



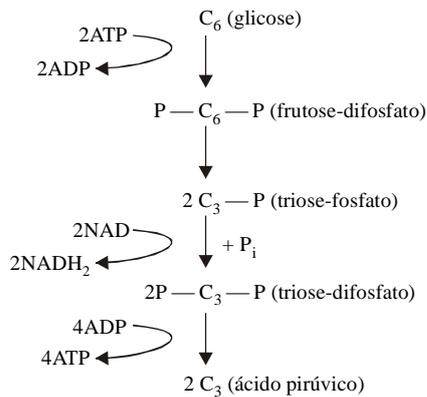
Professor: Carlos Henrique

## Citologia – Metabolismo energético II

### Metabolismo Energético

#### 01 - (ESCS DF/2001)

No esquema abaixo estão indicadas reações da glicólise.

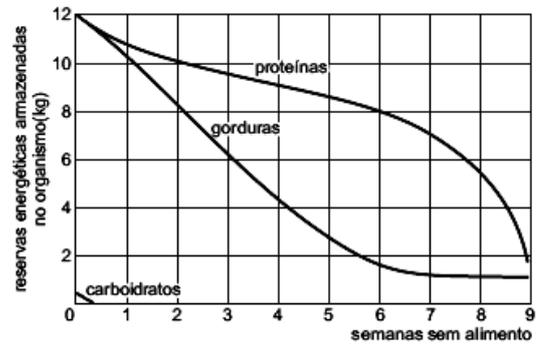


Se uma célula tiver mitocôndrias e dispuser de  $O_2$ , as moléculas de  $NADH_2$  serão oxidadas na cadeia respiratória. Assim, a célula obterá, durante a transformação de um molécula de glicose em duas moléculas de ácido pirúvico, um total de

- a) 4 moléculas de ATP
- b) 6 moléculas de ATP
- c) 8 moléculas de ATP
- d) 10 moléculas de ATP
- e) 12 moléculas de ATP

#### 02 - (ETAPA SP/2006/Janeiro)

O gráfico a seguir representa a redução da reserva energética do nosso organismo na ausência de alimentação. Sobre esse processo (ausência de alimento) foram elaboradas quatro afirmações:



- I. As nossas reservas de carboidratos são escassas e exauridas rapidamente.
- II. Nossa maior reserva energética é constituída de gordura, pois as proteínas possuem outras funções como defesa, transporte, etc.
- III. Mesmo um indivíduo de peso médio tem reserva energética de gordura para sobreviver quatro ou cinco semanas sem alimento.
- IV. Quando a maior parte da gordura já tiver sido exaurida, o único combustível que resta é a proteína, a qual é perdida em ritmo acelerado, com sérias conseqüências e freqüentemente a morte.

Utilize seus conhecimentos sobre o assunto e, auxiliado pelo gráfico, responda quais são as afirmações corretas.

- a) Todas.
- b) I e II.
- c) III e IV.
- d) I e III.
- e) Nenhuma é correta.

#### 03 - (PUC RS/1998/Janeiro)





Professor: Carlos Henrique

## Citologia – Metabolismo energético II

No que se refere à respiração pode-se dizer:

- a) É na glicólise que se dá a maior produção de moléculas de ATP.
- b) É no ciclo de Krebs que ocorre diretamente a conversão de ADP em ATP.
- c) É no interior das mitocôndrias que ocorre a glicólise, uma das etapas da respiração.
- d) É no citoplasma que ocorre o ciclo do Krebs.
- e) É ao nível da membrana interna das mitocôndrias que ficam localizadas as proteínas componentes da cadeia de transporte de elétrons.

### 07 - (UFRJ/1993)

A produção de vinho é um dos exemplos mais antigos de biotecnologia. O livro do Gênesis já nos fala da embriaguez de Noé. Embora vários fatores devam ser levados em conta na produção de um bom vinho - como a cor, o aroma, o sabor etc.-o processo depende essencialmente da degradação do suco das uvas por leveduras anaeróbicas facultativas, presentes na casca do fruto. Na fermentação, nome dado a esse processo, o açúcar da uva é degradado a álcool etílico (etanol).

Explique por que se evita, na produção de vinho, o contato do suco de uva com ar.

### 08 - (UFRJ/1998)

De acordo com o modelo de Lynn Margulis, as mitocôndrias, antes de serem organelas celulares, eram organismos procariontes aeróbios de vida livre.

Eventualmente, ao longo da evolução, esses organismos foram endocitados por células eucariotas anaeróbias,

permanecendo no citoplasma e passando a replicar-se aí, em sincronia com as células hospedeiras.

Essa associação teria então criado células mais eficientes, capazes de gerar mais moléculas de ATP por mol de glicose.

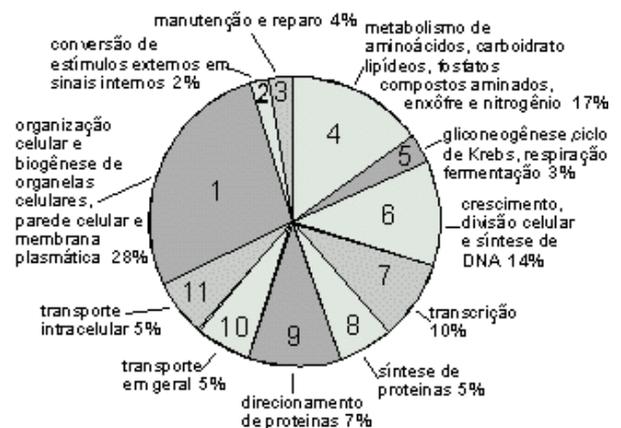
De acordo com esse modelo, qual foi a principal pressão seletiva para que as células "adotassem" as mitocôndrias?

### 09 - (UFRJ/1998)

Em 1997 completou-se o seqüenciamento do ADN dos 16 cromossomos da levedura *S. cerevisiae*, um eucarioto aeróbio.

Cada gene foi mapeado no seu respectivo cromossomo. As seqüências representam cerca de 6.000 genes.

O gráfico a seguir apresenta a distribuição desses genes de acordo com a sua função:



Suponha que a seqüência completa dos genes de uma célula anaeróbia de complexidade semelhante à da levedura seja realizada, e que se faça um gráfico semelhante ao apresentado.

Identifique os dois setores do gráfico que devem apresentar maior diminuição percentual. Justifique sua resposta.



Professor: Carlos Henrique



# BIOLOGIA

## Citologia – Metabolismo energético II

### 10 - (UFRJ/2000)

A cachaça é obtida pela fermentação da cana-de-açúcar por uma levedura. O produto final é uma mistura que contém fragmentos do glicídio inicial, como o álcool etílico, o metanol e outras substâncias.

Quando essa mistura é mal destilada, a cachaça pode causar intoxicações graves nos consumidores, devido à presença de metanol.

Considerando os tipos de degradação de glicídios nos seres vivos, explique por que a degradação de glicose nas nossas células não produz metanol.

### 11 - (UnB DF/1991/Janeiro)

Em relação à bioenergética, julgue os itens.

00. A fermentação láctica é um importante mecanismo de obtenção de energia por células musculares humanas, em condições anaeróbicas.

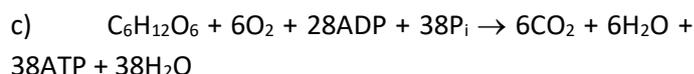
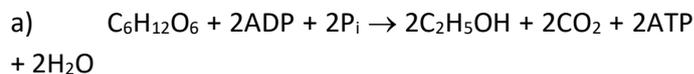
01. A principal função do ciclo de Krebs durante a respiração celular é prover NADH para a cadeia transportadora de elétrons.

02. Os organismos aeróbicos conseguem produzir mais ATP durante a glicólise que os anaeróbicos.

03. Em termos evolutivos, a fermentação deve ter precedido à respiração, que por sua vez deve ter antecedido à fotossíntese.

### 12 - (UnB DF/1991/Julho)

Baseado nas três equações abaixo, relacionadas com o metabolismo energético, julgue os itens:



00. A equação B representa o ciclo do citrato (ou ciclo de Krebs).

01. A equação A representa a fermentação alcoólica, importante processo biológico utilizado pela indústria na produção de etanol.

02. A equação C representa a fermentação láctica, importante processo biológico utilizado na fabricação de iogurtes.

03. A equação B representa um processo que pode ocorrer tanto em microorganismos como no músculo esquelético.

04. As três equações representam processos através dos quais as células conseguem energia na forma de ATP, a partir da glicose, para realizar seus trabalhos celulares.

### 13 - (UnB DF/1992/Julho)

A fermentação é um dos processos biológicos que a humanidade utiliza há mais tempo na preparação de alimento. Sobre este tema, julgue os itens abaixo:

00. A fermentação é um tipo de respiração que consome oxigênio livre.

01. Vírus e protozoários são usados freqüências na fermentação industrial.



Professor: Carlos Henrique

## Citologia – Metabolismo energético II

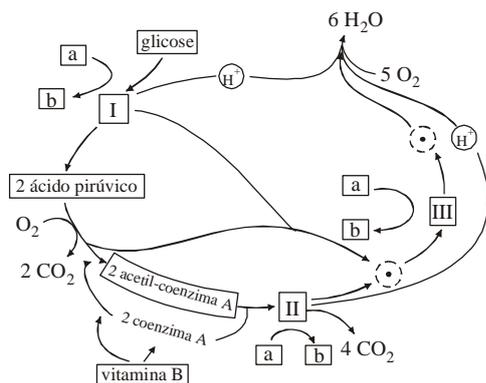
02. Iogurte e queijos são produzidos a partir da fermentação láctica.

03. A cachaça e o álcool combustível são obtidos pela fermentação dos açúcares presentes na cana.

04. O trifosfato de adenosina (ATP), liberando durante a fermentação do trigo, faz com que o pão cresça.

### 14 - (UnB DF/1994/Janeiro)

A figura esquematiza o processo de respiração celular. Analise-a e julgue os itens a seguir:



00. Os números I, II e III indicam, respectivamente, os processos de glicólise, a cadeia respiratória e o ciclo de Krebs.

01. As setas ligando os compostos a e b indicam a produção de ATP, molécula que libera energia sempre que perde seu grupo fosfato terminal.

02. O processo de respiração pode ser bloqueado, se na dieta de um animal faltar vitamina B.

03. No processo de respiração, o oxigênio é o aceptor final dos átomos de hidrogênio transportados pelo NAD e pelo FAD.

04. A quantidade de energia liberada de uma molécula de glicose durante a fermentação é equivalente à liberada durante a respiração celular.

### 15 - (UnB DF/1995/Janeiro)

Com relação aos processos energéticos, julgue os itens a seguir.

00. A energia obtida pela atividade das mitocôndrias difunde-se pelas células do organismo por meio da circulação sanguínea.

01. A respiração pulmonar é um processo independente da respiração celular.

02. A fermentação do leite pode ser impedida pelo processo de pasteurização.

03. Processos metabólicos, como os da respiração celular, da digestão e da síntese protéica, estão submetidos ao controle genético.

### 16 - (UFAL/2002/1ª Série)

As proposições abaixo referem-se aos caracteres gerais dos seres vivos.

00. A presença de ácidos nucléicos pode ser considerada uma característica universal dos seres vivos.

01. Para permanecer vivo e funcionar de modo eficiente um organismo deve manter as condições dentro de seu corpo razoavelmente constantes, processo denominado homeostase.

02. A reprodução é um processo importante para a manutenção do número de indivíduos de uma espécie, mas um organismo consegue viver sem reproduzir-se.

03. Anabolismo e catabolismo constituem os dois processos básicos do metabolismo.

04. O crescimento dos seres vivos decorre da incorporação e da transformação de alimentos,



Professor: Carlos Henrique

## Citologia – Metabolismo energético II

ocorrendo de fora para dentro do corpo, ou seja, substâncias são adicionadas à parte externa do organismo.

### 17 - (UNICAMP SP/1999/2ª Fase)

Nas células, a glicose é quebrada e a maior parte da energia obtida é armazenada principalmente no ATP (adenosina trifosfato) por curto tempo.

- Qual é a organela envolvida na síntese de ATP nas células animais?
- Quando a célula gasta energia, a molécula de ATP é quebrada. Que parte da molécula é quebrada?
- Mencione dois processos bioquímicos celulares que produzem energia na forma de ATP.

### 18 - (UNIFICADO RJ/1994)

"Pesquisador brasileiro desenvolve uma bactéria que permite produzir álcool a partir do soro do leite e do bagaço da cana."

(Revista Ecologia, dezembro/92)

A produção do álcool pela bactéria ocorrerá graças a um processo de:

- fermentação
- combustão
- fotólise
- oxidação eletrônica
- respiração aeróbica

### 19 - (UNIMEP RJ/1994)

A fermentação alcoólica fornece como produtos finais:

- álcool e água.
- glicose e oxigênio.
- ácido lático e oxigênio.
- nenhuma das anteriores.
- gás carbônico e oxigênio.

### 20 - (UNESP SP/1999/Janeiro)

A fermentação alcoólica fornece como produtos finais:

- álcool e água.
- glicose e oxigênio.
- ácido lático e oxigênio.
- nenhuma das anteriores.
- gás carbônico e oxigênio.

### 21 - (EFEI MG/2000)

Na produção de cerveja e pão, bem como na produção de iogurte, ocorrem 2 tipos de fermentação. Na primeira, a levedura *Saccharomyces cerevisiae* tem papel fundamental, enquanto que, no segundo tipo, os microrganismos dos gêneros *Lactobacillus* e *Streptococcus* são os principais responsáveis pelo processo.

- Quais os nomes dados a estes dois tipos de fermentação, e qual o produto final de cada uma?



Professor: Carlos Henrique

## Citologia – Metabolismo energético II

b) A que reino pertencem os microrganismos citados acima?

c) A câimbra é o resultado de um destes processos. Qual é o processo, e em que tipo de células ocorre?

### 22 - (FUVEST SP/2000/1ª Fase)

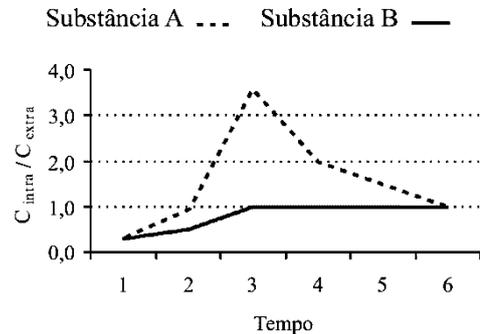
Em uma situação experimental, camundongos respiraram ar contendo gás oxigênio constituído pelo isótopo  $^{18}\text{O}$ . A análise de células desses animais deverá detectar a presença de isótopo  $^{18}\text{O}$ , primeiramente,

- a) no ATP.
- b) na glicose.
- c) no NADH.
- d) no gás carbônico.
- e) na água.

### 23 - (UFTM MG/2003)

Em um laboratório, células foram incubadas em meio de cultura acrescido de duas diferentes substâncias, A e B. Depois de algum tempo, cianeto de sódio, um potente inibidor da síntese de ATP, foi adicionado ao meio de cultura. A partir do momento inicial do experimento, foram medidas as concentrações intra ( $C_{\text{intra}}$ ) e extracelulares ( $C_{\text{extra}}$ ) e estabelecida a relação  $C_{\text{intra}} / C_{\text{extra}}$ , para cada substância A e B.

O gráfico mostra a variação dessas relações em função do tempo de incubação.



Com base nos dados do gráfico pode-se afirmar que:

- a) a substância A entrava nas células por meio de difusão facilitada e este processo foi interrompido pela adição do cianeto de sódio ao meio, no intervalo de tempo 2.
- b) a substância B entrava nas células por meio de um mecanismo de transporte ativo e este processo foi interrompido pela adição do cianeto de sódio ao meio, no intervalo de tempo 3.
- c) a substância A entrava nas células por meio de difusão facilitada e este processo foi interrompido pela adição do cianeto de sódio ao meio, no intervalo de tempo 3.
- d) a substância B entrava nas células por meio de um mecanismo de transporte ativo e este processo foi interrompido pela adição do cianeto de sódio ao meio, no intervalo de tempo 2.
- e) a substância A entrava nas células por meio de um mecanismo de transporte ativo e este processo foi interrompido pela adição do cianeto de sódio ao meio, no intervalo de tempo 3.

### 24 - (UFTM MG/2003)

Uma suspensão de *Saccharomyces cerevisiae* (fermento de padaria) foi dividida em dois frascos, I e II. O frasco I foi mantido em condições aeróbicas. Já o frasco II, em



Professor: Carlos Henrique

## Citologia – Metabolismo energético II

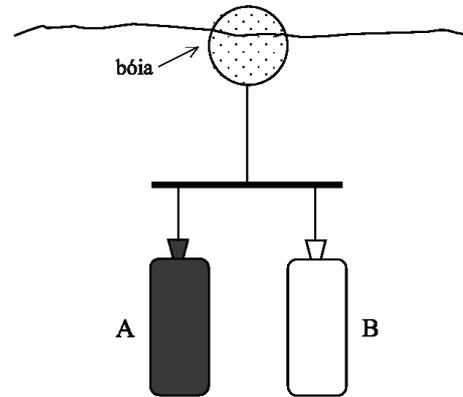
condições anaeróbicas. Em seguida, adicionou-se glicose em iguais quantidades nos dois frascos.

Sob as condições descritas no trecho anterior, espera-se que a glicose seja consumida:

- mais rapidamente no frasco I, pois nele sua oxidação não será completa e o rendimento energético será menor.
- mais lentamente no frasco II, pois nele sua oxidação será completa e o rendimento energético será menor.
- mais lentamente no frasco II, pois nele sua oxidação não será completa e o rendimento energético será maior.
- mais rapidamente no frasco II, pois nele sua oxidação não será completa e o rendimento energético será menor.
- mais rapidamente no frasco I, pois nele sua oxidação será completa e o rendimento energético será menor.

### 25 - (FMTM MG/2003/Janeiro F2)

A produtividade primária bruta (PPB) indica a quantidade de energia captada por uma planta e que pode ser convertida em biomassa. A produtividade primária líquida (PPL) indica a energia que foi efetivamente convertida em biomassa, descontando-se as perdas. Ambas são medidas em uma área durante um determinado intervalo de tempo. Um pesquisador encheu duas garrafas com o mesmo volume de água do mar e fitoplâncton. Uma era opaca e a outra, transparente, conforme ilustra a figura.



Imediatamente mediu a concentração de  $O_2$  em ambas e tornou a repetir a medida após deixá-las três dias no mar em uma profundidade que recebia luz do sol. Os resultados que obteve em A, em B e na soma de A + B referem-se, respectivamente, à:

- fotossíntese, produção primária bruta e respiração.
- fotossíntese, produção primária líquida e produção primária bruta.
- respiração, produção primária bruta e fotossíntese.
- respiração, fotossíntese e produção primária líquida.
- respiração, produção primária líquida e produção primária bruta.

### 26 - (UERJ/2006/1ª Fase)

A ciência da fisiologia do exercício estuda as condições que permitem melhorar o desempenho de um atleta, a partir das fontes energéticas disponíveis.

A tabela a seguir mostra as contribuições das fontes aeróbia e anaeróbia para geração de energia total utilizada por participantes de competições de corrida, com duração variada e envolvimento máximo do trabalho dos atletas.



Professor: Carlos Henrique

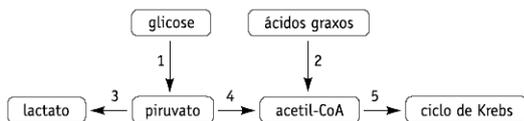
## Citologia – Metabolismo energético II

CONTRIBUIÇÃO PERCENTUAL PARA GERAÇÃO DE ENERGIA TOTAL EM COMPETIÇÕES DE CORRIDA

TIPO	DURAÇÃO* (segundos)	FONTE DE ENERGIA	
		AERÓBIA	ANAERÓBIA
100 m	9,84	10%	90%
400 m	43,29	30%	70%
800 m	100,00	60%	40%

\* tempos aproximados referentes aos recordes mundiais para homens, em abril de 1997

Observe o esquema abaixo, que resume as principais etapas envolvidas no metabolismo energético muscular.



Ao final da corrida de 400 m, a maior parte da energia total dispendida por um recordista deverá originar-se da atividade metabólica ocorrida nas etapas de números:

- a) 1 e 3
- b) 1 e 4
- c) 2 e 4
- d) 2 e 5

### 27 - (FUVEST SP/1997/1ª Fase)

Uma das causas de dor e sensação de queimação nos músculos, decorrentes de esforço físico intenso, é a presença de muito ácido láctico nas células musculares. Isso ocorre quando essas células:

- a) realizam intensa respiração celular, com produção de ácido láctico.

- b) recebem suprimento insuficiente de gás oxigênio e realizam fermentação.
- c) realizam intensa respiração celular produzindo excesso de ATP.
- d) recebem estímulos nervosos sucessivos e acumulam neurotransmissores.
- e) utilizam o açúcar lactose como fonte de energia.

### 28 - (FUVEST SP/1994/1ª Fase)

A respiração aeróbica fornece como produtos finais:

- a) ácido pirúvico e água
- b) ácido pirúvico e oxigênio
- c) gás carbônico e água
- d) oxigênio e água
- e) oxigênio e gás carbônico

### 29 - (UERJ/2006/2ª Fase)

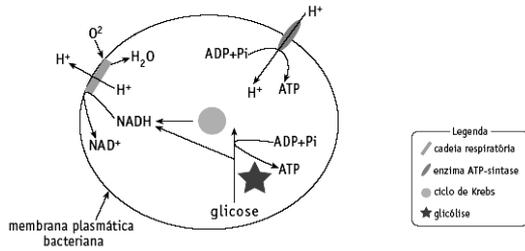
Muitas bactérias aeróbicas apresentam um mecanismo de geração de ATP parecido com o que é encontrado em células eucariotas.

O esquema abaixo mostra a localização, nas bactérias aeróbicas, da cadeia respiratória, da enzima ATP-sintase e das etapas do metabolismo energético da glicose.



Professor: Carlos Henrique

## Citologia – Metabolismo energético II



a) Cite em que estruturas se localizam, nas células eucariotas, os elementos indicados na legenda do esquema apresentado.

b) Admita que a bactéria considerada seja aeróbica facultativa e que, em anaerobiose, produza ácido láctico.

Nessas condições, explique o processo de geração de ATP e de produção de ácido láctico.

### 30 - (FUVEST SP/1988/1ª Fase)

A fabricação de vinho e pão depende de produtos liberados pelas leveduras durante sua atividade fermentativa. Quais os produtos que interessam mais diretamente à fabricação do vinho e do pão, respectivamente?

- álcool etílico, gás carbônico
- gás carbônico, ácido láctico
- ácido acético, ácido láctico
- álcool etílico, ácido acético
- ácido láctico, álcool etílico

### 31 - (Mackenzie SP/2001/Inverno - Grupo I)



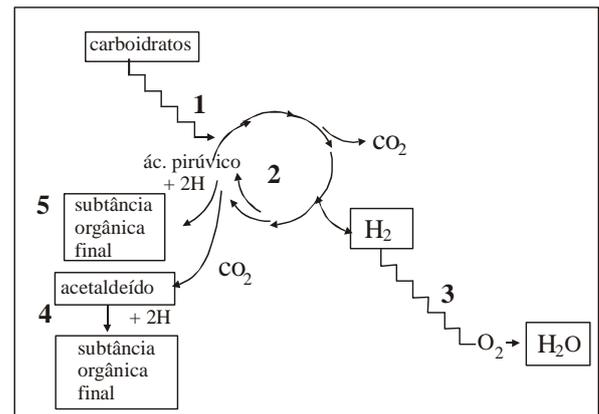
(glicose) (ác. pirúvico)

A respeito da equação acima, que representa uma das etapas da produção de energia em uma célula, é correto afirmar que:

- essa etapa ocorre no citoplasma das células, tanto em processos aeróbicos como anaeróbicos.
- trata-se da cadeia respiratória.
- a produção aeróbica de ATP, na etapa seguinte a esta, não depende da existência de mitocôndrias.
- nessa etapa ocorre a maior produção de energia.
- se o ácido pirúvico se depositar em células musculares, ocorre o fenômeno conhecido como fadiga muscular.

### 32 - (PUC PR/2001)

Considerando o diagrama abaixo, é correto afirmar:



- A etapa 2 ocorre na matriz mitocondrial e a etapa 3 está relacionada com as cristas mitocondriais.
- Numa preparação isolada de mitocôndrias poderão ocorrer, simultaneamente, as seqüências: 1-3, 1-4 e 1-5.
- A seqüência 1-5 refere-se à fermentação láctica, como ocorre na produção da coalhada. Este processo



Professor: Carlos Henrique

## Citologia – Metabolismo energético II

resulta da precipitação das proteínas do leite, provocada pela elevação do pH, devida à redução na concentração de ácido láctico.

08. A seqüência 1-4 refere-se à fermentação alcoólica, que pode ser realizada por células musculares humanas, desde que em condições de anaerobiose.

16. Na seqüência 1-3 há maior produção de moléculas de ATP que na seqüência 1-5.

32. O NADH é uma enzima comum às três vias metabólicas: 1-3, 1-4 e 1-5.

64. A seqüência 1-4 é a mais freqüentemente realizada pelas leveduras e libera álcool etílico, CO<sub>2</sub> e energia no final do processo.

### 33 - (UFMG/1997)

Uma receita de pão caseiro utiliza farinha, leite, manteiga, ovos, sal, açúcar e fermento. Esses ingredientes são misturados e sovados e formam a massa que é colocada para "descansar". A seguir, uma bolinha dessa massa é colocada num copo com água e vai ao fundo. Depois de algum tempo, a bolinha sobe à superfície do copo, indicando que a massa está pronta para ser levada ao forno.

Com relação à receita é correto afirmar que

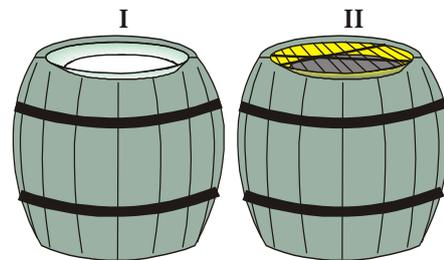
- a) a farinha é constituída de polissacarídeos, utilizados diretamente na fermentação.
- b) a manteiga e os ovos são os principais alimentos para os microrganismos do fermento.
- c) a subida da bolinha à superfície do copo se deve à respiração anaeróbica.
- d) os microrganismos do fermento são protozoários aeróbicos.

### 34 - (UFRN/2002)

Professor Astrogildo combinou com seus alunos visitar uma região onde ocorria extração de minério a céu aberto, com a intenção de mostrar os efeitos ambientais produzidos por aquela atividade. Durante o trajeto, professor Astrogildo ia propondo desafios a partir das situações do dia-a-dia vivenciadas ao longo do passeio. Algumas das questões propostas por professor Astrogildo estão apresentadas a seguir para que você responda.

Após algum tempo, professor Astrogildo chamou a turma de volta ao ônibus, pois ainda iriam visitar uma fábrica de cerveja que ficava no caminho. Na fábrica, um funcionário explicou todo o processo de produção da cerveja, ressaltando que, para isso, se utilizava o fungo *Saccharomyces cerevisiae*, um anaeróbico facultativo.

Professor Astrogildo apontou dois barris que estavam no galpão da fábrica, reproduzidos no esquema abaixo.



Considerando que ambos contêm todos os ingredientes para a produção de cerveja, a formação de álcool ocorre no barril:

- a) II, onde a glicose não é totalmente oxidada.
- b) I, onde há um maior consumo de oxigênio.
- c) II, onde a pressão do oxigênio é maior.
- d) I, onde a glicose será degradada a ácido pirúvico.

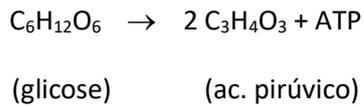


Professor: Carlos Henrique

## Citologia – Metabolismo energético II

### 35 - (Mackenzie SP/2000/Verão - Grupo I)

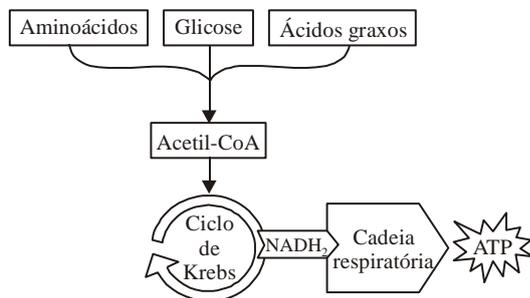
A respeito da equação abaixo, que representa uma das etapas da produção de energia em uma célula, é correto afirmar que:



- a) essa etapa ocorre no citoplasma das células, tanto em processos aeróbicos como anaeróbicos.
- b) trata-se da cadeia respiratória.
- c) a produção aeróbica de ATP, na etapa seguinte a esta, não depende da existência de mitocôndrias.
- d) nessa etapa ocorre a maior produção de energia.
- e) se o ácido pirúvico se depositar em células musculares, ocorre o fenômeno conhecido como fadiga muscular.

### 36 - (PUC RS/2002/Janeiro)

Considere o esquema que ilustra a utilização de diferentes substratos para a obtenção de energia.



O esquema acima permite concluir que um animal pode obter energia a partir dos seguintes substratos:

- I. proteínas
- II. carboidratos

- III. lipídios
- IV. ácidos nucléicos

Todos os itens corretos estão na alternativa:

- a) I e II
- b) I, II e III
- c) I e III
- d) II, III e IV
- e) II e IV

### 37 - (UERJ/1995/2ª Fase)

O hábito de fazer, dividir e comer o pão possui um valor simbólico, presente em diferentes culturas. Pode significar o fruto do trabalho, a dignidade de um chefe de família, um ato de comunhão ou até mesmo um meio de alguns homens explorarem outros.

É interessante observar que a produção do “pão nosso de cada dia” está relacionada a um importante processo biológico.

- a) Identifique o processo biológico presente na fabricação do pão.
- b) Diga por que este processo é fundamental para a manutenção da vida dos microrganismos que o realizam.

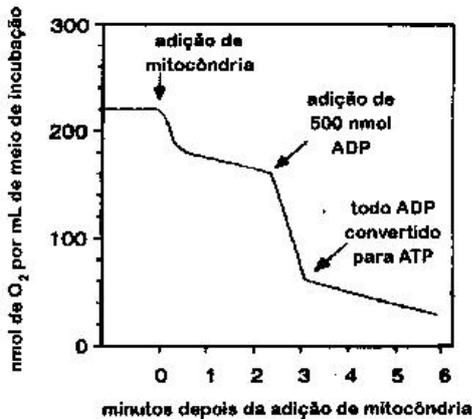
### 38 - (UERJ/1997/1ª Fase)

O gráfico mostra o resultado de um experimento onde se avaliou o consumo de oxigênio de uma solução, pela mitocôndria, em presença de adenosina difosfato (ADP) e adenosina trifosfato (ATP).



Professor: Carlos Henrique

## Citologia – Metabolismo energético II



A partir deste resultado, podemos afirmar que, em relação à taxa de consumo de oxigênio, ocorre:

- aumento pela adição de ATP e produção de ADP
- aumento pela adição de ADP e produção de ATP
- diminuição pela adição de ATP e produção de ADP
- diminuição pela adição de ADP e produção de ATP

### 39 - (UFF RJ/1997/2ª Fase)

A cadeia respiratória é parte de um mecanismo funcional que, devido às alterações a que está sujeito, é capaz de exercer influência sobre a vida e a morte da célula e do indivíduo.

Responda às questões:

- Onde ocorre a fase aeróbica da respiração celular?
- No óbito por asfixia ou por envenenamento por cianeto o que acontece com a produção de ATP?
- A inutilização dos citocromos e a falta de aceptor final conduzem a que tipos de morte?

d) Por que a falta de oxigênio leva à morte por asfixia?

e) Como podemos denominar o NAD (nicotinamida adenina dinucleotídeo), o FAD (flavina adenina dinucleotídeo) e o oxigênio, com relação ao hidrogênio, em função do papel que desempenham na respiração celular?

### 40 - (UFF RJ/1998/1ª Fase)

Em relação à respiração celular, pode-se afirmar que:

- Nos microorganismos anaeróbicos, o ácido láctico é o único produto final do processo de fermentação.
- O ácido acético é o produto final da oxidação da glicose quando ocorre atividade muscular intensa e o suprimento de oxigênio é insuficiente.
- Em condições anaeróbicas, o ácido láctico formado é transformado diretamente em acetil-CoA, intermediário metabólico de extrema importância para o ciclo de Krebs.
- O ciclo de Krebs e a glicólise são as únicas vias metabólicas nas quais ocorre liberação da energia necessária para a síntese de moléculas de ATP.
- Em condições aeróbicas, o ciclo de Krebs é uma via metabólica essencial para a completa oxidação dos ácidos graxos, dos aminoácidos e dos glicídios.

### 41 - (UFF RJ/1999/2ª Fase)

Considere preparações idênticas de mitocôndrias hepáticas isoladas mantidas, adequadamente, em duas condições distintas:



Professor: Carlos Henrique

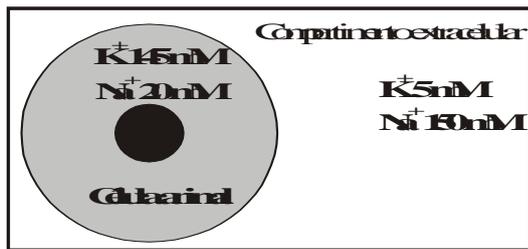
## Citologia – Metabolismo energético II

- I. em presença de glicose e ADP;
- II. em presença de ácido cítrico (citrato) e ADP.

Indique a condição em que se verifica maior consumo de oxigênio. Justifique a resposta.

### 42 - (UFF RJ/1999/1ª Fase)

A representação a seguir indica as concentrações intra e extracelulares de sódio e potássio relativas a uma célula animal típica.



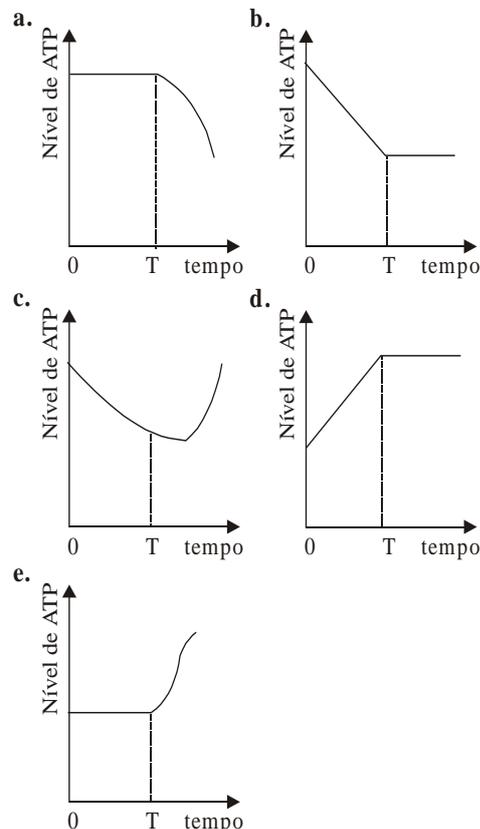
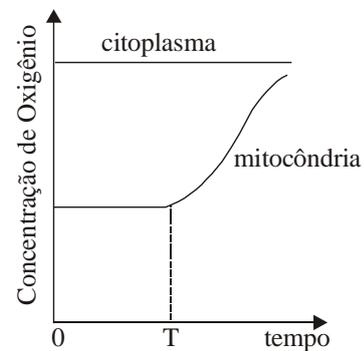
Observou-se, em uma experiência, que as concentrações de sódio nos dois compartimentos se tornaram aproximadamente iguais, o mesmo acontecendo com as concentrações de potássio. Neste caso poderia ter ocorrido:

- a) uma inibição do processo de difusão facilitada
- b) a utilização de um inibidor específico da bomba de cálcio
- c) um estímulo ao processo de osmose
- d) a utilização de um ativador específico da bomba de sódio e potássio
- e) a utilização de um inibidor da cadeia respiratória

### 43 - (UFF RJ/2000/1ª Fase)

Mediu-se, em diferentes instantes e na presença de nutrientes adequados, a concentração de oxigênio no citoplasma e no interior da mitocôndria de uma célula estritamente aeróbica. No instante T, adicionou-se uma substância S ao sistema. Os resultados observados na experiência descrita estão representados no gráfico ao lado.

A variação do nível do ATP intracelular nesta experiência está representada pelo gráfico:





Professor: Carlos Henrique

## Citologia – Metabolismo energético II

### 44 - (UFF RJ/2001/1ª Fase)

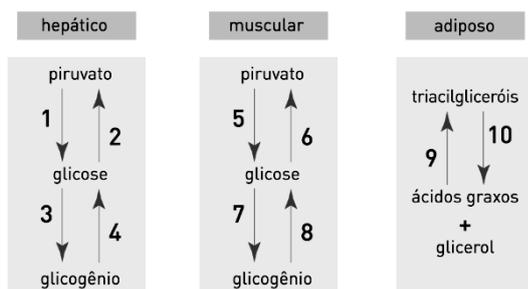
Dois microorganismos, X e Y, mantidos em meio de cultura sob condições adequadas, receberam a mesma quantidade de glicose como único substrato energético. Após terem consumido toda a glicose recebida, verificou-se que o microorganismo X produziu três vezes mais  $\text{CO}_2$  do que o Y.

Considerando-se estas informações, conclui-se ter ocorrido:

- a) fermentação alcoólica no microorganismo X
- b) fermentação láctica no microorganismo X
- c) respiração aeróbica no microorganismo Y
- d) fermentação alcoólica no microorganismo Y
- e) fermentação láctica no microorganismo Y

### 45 - (UERJ/2007/1ª Fase)

O esquema abaixo destaca três tipos de tecidos e algumas de suas respectivas etapas metabólicas.



A epinefrina é um hormônio liberado em situações de tensão, com a finalidade de melhorar o desempenho de animais em reações de luta ou de fuga. Além de agir sobre o coração e os vasos sanguíneos, facilita o consumo de reservas orgânicas de combustível pelos músculos.

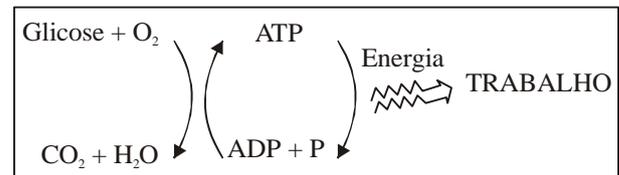
Para cumprir essa função metabólica, estimula a glicogenólise hepática e muscular, a gliconeogênese hepática, a glicólise muscular e a lipólise no tecido adiposo.

No esquema, as etapas ativadas pela epinefrina correspondem às representadas pelos números:

- a) 1 – 3 – 5 – 8 – 10
- b) 1 – 4 – 6 – 8 – 10
- c) 2 – 3 – 6 – 7 – 9
- d) 2 – 4 – 5 – 7 – 9

### 46 - (UNIFOR CE/2000/Janeiro - Conh. Espec.)

O esquema abaixo mostra de modo simplificado um tipo de reação celular metabólica.



O processo representado é:

- a) respiração anaeróbica.
- b) respiração aeróbica.
- c) quimiossíntese.
- d) fotossíntese.
- e) glicólise.

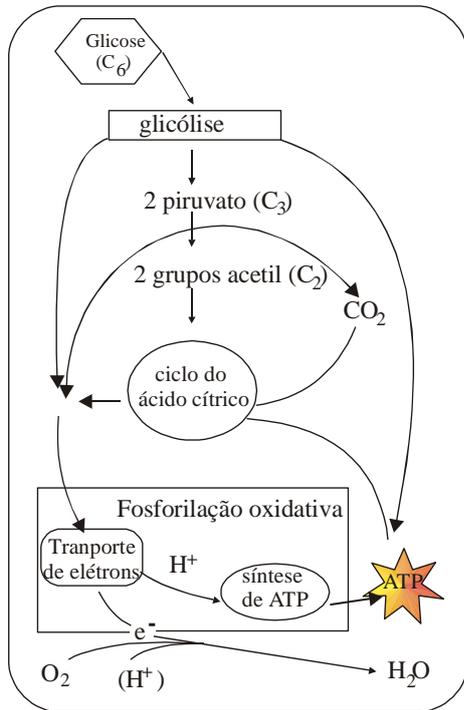
### 47 - (UNIFOR CE/2002/Janeiro - Conh. Espec.)

Um tipo de respiração celular pode ser esquematizado da seguinte maneira:



Professor: Carlos Henrique

## Citologia – Metabolismo energético II



Esse processo e os locais de ocorrência das suas etapas são: respiração:

- a) aeróbica, ribossomo e mitocôndria.
- b) aeróbica, citosol e mitocôndria.
- c) aeróbica, nucléolo e lisossomo.
- d) anaeróbica, citosol e membrana.
- e) anaeróbica, nucléolo e lisossomo.

### 48 - (UMC SP/2000)

Durante uma prova olímpica de 2000 um fundista desmaiou após percorrer exatos 1200 m. Socorrido pelos médicos, constatou-se que o desmaio fora motivado pela falta de oxigenação de suas células cerebrais. Já uma análise de suas células musculares deverá apresentar

- a) deficiência de ácido lático.

- b) acúmulo de etanol.
- c) acúmulo de amido.
- d) deficiência de amido.
- e) acúmulo de ácido lático.

### 49 - (UFU MG/1999/Janeiro)

No que se refere à respiração celular, assinale a alternativa correta.

- a) A respiração celular dividi-se em três fases: a Glicólise (que ocorre no citoplasma), o Ciclo de Krebs (que ocorre na mitocôndria) e a Cadeia Respiratória (que ocorre na mitocôndria).
- b) A Glicólise é a fase aeróbica da respiração que consiste na degradação da glicose até a formação de ácido pirúvico.
- c) Na Glicólise, há a oxidação de moléculas de NAD em  $\text{NADH}_2$  e ADP, sendo essa a fase mais energética da respiração celular dos mamíferos.
- d) No Ciclo de Krebs, o gás-carbônico é liberado da transformação do ácido pirúvico em ácido cítrico, processo que consome 2 ATPs.
- e) Na cadeia Respiratória, o FAD ganha  $\text{H}^+$  e se transforma em  $\text{FADH}_2$ , liberando  $\text{CO}_2$  e  $\text{H}_2\text{O}$ .

### 50 - (UFU MG/2000/Julho)

Com relação aos processos de respiração e fermentação é correto afirmar que:

- a) a respiração apresenta uma fase anaeróbica, seguida de uma fase aeróbica. Por essa razão, o



Professor: Carlos Henrique

## Citologia – Metabolismo energético II

desdobramento por respiração é muito mais intenso e mais completo que por fermentação.

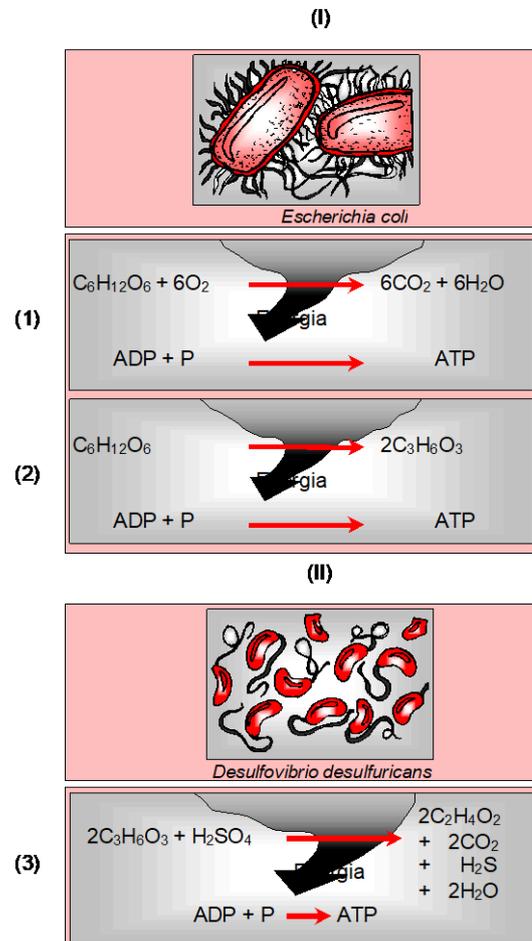
b) os termos respiração anaeróbica e fermentação são sinônimos que designam um mesmo processo.

c) uma molécula de glicose é desdobrada por fermentação até dióxido de carbono e água. Por respiração é desdobrada em dióxido de carbono e álcool.

d) o ganho energético por molécula de glicose é muito maior por fermentação (38ATP) do que por respiração (2ATP).

### 51 - (UFPE/UFRPE/2002/2ª Etapa)

Um grande número de bactérias apresenta nutrição heterotrófica. As bactérias heterotróficas extraem a energia das moléculas dos alimentos através da respiração (aeróbica ou anaeróbica) e de fermentação, processos ilustrados na figura abaixo para a bactéria *Escherichia coli* (I) e para a bactéria *Desulfovibrio desulfuricans* (II). Sobre este assunto podemos afirmar:



00. no processo de respiração aeróbica, moléculas orgânicas do alimento se combinam com o oxigênio e são degradadas a gás carbônico e água (1).

01. sais orgânicos, como nitratos, podem ser utilizados na respiração anaeróbica (2), em substituição ao oxigênio, processo amplamente desenvolvido por bactérias, como *Escherichia coli*.

02. na fermentação (3), uma molécula orgânica é degradada a compostos orgânicos simples, liberando apenas parte da energia nela contida. Este processo é utilizado por bactérias que vivem no solo ou em águas estagnadas, onde o suprimento de oxigênio é escasso.

03. existem bactérias aeróbicas facultativas. Elas podem obter energia através de respiração aeróbica (1), ou de fermentação (2), dependendo da disponibilidade ou não de oxigênio.



Professor: Carlos Henrique

## Citologia – Metabolismo energético II

04. os dois tipos mais comuns de fermentação são: a alcoólica e a láctica. No caso mostrado em (2), para a bactéria *Escherichia coli*, tem-se a fermentação láctica

### 52 - (UECE/2000/Janeiro)

O agricultor cearense usa tambores de duzentos litros, hermeticamente fechados, para conservar suas safras durante o ano. No caso do feijão, o ciclo vital do gorgulho, *Callosobruchus maculatus*, inseto que ataca o feijão, é interrompido pela sua incapacidade de respirar. A etapa da respiração que é bloqueada pela ausência de \_\_\_\_\_ é o(a) \_\_\_\_\_ . Ela ocorre no(a) \_\_\_\_\_ .

A alternativa que preenche, na ordem e corretamente, as lacunas é:

- a) CO<sub>2</sub>, glicose, citoplasma
- b) CO<sub>2</sub>, ciclo de Krebs, crista mitocondrial
- c) O<sub>2</sub>, ciclo de Krebs, matriz mitocondrial
- d) O<sub>2</sub>, cadeia respiratória, crista mitocondrial

### 53 - (UEPB/1999)

O produto da glicólise que entra nas mitocôndrias iniciando o ciclo de Krebs após condensação é:

- a) o acetil - coenzima A.
- b) o ácido pirúvico.
- c) a glicose - fosfato.
- d) o ácido cítrico.
- e) o ácido oxalacético.

### 54 - (UEPB/2002)

Complete a frase a seguir, com as expressões indicadas corretamente nas alternativas abaixo:

“A respiração \_\_\_\_\_ se desenvolve sobretudo no(a) \_\_\_\_\_, organela citoplasmática que atua como verdadeira usina produtora de \_\_\_\_\_”.

- a) anaeróbica; complexo de Golgi; energia.
- b) aeróbica; mitocôndria; energia.
- c) anaeróbica; mitocôndria; energia.
- d) aeróbica; ribossomos; energia.
- e) aeróbica, cloroplastos; energia.

### 55 - (UERJ/2001/2ª Fase)

Usando-se uma preparação de mitocôndrias isoladas, incubada em condições adequadas, foram medidas as taxas de consumo do oxigênio e do substrato e a taxa de produção de ATP, em duas situações:

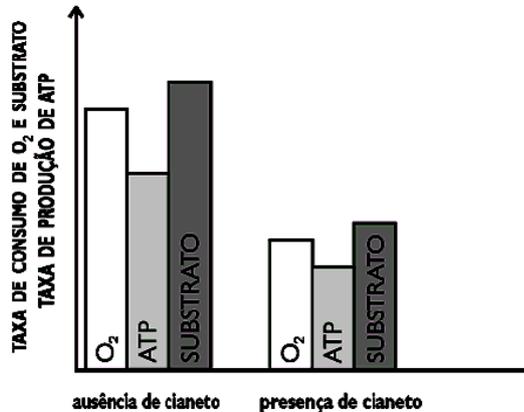
- I. ausência de cianeto;
- II. presença de cianeto.

Observe o gráfico que representa o resultado desse experimento.



Professor: Carlos Henrique

## Citologia – Metabolismo energético II



Indique a ação do cianeto na cadeia respiratória mitocondrial.

### 56 - (UERJ/2002/2ª Fase)

Células hepáticas, adequadamente rompidas, foram separadas, por centrifugação, em quatro frações particuladas e uma fração solúvel. Cada uma das frações particuladas apresentava predominância, respectivamente, de núcleos, mitocôndrias, lisossomas ou microssomas.

a) Admita que todas as frações tenham sido incubadas com concentrações iguais de ácido pirúvico marcado com carbono radioativo (<sup>14</sup>C).

Nomeie a fração que deverá produzir, nesta condição, maior quantidade de <sup>14</sup>CO<sub>2</sub>, quando em aerobiose, e cite as etapas da respiração aeróbica envolvidas em tal produção.

b) Indique a fração que poderá, em condições adequadas, sintetizar proteínas do citosol, nomeando os tipos de ácido ribonucléicos necessários para a síntese.

### 57 - (FUNREI MG/2001)

A fermentação é realizada:

- por organismos unicelulares e vegetais em geral.
- por microrganismos e vertebrados, incluindo o homem.
- por todos os fungos e células hepáticas dos mamíferos.
- com a finalidade de transformar energia radiante em energia potencial química.

### 58 - (UFMS/2001/Verão - CG)

A equação Glicose + 6O<sub>2</sub> → 6CO<sub>2</sub> + 6H<sub>2</sub>O + Energia (36 ATP) representa:

- o processo aeróbico que ocorre no cloroplasto, e é realizado por vegetais, leveduras, bactérias e células musculares.
- o processo de reações químicas do metabolismo energético que ocorre nas mitocôndrias das células procariontes.
- o processo aeróbico liberador de energia para a utilização celular que ocorre no hialoplasma e na mitocôndria.
- o processo da glicólise realizado pelos organismos produtores de alimento orgânico nos ecossistemas.
- o processo de fermentação que ocorre no interior das células, visando à produção de energia.

### 59 - (UFSCar SP/2006/1ª Fase)

Os ingredientes básicos do pão são farinha, água e fermento biológico. Antes de ser levada ao forno, em repouso e sob temperatura adequada, a massa cresce até



Professor: Carlos Henrique

## Citologia – Metabolismo energético II

o dobro de seu volume. Durante esse processo predomina a

a) respiração aeróbica, na qual são produzidos gás carbônico e água. O gás promove o crescimento da massa, enquanto a água a mantém úmida.

b) fermentação láctica, na qual bactérias convertem o açúcar em ácido láctico e energia. Essa energia é utilizada pelos microorganismos do fermento, os quais promovem o crescimento da massa.

c) respiração anaeróbica, na qual os microorganismos do fermento utilizam nitratos como aceptores finais de hidrogênio, liberando gás nitrogênio. O processo de respiração anaeróbica é chamado de fermentação, e o gás liberado provoca o crescimento da massa.

d) fermentação alcoólica, na qual ocorre a formação de álcool e gás carbônico. O gás promove o crescimento da massa, enquanto o álcool se evapora sob o calor do forno.

e) reprodução vegetativa dos microorganismos presentes no fermento. O carboidrato e a água da massa criam o ambiente necessário ao crescimento em número das células de levedura, resultando em maior volume da massa.

### 60 - (UFRRJ/2000/Julho)

Observe o esquema abaixo:



Esse processo:

I. é realizado por algumas bactérias.

II. pode ocorrer em nossas fibras musculares estriadas.

III. essa reação ocorre na fermentação do pão.

IV. alguns protozoários realizam esse processo.

Está correta:

a) somente I e II.

b) somente I e III.

c) somente II e III.

d) somente I e IV.

e) somente III e IV.

### 61 - (UnB DF/1995/Julho)

A respeito dos processos energéticos, julgue os itens abaixo.

00. O processo que ocorre nas mitocôndrias pode ser representado pela reação:  $6 \text{CO}_2 + 12 \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6 \text{H}_2\text{O} + 6 \text{O}_2$

01. A liberação de  $\text{CO}_2$  ocorrida durante o processo de respiração é a responsável pelo crescimento da massa do pão.

02. A respiração é usada como base para a síntese de diversos compostos químicos.

03. Os estômatos são estruturas muito importantes em processos endotérmicos e anabólicos da célula.

### 62 - (UnB DF/1996/Julho)



Professor: Carlos Henrique

## Citologia – Metabolismo energético II

A glicose é o açúcar mais usado pelas células vivas na obtenção de energia. Seu metabolismo pode seguir, entre outros, os seguintes processos:

- I. GLICOSE → ÁCIDO PIRÚVICO → ÁCIDO LÁTICO,
- II. GLICOSE → ÁCIDO PIRÚVICO → ACETIL COENZIMA A → CICLO DE KREBS.

Considerando os processos acima apresentados, julgue os itens a seguir.

00. I e II ocorrem nas células musculares.
01. I ocorre com pequena intensidade nos neurônios.
02. O rendimento energético obtido em I é maior do que o obtido em II.
03. Em termos evolutivos, II é anterior a I.

### 63 - (UnB DF/1998/Julho)

Considere o processo representado pela equação:



A esse respeito, julgue os itens a seguir:

01. Durante esse processo, ocorre variação de energia.
02. A produção de álcool a partir da garapa de cana-de-açúcar ocorre segundo o processo representado na equação.

03. A liberação de  $CO_2$  durante esse processo permite que ele seja empregado no processo de fabricação de pães.

04. O composto  $C_2H_5OH$ , resultante desse processo, é um inibidor do sistema nervoso central.

05. As células musculares dos vertebrados realizam esse processo.

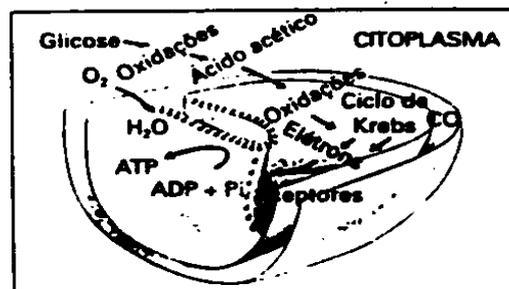
### 64 - (Univ. Potiguar RN/1999/Janeiro)

Na respiração celular, o oxigênio intervém:

- a) somente na glicólise
- b) somente como acceptor final de hidrogênio
- c) na glicólise e no ciclo de Krebs
- d) somente no ciclo de Krebs

### 65 - (Univ. Potiguar RN/1999/Julho)

Na figura abaixo, estão representados o interior de uma organela citoplasmática e os processos metabólicos que nela ocorrem.



Esses processos relacionam-se à:

- a) secreção celular



Professor: Carlos Henrique

## Citologia – Metabolismo energético II

- b) fotossíntese
- c) respiração celular
- d) síntese de proteínas

### 66 - (EFEI MG/2003)

Os seres vivos conseguem energia para suas vidas por diferentes mecanismos. Associe cada conceito com a definição mais adequada e assinale a alternativa correta:

1. Respiração aeróbia
2. Respiração anaeróbia
3. Fermentação
4. Fotossíntese.

( ) Conjunto de reações que liberam energia pela degradação de um composto orgânico, sem participação do oxigênio, onde o aceptor final de elétrons é um composto orgânico, com baixo rendimento energético.

( ) Processo de obtenção de energia em que o aceptor final de elétrons é um composto oxidado, como nitrato ou sulfato.

( ) Mecanismo de obtenção de energia de moléculas orgânicas na presença de oxigênio.

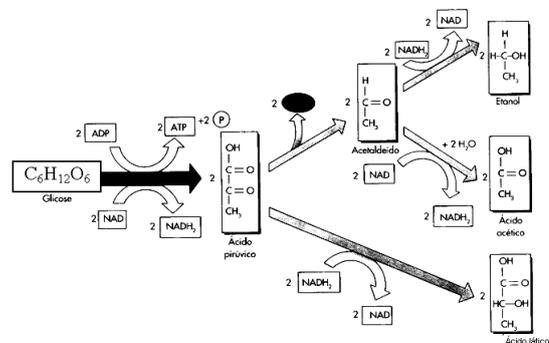
( ) Processo energético onde o carbono na forma oxidada é convertido para a forma reduzida, rica em energia.

- a) 3-2-1-4.
- b) 2-1-3-4.

- c) 3-2-4-1.
- d) 2-1-4-3.

### 67 - (UECE/2003/Janeiro)

O Etanol é um produto de grande utilidade como solvente, combustível, antisséptico, etc. De outra forma, a reportagem televisiva, veiculada em 10/11/2002, demonstrou que o álcool etílico é o primeiro degrau para o vício em drogas, alertando-nos quanto aos perigos do vício, que pode nos levar ao descontrole injustificável e perverso, como o mostrado naquela mesma reportagem, relacionada ao crime de morte premeditado, o qual foi cometido por universitária e namorado, contra os pais dela. No esquema abaixo observa-se o processo metabólico de produção de álcool etílico, o qual se identifica como:



- a) fotossíntese
- b) fermentação
- c) respiração aeróbia
- d) quimiossíntese

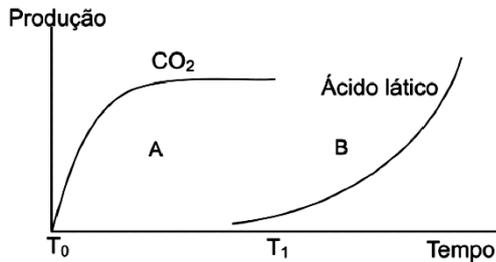
### 68 - (UEL PR/2003)



Professor: Carlos Henrique

## Citologia – Metabolismo energético II

No gráfico a seguir observa-se a produção de  $\text{CO}_2$  e ácido láctico no músculo de um atleta que está realizando atividade física.



Sobre a variação da produção de  $\text{CO}_2$  e ácido láctico em A e B, analise as seguintes afirmativas.

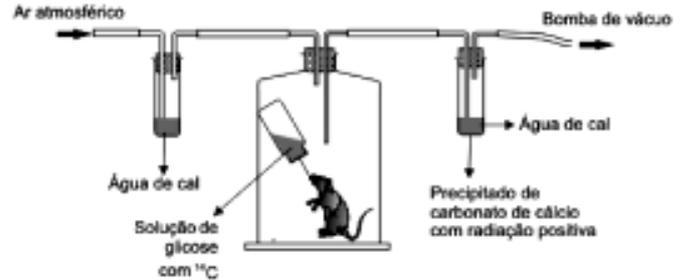
- I. A partir de  $T_1$  o suprimento de  $\text{O}_2$  no músculo é insuficiente para as células musculares realizarem respiração aeróbica.
- II. O  $\text{CO}_2$  produzido em A é um dos produtos da respiração aeróbica, durante o processo de produção de ATP (trifosfato de adenosina) pelas células musculares.
- III. Em A as células musculares estão realizando respiração aeróbica e em B um tipo de fermentação.
- IV. A partir de  $T_1$  a produção de ATP pelas células musculares deverá aumentar.

Das afirmativas acima, são corretas:

- a) Apenas I e II.
- b) Apenas III e IV.
- c) Apenas I, II e III.
- d) Apenas I, II e IV.
- e) Apenas II, III e IV.

### 69 - (UFMG/2003)

Analise este experimento:



Considerando-se o resultado desse experimento, é CORRETO afirmar que:

- a) os ratos produzem dióxido de carbono quando absorvem oxigênio.
- b) a troca de gases aumenta quando é maior a produção de energia.
- c) a água resultante do metabolismo da glicose é produto de oxidação.
- d) o carbono do  $\text{CO}_2$  eliminado pelos ratos é proveniente da glicose.

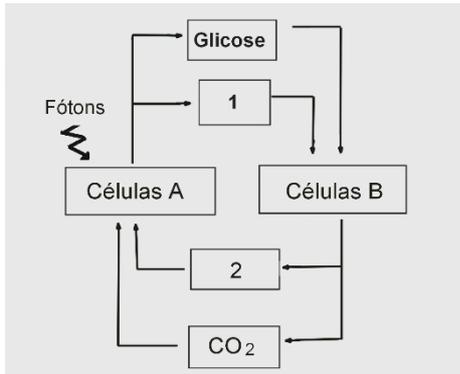
### 70 - (UFPR/2003)

Considere o esquema abaixo, que se refere a processos metabólicos realizados pelos seres vivos, e assinale a(s) alternativa(s) correta(s).



Professor: Carlos Henrique

## Citologia – Metabolismo energético II



“A ingestão em quantidades elevadas de aspirina (5 a 10 gramas, no caso de crianças) pode acarretar o bloqueio da respiração celular, um quadro de intoxicação fatal”.

(Texto extraído do Jornal Universitário da UFSC, publicado em julho de 2001, p. 12).

Sobre o processo de respiração celular, assinale a(s) proposição(ões) **CORRETA(S)**.

01. No esquema, os números 1 e 2 representam, respectivamente, oxigênio e  $\text{NH}_3$ .
02. As células A pertencem a organismos autotróficos que, através da fotossíntese, suprem a biosfera de energia química.
04. A glicose é a fonte primária de energia para todos os seres vivos.
08. As células B possuem o equipamento bioquímico necessário para transformar compostos pouco energéticos em substâncias ricas em energia.
16. Nas células B ocorre liberação de energia pela quebra gradativa de ligações entre carbonos; essa energia é captada, no final da oxidação, pelo sistema  $\text{ADP} \rightarrow \text{ATP}$ .
32. Na ausência de oxigênio, o rendimento energético nas células B seria de duas moléculas de ATP por molécula de glicose utilizada.
64. Entre as diferenças encontradas na comparação das células A com as células B, pode-se citar a presença, nas primeiras, de citocinese centrípeta e mitose astral.

71 - (UFSC/2003)

01. Parte dele acontece no hialoplasma, quando ocorre a quebra da molécula de glicose.
02. Durante a glicólise, uma molécula de 6 carbonos é quebrada em duas moléculas de 3 carbonos, produzindo energia sob a forma de ATP.
04. Esse processo é menos eficiente na obtenção de ATP do que a respiração anaeróbica, já que esta independe da presença de oxigênio e de glicose.
08. Uma organela fundamental para a sua ocorrência é o centríolo, que permite a entrada da glicose na célula.
16. Ao seu final, são produzidas moléculas de gás carbônico, água e ATP.
32. Algumas etapas desse processo ocorrem dentro das mitocôndrias.

72 - (UNIFOR CE/2003/Janeiro - Conh. Gerais)

Os processos gerais pelos quais os sistemas vivos adquirem e utilizam a energia livre que necessitam para desempenhar diferentes funções são denominados:

- a) catabolismo
- b) metabolismo
- c) processos oxidativos
- d) respiração



Professor: Carlos Henrique

## Citologia – Metabolismo energético II

e) fototropismo

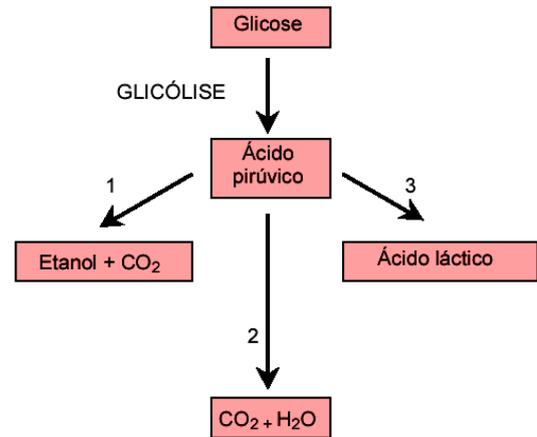
### 73 - (UNIUBE MG/2003/Janeiro)

Durante uma prova de atletismo de longa distância, a respiração do atleta fica acelerada e profunda, consumindo mais oxigênio. Quando o esforço é prolongado, os músculos utilizam uma via metabólica, que garante a continuidade do esforço, mesmo na ausência de oxigênio, produzindo uma substância que se acumula nos músculos, causando cansaço e câibras. Esta via metabólica e a substância acumulada são, respectivamente,

- a) fermentação láctica e ácido láctico.
- b) respiração aeróbia e oxaloacetato.
- c) ciclo de Krebs e acetilcolina.
- d) fosforilação oxidativa e ácido málico.

### 74 - (UFPE/UFRPE/2004/1ª Etapa)

A glicólise é um processo exotérmico, comum tanto na fermentação quanto na respiração celular aeróbica. Esse processo encerra-se com a formação de duas moléculas de ácido pirúvico que podem seguir caminhos metabólicos distintos. Sobre esse tema, analise o esquema abaixo e assinale a alternativa correta.



- a) 1 e 2 são formas de fermentação.
- b) 2 e 3 são formas de respiração celular aeróbica.
- c) apenas 2 é o caminho da respiração celular aeróbica.
- d) fermentação é mostrada apenas em 3.
- e) os produtos em 1 são oriundos de respiração aeróbica e imprescindíveis ao término do processo respiratório.

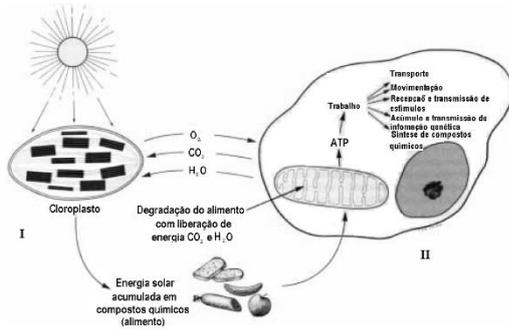
### 75 - (UNIMONTES MG/2006)

Existem processos bioquímicos que permitem o ciclo de energia na natureza. A figura a seguir ilustra a captação de energia, seu acúmulo nos alimentos e a sua utilização pelas células, a fim de realizar as suas funções. Analise-a.



Professor: Carlos Henrique

## Citologia – Metabolismo energético II



Considerando a figura e o assunto relacionado com ela, analise as afirmativas abaixo e assinale a alternativa INCORRETA.

- a) No processo representado por II, os reagentes possuem mais energia que os produtos, sendo parte da energia liberada na forma de calor.
- b) Na presença de luz e clorofila, o  $\text{CO}_2$  e a  $\text{H}_2\text{O}$  são convertidos numa hexose, havendo liberação de oxigênio.
- c) Nos vegetais em que ocorrem os dois processos representados, parte da energia liberada por II é utilizada para promover as reações ocorridas em I.
- d) Em organismos heterotróficos, ocorre o acoplamento entre as duas reações apresentadas através da molécula de ATP.

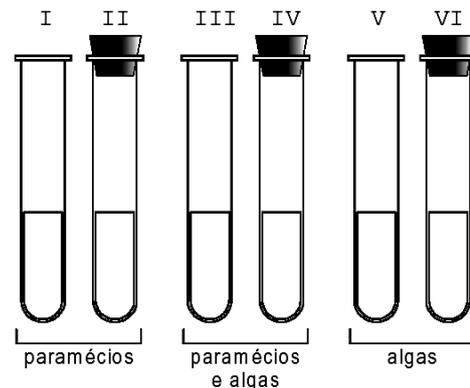
### 76 - (UNIRIO RJ/2006)

O cianeto de potássio, veneno conhecido popularmente como cianureto, liga-se à forma férrica do citocromo  $a_3$ , cuja ação é muito potente impedindo que os elétrons cheguem ao receptor final que é o oxigênio.

Em que etapa da respiração aeróbica se verifica a interrupção do processo que leva o indivíduo ao óbito? Justifique sua resposta.

### 77 - (UNIFOR CE/2003/Julho - Conh. Espec.)

O esquema abaixo reproduz uma experiência com dois tipos de organismos: paramécios e algas verdes unicelulares. Esses organismos foram colocados em tubos contendo água do lago de onde foram coletados e mantidos por 8 horas sob iluminação solar.



Após esse período, espera-se haver maior acúmulo de  $\text{CO}_2$  e de  $\text{O}_2$ , respectivamente, nos tubos:

- a) I e V
- b) II e IV
- c) II e VI
- d) III e V
- e) V e VI

### 78 - (FMTM MG/2003/Janeiro F2)

Acredita-se que o mecanismo da glicólise tenha evoluído antes do mecanismo da respiração celular. Essa hipótese:

- a) não pode ser sustentada, pois a glicólise é uma das etapas da respiração celular e, portanto, não poderia ter surgido antes.



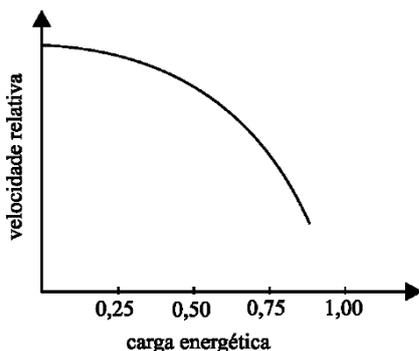
Professor: Carlos Henrique

## Citologia – Metabolismo energético II

- b) não pode ser sustentada, já que a glicólise é um tipo de respiração muito semelhante à celular, apenas mais simplificado.
- c) não pode ser sustentada, pois a glicólise, sendo a etapa que sucede a respiração numa célula, deve ter surgido primeiro.
- d) pode ser sustentada, uma vez que a glicólise ocorre em quase todos os organismos e a respiração celular só ocorre em alguns.
- e) pode ser sustentada, pois apesar de gerar menos ATPs, essa quantidade já seria suficiente para manter os organismos primitivos.

### 79 - (FMTM MG/2003/Julho)

O gráfico representa a variação da velocidade relativa de uma certa via metabólica em função da concentração de ATP (trifosfato de adenosina), medida pela carga energética.



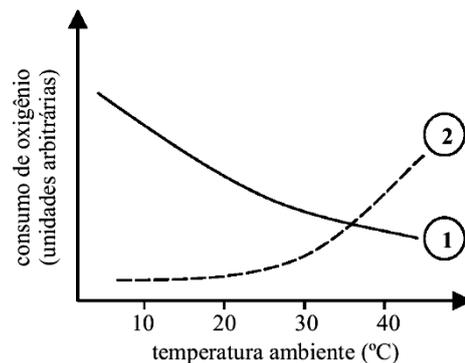
A partir dos dados contidos no gráfico, pode-se concluir que a via metabólica em questão está:

- a) consumindo ATP e pode ser a fase escura da fotossíntese e a respiração.
- b) produzindo ATP e pode ser a fase escura da fotossíntese, porém não a respiração.

- c) consumindo ATP e pode ser a fase clara da fotossíntese ou a respiração.
- d) produzindo ATP e pode ser a fase clara da fotossíntese ou a respiração.
- e) consumindo ATP e pode ser a fase clara da fotossíntese, porém não a respiração.

### 80 - (FMTM MG/2003/Julho)

Dois animais foram submetidos a diferentes temperaturas para análise do consumo de oxigênio. A partir dos resultados, foi possível construir o seguinte gráfico:



(M. K. Sands, *Problems in Animal Physiology*.)

Os animais 1 e 2 são, respectivamente:

- a) sapo e cão.
- b) jacaré e camundongo.
- c) cobra e jacaré.
- d) cavalo e camundongo.
- e) beija-flor e peixe.

### 81 - (FMTM MG/2004/Janeiro F2)



Professor: Carlos Henrique

## Citologia – Metabolismo energético II

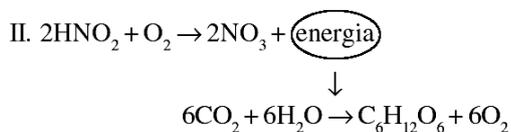
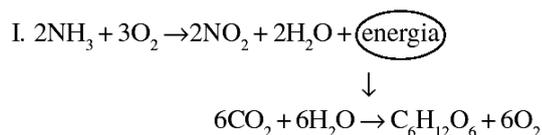
Em um experimento, dois microorganismos, A e B, foram mantidos em meios de cultura adequados e suplementados com quantidades idênticas de glicose. Esse substrato foi totalmente consumido pelo microorganismo A em um período mais curto do que o observado no meio do microorganismo B. Após ter consumido toda a glicose verificou-se a presença de gás carbônico apenas no meio onde se encontrava o microorganismo B. Não houve produção de gás carbônico por parte do microorganismo A.

Com base nesses resultados, conclui-se que A

- a) pode ser um microorganismo anaeróbico facultativo e B realizou fermentação láctica.
- b) pode ser um microorganismo anaeróbico facultativo e B é um microorganismo aeróbico.
- c) realizou fermentação alcoólica e B pode ser um microorganismo anaeróbico facultativo.
- d) realizou fermentação alcoólica e B realizou fermentação láctica.
- e) realizou fermentação láctica e B pode ser um microorganismo anaeróbico facultativo.

### 82 - (FMTM MG/2004/Janeiro F2)

No processo de nitrificação ocorrem várias reações químicas que estão simplificadas a seguir.



As seqüências I e II são realizadas por bactérias diferentes mas que têm em comum o fato de serem

- a) fotossintetizantes, ocupando o nível trófico dos produtores.
- b) saprofágicas, ocupando o nível trófico dos decompositores.
- c) saprofágicas, ocupando o nível trófico dos consumidores.
- d) quimiossintetizantes, ocupando o nível trófico dos produtores.
- e) quimiossintetizantes, ocupando o nível trófico dos consumidores.

### 83 - (FUVEST SP/2005/1ª Fase)

Dois importantes processos metabólicos são:

- I. ciclo de Krebs, ou ciclo do ácido cítrico, no qual moléculas orgânicas são degradadas e seus carbonos, liberados como gás carbônico (CO<sub>2</sub>);
- II. ciclo de Calvin-Benson, ou ciclo das pentoses, no qual os carbonos do gás carbônico são incorporados em moléculas orgânicas.

Que alternativa indica corretamente os ciclos presentes nos organismos citados?

	Humanos	Plantas	Algas	Lêvedo
a)	I e II	I e II	I e II	apenas I
b)	I e II	apenas II	apenas II	I e II
c)	I e II	I e II	I e II	I e II
d)	apenas I	I e II	I e II	apenas I
e)	apenas I	apenas II	apenas II	apenas I



Professor: Carlos Henrique



# BIOLOGIA

## Citologia – Metabolismo energético II

### 84 - (FUVEST SP/2005/1ª Fase)

Considere as seguintes atividades humanas:

- I. Uso de equipamento ligado à rede de energia gerada em usinas hidrelétricas.
- II. Preparação de alimentos em fogões a gás combustível.
- III. Uso de equipamento rural movido por tração animal.
- IV. Transporte urbano movido a álcool combustível.

As transformações de energia solar, por ação direta ou indireta de organismos fotossintetizantes, ocorrem exclusivamente em

- a) I
- b) II
- c) II, III e IV
- d) III e IV
- e) IV

### 85 - (UECE/2004/Julho)

Pasteur antes de elaborar os seus experimentos com frascos de gargalos longos, imitando pescoço de cisne levou frascos hermeticamente fechados para expô-los ao ar das montanhas, nos Alpes, que por ser rarefeito dificulta o metabolismo das bactérias putrefativas. Os nossos jogadores de futebol cansam com muita facilidade, quando têm que enfrentar times sul-

americanos nas grandes altitudes andinas. Tais bactérias e humanos realizam o metabolismo aeróbio que é dependente do:

- a) gás carbônico
- b) oxigênio
- c) gás cianídrico
- d) metano

### 86 - (UEG GO/2004/Julho)

Na massa do pão, a farinha é misturada ao fermento biológico e deixada por algum tempo em ambiente aquecido. Ao assar um pãozinho, sente-se um aroma agradável, devido à evaporação do álcool formado na massa.

Esse álcool é um dos produtos da

- a) fermentação feita por fungos.
- b) respiração aeróbia feita por bactérias.
- c) respiração aeróbia feita por fungos.
- d) quimiossíntese feita por vírus.
- e) respiração anaeróbia feita por bactérias.

### 87 - (UESPI/2004)

O ATP funciona dentro da célula como uma “moeda energética” que pode ser gasta em qualquer momento, quando a célula necessitar. Analise a figura e assinale a alternativa que responde corretamente a questão.

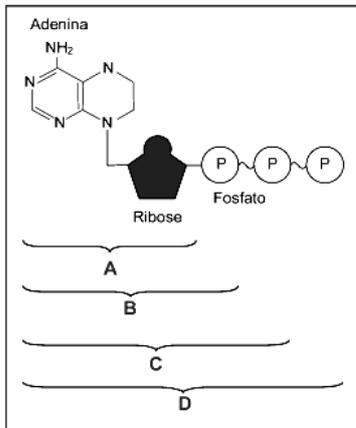


Professor: Carlos Henrique



# BIOLOGIA

## Citologia – Metabolismo energético II



1. em A tem-se um nucleotídeo.
2. em B tem-se um nucleosídeo.
3. em C tem-se um nucleosídeo monofosfatado.
4. em D tem-se uma molécula de adenosina trifosfato.

Está(ão) correta(s) apenas:

- a) 2, 3 e 4
- b) 1 e 2
- c) 2 e 3
- d) 1
- e) 4

### 88 - (UESPI/2004)

O cloroplasto é uma “fábrica” que produz um combustível valioso para as células vivas, a partir de substâncias simples, aqui chamadas de “matérias-primas”.

Assinale a alternativa que indica, corretamente, as matérias-primas e as substâncias produzidas no processo em consideração, nesta ordem.

- a) H<sub>2</sub>O, CO<sub>2</sub>, GLICOSE e O<sub>2</sub>.
- b) CO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, GLICOSE e PROTEÍNA.
- c) H<sub>2</sub>O, O<sub>2</sub>, GLICOSE e PROTEÍNA.
- d) O<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, PROTEÍNA e H<sub>2</sub>O.
- e) PROTEÍNA, CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O e O<sub>2</sub>.

### 89 - (UFAC/2004)

Utilize as explicações abaixo.

Um professor, ao ministrar uma aula sobre a glicólise anaeróbica (processo anaeróbico) e a fosforilação oxidativa (processo aeróbico), utilizou a quadra de basquetebol da escola, fazendo uma analogia dos componentes estruturais da quadra com os componentes de uma célula animal eucarionte, conforme descrição a seguir:

1. A quadra dividida ao meio corresponde a duas células iguais (A e B) vizinhas.
2. As cestas representam as membranas plasmáticas de cada célula, permeáveis à entrada da bola (gol).
3. Cada gol corresponde a 1 (um) mol de glicose.
4. O espaço entre a cesta e o piso da quadra representa o citosol, onde ocorre o processo anaeróbico.
5. No piso da quadra, abaixo de cada cesta, foram colocadas duas enormes banheiras, representando duas mitocôndrias, nas quais ocorre o processo aeróbico.



Professor: Carlos Henrique

## Citologia – Metabolismo energético II

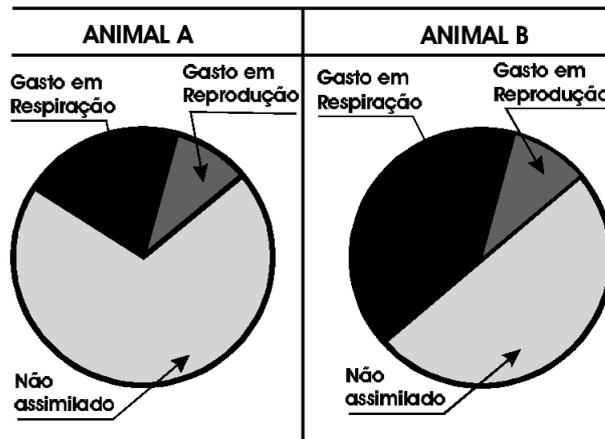
Em seguida, o professor dividiu a turma em dois times de basquete (feminino) e (masculino) e explicou que todos os gols, cujas bolas caíssem dentro das banheiras, seriam transformados em ATP. Ao final do jogo, o professor contou a quantidade de bolas presentes nas duas banheiras e constatou que o time feminino tinha 9 bolas (gols), e o masculino 7 bolas (gols). Depois, explicou os processos anaeróbico e aeróbico, referentes à questão e solicitou que os alunos transformassem os gols obtidos pelos times em mols de ATP, produzidos, somente, no processo aeróbico, e marcassem uma das alternativas abaixo.

Você, na condição de aluno, marcaria qual alternativa?

- a) 4,5 mols de ATP (time feminino) e 3,5 mols de ATP (time masculino)
- b) 18 mols de ATP (time feminino) e 14 mols de ATP (time masculino)
- c) 90 mols de ATP (time feminino) e 70 mols de ATP (time masculino)
- d) 270 mols de ATP (time feminino) e 210 mols de ATP (time masculino)
- e) 324 mols de ATP (time feminino) e 252 mols de ATP (time masculino)

### 90 - (UFRJ/2004)

Os gráficos a seguir representam a quantidade total de alimento ingerido por dois animais adultos. Uma das figuras representa um animal mais ativo, que se desloca mais frequentemente percorrendo grandes áreas, e que apresenta maior eficiência no aproveitamento do alimento. O outro animal é menos eficiente no aproveitamento do alimento e mais sedentário.



Identifique o animal mais ativo. Justifique sua resposta.

### 91 - (PUC MG/2005)

Algumas células que utilizam o ciclo do ácido cítrico e a cadeia respiratória também podem desenvolver-se usando a fermentação sob condições anaeróbicas. Sabe-se que o rendimento de ATP (por molécula de glicose) é mais baixo na fermentação. Sobre as fermentações, é CORRETO afirmar:

- a) O baixo rendimento energético das fermentações se deve à não-oxidação total dos compostos orgânicos.
- b) O oxigênio armazenado nas mitocôndrias é suficiente para suprir as condições anaeróbicas.
- c) A falta de oxigênio impede a ocorrência da glicólise, reduzindo a produção de ATP nas fermentações.
- d) O emagrecimento rápido depende da fermentação de ácidos graxos que não podem ser oxidados aerobicamente.

### 92 - (UEM PR/2005/Julho)



Professor: Carlos Henrique

## Citologia – Metabolismo energético II

Sobre as estruturas e as funções celulares, assinale o que for correto.

01. A fermentação é um processo de obtenção de energia que é encontrado apenas em organismos eucarióticos.
02. Os vírus fazem respiração anaeróbica.
04. Na célula eucariótica, a síntese do RNA mensageiro ocorre no retículo endoplasmático granular.
08. No interior das células vegetais, as mitocôndrias e os proplastos sempre são originados, respectivamente, de mitocôndrias e de proplastos preexistentes.
16. As cadeias transportadoras de elétrons das mitocôndrias e dos cloroplastos são formadas por proteínas situadas em membranas lipoproteicas.
32. Em relação ao espaço extracelular, no interior da célula, a concentração de íons sódio é de 10 a 15 vezes menor, enquanto a concentração de íons potássio é, aproximadamente, 10 vezes maior. Essas diferenças de concentrações são mantidas pela bomba de sódio e de potássio, que é um processo de transporte ativo que envolve proteínas da membrana plasmática.
64. As células procarióticas são caracterizadas pela ausência de membrana plasmática.

### 93 - (UEM PR/2009/Julho)

Assinale a(s) alternativa(s) correta(s).

01. As sulfobactérias, que oxidam compostos de enxofre, e as ferrobactérias, que oxidam compostos de ferro, são denominadas bactérias quimiossintetizantes.
02. O envenenamento por  $Cd^{2+}$  nos seres humanos se deve à troca dos íons  $Zn^{2+}$  por  $Cd^{2+}$ , íons de metais de transição que apresentam o mesmo número de elétrons

em sua última camada d, pois a diferença de tamanho entre esses íons modifica a estrutura e, conseqüentemente, a ação da enzima anidrase carbônica no processo de eliminação de  $CO_2$ .

04. Os processos de fermentação alcoólica nas leveduras e de fermentação láctica no tecido muscular dos vertebrados em atividade física intensa geram 6 mols de  $CO_2$  e 38 ATP por mol de glicose consumida.
08. Visando retardar o apodrecimento de frutos estocados, deve-se mantê-los em baixas temperaturas e em recipientes com altas concentrações de gás etileno, que inibem a produção de  $CO_2$ .
16. As cianobactérias conseguem transformar o  $N_2$  atmosférico em uma forma utilizável pelos seres vivos: a amônia, que tem fórmula  $NH_2OH$ .

### 94 - (UFRRJ/2006/Julho)

O queijo Suíço é amadurecido com bactérias lácticas, mas os buracos que ocorrem nesse tipo de queijo são devido a uma outra bactéria do gênero *Propionibacterium* que produz gás carbônico.

Explique o processo biológico que envolve o aparecimento dos buracos do queijo Suíço.

### 95 - (UFRJ/2005)

A glicólise gera energia sob a forma de ATP. A enzima fosfofrutocinase (PFK) faz parte da glicólise e catalisa a reação de formação de frutose-1-6-bisfosfato a partir da frutose-6-fosfato. Essa reação é uma etapa importante da glicólise, pois pode ser regulada por diferentes metabólitos. Por exemplo: a atividade da PFK é inibida por ATP e é ativada por ADP e AMP (ambos produtos da degradação do ATP).



Professor: Carlos Henrique

## Citologia – Metabolismo energético II

Sabendo que o ATP é produzido ao longo da glicólise, explique de que modo a inibição da PFK por ATP e a sua ativação por ADP e AMP tornam mais eficiente o uso da energia pelas células.

### 96 - (UFAL/2005/Seriado)

A energia para o metabolismo celular é obtida com a queima de um açúcar, a glicose. Considere as seguintes afirmações sobre esse processo:

- I. A glicólise ocorre no citoplasma.
- II. O ciclo de Krebs ocorre na mitocôndria.
- III. O transporte de elétrons ocorre no citoplasma.
- IV. A glicólise é a etapa de maior geração de energia.

Está correto o que se afirma em

- a) I, somente.
- b) I e II, somente.
- c) II e III, somente.
- d) III e IV, somente.
- e) I, II, III e IV.

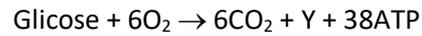
### 97 - (UNIFOR CE/2005/Janeiro - Conh. Espec.)

Considere os processos esquematizados a seguir.

Processo 1:



Processo 2:



Sobre eles fizeram-se as seguintes afirmações:

- I. No Processo 1, X representa álcool etílico.
- II. No Processo 2, Y representa água.
- III. Glicólise ocorre nos dois processos.

Está correto o que se afirmou em:

- a) I, somente.
- b) II, somente.
- c) I e II, somente.
- d) II e III, somente.
- e) I, II e III.

### 98 - (PUC SP/2006/Julho)



(Folha de S. Paulo)

Na tira de quadrinhos, a situação apresentada relaciona-se com um processo realizado no músculo. Trata-se de fermentação



Professor: Carlos Henrique

## Citologia – Metabolismo energético II

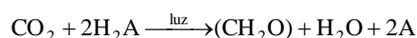
- a) alcoólica, que ocorre no interior da mitocôndria.
- b) alcoólica, que ocorre fora da mitocôndria.
- c) láctica, que ocorre no interior da mitocôndria.
- d) láctica, que ocorre fora da mitocôndria.
- e) acética, que ocorre no interior da mitocôndria.

### 99 - (UFAL/2005/1ª Série)

Nos seres vivos, os processos celulares energéticos podem ser processos de incorporação ou de liberação de energia. O homem utiliza diversos processos metabólicos na produção de alimentos ou de outras substâncias úteis para as exigências da vida moderna.

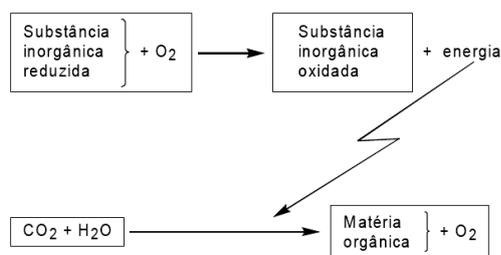
00. Os processos do metabolismo energético das células, que só ocorrem com o fornecimento de energia são os de fotossíntese, quimiossíntese e fermentação.

01. A equação geral da fotossíntese pode ser escrita assim:



Se  $\text{H}_2\text{A}$  for a água ( $\text{H}_2\text{O}$ ), a reação é a da fotossíntese de organismos clorofilados e, se for sulfeto de hidrogênio ( $\text{H}_2\text{S}$ ), é a da fotossíntese bacteriana.

02. Observe o esquema abaixo.



Ele refere-se ao fenômeno da quimiossíntese.

03. A respiração aeróbica é um processo realizado em três etapas integradas: glicólise, ciclo de Krebs e

cadeia respiratória. Todas essas etapas dependem do oxigênio para que possam ocorrer.

04. Na fermentação, a glicose é degradada parcialmente, na ausência de oxigênio, em substâncias orgânicas mais simples, como o ácido láctico e o álcool etílico. O ácido láctico pode ser produzido pelo tecido muscular humano durante atividade física muito intensa; o álcool etílico é produzido, por exemplo, quando se faz pão.

### 100 - (UFAL/2006/1ª Série)

A fermentação láctica é um processo de grande importância utilizado na produção de laticínios (queijos, coalhada etc.). Para que este processo aconteça, é necessário que as leveduras responsáveis estejam em condições ambientais

- a) anaeróbicas.
- b) aeróbicas.
- c) constantes e estáveis.
- d) de pressão constante.
- e) de temperatura controlada.

### 101 - (UNIFESP SP/2007)

Na produção de cerveja, são usadas principalmente duas linhagens de leveduras:

- I. *Saccharomyces cerevisiae*, que apresenta altos índices de formação de gás carbônico;
- II. *Saccharomyces carlsbergensis*, que possui índices mais baixos de formação desse gás.



Professor: Carlos Henrique



# BIOLOGIA

## Citologia – Metabolismo energético II

Em geral, as cervejas inglesas contêm maior teor alcoólico que as cervejas brasileiras e cada uma delas usa uma linhagem diferente de levedura.

a) Qual linhagem de levedura é usada para produzir a cerveja brasileira? Justifique sua resposta.

b) Um estudante argumentou que, para aumentar a quantidade de gás carbônico produzido, bastaria aumentar a quantidade de leveduras respirando no meio de cultura.

O argumento é válido ou não? Por quê?

### 102 - (UFAC/2007)

A maioria dos seres vivos atuais obtém energia por meio da respiração celular, também chamada respiração aeróbica por utilizar o oxigênio atmosférico. Este tipo de respiração compõe-se de três etapas: glicólise, ciclo de Krebs e cadeia respiratória. Indique corretamente em quais compartimentos da célula ocorrem as diferentes etapas da respiração.

- a) citosol, mitocôndria, mitocôndria
- b) citosol, citosol, mitocôndria
- c) mitocôndria, mitocôndria, citosol
- d) mitocôndria, citosol, mitocôndria
- e) citosol, mitocôndria, citosol

### 103 - (UNIMONTES MG/2007/Verão)

A mitocôndria é considerada como o centro de produção energética da célula, em que ocorrem as principais etapas de degradação dos alimentos para a produção de energia. Assinale a alternativa que contém uma etapa que NÃO ocorre na mitocôndria.

- a) Descarboxilação oxidativa.

- b) Ciclo de Krebs.
- c) Glicólise.
- d) Fosforilação oxidativa.

### 104 - (UFAL/2006/1ª Série)

Alguns compostos são venenos mortais por bloquearem os processo de obtenção de energia. O monóxido de carbono, por exemplo, liga-se a uma proteína do complexo transportador de elétrons, impedindo a respiração celular. Este veneno atua, portanto,

- a) nos procariotos, somente.
- b) nos eucariotos, somente .
- c) nos mamíferos, somente.
- d) nas angiospermas, somente.
- e) em todos os seres vivos.

### 105 - (UERJ/2007/2ª Fase)

Uma célula está abastecida de energia quando a concentração de ATP está mais elevada do que as concentrações de ADP-AMP. Ao contrário, concentrações maiores de ADP-AMP indicam um nível energético baixo. Portanto, são as concentrações intracelulares desses três nucleotídeos que controlam o metabolismo energético celular, por meio da ativação ou inibição de enzimas.

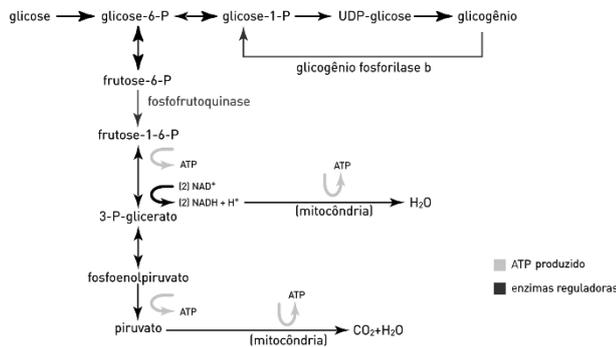
O esquema abaixo mostra resumidamente o metabolismo da glicose em uma célula muscular.

Nele estão ressaltadas as etapas geradoras de ATP, além da regulação desse sistema por duas importantes enzimas: a glicogênio fosforilase b e a fosfofrutoquinase.



Professor: Carlos Henrique

## Citologia – Metabolismo energético II



Descreva como as atividades das duas enzimas reguladoras citadas são controladas por ATP e por ADP-AMP para a manutenção de níveis ideais de ATP intracelular.

### 106 - (UFPA/2007/1ª Fase)

O processo de respiração celular é responsável pelo (a)

- a) consumo de dióxido de carbono e liberação de oxigênio para as células.
- b) síntese de moléculas orgânicas ricas em energia.
- c) redução de moléculas de dióxido de carbono em glicose.
- d) incorporação de moléculas de glicose e oxidação de dióxido de carbono.
- e) liberação de energia para as funções vitais celulares.

### 107 - (PUC MG/2007)

Na produção de roscas em casa e na padaria, usam-se como ingredientes: farinha de trigo, sal, ovos, leite, fermento biológico, açúcar, manteiga, etc. Há o preparo da massa para posteriormente levar a rosca para assar no forno.

Na produção dessas roscas, só NÃO ocorre:

- a) transformação do glicogênio em glicose.

- b) fermentação alcoólica por fungo.
- c) uso e produção de ATP na glicólise.
- d) liberação de CO<sub>2</sub> e participação de NADH<sub>2</sub>.

### 108 - (UEPG PR/2008/Janeiro)

No metabolismo celular existem dois processos predominantes de obtenção de energia: a respiração celular e a fermentação. A respeito deste assunto, assinale o que for correto.

- 01. Um processo que permite obter energia a partir do açúcar é a fermentação, que ocorre em condições anaeróbicas, ou seja, na ausência de oxigênio.
- 02. A respiração celular ocorre principalmente nas mitocôndrias. Nesse processo a glicose combina-se com o oxigênio do ar, transforma-se em dois resíduos: gás carbônico e água, e libera energia.
- 04. A energia liberada pela respiração ou pela fermentação nunca é usada diretamente no trabalho celular. Ela é inicialmente armazenada numa molécula especial, o ATP (adenosina trifosfato), sob a forma de ligações químicas muito ricas em energia. O ATP é constituído pela substância adenina, ligada a uma ribose e a três grupos fosfóricos. O ATP pode perder um grupo fosfórico e transformar-se em ADP (adenosina difosfato), liberando energia. O ATP tem duas ligações de alta energia e o ADP tem somente uma dessas ligações. Pode-se considerar o ATP como uma bateria celular "carregada" de energia, enquanto o ADP representa a forma "descarregada".
- 08. Os resíduos que a respiração produz são moléculas menores (água e gás carbônico) do que os da fermentação (álcool e gás carbônico). A fermentação libera muito menos energia do que a respiração, porque na fermentação boa parte da energia da glicose não fica disponível por estar armazenada no álcool.



Professor: Carlos Henrique

## Citologia – Metabolismo energético II

### 109 - (UFCG PB/2007/1ª Etapa)

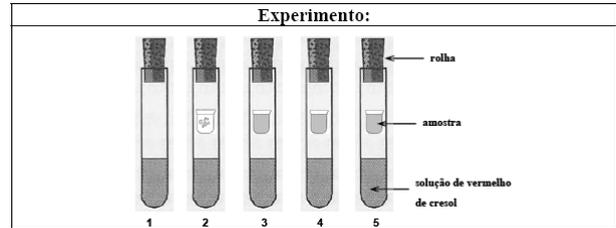
Um importante poluente atmosférico das grandes cidades, emitido principalmente por automóveis, tem a propriedade de se combinar com a hemoglobina do sangue, inutilizando-a para o transporte de gás oxigênio, causando graves transtornos respiratórios. Esse poluente é

- a) dióxido de carbono.
- b) dióxido de enxofre.
- c) metano.
- d) monóxido de carbono.
- e) ozônio.

### 110 - (UFJF MG/2007/2ª Fase)

O vermelho de cresol (VC) é um indicador de pH (padrão) que, em meio ácido, se apresenta amarelo e, em meio básico, com coloração rósea. Observe o esquema e os resultados do experimento apresentados abaixo, envolvendo o processo da respiração.

Legenda
<b>Tubo 1 : Padrão sem amostras</b>
<b>Tubo 2 : Padrão + sementes de feijão germinado</b>
<b>Tubo 3 : Padrão + solução de levedo (fermento) + açúcar</b>
<b>Tubo 4 : Padrão + solução de levedo (fermento) + adoçante dietético</b>
<b>Tubo 5 : Padrão + solução fervida de levedo</b>



Resultados após 1h	Tubo 1 : Solução de VC com coloração rósea
	Tubo 2 : Solução de VC com coloração levemente amarela
	Tubo 3 : Solução de VC com coloração muito amarela
	Tubo 4 : Solução de VC com coloração rósea
	Tubo 5 : Solução de VC com coloração rósea

Em um ambiente fechado, o CO<sub>2</sub> produzido pela respiração do levedo e das sementes acidifica a solução de vermelho de cresol (VC), conforme a seguinte equação:



a) Considerando as informações fornecidas e os seus conhecimentos relacionados à respiração aeróbia e anaeróbia, explique a causa das diferenças observadas na coloração da solução de vermelho de cresol (VC) dos tubos 2 e 3.

b) Explique porque a coloração da solução de vermelho de cresol (VC), observada nos tubos 4 e 5, foi diferente da observada no tubo 3?

Tubo 4:

Tubo 5:

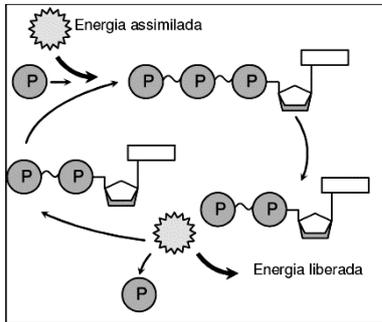
### 111 - (UFPE/UFPR/2007/1ª Etapa)

O esquema abaixo representa o elo entre os processos de obtenção de energia, como, por exemplo, o da respiração celular aeróbica, e os processos de consumo de energia, como o da atividade muscular. Ou seja, esse esquema representa:



Professor: Carlos Henrique

## Citologia – Metabolismo energético II



- a) o ciclo ATP-ADP.
- b) o ciclo de Krebs.
- c) o ciclo de Calvin.
- d) a formação de DNA.
- e) a gênese de RNA.

### 112 - (UFRGS/2007)

Assinale com V (verdadeiro) ou F (falso) as afirmações que seguem, referentes à respiração celular.

- ( ) A respiração celular é constituída por três rotas: a oxidação do piruvato, o ciclo do ácido cítrico e o ciclo das pentose
- ( ) Nas transferências de íons hidrogênio ao longo da cadeia respiratória, há liberação de elétrons que vão sendo captados por transportadores intermediários como os citocromos
- ( ) No ciclo do ácido cítrico, ocorre uma maior produção de ATP do que durante a fase de glicólise
- ( ) Nos eucariontes, a fase de glicólise ocorre no interior das mitocôndrias e na ausência de oxigênio

A sequência correta de preenchimento dos parêntese, de cima para baixo, é

- a) FFFV
- b) FVFV
- c) VVVF
- d) VFVV

e) FVVF

### 113 - (UFRRJ/2007/Julho)

A palavra respiração é utilizada para descrever dois processos distintos, porém interdependentes, que ocorrem em nível pulmonar e celular.

Descreva como estes fenômenos estão relacionados.

### 114 - (UNESP SP/2007/Julho)

PELO PAN, TENISTAS SÃO AVALIADAS EM SELEÇÃO PERMANENTE.

São Paulo (SP) – Com o objetivo de participar do Pan-Americano no Rio de Janeiro, as oito melhores tenistas brasileiras estão sendo avaliadas pelo coordenador da Equipe Feminina Nacional Permanente, (...). Neste sábado, por exemplo, as tenistas fizeram testes de fadiga muscular. A proposta da Confederação Brasileira de Tênis (CBT), aliás, é que esse exame seja realizado em todos os tenistas profissionais do Brasil.

(www.gazetaesportiva.net, 03.03.2007.)

Abordando o metabolismo celular, relacione o fenômeno da fadiga muscular com a prática esportiva das tenistas citadas no texto.

### 115 - (UNIFOR CE/2007/Julho - Conh. Gerais)

Em um centro de atletismo há o interesse em monitorar os atletas para detectar em que ponto os músculos



Professor: Carlos Henrique



# BIOLOGIA

## Citologia – Metabolismo energético II

começam a funcionar anaerobicamente. Isto pode ser feito avaliando-se o aumento de

- a) oxigênio.
- b) mioglobina.
- c) ácido láctico.
- d) ATP intracelular.
- e) dióxido de carbono.

### 116 - (FGV/2008/Janeiro)

Sovar a massa do pão significa amassá-la vigorosamente, batê-la contra o tampo de uma mesa até que fique bem compactada. Segundo os cozinheiros, se a massa não for bem sovada, o pão “desanda”, não “cresce”.

Esse procedimento justifica-se, pois permite a mistura adequada dos ingredientes,

- a) dentre os quais leveduras aeróbicas estritas que, misturadas à massa, realizam respiração aeróbica, convertendo os carboidratos da receita em  $\text{CO}_2$  e água. O  $\text{CO}_2$  permanece preso no interior da massa, aumentando o seu volume.
- b) dentre os quais bactérias fermentadoras que, misturadas à massa, realizam fermentação láctica, convertendo a lactose do leite da receita em  $\text{CO}_2$  e ácido láctico. O  $\text{CO}_2$  permanece preso no interior da massa, aumentando o seu volume.
- c) dentre os quais leveduras aeróbicas facultativas que, misturadas à massa, realizam respiração aeróbica, convertendo os carboidratos da receita em  $\text{CO}_2$  e água. O  $\text{CO}_2$  permanece preso no interior da massa, aumentando o seu volume.
- d) além de propiciar um ambiente anaeróbico adequado para as leveduras anaeróbicas facultativas realizarem fermentação alcoólica, convertendo os

carboidratos da receita em  $\text{CO}_2$  e álcool. O  $\text{CO}_2$  permanece preso no interior da massa, aumentando o seu volume.

e) além de incorporar à massa o ar atmosférico. Nesse ambiente aeróbico, leveduras aeróbicas estritas realizam fermentação alcoólica, convertendo os carboidratos da receita em  $\text{CO}_2$  e álcool. O  $\text{CO}_2$  permanece preso no interior da massa, aumentando o seu volume.

### 117 - (PUC RJ/2008)

A produção de álcool combustível a partir do açúcar da cana está diretamente relacionada à qual dos processos metabólicos de microrganismos abaixo relacionados?

- a) Respiração.
- b) Fermentação.
- c) Digestão.
- d) Fixação de  $\text{N}_2$ .
- e) Quimiossíntese.

### 118 - (UDESC SC/2008/Janeiro)

Assinale a alternativa correta, em relação ao saldo final (rendimento líquido), na produção de ATPs pela Via da Glicólise, Ciclo de Krebs e Cadeia Respiratória, respectivamente.

- a) 2, 2, 34
- b) 2, 4, 32
- c) 4, 8, 24
- d) 2, 8, 26



Professor: Carlos Henrique



# BIOLOGIA

## Citologia – Metabolismo energético II

e) 4, 4, 30

### 119 - (UEG GO/2008/Janeiro)

A fase anaeróbica da respiração ocorre no citosol da célula, na ausência de oxigênio, sendo constituída pela formação de duas moléculas de ácido pirúvico e liberação de duas moléculas de ATP a partir da glicólise. Já a fase aeróbica ocorre nas mitocôndrias, em presença de oxigênio, sendo dividida nas seqüências de reações do ciclo de Krebs e na cadeia respiratória.

Em relação ao processo de respiração, é INCORRETO afirmar:

- Em procariotos, mesmo na presença de oxigênio, o processo de respiração é ineficiente em virtude da falta de algumas enzimas mitocondriais.
- Na ausência de oxigênio, o metabolismo pode ser desviado para a fermentação, pois, apesar da glicólise não ser dependente de oxigênio, o ciclo de Krebs e a cadeia respiratória o são.
- Na ausência de glicose, outros compostos orgânicos como lipídios e proteínas podem ser utilizados para síntese de acetil-CoA.
- A cadeia respiratória ocorre nas cristas mitocondriais e envolve o aproveitamento dos  $\text{NADH}_2$  e  $\text{FADH}_2$  obtidos no final do ciclo de Krebs.

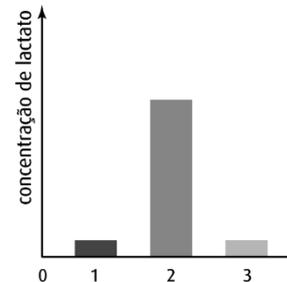
### 120 - (UERJ/2008/2ª Fase)

A concentração de lactato no sangue de uma pessoa foi medida em três diferentes momentos:

- antes do início de um intenso exercício muscular;
- ao final desse exercício;

3. algumas horas após seu final.

Os resultados obtidos estão representados no gráfico.



Explique o aumento da concentração de lactato sanguíneo observado e justifique a importância de sua produção para que as reações químicas da glicólise não sejam interrompidas.

### 121 - (UFRJ/2008)

A *Drosophyla melanogaster*, ou mosca-das-frutas, se alimenta essencialmente de frutas em processos de decomposição por bactéria e fungos. A *Drosophyla* detecta e evita níveis elevados de gás carbônico ( $\text{CO}_2$ ) na atmosfera, protegendo-se, assim, de predadores que o emitem em grande quantidade durante a respiração.

A capacidade que o “paladar” da *Drosophyla* tem de detectar  $\text{CO}_2$  juntamente com açúcares é considerada uma importante adaptação para localizar frutas em processo de decomposição anaeróbica.

- Identifique o processo de decomposição detectado pela *Drosophyla*.
- Identifique o substrato inicial e os dois produtos finais do processo de decomposição detectado pela *Drosophyla*.

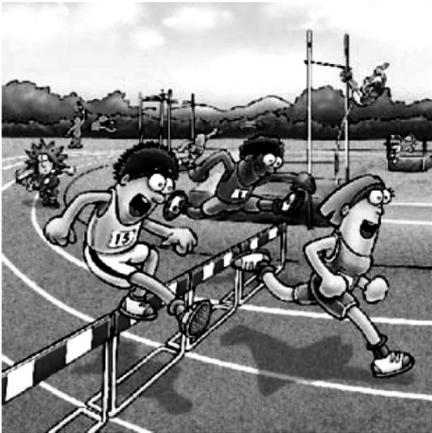


Professor: Carlos Henrique

## Citologia – Metabolismo energético II

### 122 - (UFRRJ/2008/Janeiro)

No mês de julho de 2007, ocorreram, na cidade do Rio de Janeiro, os XV Jogos Pan-americanos. Durante as competições, o que se viu foram momentos de superação, quando os atletas levavam o corpo à exaustão, muitas vezes numa luta contra o tempo, em busca de uma medalha.



<http://www.nikok.com/wp-content/uploads/2007/05/atletismo.gif>

acesso em 11/09/2007.

Após um exercício físico prolongado, se fizermos um exame de sangue no atleta, verificaremos o acúmulo de ácido láctico em seu sangue. Explique por que isto acontece.

### 123 - (UNESP SP/2008/Janeiro)

A realização dos jogos pan-americanos no Brasil, em julho de 2007, estimulou muitos jovens e adultos à prática de atividades físicas. Contudo, o exercício físico não orientado pode trazer prejuízos e desconforto ao organismo, tais como as dores musculares que aparecem quando de exercícios intensos.

Uma das possíveis causas dessa dor muscular é a produção e o acúmulo de ácido láctico nos tecidos musculares do atleta.

Por que se forma ácido láctico durante os exercícios e que cuidados um atleta amador poderia tomar para evitar a produção excessiva e acúmulo desse ácido em seu tecido muscular?

### 124 - (UNIVAS MG/2008)

A cerveja, a nobre bebida de mais de um milhão de brasileiros, diga-se de passagem, deve ser consumida com moderação. Ela é produzida a partir de dois cereais, o lúpulo (que dá o gosto amargo) e a cevada. O amido está contido na semente da cevada. Ela é colocada para germinar, e por ação das enzimas da planta em germinação o amido decompõe-se em maltose. Esta maltose, mais o lúpulo colocados em um reservatório junto com o fermento produzido pelo lêvedo, realizam a fermentação. Temos aí a cerveja, que no gosto tupiniquim é servida “estupidamente gelada”.

(O caminho da vida, Frota Pessoa)

Em relação à *fermentação* assinale a alternativa INCORRETA.

- Graças à respiração anaeróbia ou fermentação, muitos microorganismos conseguem viver sem oxigênio.
- O lêvedo promove a respiração anaeróbia, produzindo álcool como subproduto.
- No caso da cerveja a maltose deve ser quebrada em duas moléculas de glicose para ocorrer a fermentação.
- Assim como a fermentação láctica, a fermentação alcoólica não libera dióxido de carbono.
- Quando o açúcar do leite é quebrado anaerobicamente, tem-se a fermentação láctica



Professor: Carlos Henrique

## Citologia – Metabolismo energético II

responsável pela formação de coalhada, queijos, iogurtes.

### 125 - (URCA CE/2007)

Analise as afirmações abaixo, relativas ao processo do metabolismo energético:

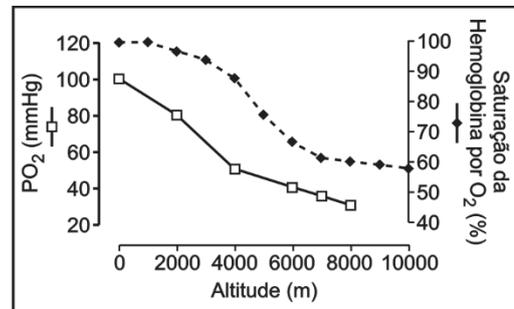
- I. Os processos de Fermentação, respiração aeróbica e respiração anaeróbica são processos de degradação das moléculas orgânicas em compostos mais simples, liberando energia.
- II. Todos os processos de obtenção de energia ocorrem na presença do oxigênio.
- III. A energia liberada nos processos do metabolismo energético é armazenada nas moléculas de ATP.
- IV. No processo de fermentação, não existe uma cadeia de aceptores de hidrogênio que está presente na respiração aeróbica e anaeróbica.
- V. Na respiração aeróbica, o últimoceptor de hidrogênio é o oxigênio, enquanto na respiração anaeróbica é outra substância inorgânica.
- VI. Na fermentação, a energia liberada nas reações de degradação é armazenada em 38 ATPs, enquanto na respiração aeróbica e anaeróbica é armazenada em 2 ATPs.

Estão corretas:

- a) I, IV, V, VI
- b) I, III, V, VI
- c) I, III, IV, V
- d) I, II, IV, V
- e) I, II, III, IV

### 126 - (UNICAMP SP/2008/2ª Fase)

A FIFA, entidade que dirige o futebol mundial, há alguns meses, proibiu inicialmente jogos de futebol em altitudes acima de 2500 m e, posteriormente, acima de 3000 m. Essa medida foi tomada em função de tontura, cansaço, enjôo e dificuldades respiratórias sentidas pelos jogadores provindos de locais de baixas altitudes, o que provoca menor rendimento esportivo dos atletas.



- a) Observe o gráfico e explique o baixo rendimento dos jogadores de futebol em altitudes elevadas.
- b) No período de aclimação dos jogadores visitantes às altas altitudes, ocorre aumento da frequência respiratória. Que estímulo, recebido pelo centro respiratório do sistema nervoso central, acarreta tal fenômeno e como ele foi gerado?

### 127 - (UNICAMP SP/2008/2ª Fase)

Um grupo de camundongos recebeu para inalação uma mistura de ar e cádmio (Cd), metal pesado normalmente encontrado na fumaça do cigarro. Um outro grupo recebeu apenas ar, sem Cd. A tabela abaixo mostra o resultado da análise das mitocôndrias das células presentes nos testículos desses animais.

Tabela – Porcentagem (%) de



Professor: Carlos Henrique

## Citologia – Metabolismo energético II

mitocôndrias com membrana interna e

cristas danificadas

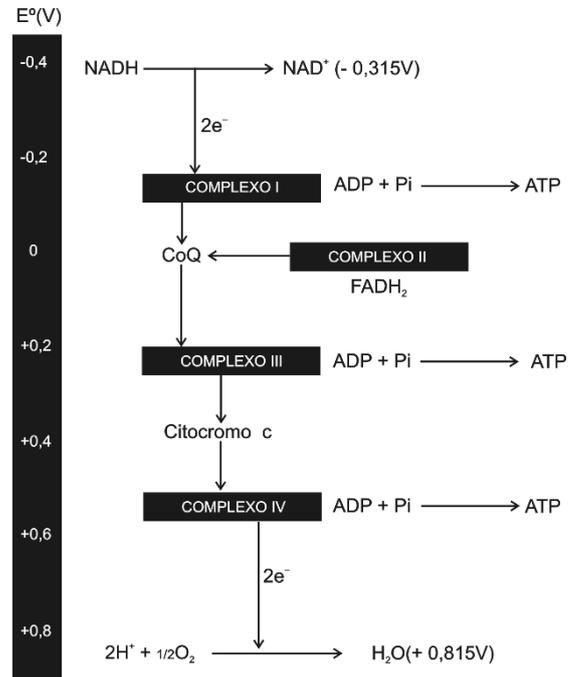
Grupos \ Tempo	1ª semana	2ª semana	3ª semana	4ª semana
Animais que inalaram ar com Cd	4	25	35	50
Animais controle (ar sem Cd)	1	1	2	2

- a) Qual a consequência no consumo de  $O_2$  nas mitocôndrias de animais do grupo que inalou cádmio? Por que isso ocorre?
- b) O que se pode esperar sobre a mobilidade dos espermatozoides dos animais expostos a Cd em relação ao grupo controle? Por quê?

### 128 - (UFOP MG/2008/Janeiro)

O aproveitamento de energia proveniente dos elétrons dos átomos de hidrogênio oriundos das coenzimas NADH e  $FADH_2$  inicia-se quando esses elétrons começam a percorrer a cadeia transportadora de elétrons ou cadeia respiratória, que é uma seqüência de carreadores, dentre os quais estão os citocromos.

Baseado na figura abaixo e em seus conhecimentos sobre fundamentos de bioenergética, assinale a alternativa correta.



- a) Os componentes da cadeia respiratória (complexos I, II, III e IV; CoQ ou ubiquinona e citocromo c) estão localizados nas membranas externa e interna das mitocôndrias.
- b) Os elétrons provenientes das coenzimas NADH e  $FADH_2$  fluem ao longo dos componentes a partir de um doador que possui um potencial redox-padrão mais positivo para um que tem um potencial de redução mais negativo, como indicado pela figura ( $E^\circ$  é o potencial redox-padrão).
- c) À medida que os elétrons passam pelos componentes da cadeia transportadora, vão gradualmente ganhando energia que a célula utiliza na geração de ATP, unindo grupos fosfatos ao ADP, um processo dependente de oxigênio, sendo denominado fosforilação oxidativa.
- d) No fim da cadeia respiratória, os elétrons de hidrogênio e os prótons  $H^+$  são recolhidos pelo oxigênio, formando moléculas de água. Cada molécula de oxigênio consumirá 4 elétrons e  $4H^+$  para formar duas moléculas de água.



Professor: Carlos Henrique



# BIOLOGIA

## Citologia – Metabolismo energético II

### 129 - (UESPI/2008)

Mitocôndrias são organelas citoplasmáticas encontradas tanto em células vegetais quanto em células animais. Cloroplastos, por outro lado, são observados apenas em células vegetais. Assinale a alternativa que indica uma substância produzida nos cloroplastos e que é utilizada no início do processo de respiração aeróbica.

- a) Gás carbônico.
- b) Glicose.
- c) Ácido oxalacético.
- d) Ácido pirúvico.
- e) Monóxido de carbono.

### 130 - (UESC BA/2008)

A busca por vida extraterrestre deve prestar atenção à vida além da forma como a conhecemos. É o que um grupo de cientistas aconselhou à NASA que geralmente procura formas de vida, a exemplo daqueles que existem na Terra, baseadas em água, carbono e DNA. [...] Especialistas em genética, química, biologia, entre outros — recomendaram que a NASA considerasse a chamada “vida bizarra”. Por exemplo, experiências em biologia sintética desenvolveram moléculas que codificaram informações genéticas, mas têm mais nucleotídeos do que o DNA e ou RNA. Em vez de água, os alienígenas poderiam empregar amônia ou ácido sulfúrico como base para suas reações bioquímicas vitais. Os novos organismos podem usar minerais como catalisadores no lugar de enzimas.

(CHOI, 2007, p. 15.)

A hipótese de uma “vida bizarra” ter surgido em algum outro sistema planetário, considerando o pressuposto de que o material genético apresentasse maior diversidade de nucleotídeos e que a água fosse substituída pela amônia, permite prever que, nessa organização vital,

- 01. deveria ocorrer a presença de elementos químicos inexistentes em outros sistemas planetários.
- 02. a amônia poderia se utilizada como doadora de hidrogênio no processo de utilização de energia luminosa para a síntese biológica primária.
- 03. a organização do material hereditário apresentaria um menor potencial de diversidade.
- 04. os processos vitais estariam subordinados a leis físico-químicas específicas.
- 05. estariam ausentes elementos químicos necessários à síntese de ácidos graxos.

### 131 - (UFOP MG/2007/Julho)

A geração de energia pelos animais envolve vias metabólicas responsáveis pelo catabolismo de combustíveis celulares como glicose, ácidos graxos, corpos cetônicos e aminoácidos. Em relação a geração de energia e vias metabólicas, as afirmativas abaixo estão corretas, exceto:

- a) O ciclo do ácido cítrico tem como função principal a produção de coenzimas reduzidas, gás carbônico e ATP ao nível de substrato.
- b) O transporte de elétrons e a fosforilação do ADP são processos acoplados, ou seja, os mecanismos que ativam ou inibem esses processos são os mesmos, dependendo do estado energético intracelular.
- c) A degradação da glicose até lactato é um processo que depende da presença do oxigênio.



Professor: Carlos Henrique



# BIOLOGIA

## Citologia – Metabolismo energético II

d) A oxidação de ácidos graxos é um processo bioquímico que ocorre no interior das mitocôndrias, sendo dependente de oxigênio.

### 132 - (UFOP MG/2008/Julho)

As mitocôndrias são organelas presentes em todas as células animais e vegetais e representam o compartimento celular onde a maior parte dos ATPs são produzidos.

Sobre as mitocôndrias, assinale a alternativa incorreta:

- a) Tanto as mitocôndrias quanto os cloroplastos apresentam um DNA próprio, circular, e são capazes de produzir algumas das suas próprias proteínas.
- b) As cristas mitocondriais são formadas por dobras da membrana interna da mitocôndria e abrigam a maquinaria da síntese de ATP (ATP sintase).
- c) As mitocôndrias se dividem por um processo semelhante à bipartição observada nas bactérias.
- d) Os elétrons energéticos que atravessam a cadeia de transporte de elétrons são transferidos para o ciclo do ácido cítrico, na matriz da mitocôndria.

### 133 - (UNESP SP/2008/Julho)

Imagine ser possível, experimentalmente, a extração de todas as mitocôndrias de uma célula eucariótica. Se, na presença de oxigênio, ainda for possível observar o processo da respiração celular, quais os efeitos da extração para tal processo?

Ocorreria formação de quantos ATPs?

### 134 - (UTF PR/2008/Julho)

Um atleta gasta 62 Kcal a cada quilômetro de caminhada ou de corrida. São necessários quase 4,8 quilômetros para queimar as calorias de um refrigerante de 600mL. O organismo obtém energia pela oxidação completa ou incompleta da glicose.

Comparando-se a respiração aeróbia e a fermentação, pode-se afirmar que:

- a) os dois processos acontecem dentro das mitocôndrias.
- b) as células musculares realizam apenas a respiração aeróbica.
- c) os dois processos começam com a fase da glicólise que acontece no citoplasma.
- d) os dois processos podem acontecer na presença ou na ausência de oxigênio.
- e) a fermentação produz 32ATP, sendo mais eficiente que a respiração, que produz apenas 2 ATP.

### 135 - (FEI SP/2008)

Uma receita de pão caseiro tem, como ingredientes, farinha de trigo, leite, ovos, manteiga, sal, açúcar e fermento. Esses ingredientes bem misturados e sovados formam uma massa, que é deixada para “descansar”.

Uma bolinha dessa massa é colocada num copo com água e afunda. Depois de algum tempo, a bolinha sobe até a superfície, indicando que a massa está pronta para assar. Aponte a alternativa que indica por que a bolinha de massa sobe até a superfície.



Professor: Carlos Henrique

## Citologia – Metabolismo energético II

- a) a bolinha de massa torna-se mais densa que a água devido à liberação de gás carbônico no processo de fermentação.
- b) a bolinha de massa torna-se menos densa que a água devido à liberação de gás carbônico no processo de fermentação.
- c) a bolinha de massa sobe à superfície, devido a produção de nitrogênio gasoso pelo processo de fermentação.
- d) a bolinha de massa torna-se menos densa que a água devido a liberação de oxigênio no processo de respiração.
- e) a bolinha de massa torna-se mais densa que a água devido a liberação de oxigênio no processo de respiração.

### 136 - (FFCMPA RS/2008)

Os novos carros bicombustíveis do tipo *flex*, que usam álcool e/ou gasolina, assim como a tecnologia de produção de álcool, têm ocupado lugar de destaque entre as alternativas para substituir os combustíveis derivados de petróleo. A biotecnologia aliada às questões econômicas e éticas quanto ao uso correto dos recursos do planeta, no entanto, necessita das informações mais básicas para avançar nesse campo. Alguns conhecimentos fundamentais sobre essa área de desenvolvimento são:

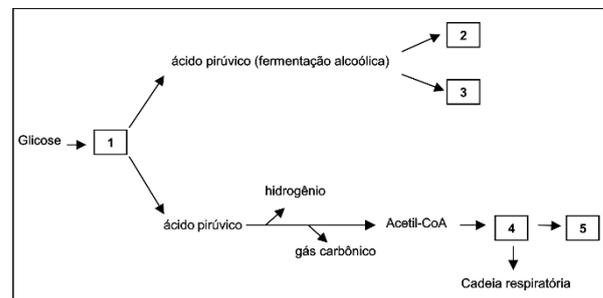
- I. O álcool é extraído do açúcar proveniente da cana-de-açúcar.
- II. A cana de açúcar é uma planta dicotiledônia.
- III. A fermentação alcoólica ocorre em condições aeróbias.
- IV. Leveduras são organismos que realizam a fermentação.

Quais estão corretas?

- a) apenas I e II.
- b) apenas I e III.
- c) apenas I e IV.
- d) apenas II e III.
- e) apenas II e IV.

### 137 - (UFU MG/2008/Julho)

O esquema a seguir representa etapas do consumo de glicose.



Analise o que representam os números **1, 2, 3, 4 e 5** no esquema acima e marque a alternativa correta.

- a) 1 - gás carbônico; 2 - álcool etílico; 3 - glicólise; 4 - ciclo de Krebs; 5 - gás carbônico.
- b) 1 - ciclo de Krebs; 2 - álcool etílico; 3 - gás carbônico; 4 - glicólise; 5 - ATP.
- c) 1 - glicólise; 2 - gás carbônico; 3 - álcool etílico; 4 - ciclo de Krebs; 5 - gás carbônico.
- d) 1 - álcool etílico; 2 - ciclo de Krebs; 3 - glicólise; 4 - gás carbônico; 5 - ATP.



Professor: Carlos Henrique

## Citologia – Metabolismo energético II

### 138 - (UNIFOR CE/2008/Julho - Conh. Espec.)

O processo de respiração celular ocorre tanto no citosol como nas mitocôndrias. As etapas que ocorrem no interior das mitocôndrias são:

- a) glicólise e ciclo de Krebs.
- b) glicólise e fosforilação oxidativa.
- c) glicólise e ciclo das pentoses.
- d) ciclo de Krebs e ciclo das pentoses.
- e) ciclo de Krebs e fosforilação oxidativa.

### 139 - (UNIMONTES MG/2008/Inverno)

A realização das atividades celulares é exercida envolvendo energia. A obtenção de energia por uma determinada célula está relacionada com combustíveis adequados e vários processos metabólicos. As alternativas a seguir estão relacionadas a esse assunto. Analise-as e assinale a **CORRETA**.

- a) A respiração celular é um processo de combustão que ocorre de forma rápida dentro da célula.
- b) Para que uma célula utilize a energia obtida de um composto orgânico, ela não precisa produzir ATP.
- c) O ciclo do ácido cítrico apresenta maior rendimento energético do que a oxidação fosforilativa.
- d) O combustível para o início do ciclo do ácido cítrico é o acetil-CoA.

### 140 - (UERJ/2009/2ª Fase)

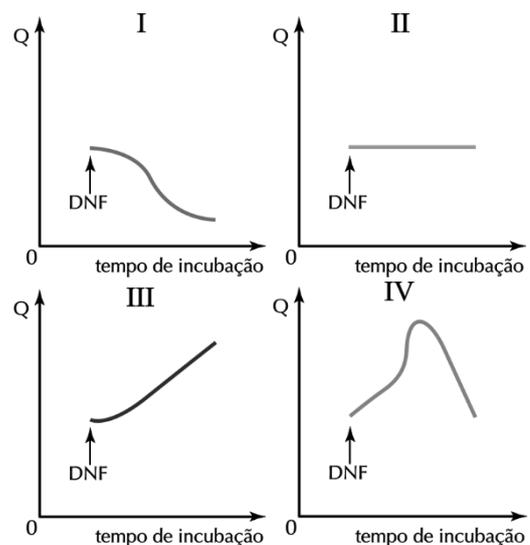
Na fosforilação oxidativa, a passagem de elétrons através da cadeia respiratória mitocondrial libera a energia utilizada no bombeamento de prótons da matriz para o

espaço entre as duas membranas da mitocôndria. O gradiente de prótons formado na membrana interna, por sua vez, é a fonte de energia para a formação de ATP, por fosforilação do ADP.

Algumas substâncias tóxicas, como o dinitrofenol (DNF), podem desfazer o gradiente de prótons, sem interferirem no fluxo de elétrons ao longo da cadeia respiratória.

Em um experimento, uma preparação de mitocôndrias foi incubada com substrato, O<sub>2</sub>, ADP e fosfato, mantidos em concentrações elevadas durante todo o tempo considerado. Após alguns minutos de incubação, adicionou-se ao meio a droga DNF.

Observe os gráficos abaixo:



$$Q = \frac{\text{taxa de síntese ATP}}{\text{taxa de O}_2 \text{ consumido}}$$

Indique o gráfico que representa a variação do quociente Q durante o tempo de incubação no experimento realizado. Justifique sua resposta.



Professor: Carlos Henrique

## Citologia – Metabolismo energético II

### 141 - (UESPI/2009)

A realização de trabalho pela célula depende da energia gerada com as reações químicas do metabolismo. Sobre este assunto, observe a tabela abaixo e aponte a correlação correta:

a)	NAD e FAD	aceptores de elétrons da cadeia respiratória.
b)	Ácido pirúvico	produto final do ciclo de Krebs.
c)	Cristas mitocondriais	local onde ocorre a glicólise.
d)	Oxigênio	produto final da respiração aeróbica.
e)	2 ATPs	saldo energético da fermentação láctica.

### 142 - (UESPI/2009)

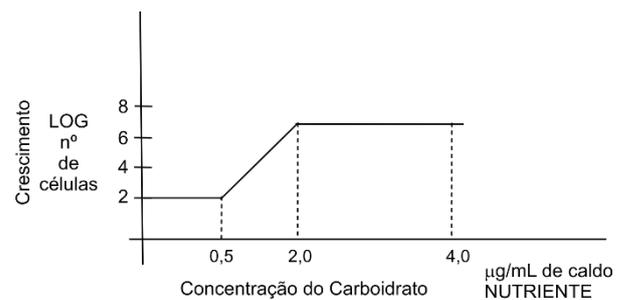
Considerando o ambiente anaeróbio intestinal e a necessidade das células em gerar grande quantidade de energia, para divisão celular, através de seu metabolismo energético, como explicar a imensa quantidade de bactérias no intestino?

- a) A realização de respiração aeróbica pelas bactérias no intestino produz a energia necessária ao processo de divisão celular.
- b) A realização de fermentação alcoólica gera etanol, uma importante fonte energética necessária ao processo de divisão celular.
- c) A grande quantidade de nutrientes disponíveis às bactérias no intestino compensa a baixa produtividade energética gerada pela fermentação.
- d) As bactérias intestinais possuem reservas de glicogênio que utilizam como fonte de energia para a divisão celular em ambientes anaeróbios.

- e) As bactérias intestinais realizam respiração anaeróbica produzindo 44 ATPs como fonte de energia para a divisão celular.

### 143 - (UFOP MG/2009/Janeiro)

A produção de álcool pelas leveduras, como produto final do metabolismo, é uma característica microbiana que vem sendo explorada pelas indústrias interessadas nesse produto. Observe a curva de crescimento hipotética de uma espécie de levedura em diferentes concentrações de um novo carboidrato em experiência inédita.



Essa curva é obtida quando se estuda o crescimento de uma espécie microbiana em presença de seus fatores de crescimento, incluindo o novo carboidrato, que por conseguinte auxilia na avaliação sobre os metabólitos produzidos. Sabendo-se que os demais fatores foram mantidos constantes no experimento, a observação do gráfico nos permite fazer as seguintes afirmações, **exceto**:

- a) Nas concentrações de 0,5 a 2,0 µg/mL de caldo nutriente, a cultura apresenta um índice de crescimento mais acelerado.
- b) Há correlação entre concentração do carboidrato, número de célula microbiana e produção de álcool na faixa de 0,5 a 2,0 µg/mL de caldo nutriente.



Professor: Carlos Henrique

## Citologia – Metabolismo energético II

c) A partir de  $2,0 \mu\text{g/mL}$  de caldo nutriente, o metabolismo está estável e, a cada momento, a cultura produz mais álcool.

d) Se for usada a concentração de  $8,0 \mu\text{g/mL}$  de caldo nutriente, certamente não haverá aumento significativo no crescimento.

### 144 - (UFPE/UFRPE/2009/2ª Etapa)

A obtenção e a transformação de energia dos seres vivos envolvem diferentes processos. Sobre essa questão analise as afirmativas abaixo.

00. A fermentação é um processo de obtenção de energia que não necessita do oxigênio, porém, é menos eficiente em termos de energia que a respiração aeróbica, gerando apenas duas moléculas de ATP por molécula de glicose.

01. A fotossíntese e a respiração são processos antagônicos. Enquanto o primeiro produz matéria orgânica, com armazenamento de energia e liberação de oxigênio, o segundo utiliza matéria orgânica e consome oxigênio, com liberação de energia.

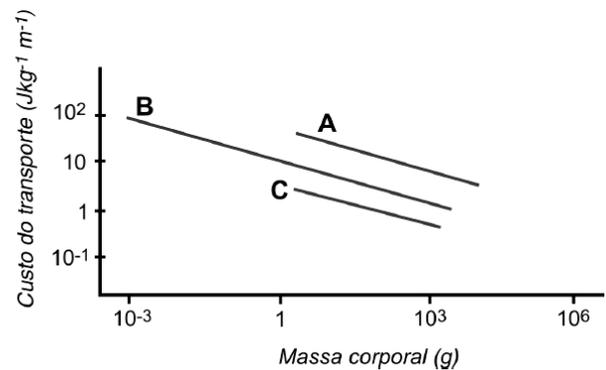
02. Na clorofila isolada, os elétrons continuam a absorver fótons de luz e, por isso, ela continua a ser eficiente no processo de armazenamento de energia.

03. A primeira etapa da respiração aeróbica é praticamente idêntica à fermentação, com rendimento de apenas duas moléculas de ATP e produção de ácido pirúvico.

04. Os seres vivos aeróbicos utilizam o oxigênio diretamente da atmosfera ou dissolvido na água para converter carboidratos e outros constituintes celulares em  $\text{CO}_2$  e  $\text{H}_2\text{O}$ , com liberação de energia.

### 145 - (UFRJ/2009)

O gráfico a seguir mostra a correlação entre a massa corporal dos animais e o custo em energia de três tipos de locomoção por eles usados: natação, corrida e vôo.



Sob a suposição de que os animais que nadam estão bem adaptados para tal, a natação é, sabidamente, o meio mais eficiente de locomoção.

Indique qual das três curvas representa a natação. Justifique sua resposta.

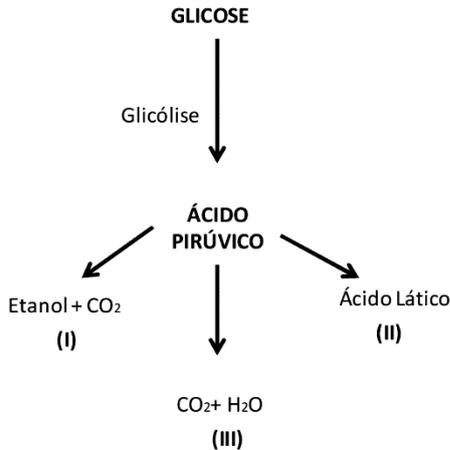
### 146 - (UFT/2009)

Em quase todos os seres vivos, as enzimas que participam da glicólise são muito semelhantes, o que nos dá uma evidência importante da origem comum dos organismos vivos. O esquema abaixo representa a degradação da glicose, que culmina com a formação de duas moléculas de ácido pirúvico, que podem seguir três vias metabólicas distintas.



Professor: Carlos Henrique

## Citologia – Metabolismo energético II

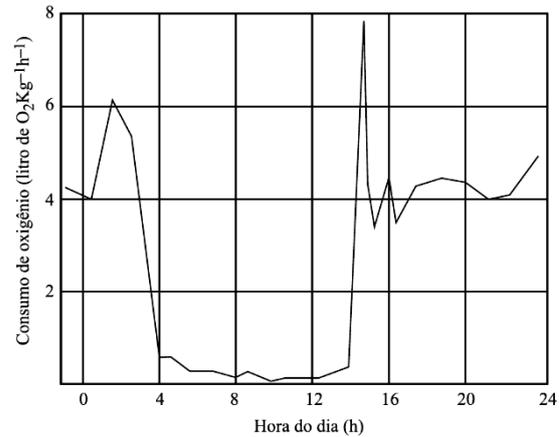


As vias metabólicas representadas por I e II são formas de fermentação, e a III é a respiração aeróbica. Os processos I, II e III são realizados por:

- a) Fungos e bactérias / Bactérias, fungos e células musculares / Animais, plantas e microrganismos.
- b) Fungos / Bactérias / Somente Células musculares.
- c) Fungos e Bactérias / Células musculares / Somente Animais.
- d) Células musculares / Fungos / Plantas e animais.

### 147 - (UNICID SP/2009)

O gráfico a seguir representa a variação do consumo do gás oxigênio por um roedor que vive na Amazônia durante um período de 24 horas.



(Schmidt-Nielsen. *Fisiologia Animal*)

Sobre esse animal, um pesquisador fez as seguintes afirmações:

- I. a maior atividade metabólica ocorre durante o período noturno;
- II. o período de repouso desse animal ocorre parcialmente durante o dia;
- III. no período entre 2 e 4 horas, o metabolismo diminui drasticamente;
- IV. a maior temperatura do animal ocorre no período entre 4 e 12 horas.

É correto o que se afirma, apenas, em

- a) I e II.
- b) II e III.
- c) III e IV.
- d) I, II e III.
- e) II, III e IV.

### 148 - (UDESC SC/2009/Janeiro)



Professor: Carlos Henrique

## Citologia – Metabolismo energético II

A glicólise é um processo que compreende dez reações químicas, cada uma delas com a participação de uma enzima específica.

Assinale a alternativa **correta** em relação à glicólise anaeróbica.

- a) É o processo responsável pela quebra da glicose, transformando-a em piruvato ou ácido pirúvico.
- b) É realizada apenas em células animais e procariontes heterotróficos.
- c) Promove a quebra da glicose no interior da mitocôndria.
- d) Libera energia na forma de 38 ATPs.
- e) Transforma ácido láctico em ácido pirúvico.

### 149 - (UNIOESTE PR/2009)

Com relação aos processos de produção e consumo de energia, assinale a alternativa correta.

- a) Na falta de glicose, a célula pode utilizar lipídios e até mesmo proteínas no processo de respiração celular.
- b) O oxigênio liberado na fotossíntese é proveniente da molécula de  $\text{CO}_2$  produzida no interior da mitocôndria.
- c) Na respiração celular, a cadeia respiratória ocorre no hialoplasma e resulta em duas moléculas de ácido pirúvico.
- d) A fermentação é um processo que necessita oxigênio para realizar a quebra da molécula de glicose para liberação de energia.

e) No processo de fotossíntese, as reações da fase fotoquímica ocorrem no estroma dos cloroplastos, e resultam na produção de glicídios.

### 150 - (UFGD MS/2009)

As últimas Olimpíadas ficaram marcadas pelos sucessivos recordes alcançados em todas as áreas. O aumento gradativo do rendimento dos atletas mostrou claramente maior preparo físico. O sucesso deles está ligado à ciência e à tecnologia, que têm sido importantes aliadas na obtenção de melhores desempenhos.

Fisiologistas esportivos num centro de treinamento olímpico monitoram os atletas para determinar a partir de que ponto seus músculos entram em processo de fadiga muscular. Eles fazem essa análise sob condições \_\_\_\_\_ e investigando o aumento, nos músculos, de \_\_\_\_\_.

Assinale a alternativa que apresenta, pela ordem, informações adequadas para o preenchimento das lacunas.

- a) aeróbicas e ácido láctico.
- b) anaeróbicas e ácido acético.
- c) anaeróbicas e ATP.
- d) aeróbicas e ATP.
- e) aneróbicas e ácido láctico.

### 151 - (UFMA/2009)



Professor: Carlos Henrique

## Citologia – Metabolismo energético II

Com relação a respiração celular, analise as sentenças abaixo e, em seguida, assinale a opção correta:

I. O  $\text{NAD}^+$  desempenha papel central no metabolismo energético das células, captando elétrons de alta energia, liberados na degradação de moléculas orgânicas e fornecendo-os, em seguida, aos sistemas de síntese de ATP.

II. A glicólise é uma etapa anaeróbica do processo de degradação da glicose, pois não necessita de gás oxigênio para ocorrer.

III. O ciclo de Krebs tem início com uma reação entre a acetil-CoA e o ácido oxalacético, em que é liberada a molécula de coenzima A e formada uma molécula de ácido cítrico.

IV. A síntese da maior parte do ATP gerado na respiração celular está acoplada a reoxidação das moléculas de NADH e  $\text{FADH}_2$ , que se transformam em  $\text{NAD}^+$  e FAD, respectivamente.

V. A maior parte do NADH é produzida no interior da mitocôndria, durante a transformação do ácido pirúvico em acetil-CoA e o ciclo de Krebs.

- a) Somente I e III estão corretas.
- b) Somente II e III estão corretas.
- c) Somente II, III e IV estão corretas.
- d) Somente I, II, III e V estão corretas.
- e) I, II, III, IV e V estão corretas.

### 152 - (UFU MG/2009/Janeiro)

Sob idênticas condições experimentais, cultivaram-se dois tipos diferentes de microorganismos em tubos

separados (1 e 2). Em cada tubo foram adicionados glicose e oxigênio. Após a total degradação da glicose, no tubo 1, detectou-se a produção de ATP,  $\text{CO}_2$  e  $\text{H}_2\text{O}$ . No tubo 2, detectaram-se apenas ATP e um outro composto orgânico.

Com base nessas informações, responda:

- a) quanto à forma de degradação de compostos orgânicos para obtenção de energia, como se classificam, respectivamente, os microorganismos presentes nos tubos 1 e 2?
- b) quais processos metabólicos ocorreram, respectivamente, nos tubos 1 e 2?
- c) além do ATP, qual foi o composto orgânico detectado no tubo 2?

### 153 - (UNIFOR CE/2009/Janeiro)

Considere os seguintes processos:

- I. Síntese de glicose a partir de  $\text{H}_2\text{O}$  e  $\text{CO}_2$ .
- II. Transformação da glicose em outras substâncias orgânicas.
- III. Decomposição da glicose para liberação de energia.

A alternativa da tabela que indica corretamente os tipos de organismos onde eles ocorrem é



Professor: Carlos Henrique

## Citologia – Metabolismo energético II

	Autótrofos	Heterótrofos
a	I	II, III
b	I, II	III
c	I, II	I, II, III
d	I, II, III	II, III
e	I, II, III	I, II, III

### 154 - (UNIFOR CE/2008/Julho)

O processo de respiração celular ocorre tanto no citosol como nas mitocôndrias. As etapas que ocorrem no interior das mitocôndrias são:

- a) glicólise e ciclo de Krebs.
- b) glicólise e fosforilação oxidativa.
- c) glicólise e ciclo das pentoses.
- d) ciclo de Krebs e ciclo das pentoses.
- e) ciclo de Krebs e fosforilação oxidativa.

### 155 - (UFLA MG/2009/Julho)

Em relação à teoria quimiosmótica da produção de ATP, assinale a alternativa cuja sentença está inteiramente CORRETA.

- a) A enzima ATP sintetase utiliza energia de substâncias orgânicas para produção de ATP.
- b) A enzima ATP sintetase utiliza energia liberada pela passagem de íons  $H^+$  para unir fosfatos inorgânicos ao ADP.
- c) A energia usada para unir fosfatos inorgânicos ao ADP é proveniente da luz e a enzima ATPase é responsável por esse processo.

- d) A síntese de ATP está acoplada à transferência de elétrons para a matriz mitocondrial, sendo realizada pela ATPase.

### 156 - (UFMS/2009/Inverno - CG)

Após intensa atividade física realizada por um velocista em uma competição, suas células musculares obtiveram energia a partir da glicose em situação de anaerobiose. Nesse caso, espera-se como metabólito acumulado no músculo do atleta

- a) Ácido Acético.
- b) Ácido Glicólico.
- c) Ácido Fórmico.
- d) Ácido Cítrico.
- e) Ácido Lático.

### 157 - (UNIFOR CE/2009/Julho)

Supõe-se que os primeiros seres vivos obtiveram a energia necessária para a manutenção de sua vida através de

- a) síntese protéica.
- b) digestão extracelular.
- c) respiração aeróbica.
- d) fermentação.
- e) fotossíntese.



Professor: Carlos Henrique

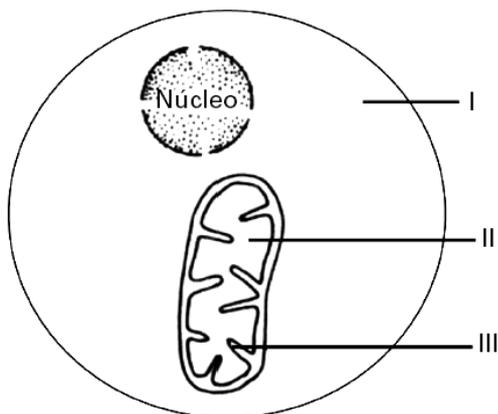


# BIOLOGIA

## Citologia – Metabolismo energético II

### 158 - (UFABC SP/2009)

O *Saccharomyces* é fermento biológico, usado pelas donas de casa na produção de pão. Normalmente, após manusear a massa, e tendo feito os pães, antes de assá-los, ela pega um pedaço da massa e faz uma bolinha que é colocada num copo com água. Quando a bolinha sobe, ela coloca os pães para assar. Considere a figura a seguir que representa a célula do *Saccharomyces* e algumas regiões indicadas por números.



a) Considerando o *Saccharomyces* que se encontra no interior da massa, escreva a reação responsável pela diminuição da densidade da bolinha e indique a região numerada onde ela ocorre.

b) Sendo o *Saccharomyces* um organismo anaeróbico facultativo, qual deles consome mais glicose: os que estão no interior da massa ou os que ficam na superfície? Explique.

### 159 - (ESCS DF/2010)

O vinho possui uma longa história que remonta pelo menos a aproximadamente 6.000 a.C., acreditando-se que tenha tido origem nos atuais territórios da Geórgia

ou do Irã. O deus grego Dioniso e o deus romano Baco representavam o vinho, e ainda hoje ele tem um papel central em cerimônias religiosas cristãs e judaicas como a Eucaristia e o Kidush. Galileu Galilei disse: “O vinho é composto de humor líquido e luz.”

Nesse caso, Galileu Galilei demonstrou seus conhecimentos em biologia, porque o vinho é resultado da:

- a) fermentação láctica a partir da glicose produzida pela energia luminosa captada e transferida durante a fotossíntese;
- b) fermentação alcoólica a partir da glicose produzida pela energia luminosa captada e transferida durante a fotossíntese;
- c) fermentação alcoólica a partir da glicose produzida pela energia luminosa captada e transferida durante a quimiossíntese;
- d) respiração aeróbica a partir da glicose produzida pela energia luminosa captada e transferida durante a fotossíntese;
- e) respiração anaeróbica a partir da glicose produzida pela energia luminosa captada e transferida durante a quimiossíntese.

### 160 - (FUVEST SP/2010/1ª Fase)

A cana-de-açúcar é importante matéria-prima para a produção de etanol. A energia contida na molécula de etanol e liberada na sua combustão foi

- a) captada da luz solar pela cana-de-açúcar, armazenada na molécula de glicose produzida por fungos



Professor: Carlos Henrique

## Citologia – Metabolismo energético II

no processo de fermentação e, posteriormente, transferida para a molécula de etanol.

b) obtida por meio do processo de fermentação realizado pela cana-de-açúcar e, posteriormente, incorporada à molécula de etanol na cadeia respiratória de fungos.

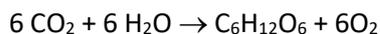
c) captada da luz solar pela cana-de-açúcar, por meio do processo de fotossíntese, e armazenada na molécula de clorofila, que foi fermentada por fungos.

d) obtida na forma de ATP no processo de respiração celular da cana-de-açúcar e armazenada na molécula de glicose, que foi, posteriormente, fermentada por fungos.

e) captada da luz solar por meio do processo de fotossíntese realizado pela cana-de-açúcar e armazenada na molécula de glicose, que foi, posteriormente, fermentada por fungos.

### 161 - (PUC RJ/2010)

Observe a equação abaixo apresentada:



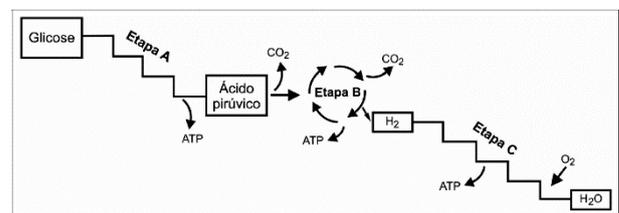
É uma equação geral relativa à:

- a) fotossíntese, onde a água serve como doador de elétrons.
- b) fotossíntese, onde a água serve comoceptor de elétrons.
- c) quimiossíntese, onde o  $\text{CO}_2$  serve como doador de elétrons.
- d) respiração aeróbica, onde o  $\text{O}_2$  serve comoceptor de elétrons.

e) respiração anaeróbica, onde o  $\text{CO}_2$  serve como doador de elétrons.

### 162 - (UEL PR/2010)

Analise o esquema da respiração celular em eucariotos, a seguir:



(Adaptado de: LOPES, Sônia. Bio 1, São Paulo: Ed. Saraiva, 1992, p.98)

Com base nas informações contidas no esquema e nos conhecimentos sobre respiração celular, considere as afirmativas a seguir:

- I. A glicose é totalmente degradada durante a etapa A que ocorre na matriz mitocondrial.
- II. A etapa B ocorre no hialoplasma da célula e produz menor quantidade de ATP que a etapa A.
- III. A etapa C ocorre nas cristas mitocondriais e produz maior quantidade de ATP que a etapa B.
- IV. O processo anaeróbico que ocorre no hialoplasma corresponde à etapa A.

Assinale a alternativa correta.



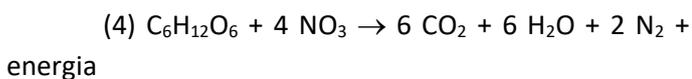
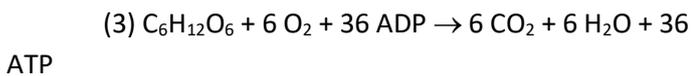
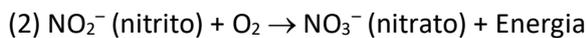
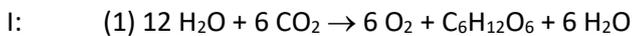
Professor: Carlos Henrique

## Citologia – Metabolismo energético II

- a) Somente as afirmativas I e II são corretas.
- b) Somente as afirmativas I e III são corretas.
- c) Somente as afirmativas III e IV são corretas.
- d) Somente as afirmativas I, II e IV são corretas.
- e) Somente as afirmativas II, III e IV são corretas.

### 163 - (UEPB/2010)

As equações listadas abaixo **(I)** representam o metabolismo energético celular que envolve tanto processos de síntese quanto de liberação de energia, como também os processos **(II)** e representantes **(III)** que os realizam.



II: (1) Respiração aeróbica

(2) Fermentação

(3) Fotossíntese

(4) Quimiossíntese

(5) Respiração anaeróbica

III: (1) Nitrobacter

(2) Mitocôndrias

(3) Cianobactérias

(4) *Lactococcus lactis*

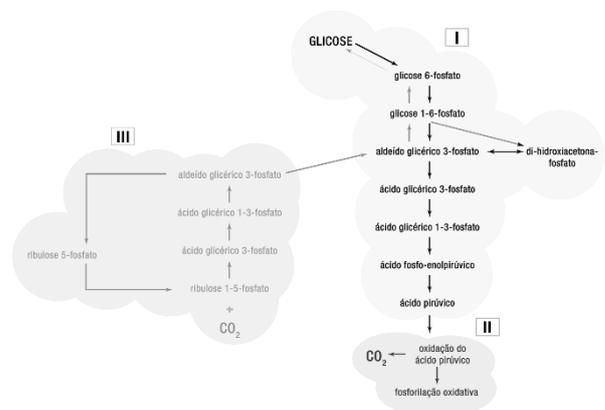
(5) *Pseudomonas denitrificans*

A relação entre a equação, seu processo e a representante está correta na sequência

- a) 5, 4, 1
- b) 2, 4, 2
- c) 3, 3, 4
- d) 4, 5, 1
- e) 1, 3, 3

### 164 - (UERJ/2010/2ª Fase)

Algumas funções metabólicas opostas são realizadas por células eucariotas específicas. Nos compartimentos I, II e III de uma dessas células, ilustrados no esquema abaixo, ocorrem reações que levam tanto à degradação de glicose, gerando  $\text{CO}_2$ , quanto à síntese desse carboidrato, a partir do  $\text{CO}_2$ .





Professor: Carlos Henrique

## Citologia – Metabolismo energético II

Nomeie os compartimentos celulares I, II e III. Em seguida, identifique o compartimento que mais produz ATP e o que mais consome ATP.

### 165 - (UERJ/2010/1ª Fase)

Compostos de enxofre são usados em diversos processos biológicos. Existem algumas bactérias que utilizam, na fase da captação de luz, o  $H_2S$  em vez de água, produzindo enxofre no lugar de oxigênio, conforme a equação química:

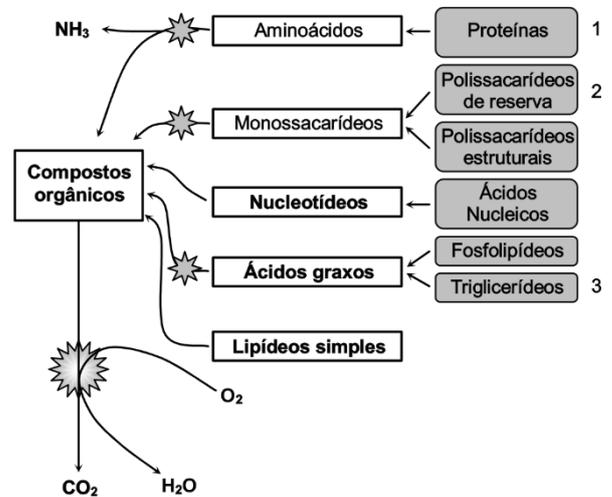


O elemento reduzido na equação química está indicado em:

- a) enxofre
- b) carbono
- c) oxigênio
- d) hidrogênio

### 166 - (UESPI/2010)

Observe o conjunto de reações que ocorrem dentro da célula, conforme esquema abaixo, e assinale a alternativa correta.



- a) Os compostos 1, 2 e 3 produzem quantidade de ATP semelhante por equivalente-grama.
- b) A célula está realizando respiração anaeróbica.
- c) Gás carbônico e oxigênio são os produtos finais do metabolismo.
- d) Os polissacarídeos estruturais são as mais ricas fontes energéticas da célula.
- e) A degradação proteica produz aminas com odores fétidos no organismo em putrefação.

### 167 - (UFAL/2010/1ª Série)

Vida demanda energia. Sem energia, a organização característica dos seres vivos não consegue se manter. Com relação a esse tema, analise as proposições a seguir.

- 1) Na quimiosíntese, a energia utilizada na formação de compostos orgânicos provém da oxidação de substâncias inorgânicas.
- 2) Na fotofosforilação, a energia luminosa do sol, captada pelas moléculas de clorofila, organizadas nas



Professor: Carlos Henrique

## Citologia – Metabolismo energético II

membranas dos tilacóides, é transformada em energia química.

3) Na fermentação, há liberação de energia suficiente para a síntese de duas moléculas de ATP.

4) Ao final do ciclo de Krebs, os elétrons energizados e os íons  $H^+$  produzidos são utilizados para constituir ATP, na cadeia respiratória.

Está(ão) correta(s):

- a) 1, 2 e 4 apenas.
- b) 2 e 3 apenas.
- c) 1, 3 e 4 apenas.
- d) 1, 2, 3 e 4.
- e) 2 apenas.

### 168 - (UFC CE/2010)

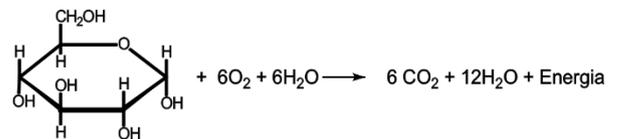
Para a produção de iogurte caseiro, uma cozinheira esquentava o leite a aproximadamente  $40\text{ }^{\circ}\text{C}$  e adicionava meio copo de iogurte. Depois disso, mantinha essa mistura nessa temperatura por aproximadamente quatro horas. Com base nessas informações, responda o que se pede a seguir.

- a) Quais microrganismos são responsáveis pela produção do iogurte?
- b) Que tipo de processo é realizado pelos microrganismos para que o leite se torne iogurte?
- c) Por que não haveria a formação de iogurte se a mistura fosse mantida a  $80\text{ }^{\circ}\text{C}$ ?

d) Por que não haveria a formação de iogurte se, ao invés de adicionar iogurte, a cozinheira tivesse adicionado fermento biológico?

### 169 - (UFG/2010/1ª Fase)

A obtenção de energia para a realização das diversas atividades celulares ocorre, na maioria dos seres vivos, a partir da reação esquematizada a seguir.



Essa reação representa o processo de

- a) respiração.
- b) fotossíntese.
- c) quimiossíntese.
- d) fermentação láctica.
- e) fermentação alcoólica.

### 170 - (UFG/2010/2ª Fase)

Para manterem-se vivos e desempenharem as funções biológicas, os organismos necessitam de energia presente, principalmente, nos carboidratos e lipídios dos alimentos. Dentre os carboidratos, a glicose é a principal fonte de energia para a maioria das células e dos tecidos. Apesar da dieta cotidiana conter pouca glicose livre, proporções consideráveis desse carboidrato são



Professor: Carlos Henrique

## Citologia – Metabolismo energético II

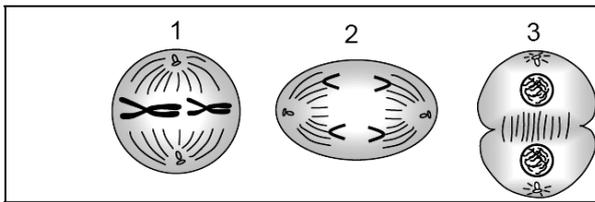
disponibilizadas a partir da ingestão de amido, um polissacarídeo presente nos alimentos.

Com relação a esses carboidratos, descreva:

- o processo de digestão do amido ao longo do sistema digestório humano;
- o metabolismo da glicose no interior das células até a formação de  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$  e ATP.

### 171 - (UFPE/UFRPE/2009/2ª Etapa)

Um estudante analisou uma preparação citológica ao microscópio e desenhou as figuras observadas, como ilustrado abaixo. Considerando que as células analisadas eram  $2n=4$ , o estudante concluiu que:



- as figuras 1, 2 e 3 podem corresponder a células em mitose ou em meiose II.
- o material citológico deve ter sido obtido de tecido animal.
- a célula 2 está na fase de anáfase.

Está(ão) correta(s) apenas:

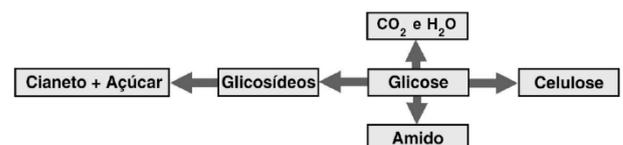
- 3
- 1 e 2
- 2 e 3
- 1
- 2

### 172 - (UFRJ/2010)

Embora o superaquecimento global seja considerado um grave problema ambiental, com consequências negativas do ponto de vista ecológico, econômico e social, uma hipótese otimista previu que esse fenômeno poderia levar a um aumento de até 30% da produção agrícola. Os resultados da experiência descrita a seguir, entretanto, contradizem essa hipótese.

“Pés de aipim cultivados em condições de atmosfera e temperatura idênticas às esperadas para daqui a 50 anos produziram maiores quantidades de caules e folhas, mas seus tubérculos (principal porção comestível localizada sob o solo) se mostraram até 50% menores. Além disso, as folhas destas plantas se tornaram mais tóxicas do que o normal.”

Com esses argumentos em mente, avalie o esquema a seguir, que mostra algumas vias metabólicas dos pés de aipim.



Com base no esquema acima, explique os resultados do experimento descrito.



Professor: Carlos Henrique



# BIOLOGIA

## Citologia – Metabolismo energético II

### 173 - (UFV MG/2010)

Alguns processos industriais resultam da atividade fermentativa de microrganismos. Com relação a esse processo biológico, é INCORRETO afirmar que:

- a) na produção de iogurte, coalhadas e queijo, a lactose é fermentada por microrganismos, originando o ácido láctico.
- b) na produção de vinhos, as leveduras presentes nas cascas das frutas convertem a glicose e a frutose em etanol.
- c) na produção do álcool etílico, utilizado como combustível, os açúcares da cana-de-açúcar são fermentados aerobicamente.
- d) na produção de pães, a fermentação do amido presente no trigo produz etanol e libera  $\text{CO}_2$ , o que faz a massa crescer.

### 174 - (UNESP SP/2010/Janeiro)

Tadeu adora iogurte natural, mas considerando o preço do produto industrializado, vendido em copos plásticos no supermercado, resolveu construir uma iogurteira artesanal e produzir seu próprio produto. Para isso, adaptou um pequeno aquário sem uso, no qual havia um aquecedor com termostato para regular a temperatura da água. Nesse aquário, agora limpo e com água em nível e temperatura adequados, colocou vários copos nos quais havia leite fresco misturado à uma colherinha do iogurte industrializado. Passadas algumas horas, obteve, a partir de um único copo de iogurte de supermercado, vários copos de um iogurte fresquinho.

Explique o processo biológico que permite ao leite se transformar em iogurte e explique por que Tadeu

precisou usar uma colherinha de iogurte já pronto e um aquecedor com termostato na produção do iogurte caseiro.

### 175 - (UNICAMP SP/2010/2ª Fase)

Atualmente, o Brasil está na corrida pela segunda geração do etanol, o álcool combustível, produzido a partir da cana-de-açúcar, tanto do caldo, rico em sacarose, quanto do bagaço, rico em celulose. O processo para a produção do etanol é denominado fermentação alcoólica.

- a) Qual dos dois substratos, caldo ou bagaço da cana, possibilita produção mais rápida de álcool? Por quê?
- b) O milho é outra monocotiledônea que também pode ser usada na produção de álcool. Cite duas características das monocotiledôneas que as diferenciem das dicotiledôneas, atualmente denominadas eudicotiledôneas.

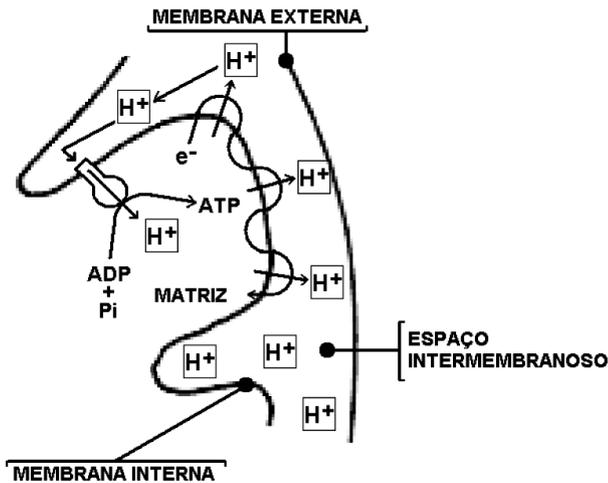
### 176 - (UFPB/2010)

O esquema a seguir mostra parte das reações da cadeia respiratória que ocorre nas membranas internas das mitocôndrias, com detalhe para a produção de ATP (adenosina trifosfato), de acordo com a teoria quimiosmótica.



Professor: Carlos Henrique

## Citologia – Metabolismo energético II



Considerando a estrutura mitocondrial, o processo destacado na figura e a utilização do ATP pelas células, identifique as afirmativas corretas:

- I. O ADP é transformado em ATP, a partir da energia resultante de um gradiente de prótons, liberada durante as reações da cadeia respiratória.
- II. A síntese de ATP é maior em células que realizam intenso trabalho, como as células da musculatura cardíaca.
- III. O ATP é a moeda universal de transferência de energia entre os produtores de bens (respiração celular) e os consumidores de bens (trabalho celular).
- IV. A quantidade de invaginações (cristas) da membrana interna é inversamente proporcional à atividade celular.
- V. O cianeto, um veneno de ação rápida que bloqueia o transporte de elétrons, não altera a síntese do ATP.

177 - (UNIOESTE PR/2010)

Com relação aos processos de respiração e fermentação nos organismos vivos, pode-se afirmar que

- a) através de ambos os processos ocorre produção de glicose.
- b) em ambos os processos ocorre formação de ácido pirúvico.
- c) na respiração anaeróbica não ocorre produção de ATP.
- d) a respiração aeróbica produz menos ATP do que a fermentação.
- e) na respiração aeróbica não ocorre produção de ATP.

178 - (UNIR RO/2010)

Sobre o processo respiratório de uma célula vegetal, analise as afirmativas.

- I. Na glicólise, são produzidos ATP e Piruvato.
- II. A cadeia respiratória ocorre na matriz mitocondrial.
- III. Fosforilação oxidativa é quando se dá a liberação de CO<sub>2</sub>.
- IV. O oxigênio é o aceptor final dos elétrons da cadeia respiratória.

Estão corretas as afirmativas

- a) I e II, apenas.
- b) II e III, apenas.
- c) I e IV, apenas.
- d) II, III e IV, apenas.
- e) I, II e III, apenas.

179 - (UPE/2010)

Imagine os seres vivos mais primitivos de tamanho microscópico e delimitados por uma membrana. Em seu interior, as informações genéticas controlavam as reações químicas que transformavam alimento em



Professor: Carlos Henrique



# BIOLOGIA

## Citologia – Metabolismo energético II

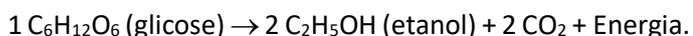
componentes orgânicos, permitindo o crescimento e a reprodução desses seres. Como se alimentavam? É uma questão polêmica até os dias atuais. Por sua vez, os seres atuais possuem duas estratégias de obtenção de alimento: ou o produzem, ou o obtêm de fora. Associe corretamente os seres aos seus processos energéticos e estratégia de obtenção de energia. Sobre isso, analise as afirmativas e conclua.

00. Alguns tipos de arqueobactérias podem obter energia a partir de reações do tipo:



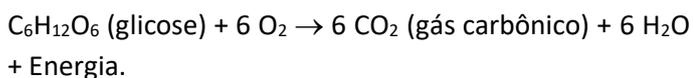
São ditas quimiolitototróficas.

01. Algumas bactérias e fungos fazem fermentação alcoólica de glicose, segundo a equação:



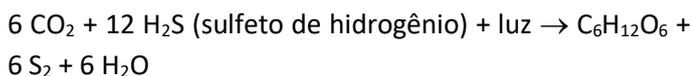
São chamados de heterotróficos.

02. Cianobactérias, algas e plantas produzem alimentos a partir de substâncias inorgânicas simples, utilizando a energia da luz, como na equação:



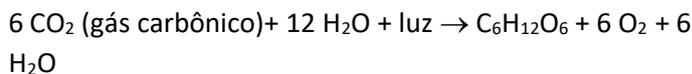
São ditas autotróficas.

03. Protozoários produzem alimentos a partir de substâncias inorgânicas simples, utilizando a energia da luz:



São chamados de autotróficos.

04. Animais produzem alimentos a partir de substâncias inorgânicas simples, através da respiração aeróbia, como na reação:



São ditas heterotróficas.

### 180 - (UFAM/2010/PSC)

A respiração, que se processa em três etapas distintas: glicólise, ciclo de Krebs e cadeia respiratória, é um processo de liberação de energia através de complexas moléculas orgânicas. Indique a alternativa correta relacionada a este processo:

- Os processos de glicólise e de fermentação são idênticos, com exceção da etapa inicial, dependendo apenas da presença de oxigênio.
- No ciclo de Krebs ocorre a formação de ácido pirúvico em compostos intermediários por várias reações químicas, resultando como produto final o ácido oxalacético e a liberação de  $\text{CO}_2$  para a cadeia respiratória.
- Na glicólise ocorre a quebra da molécula de glicose e a formação de duas moléculas de ácido pirúvico, com lucro de dois ATPs para a célula.
- Na cadeia respiratória ocorre o transporte de hidrogênio, consumo de oxigênio molecular e produção de  $\text{CO}_2$ .
- No ciclo de Krebs ocorre a transformação de glicose em ácido pirúvico e  $\text{H}_2\text{O}$ .

### 181 - (PUC SP/2010/Janeiro)

Determinadas sementes ricas em amido, quando se encontram em processo de germinação, produzem



Professor: Carlos Henrique

## Citologia – Metabolismo energético II

amilase e maltase, sendo utilizadas nessa fase juntamente com a levedura na fabricação de cerveja. Sabe-se que a levedura obtém energia a partir da utilização de um açúcar simples, a glicose.

A partir dessas informações, **NÃO** é correto afirmar que

- a) as sementes em processo de germinação têm capacidade de digerir amido e maltose.
- b) as sementes em processo de germinação têm capacidade de transformar moléculas de um carboidrato complexo em moléculas de um monossacarídeo.
- c) a levedura utiliza um monossacarídeo produzido a partir de hidrólises realizadas por enzimas presentes nas sementes em germinação.
- d) a levedura produz ácido láctico a partir da utilização de glicose.
- e) a levedura produz etanol a partir da utilização de glicose.

### 182 - (UFJF MG/2009/2ª Fase)

Há venenos, como o cianeto e o dinitrofenol, que afetam o fluxo de elétrons na membrana interna das mitocôndrias. Sobre o transporte de elétrons e o processo de síntese de ATP, responda às questões abaixo.

- a) Qual é a relação entre o fluxo de elétrons e o fluxo de prótons (H<sup>+</sup>) e a relação desse fluxo de prótons com a síntese de ATP?
- b) Por que o processo de síntese de ATP nas mitocôndrias é chamado de fosforilação oxidativa?
- c) O cianeto age impedindo a célula de utilizar oxigênio, provocando o aumento do metabolismo

anaeróbico. Apresente uma consequência celular do aumento desse metabolismo.

### 183 - (UNCISAL AL/2010)

Considere 1 para fermentação láctica e 2 para respiração celular:

- ( ) ciclo de Krebs.
- ( ) não utiliza oxigênio.
- ( ) não há formação de água.
- ( ) produz CO<sub>2</sub> e próton.

Assinale a alternativa que corresponde à sequência correta,

de cima para baixo.

- a) 2, 1, 1 e 1.
- b) 2, 2, 1 e 1.
- c) 1, 1, 2 e 2.
- d) 1, 1, 2 e 1.
- e) 2, 1, 1 e 2.

### 184 - (PUC MG/2010)

Nos últimos anos, a creatina tem sido livremente comercializada, principalmente nas academias de ginástica, e usada na dieta para melhorar a performance muscular. Sua ingestão, sem a conclusão de estudos que

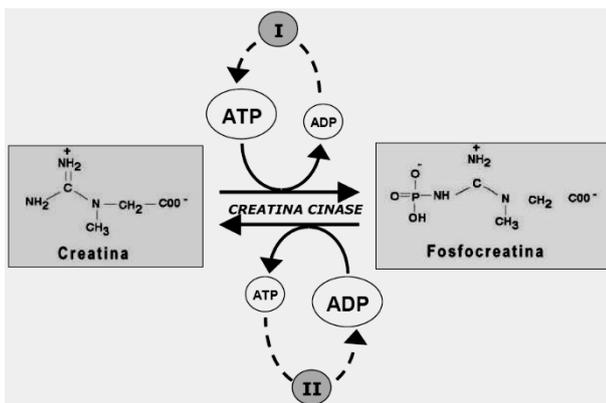


Professor: Carlos Henrique

## Citologia – Metabolismo energético II

comprovem os benefícios reais ou a ausência de riscos à saúde, é no mínimo temerária. A creatina é um composto orgânico derivado de aminoácidos. É convertida pela enzima creatina *cinase* em fosfocreatina, utilizada como reserva de energia, principalmente nas células do músculo esquelético.

O esquema abaixo resume o metabolismo da creatina em relação às reservas energéticas musculares, em que I e II representam processos metabólicos relacionados. No esquema as diferenças no tamanho das letras representam diferenças nas concentrações relativas de ATP e de ADP.



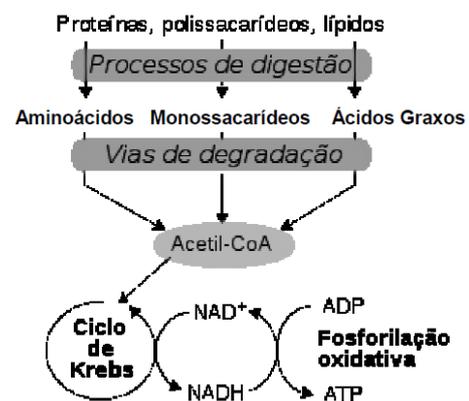
Com base nas informações acima e em seus conhecimentos sobre o assunto, é **INCORRETO** afirmar:

- a) A ocorrência do processo I normalmente depende de um investimento inicial de ATP para gerar mais moléculas de ATP.
- b) O processo II poderia ser a contração muscular, que pode utilizar o ATP produzido a partir da fosfocreatina.
- c) A produção de ATP no processo I pode depender em grande parte da oxidação de compostos orgânicos como a glicose e os ácidos graxos.

d) Em condições de anaerobiose, o processo I não poderia ocorrer nos músculos que ficam restritos à utilização da fosfocreatina como fonte energética.

### 185 - (PUC MG/2010)

Uma encruzilhada metabólica celular interessante, que leva à liberação de energia química para diversos metabolismos celulares, está representada abaixo.



É **INCORRETO** afirmar:

- a) O alimento que ingerimos fornece macromoléculas que devem ser hidrolizadas em menores por enzimas digestivas, para a absorção intestinal.
- b) Aminoácidos, monossacarídeos e ácidos graxos podem ser usados na respiração celular, e os elétrons removidos são transportados na cadeia respiratória.
- c) Carboidratos e ácidos graxos podem ser completamente degradados por processos fermentativos, liberando, contudo, menos energia que a respiração dos mesmos.
- d) O ciclo de Krebs é um ponto de encontro de diferentes caminhos metabólicos representando uma



Professor: Carlos Henrique



# BIOLOGIA

## Citologia – Metabolismo energético II

economia no número de enzimas para a oxidação completa de diferentes nutrientes.

### 186 - (UFU MG/2010/Julho)

Para que um velocista (atleta corredor de 100 metros) e um maratonista (atleta que chega a correr 10 km) tenham um bom desempenho em suas competições, é necessário que a fonte de energia para atividade muscular seja adequada.

As células musculares esqueléticas do velocista e do maratonista utilizam como fonte de energia, respectivamente:

- a) Reserva de ATP e fosfocreatina.
- b) Reserva de ATP e sistema aeróbio.
- c) Sistema aeróbio e fosfocreatina.
- d) Sistema aeróbio e reserva de ATP.

### 187 - (ESCS DF/2011)

No metabolismo da respiração celular, estão envolvidos três processos que ocorrem no citoplasma e nas mitocôndrias.

Esses três processos são regulados por controle alostérico. A concentração alta dos produtos de uma reação posterior pode suprimir a ação das enzimas da reação anterior e estimular a reação seguinte.

A alternativa que indica a relação que ocorre no controle da respiração celular é:

- a) alta concentração de  $\text{CO}_2$  na matriz mitocondrial inibe a cadeia respiratória que, por sua vez, é estimulada pela baixa concentração de  $\text{O}_2$ ;
- b) baixa concentração de ácido pirúvico nas cristas mitocondriais estimula o ciclo de Krebs e inibe a cadeia respiratória;
- c) baixa concentração de NADH.H e FADH.H citoplasmático estimulam a glicólise que é inibida pelas altas concentrações de piruvato;
- d) altas concentrações de ATP e NADH.H inibem o ciclo de Krebs na matriz mitocondrial que é estimulado por baixas concentrações de ADP e  $\text{NAD}^+$  ;
- e) altas concentrações de piruvato citoplasmático inibem o ciclo de Krebs que é estimulado pelas altas concentrações de ATP e  $\text{NAD}^+$  .

### 188 - (FATEC SP/2011/Janeiro)

#### Fotossíntese artificial gera hidrogênio para células a combustível

Redação do Site Inovação Tecnológica - 18/02/2010

#### Fontes de energia do futuro

Células a combustível alimentadas por hidrogênio e por energia solar são as duas maiores esperanças para as fontes de energia do futuro, por serem mais amigáveis ambientalmente e, sobretudo, sustentáveis.

A combinação das duas, então, é considerada como particularmente limpa: produzir hidrogênio para alimentar as células a combustível, quebrando moléculas



Professor: Carlos Henrique



# BIOLOGIA

## Citologia – Metabolismo energético II

de água com a luz solar, seria de fato o melhor dos mundos.

Esta é a chamada *fotossíntese artificial*, que vem sendo alvo de pesquisas de vários grupos de cientistas, ao redor do mundo.

### Eletrodo fotocatalítico

Uma equipe liderada por Thomas Nann e Christopher Pickett, da Universidade de East Anglia, no Reino Unido, criou um fotoeletrodo eficiente, robusto, que pode ser fabricado com materiais comuns e de baixo custo.

O novo sistema consiste de um eletrodo de ouro que é recoberto com camadas formadas por nanopartículas de fosfeto de índio (InP). A esse eletrodo, os pesquisadores adicionaram um composto de ferro- enxofre [ $Fe_2S_2(CO)_6$ ] sobre as camadas.

Quando submerso em água e iluminado com a luz do Sol, sob uma corrente elétrica relativamente fraca, este sistema fotoeletrocatalítico produz hidrogênio com uma eficiência de 60%.

(<<http://www.inovacaotecnologica.com.br>> Acesso em 08.03.2010. Adaptado)

Sobre a fotossíntese artificial são feitas as seguintes afirmações:

I. Uma das finalidades do processo é produzir hidrogênio para ser utilizado em células a combustível.

II. Os cientistas conseguiram reproduzir, em laboratório, o que as plantas fazem na natureza, ou seja, produzir glicose e oxigênio a partir de gás carbônico e água.

III. O processo apresenta, como desvantagem, a produção de metais pesados tóxicos.

É correto o que se afirma em

- a) I, apenas.
- b) II, apenas.
- c) III, apenas.
- d) I e II, apenas.
- e) II e III, apenas.

### 189 - (PUC RJ/2011)

Muitas contaminações do solo por combustíveis orgânicos chegam ao solo sub-superficial, onde a disponibilidade de oxigênio é mais baixa. Assim, uma das propostas existentes no Brasil é a de que a atividade de degradação por micro-organismos anaeróbicos presentes nestes solos seja estimulada, já que são ricos em ferro oxidado. Nessa situação, o ferro exerceria função fisiológica equivalente à do oxigênio, que é a de

- a) reduzir os poluentes orgânicos.
- b) catalizar as reações de hidrólise.
- c) aceitar elétrons da cadeia respiratória.
- d) doar elétrons para a respiração anaeróbia.
- e) complexar-se com os poluentes orgânicos.

### 190 - (UEPB/2011)



Professor: Carlos Henrique

## Citologia – Metabolismo energético II

Os principais processos pelos quais ocorre liberação da energia armazenada nas ligações químicas dos compostos orgânicos são a fermentação e a respiração aeróbia. Sobre esses processos podemos afirmar:

I. Os dois processos acima citados iniciam-se com a glicólise, ou seja, com a degradação da molécula de glicose em duas moléculas de piruvato. Nesse processo cada molécula de glicose libera energia para formar quatro moléculas de ATP.

II. Por meio da fermentação, a glicose é parcialmente degradada na ausência de oxigênio, originando substâncias mais simples, como o ácido láctico, o ácido acético e o álcool etílico, produtos respectivamente da fermentação láctica, acética e alcoólica. Nesses processos, há saldo de apenas duas moléculas de ATP.

III. Nos procariontes, a glicólise e o ciclo de Krebs ocorrem no citoplasma, e a cadeia respiratória ocorre associada à face da membrana plasmática voltada para o citoplasma. Já nos eucariontes, a glicólise ocorre no citosol, e toda a fase aeróbia ocorre no interior das mitocôndrias.

Assinale a alternativa que apresenta a(s) proposição(ões) correta(s).

- a) I, II e III
- b) Apenas I
- c) Apenas II
- d) Apenas III
- e) Apenas II e III

### 191 - (UEPB/2011)

A dança representa um dos importantes meios de liberação de energia corporal. Surgiu pela necessidade do homem extravasar suas emoções. No contexto histórico servia antigamente como meio de comunicação, sendo, portanto, a mais antiga das artes, e talvez a mais completa também. Como atividade aeróbica, em 1 hora de dança do ventre, por exemplo, uma pessoa bem condicionada fisicamente, com 58 kg, pode perder 334,95 kcal. Notar que durante o inverno a perda calórica pode ser maior, pois o organismo despende quantidade maior de energia para manter a temperatura corporal por volta de 36 e 37 graus. Considerando o exposto acima, pode-se afirmar corretamente que

- a) após 3 h de exercícios, dependendo do estado físico da pessoa, uma dançarina de dança do ventre não sofrerá com acidose láctea, presente no sistema muscular, após realizar respiração anaeróbica.
- b) após 3 h de exercícios, dependendo do estado físico da pessoa, uma dançarina de dança do ventre não sofrerá com acidose láctea, presente no sistema muscular, após realizar respiração aeróbica.
- c) após 3 h de exercícios, independentemente do estado físico da pessoa, uma dançarina de dança do ventre sofrerá com acidose láctea, presente no sistema muscular, após realizar respiração anaeróbica.
- d) após 3 h de exercícios, independentemente do estado físico da pessoa, uma dançarina de dança do ventre não será acometida de acidose láctea, presente no sistema muscular, após realizar respiração aeróbica.
- e) após 3 h de exercícios, dependendo do estado físico da pessoa, uma dançarina de dança do ventre poderá sofrer com acidose láctea, presente no sistema muscular após realizar respiração anaeróbica.

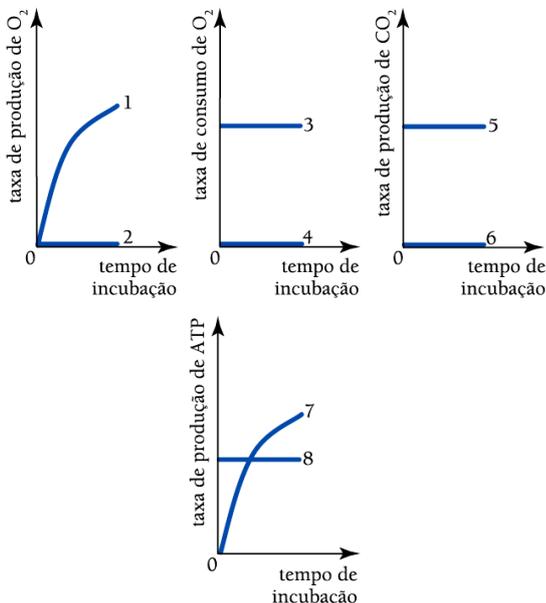


Professor: Carlos Henrique

## Citologia – Metabolismo energético II

### 192 - (UERJ/2011/2ª Fase)

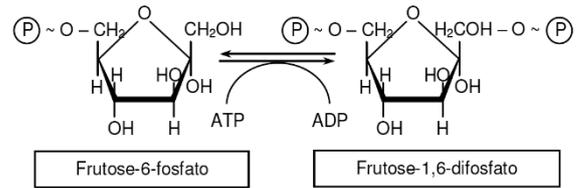
Uma amostra de mitocôndrias e outra de cloroplastos foram colocadas em meios de incubação adequados ao metabolismo normal de cada organela. As amostras, preparadas na ausência de luz, foram iluminadas do início até o final do experimento. Os gráficos abaixo indicam os resultados obtidos, para cada uma das organelas, nos quatro parâmetros medidos no experimento.



Identifique, por seus números, as curvas que correspondem às amostras de mitocôndrias e as que correspondem às amostras de cloroplastos, justificando sua resposta.

### 193 - (UESPI/2011)

A figura abaixo mostra um processo metabólico que ocorre dentro das células de um menino, após a digestão das batatas fritas que ele consumiu durante o lanche. Tal processo:



- demonstra o consumo de calorías da célula em reações anabólicas da glicólise.
- ocorre durante o Ciclo de Krebs e mostra o acúmulo de saldo energético celular.
- é típico das reações catabólicas exotérmicas que ocorrem devido ao consumo de alimentos ricos em carboidratos.
- é típico das reações anabólicas endotérmicas que ocorrem devido ao consumo de alimentos ricos em proteínas.
- gera um saldo energético de 4 ATPs.

### 194 - (UFAC/2011)

Em 1980, Umberto Eco publicou o livro **O nome da rosa**, romance ambientado em um mosteiro medieval, onde vários crimes aconteceram. Os mortos eram encontrados com a língua e os dedos escuros, indicando que folhearam livros com páginas envenenadas por cianureto (cianeto de potássio). Essa substância é extremamente tóxica, pois compromete a produção do ATP feita na célula, ligando-se ao citocromo a3.

A alternativa que indica a etapa inibida pelo cianureto e o local onde ocorre, respectivamente, é:

- Ciclo do ácido tricarboxílico, citosol.
- Cadeia respiratória, matriz mitocondrial.



Professor: Carlos Henrique

## Citologia – Metabolismo energético II

- c) Glicólise, citoplasma.
- d) Cadeia respiratória, citoplasma.
- e) Cadeia respiratória, cristas mitocondriais.

### 195 - (UNEB BA/2010)

Um guarda-sol para refrescar a Terra pode surpreender os leitores pela aparência de pura ficção. A ideia, em resumo, é colocar em L1, um dos pontos entre o Sol e a Terra, a 1,5 milhão de quilômetros da Terra, um conjunto de discos (na realidade, trilhões deles), que na Terra teriam peso inferior a um grama cada um, equivalente ao de uma borboleta monarca. O objetivo é bloquear parte da radiação solar e amenizar o processo de aquecimento atmosférico provocado por gases de efeito estufa. [...]

O voo de Yuri Gagarin, em 1961, pode ser tomado como uma espécie de Big Bang histórico, de onde emergiu a era espacial. Antes de Gagarin, a humanidade esteve confinada à superfície da Terra, submetida às garras afiadas da gravidade. Gagarin, metaforicamente, nos libertou desse confinamento com seu voo curto, ao final do qual anunciou, com os olhos perdidos no horizonte: “A Terra é azul”. (CAPAZOLLI, 2009, p. 22).

O texto faz referência à teoria mais aceita atualmente para explicar a origem do Universo, a Teoria do “Big Bang”. Bilhões de anos após esse evento, desenvolveu-se vida no planeta Terra como consequência desse primeiro momento universal.

Com relação à evolução dos processos de obtenção de energia celular após o surgimento de vida na Terra, é correto afirmar:

01. A realização de fotossíntese aeróbica foi o primeiro mecanismo de geração de energia celular,

dando às células independência quanto à utilização de moléculas orgânicas pré-formadas.

02. Os primeiros organismos eram quimiolitotróficos e produziam energia para a realização de suas atividades celulares a partir da captação de energia luminosa.

03. A respiração celular, além de apresentar uma alta eficiência metabólica, acarreta aos organismos aeróbios independência quanto às moléculas orgânicas presentes no meio ambiente.

04. A glicólise evoluiu como processo em que moléculas inorgânicas são utilizadas em reações químicas para produção de energia celular.

05. A liberação de moléculas de oxigênio, provenientes da fotossíntese, modificou a composição da atmosfera terrestre, possibilitando, desse modo, o desenvolvimento de um metabolismo oxidativo mais eficiente.

### 196 - (FMABC SP/2011)

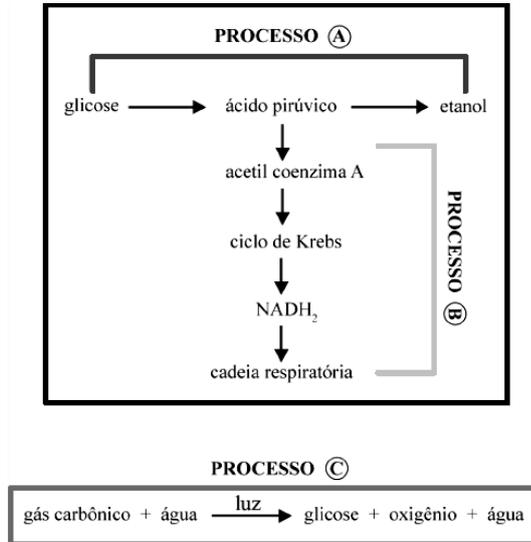
O fungo *Saccharomyces cerevisiae*, conhecido por levedura, é unicelular e apresenta mitocôndrias em seu citoplasma. Já a alga verde *Ulva lactuca*, conhecida por alface-do-mar, é multicelular e tem mitocôndrias e cloroplastos.

Os esquemas abaixo resumem etapas metabólicas realizadas pelos seres vivos:



Professor: Carlos Henrique

## Citologia – Metabolismo energético II



Analisando esse esquema, um estudante fez três afirmações:

- I. Na ausência de oxigênio, a levedura realiza o processo **A**, no qual há liberação de gás carbônico.
- II. A levedura e a alface-do-mar são capazes de realizar o processo **B**.
- III. O processo **C** é realizado apenas pela alface-do-mar.

Assinale:

- a) se apenas uma das afirmações for correta.
- b) se apenas as afirmações I e II forem corretas.
- c) se apenas as afirmações I e III forem corretas.
- d) se apenas as afirmações II e III forem corretas.
- e) se as três afirmações forem corretas.

### 197 - (UCS RS/2011/Janeiro)

Todos os seres vivos necessitam obter energia por processos metabólicos. Os mais comuns são a respiração celular e a fermentação. Que etapa metabólica ocorre nesses dois processos?

- a) Ciclo de Krebs
- b) Redução de acetil-CoA
- c) Transformação do ácido pirúvico em ácido láctico
- d) Glicólise
- e) Cadeia respiratória

### 198 - (UECE/2011/Janeiro)

Fotossíntese é um processo que produz a energia necessária ao início da cadeia alimentar, daí a incontestável importância das plantas para a manutenção da vida no planeta. Durante a fotossíntese, a energia luminosa é absorvida principalmente pela clorofila e, posteriormente, transformada em energia química. Para isso as plantas precisam consumir \_\_\_\_\_ e \_\_\_\_\_ para produzir \_\_\_\_\_ e ao final liberar \_\_\_\_\_.

Assinale a alternativa que contém a sequência que preenche corretamente e na ordem as lacunas do texto anterior.

- a) água, CO<sub>2</sub>, glicose e oxigênio
- b) CO<sub>2</sub>, oxigênio, glicose e água
- c) glicose, água, CO<sub>2</sub> e oxigênio



Professor: Carlos Henrique



# BIOLOGIA

## Citologia – Metabolismo energético II

d) água, glicose, oxigênio e CO<sub>2</sub>

### 199 - (UECE/2011/Janeiro)

Todos os seres vivos necessitam de energia para viver e para isso realizam processos metabólicos variados. Enquanto organismos mais complexos realizam respiração aeróbica para obter energia, alguns microrganismos, como bactérias e fungos, utilizam a fermentação. Com relação aos processos existentes no mundo vivo para a obtenção de energia, analise as afirmativas a seguir.

I. A glicose é o combustível inicial tanto da respiração quanto da fermentação.

II. Os vegetais fazem fotossíntese durante o dia e respiram apenas à noite.

III. As leveduras fermentam açúcares para produzir ácido láctico.

IV. Como os microrganismos precisam se multiplicar com rapidez, realizam fermentação, processo mais eficiente com relação ao balanço energético do que a respiração aeróbia, pois é mais rápido.

É correto o que se afirma em

- a) I, II e IV, apenas.
- b) I, apenas.
- c) I, II e III, apenas.
- d) III, apenas.

### 200 - (UEFS BA/2011/Janeiro)

De acordo com os conhecimentos relativos à evolução do metabolismo celular, uma análise cuidadosa permite presumir-se que a evolução da fotossíntese favoreceu a evolução do metabolismo oxidativo na afirmação explicitada na alternativa

- a) A fotossíntese forneceu a fonte de energia necessária para a realização de outras reações metabólicas a partir da captação e degradação de moléculas orgânicas pré-formadas.
- b) O processo fotossintético contribuiu para a disseminação de organismos anaeróbios obrigatórios capazes de obter alimento e energia diretamente do ambiente.
- c) A fotossíntese, como via metabólica de maior especificidade, favoreceu o desenvolvimento de um mecanismo de liberação de energia celular a partir da oxidação parcial de moléculas orgânicas.
- d) O desenvolvimento de vias metabólicas que levavam à liberação de oxigênio atmosférico alterara a atmosfera terrestre e possibilita a obtenção mais eficiente de energia celular a partir de moléculas orgânicas.
- e) A incorporação de moléculas de gás carbônico às células capazes de realizar a fotossíntese favoreceu o desenvolvimento de mecanismos mais eficientes de geração de energia e aumento de biomassa.

### 201 - (UEFS BA/2011/Janeiro)

Como um pregador que anuncia um inferno de “fogo e enxofre”, Nathan S. Lewis vem proferindo um discurso sobre a crise energética que é, ao mesmo tempo, aterrador e estimulante. Para evitar um aquecimento global potencialmente debilitante, o químico do

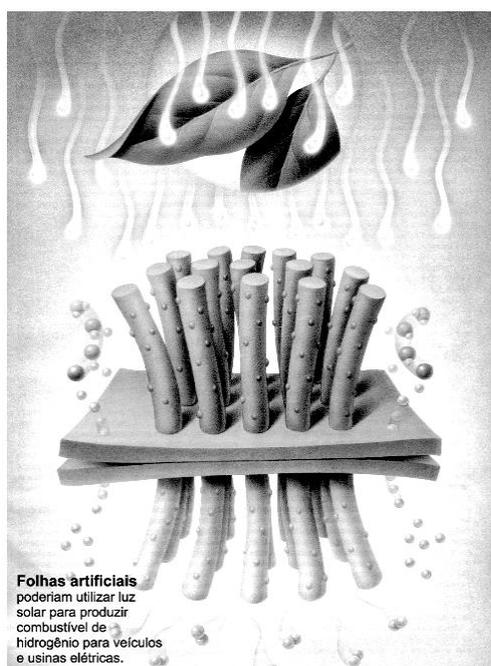


Professor: Carlos Henrique

## Citologia – Metabolismo energético II

California Institute of Technology (Caltech) afirma que a civilização deve ser capaz de gerar mais de 10 trilhões de watts de energia limpa e livre de carbono até 2050. Isso corresponde a três vezes a demanda média americana de 3,2 trilhões de watts. O represamento de todos os lagos, rios e riachos do planeta, avalia ele, só forneceria 5 trilhões de watts de energia hidrelétrica. A energia nuclear poderia dar conta do recado, mas o mundo precisaria construir um novo reator a cada dois dias nos próximos 50 anos.

Antes que seus ouvintes fiquem excessivamente deprimidos, Lewis anuncia uma fonte de salvação: o Sol lança mais energia sobre a Terra por hora do que a energia que a humanidade consome em um ano. Mas ressalta que, para se salvar, a humanidade carece de uma descoberta radical em tecnologia de combustível solar: folhas artificiais que captem seus raios e produzam combustível químico em massa no local, de modo muito semelhante ao das plantas. Esse combustível pode ser queimado como petróleo ou gás natural para abastecer carros e gerar calor ou energia elétrica, e também armazenado e utilizado quando o Sol se põe. (REGALADO, 2010, p. 76-79).



Folhas artificiais poderiam utilizar luz solar para produzir combustível de hidrogênio para veículos e usinas elétricas.

REGALADO, Antônio. A reinvenção da folha vegetal.

**Scientific American Brasil,**

São Paulo: Duetto, ano 8, n. 102. nov. 2010.

Com base nos conhecimentos relacionados ao processo de fotossíntese que ocorre em folhas naturais, pode-se afirmar:

- A captação de energia luminosa que ocorre nesse processo viabiliza a produção de moléculas inorgânicas a partir de moléculas orgânicas simples.
- Complexos proteicos presentes na membrana tilacoide de cloroplastos de células vegetais possibilitam a geração da energia celular, à medida que atuam no transporte de elétrons e no bombeamento de prótons.
- Cloroplastos expostos à luz têm os seus pigmentos fotossintetizantes excitados e liberados, a partir dos complexos antena, para toda a rede proteica da membrana do tilacoide, impulsionando, assim, a síntese dirigida de ATP pela ATP sintase.
- O centro de reação fotossintética apresenta um papel relevante na produção de energia celular de seres autotróficos, por agrupar os substratos necessários para produção de glicídios, produtos finais da fotossíntese.
- O ciclo de Calvin-Benson (ciclo das pentoses) corresponde à etapa fotossintética que contribui com os maiores índices de produção de ATP e formação de oxigênio molecular.

### 202 - (UFF RJ/2011/2ª Fase)

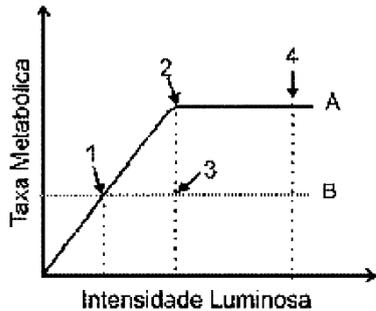
Em um experimento com uma angiosperma, um pesquisador determinou a relação entre a intensidade da luz e a taxa metabólica, envolvendo os processos de



Professor: Carlos Henrique

## Citologia – Metabolismo energético II

fotossíntese e respiração. A figura abaixo mostra o gráfico resultante desse experimento.



- Identifique a que processo, fotossíntese ou respiração, corresponde cada curva (A e B). Justifique sua resposta.
- Identifique no gráfico o número que corresponde ao ponto de compensação fótica ou luminosa e justifique sua resposta.
- Explique por que o ponto de compensação deve ser ultrapassado, para que uma planta possa crescer.
- Dentre as plantas heliófilas e umbrófilas, quais dessas apresentam o ponto de compensação fótico mais alto? Justifique sua resposta.

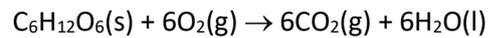
### 203 - (UEL PR/2011)

Nas células com quantidades abundantes de  $O_2$ , a glicose é oxidada completamente em  $CO_2$  e  $H_2O$ . Durante atividades físicas extenuantes, a exemplo do que ocorre em práticas desportivas, as células musculares podem ficar carentes de  $O_2$  e, neste caso, ocorre o processo da glicólise, que é a transformação da glicose em ácido láctico.

De acordo com o processo de glicólise e com os dados considere as afirmativas a seguir.

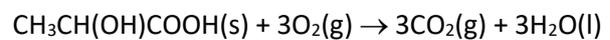
Dados:

Oxidação da glicose:



$$\Delta H = -2808 \text{ kJ}$$

Oxidação do ácido láctico:



$$\Delta H = -1344 \text{ kJ}$$

- O processo de fermentação láctica garante o suprimento de energia para a contração muscular em situações de emergência.
- A formação do ácido láctico nas células musculares causa cãibra, porque ele se ioniza com  $O^+$ , aumentando o pH da célula.
- O processo da glicólise é exotérmico com entalpia padrão igual a 120kJ.
- O ácido láctico é monoionizável.

Assinale a alternativa correta.

- Somente as afirmativas I e II são corretas.
- Somente as afirmativas II e IV são corretas.
- Somente as afirmativas III e IV são corretas.
- Somente as afirmativas I, II e III são corretas.
- Somente as afirmativas I, III e IV são corretas.

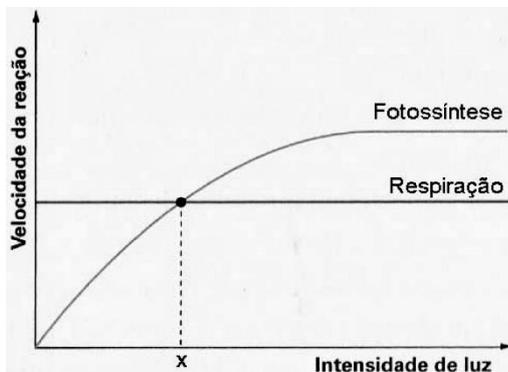


Professor: Carlos Henrique

## Citologia – Metabolismo energético II

### 204 - (UEG GO/2011/Julho)

A fotossíntese e a respiração são dois processos imprescindíveis para as plantas, e do equilíbrio entre eles depende, em grande parte, a nutrição e o crescimento do vegetal. No gráfico a seguir está representada a variação das taxas de fotossíntese e respiração em função da intensidade luminosa.

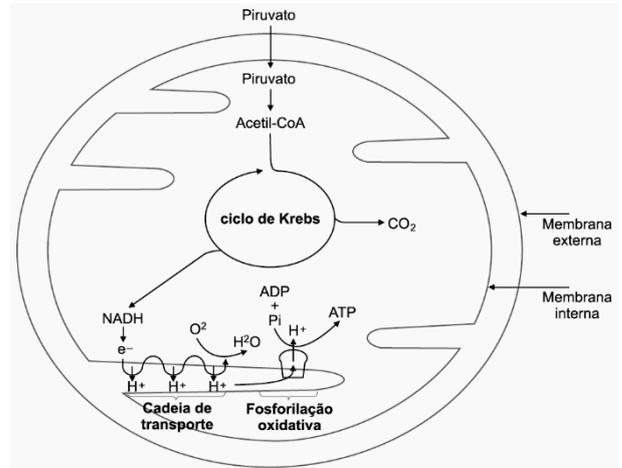


LOPES, Sônia. *Bio.* V. 2. São Paulo: Saraiva, 2006. p. 259.

Após a análise do gráfico, responda:

- Qual o significado do ponto x, representado no gráfico, para as plantas?
- Estabeleça a relação representada no gráfico entre a fotossíntese, a respiração e a intensidade luminosa.
- Que outros fatores, além do abordado no gráfico, podem influenciar a fotossíntese?

### 205 - (UEFS BA/2010/Julho)



LOPES, Sônia. *Bio.* São Paulo: Saraiva, 2008, v. único. p.193.

A figura ilustra algumas etapas de determinadas reações oxidativas presentes em células eucarióticas.

Em relação a esse processo e às reações associadas a ele, é possível afirmar:

- O processo biológico representado é o da fotossíntese e ocorre no interior dos cloroplastos.
- As reações ilustradas da cadeia transportadora de elétrons são responsáveis por uma intensa fosforilação dependente da ação da enzima ATP sintase.
- A figura ilustra etapas da síntese de cadeias polipeptídicas no interior do retículo endoplasmático.
- A glicose é o principal produto resultante da redução química do  $\text{CO}_2$  utilizado como reagente da reação.
- O gradiente de prótons gerado no interior das membranas internas garante a produção intensa de ATP a partir da energia luminosa fixada previamente pela clorofila.



Professor: Carlos Henrique



# BIOLOGIA

## Citologia – Metabolismo energético II

### 206 - (UNCISAL AL/2011)

A célula precisa da glicose como fonte de energia para sobreviver. Uma forma de se obter energia pode ser por meio de uma reação, como a ilustrada a seguir.



Essa reação ilustra a

- a) fermentação láctica.
- b) fermentação alcoólica.
- c) respiração aeróbica.
- d) quimiossíntese.
- e) fotossíntese.

### 207 - (PUC GO/2017/Julho)

4

[...]

Aos domingos, quando Zana me pedia para comprar miúdos de boi no porto da Catraia, eu folgava um pouco, passeava ao léu pela cidade, atravessava as pontes metálicas, perambulava nas áreas margeadas por igarapés, os bairros que se expandiam àquela época, cercando o centro de Manaus. Via um outro mundo naqueles recantos, a cidade que não vemos, ou não queremos ver. Um mundo escondido, ocultado, cheio de seres que improvisavam tudo para sobreviver, alguns vegetando, feito a cachorrada esquelada que rondava os pilares das palafitas. Via mulheres cujos rostos e gestos

lembravam os de minha mãe, via crianças que um dia seriam levadas para o orfanato que Domingas odiava. Depois caminhava pelas praças do centro, ia passear pelos becos e ruelas do bairro da Aparecida e apreciar a travessia das canoas no porto da Catraia. O porto já estava animado àquela hora da manhã. Vendia-se tudo na beira do igarapé de São Raimundo: frutas, peixe, maxixe, quiabo, brinquedos de latão. O edifício antigo da Cervejaria Alemã cintilava na Colina, lá no outro lado do igarapé. Imenso, todo branco, atraía o meu olhar e parecia achatar os casebres que o cercavam. [...]. Mirava o rio. A imensidão escura e levemente ondulada me aliviava, me devolvia por um momento a liberdade tolhida. Eu respirava só de olhar para o rio. E era muito, era quase tudo nas tardes de folga. Às vezes Halim me dava uns trocados e eu fazia uma festa. Entrava num cinema, ouvia a gritaria da plateia, ficava zozinho de ver tantas cenas movimentadas, tanta luz na escuridão. [...].

(HATOUM, Milton. **Dois irmãos.**

19. reimpr. São Paulo: Companhia das Letras, 2015. p. 59-60.)

Considere o fragmento retirado do texto: “O edifício antigo da Cervejaria Alemã cintilava na Colina, lá no outro lado do igarapé”. A cerveja, uma das mais antigas bebidas alcoólicas do mundo, em muitos países, é consumida com paixão. Com sabores que variam de acordo com a sua produção, trazem também variações de cor e agradam a públicos variados, desde os mais jovens aos mais idosos. Há quem prefira consumi-la natural ou, como dizem os brasileiros, “estupidamente gelada”. Sobre o processo de fabricação de cervejas, é correto afirmar que:

- a) os ingredientes básicos da cerveja são: água, uma fonte de amido, uma levedura de cerveja e o lúpulo.
- b) a principal fonte de açúcar da cerveja é o lúpulo, carboidrato fermentável responsável pelo teor alcoólico da bebida.



Professor: Carlos Henrique



# BIOLOGIA

## Citologia – Metabolismo energético II

c) a fermentação da cerveja é um processo aeróbico de conversão de carboidratos em álcool e gás carbônico por meio da utilização de leveduras.

d) a diferente composição mineral da água nada interfere no caráter regional e no sabor dos diferentes tipos de cerveja.

### 208 - (UNIPÊ PB/2016/Julho)

O metabolismo anaeróbico não é tão raro como parece, já que o ácido láctico se forma regularmente nos músculos que trabalham com intensidade. Assim, durante todos os tipos de exercícios atléticos, 100m rasos, por exemplo, ocorre um notável aumento na concentração de ácido láctico do sangue.

Sobre o processo a que se refere o texto, é correto afirmar:

01) Ocorre sem a necessidade de uma compartimentação do citoplasma.

02) As células que utilizam esse processo têm como produto final um composto de baixo potencial energético.

03) A desidrogenação que ocorre em sua etapa inicial proporciona um maior rendimento energético.

04) O ácido pirúvico é descarboxilado, ocorrendo assim a produção do produto final.

05) Se o atleta tivesse um maior suprimento de glicose, reduziria a possibilidade de ocorrer o processo fermentativo.

### 209 - (PUCCamp/SP/2017)

*O chocolate consiste de 8% de proteínas, 60% de carboidratos e de 30% de gorduras. Como se pode ver, a quantidade de gorduras está acima do que é desejável para um alimento. Isso pode ser traduzido em altas calorias: por exemplo, uma barra de chocolate de 100 g fornece 520 kcal.*

(Adaptado de: <http://brasilescola.uol.com.br>)

Uma pessoa, durante uma corrida, gasta 650 kcal. Para repor essa energia, comendo apenas chocolate, deve ingerir, em gramas, uma quantidade desse alimento de, aproximadamente,

a) 541.

b) 468.

c) 345.

d) 125.

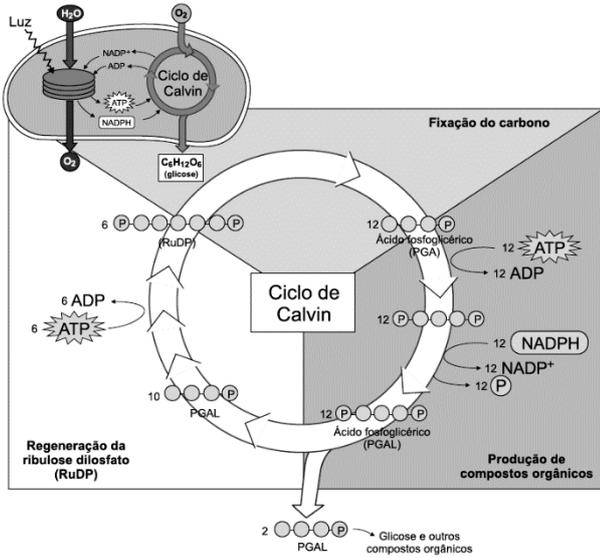
e) 226.

### 210 - (UNIPÊ PB/2017/Janeiro)



Professor: Carlos Henrique

## Citologia – Metabolismo energético II



BIOQUIMICA. Disponível em:

<<http://www.sobiologia.com.br/conteudos/bioquimica/bioquimica16.php>>.

Acesso em: 23 out. 2016.

Observando-se o ciclo ilustrado, é correto afirmar:

- 01) A etapa de fixação depende da ação da rubisco e ocorre no estroma do cloroplasto.
- 02) A redução dos NADPH promove a gênese das moléculas precursoras da glicose.
- 03) A regeneração da RuDP demanda de energia metabólica produzida exclusivamente pelo condrioma das células vegetais.
- 04) A luz viabiliza a fosforilação do ADP a partir da clorofila presente no interior dos tilacoides.
- 05) O oxigênio das moléculas liberado é originado da H<sub>2</sub>O como objetivo do processo observado.

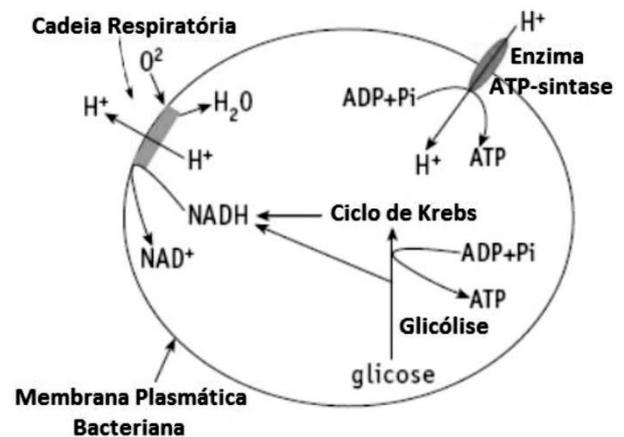
211 - (UFGD MS/2017)

Sobre a respiração celular, assinale a alternativa correta:

- a) Podemos dividir a respiração celular nas seguintes etapas: glicólise, Ciclo de Krebs e cadeia respiratória.
- b) A cadeia respiratória ocorre nos cloroplastos e promove a conversão das moléculas produzidas durante as fases anteriores (NADH<sub>2</sub>, FADH<sub>2</sub> e GTP) em moléculas de ATP.
- c) A glicólise ocorre no citoplasma da célula e produz ácido pirúvico a partir da frutose,
- d) Ao final da cadeia respiratória, o Ciclo de Krebs permitirá a formação de 24 ADPs.
- e) Todas as alternativas estão corretas.

212 - (UFU MG/2017/Julho)

O esquema a seguir representa as etapas do metabolismo energético da glicose em bactérias aeróbicas.



Com base nas informações contidas no esquema e nos conhecimentos sobre respiração celular, responda:



Professor: Carlos Henrique



# BIOLOGIA

## Citologia – Metabolismo energético II

a) Em procariotos e eucariotos, o ciclo de Krebs e a cadeia respiratória ocorrem em locais distintos. Em quais locais esses processos celulares ocorrem em um aracnídeo?

b) Em organismos anaeróbicos facultativos, a produção de ATP é realizada por meio de quais processos celulares?

### 213 - (UNIFOR CE/2012/Janeiro)

Cientistas descobriram um mecanismo biológico que transforma gordura branca em gordura marrom. A primeira acumula energia no corpo e está associada à obesidade; a segunda está ligada à regulação da temperatura. Esta descoberta representa uma estratégia para combater a obesidade.

Disponível em: Revista Planeta Nov. 2011. Ano 39. Edição 470 (com adaptações)

O mecanismo de regulação da temperatura realizado pela gordura marrom está associado à:

a) A utilização de ATP (trifosfato de adenosina) para produção de calor.

b) A presença de termogenina, uma proteína desacopladora.

c) A inibição da cadeia transportadora de elétrons na mitocôndria, dissipando calor.

d) A ativação da fosforilação oxidativa na matriz mitocondrial.

e) A hidrólise de ATP (trifosfato de adenosina) em ADP (difosfato de adenosina) liberando calor.

### 214 - (UEM PR/2012/Janeiro)

Sobre o consumo e a transformação da energia, assinale o que for **correto**.

01. Ao realizar exercícios físicos, é possível sentir a temperatura do corpo aumentar. Isso ocorre porque as células musculares estão se contraindo e, para isso, estão realizando várias reações exergônicas (exotérmicas).

02. Durante o processo de combustão biológica, a energia é liberada de uma só vez, na forma de calor, que é entendido como uma forma de energia em trânsito.

04. Os organismos autótrofos, como algas e plantas, conseguem transformar a energia química do ATP em energia luminosa, obedecendo à lei da conservação da energia.

08. A transformação da energia química do ATP em energia mecânica, como na contração muscular em um mamífero, obedece à primeira lei da termodinâmica.

16. De acordo com a primeira lei da termodinâmica, pode-se dizer que o princípio da conservação da energia é válido para qualquer sistema físico isolado.

### 215 - (ESCS DF/2012)

Nos pontos de encontro entre duas ou mais placas tectônicas localizadas em regiões oceânicas profundas, podem existir as chamadas fontes hidrotermais. Nessas fontes, água rica em enxofre jorra a temperaturas que podem alcançar desde 60°C até 450°C. Embora não haja chegada de luz solar, ecossistemas bastante diversificados têm sido descritos no entorno dessas fontes. Sobre esses ecossistemas é correto afirmar que:



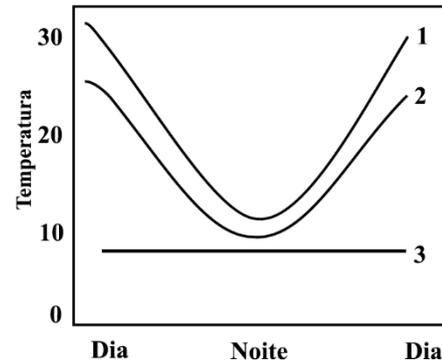
Professor: Carlos Henrique

## Citologia – Metabolismo energético II

- a) os produtores das fontes hidrotermais utilizam a quimiossíntese para a produção de ATP e parte da matéria orgânica provém da decomposição de organismos pelágicos;
- b) os produtores da região fótica realizam fotossíntese na superfície e se dirigem maciçamente às regiões profundas durante a noite, sendo consumidos pelos predadores existentes nas fontes;
- c) os produtores da região fótica realizam fotossíntese na superfície e se dirigem maciçamente às regiões profundas durante o dia, sendo consumidos pelos predadores existentes nas fontes;
- d) não existem produtores; matéria orgânica e energia são continuamente recicladas entre os consumidores e decompositores existentes;
- e) os produtores das fontes hidrotermais utilizam o calor como fonte de energia para a produção de ATP.

### 216 - (ESCS DF/2012)

Em dias ensolarados, a temperatura da parte superior das folhas de uma planta é maior que a temperatura do ar a sua volta. Esse fato causa a convecção do ar próximo da folha; se os estômatos estão abertos, a água da folha passa pelos estômatos e é levada pelo ar em movimento (convecção), resfriando-a. Na parte inferior da folha, o ar fica preso (sem movimento). Na figura abaixo as linhas 1, 2 e 3 representam a variação de temperatura na face superior e na face inferior, durante o dia e a noite, de dois tipos de folhas grandes e de folhas pequenas.



A correta identificação das folhas é:

- a) 1 – faces superior e inferior da folha grande; 2 – face superior da folha grande; 3 – face inferior da folha grande;
- b) 1 – faces superior e inferior da folha grande; 2 – face inferior da folha grande; 3 – face superior da folha grande;
- c) 1 – face superior da folha grande; 2 – face inferior da folha grande; 3 – faces superior e inferior da folha pequena;
- d) 1 – face inferior da folha grande; 2 – faces superior e inferior da folha pequena; 3 – face superior da folha grande;
- e) 1 – face superior da folha grande; 2 – face superior da folha pequena; 3 – face inferior das folhas pequenas e grandes.

### 217 - (ESCS DF/2012)

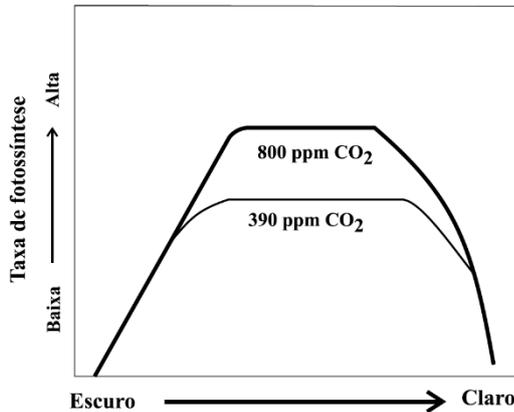
Na composição dos gases que formam a atmosfera terrestre atual, o gás carbônico representa 390 partes por milhão (ppm) ou 0,039%. Experimentos com plantas mostraram que, em ambientes nos quais a concentração



Professor: Carlos Henrique

## Citologia – Metabolismo energético II

de  $\text{CO}_2$  era de 800 ppm, a taxa de fotossíntese era alterada de forma significativa, como mostra a figura a seguir.



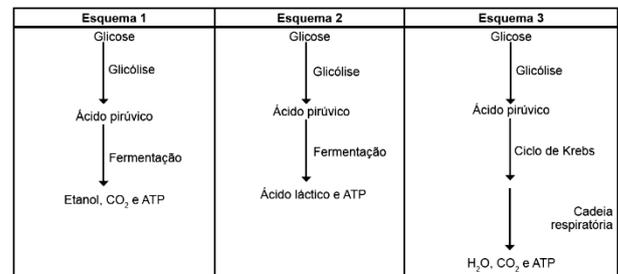
Com o auxílio da figura, é correto afirmar que a taxa de fotossíntese:

- depende da presença de luz e aumenta diretamente com o aumento da concentração de  $\text{CO}_2$  da atmosfera; está limitada pela concentração de  $\text{CO}_2$  na atmosfera; o excesso de luz reduz a taxa de fotossíntese.
- depende da presença de luz; aumenta diretamente com o aumento da concentração de  $\text{CO}_2$  da atmosfera; está limitada pela concentração de  $\text{CO}_2$  na atmosfera; o excesso de luz não reduz a taxa de fotossíntese.
- depende da presença de luz; não aumenta diretamente com o aumento da concentração de  $\text{CO}_2$  da atmosfera; está limitada pela concentração de  $\text{CO}_2$  na atmosfera; o excesso de luz reduz a taxa de fotossíntese.
- não depende da presença de luz; e aumenta diretamente com o aumento da concentração de  $\text{CO}_2$  da atmosfera; está limitada pela concentração de  $\text{CO}_2$  na atmosfera; o excesso de luz reduz a taxa de fotossíntese.
- depende da presença de luz; e aumenta diretamente com o aumento da concentração de  $\text{CO}_2$  da

atmosfera; não está limitada pela concentração de  $\text{CO}_2$  na atmosfera; o excesso de luz reduz a taxa de fotossíntese.

### 218 - (FATEC SP/2012/Janeiro)

Os esquemas, a seguir, evidenciam três maneiras diferentes através das quais a glicose pode ser utilizada como fonte de energia necessária à manutenção da vida.



Assinale a alternativa correta sobre esses esquemas.

- Os esquemas 1 e 3 ocorrem em ambientes totalmente anaeróbios para a produção de pães e bolos.
- O esquema 1 exhibe a fermentação alcoólica realizada nas mitocôndrias de leveduras com consumo de oxigênio.
- O esquema 2 revela um processo aeróbio realizado nas mitocôndrias de lactobacilos e de células musculares humanas.
- O esquema 3 demonstra um processo aeróbio em que o gás oxigênio atua como agente oxidante de moléculas orgânicas.
- Os esquemas 1, 2 e 3 evidenciam processos aeróbios de obtenção de energia que ocorrem em plantas e animais em geral.



Professor: Carlos Henrique



Biologia no Quengo  
Professor Carlos Henrique

# BIOLOGIA

## Citologia – Metabolismo energético II

### 219 - (ENEM/2016/3ª Aplicação)

Na preparação da massa do pão, presente na mesa do café da maioria dos brasileiros, utiliza-se o fungo *Saccharomyces cerevisiae* vivo, contido no fermento. Sua finalidade é fazer com que a massa cresça por meio da produção de gás carbônico.

Esse processo químico de liberação de gás é causado pela

- a) glicogênese láctica.
- b) fermentação alcoólica.
- c) produção de ácido láctico.
- d) produção de lactobacilos.
- e) formação do ácido pirúvico.

### 220 - (UEG GO/2012/Janeiro)

Nos seres vivos, os processos celulares de transformação de energia são realizados por meio de reações químicas. As reações químicas são processos nos quais moléculas reagem entre si, transformando-se em outras moléculas, chamadas de produto. A respeito dos processos de transformação de energia nas células, é CORRETO afirmar:

- a) nenhuma das atividades celulares envolve liberação de energia na forma de calor.
- b) as reações exergônicas que ocorrem na célula são devidas à energia de ativação.
- c) as reações químicas que liberam energia são chamadas de endotérmicas e endogônicas.

d) nas reações exergônicas ou exométricas, os reagentes possuem mais energia do que o produto, sendo que parte da energia é liberada sob a forma de calor.

### 221 - (UEG GO/2012/Janeiro)

A respiração aeróbica é um processo complexo de fornecimento de energia que ocorre nas células das plantas e dos animais. De maneira simples, pode ser representada pela seguinte equação não balanceada:



A respeito da respiração aeróbica, é CORRETO afirmar:

- a) mediante a reação completa de 36 g de glicose são produzidos 52,8 g de gás carbônico.
- b) balanceando-se a equação com os menores números inteiros, a soma desses números é igual a 22.
- c) na cadeia respiratória, que ocorre na matriz mitocondrial, há transferência de oxigênio transportado pelo NADH.
- d) a primeira fase de redução da glicose é a glicólise, na qual a molécula de seis carbonos é quebrada em duas moléculas de piruvato.

### 222 - (UFPE/UFRPE/2012)

A energia não pode ser criada ou destruída, mas apenas transformada de uma forma a outra. Considerando que as reações metabólicas são o meio que a célula possui



Professor: Carlos Henrique

## Citologia – Metabolismo energético II

para transformar “energia potencial” em “energia cinética” e, portanto, realizar trabalho celular, considere as proposições a seguir.

00. A participação de enzimas no conjunto das reações metabólicas celulares diminui a energia de ativação dos compostos reagentes.

01. Além de energia, a oxidação de ácidos graxos e carboidratos, tanto na respiração aeróbica de eucariotos quanto na fermentação de procariotos, gera como produtos finais gás carbônico e água.

02. A fermentação de carboidratos gera um saldo energético de 2 ATPs, que resulta da transferência de fosfatos inorgânicos para moléculas de adenosina difosfato.

03. As reações do ciclo do ácido cítrico que ocorrem na matriz mitocondrial liberam íons hidrogênio que convertem as coenzimas NAD e FAD em suas formas reduzidas.

04. A teoria quimiosmótica aponta que a passagem de íons  $H^+$  através da enzima ATP sintetase, localizada na membrana das cristas mitocondriais, é responsável pelo principal saldo energético da respiração celular.

### 223 - (UEM PR/2012/Janeiro)

Sobre o processo de respiração celular, assinale o que for **correto**.

01. Além da respiração celular, existem na natureza outros processos que permitem obter energia a partir de carboidratos. Um deles é a fermentação, processo mais eficiente do que a respiração celular, por produzir maior quantidade de ATP.

02. Uma das fases da respiração celular a partir da glicose é a glicólise, que ocorre no hialoplasma. Nessa fase, uma molécula de glicose transforma-se em duas moléculas de ácido pirúvico com produção de dois ATP.

04. Havendo oxigênio em quantidade suficiente, as células musculares realizam o processo de respiração celular aeróbico; porém, em situações de atividade intensa, na falta de oxigênio, elas podem realizar quimiossíntese.

08. Na cadeia respiratória, ocorre transferência de hidrogênio de um componente para o outro, fazendo com que esses componentes percam energia gradativamente e possam, ao final da cadeia, combinar-se com o oxigênio, formando água e liberando grande quantidade de energia.

16. Existe relação entre respiração pulmonar e respiração celular, no sentido de que o gás carbônico capturado pela respiração pulmonar é levado até as células, as quais irão participar da respiração celular.

### 224 - (UERJ/2012/2ª Fase)

O monóxido de carbono é um gás que, ao se ligar à enzima citocromo C oxidase, inibe a etapa final da cadeia mitocondrial de transporte de elétrons.

Considere uma preparação de células musculares à qual se adicionou monóxido de carbono. Para medir a capacidade de oxidação mitocondrial, avaliou-se, antes e depois da adição do gás, o consumo de ácido cítrico pelo ciclo de Krebs.

Indique o que ocorre com o consumo de ácido cítrico pelo ciclo de Krebs nas mitocôndrias dessas células após a adição do monóxido de carbono. Justifique sua resposta.



Professor: Carlos Henrique

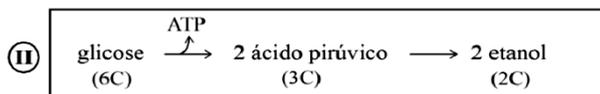
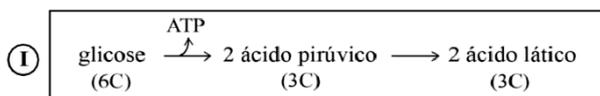


# BIOLOGIA

## Citologia – Metabolismo energético II

### 225 - (PUC SP/2012/Julho)

Considere os esquemas simplificados de duas vias metabólicas indicados por I e II:



É correto afirmar que

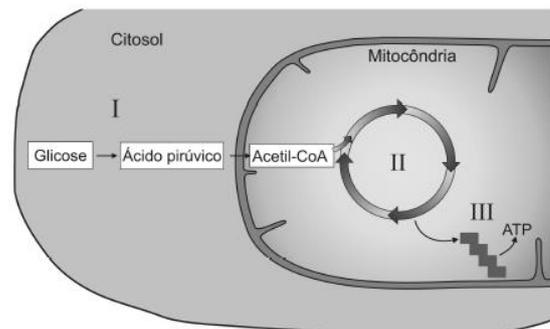
- a) I é apresentado exclusivamente por certas bactérias e II exclusivamente por certos fungos, pois estes organismos são todos anaeróbicos.
- b) I e II são apresentados exclusivamente por procariontes, pois estes organismos são todos anaeróbicos.
- c) em I e II há liberação de gás carbônico e os dois processos apresentam o mesmo rendimento energético.
- d) I é apresentado por células do tecido muscular esquelético humano quando o nível de oxigênio é insatisfatório para manter a produção de ATP necessária.
- e) I é um processo utilizado na fabricação de pães e II, um processo utilizado na indústria alimentícia para a produção de alimentos como iogurtes e queijos.

### 226 - (UCS RS/2012/Julho)

A glicose é a principal fonte de energia utilizada pelas células.

O caminho realizado pela glicose, desde a sua entrada nas células até a produção de ATP, envolve uma série de reações químicas, que geram diferentes intermediários e diferentes produtos.

Considere a seguinte rota metabólica.



Os números I, II e III podem representar, respectivamente, os processos,

- a) Glicólise, Ciclo de Krebs e Fosforilação Oxidativa.
- b) Glicogênese, Ciclo de Calvin e Fotofosforilação.
- c) Glicólise, Ciclo de Pentoses e Ciclo de Krebs.
- d) Ciclo de Krebs, Ciclo de Calvin e Fosforilação Oxidativa.
- e) Glicogênese, Ciclo de Krebs e Fotofosforilação.



Professor: Carlos Henrique



# BIOLOGIA

## Citologia – Metabolismo energético II

### 227 - (UFG/2012/1ª Fase)

Leia o texto a seguir.

A cisplatina é uma droga antineoplásica efetiva contra vários tipos de cânceres humanos, tais como de testículo, ovário, cabeça, pescoço e pulmão. Entretanto, a lesão renal é um dos principais efeitos colaterais da terapia com a cisplatina. A gravidade dessa lesão é atribuída ao dano oxidativo causado pela droga. Contudo, a administração de antioxidantes é eficiente em reduzir esse efeito colateral.

REVISTA DE NUTRIÇÃO. Campinas, v. 17, 2004. p. 89-96. [Adaptado].

Os antioxidantes possuem efeito protetor sobre as células renais, pois

- a) estimulam o processo de oxirredução durante a respiração celular.
- b) inibem a síntese por desidratação de bases nitrogenadas durante a transcrição gênica do DNA.
- c) aumentam a desnaturação das ligações entre as bases nitrogenadas do DNA.
- d) diminuem a produção de radicais livres durante o metabolismo celular.
- e) estimulam a saturação da bicamada lipídica da membrana nuclear.

### 228 - (UFG/2012/1ª Fase)

Leia o texto a seguir.

[...] as pessoas sedentárias engajadas em aumentar o nível de atividade física devem começar de forma devagar e gradual para dar ao corpo tempo de se adaptar.

Disponível em:

<[www.copacabanarunners.net/sedentarismo-2.html](http://www.copacabanarunners.net/sedentarismo-2.html)>.

Acesso em: 9 fev. 2012. [Adaptado].

A orientação contida no texto é importante, pois nas pessoas sedentárias, durante a prática de exercícios físicos muito intensos, sem o devido condicionamento corporal, o oxigênio inspirado pode não ser suficiente para permitir a queima da glicose nas células musculares. Nessas condições, essas células realizam, de modo alternativo, atividade anaeróbica. Embora tenha a vantagem de disponibilizar rapidamente energia (ATP), uma das consequências dessa atividade é a fadiga muscular causada pela produção e pelo acúmulo, nas células musculares, de

- a) ácido láctico.
- b) ácido pirúvico.
- c) dióxido de carbono.
- d) glicose 1,6-bifosfato.
- e) monóxido de carbono.

### 229 - (UNIFOR CE/2012/Julho)

Os seres vivos utilizam a glicose como principal combustível e o produto de sua degradação é uma molécula de 3 carbonos chamada ácido pirúvico que poderá seguir 3 caminhos dependendo dos organismos vivos. Uns poderão seguir um caminho aeróbio com a degradação total da molécula da glicose com liberação de produtos menores e mais simples e com maior produção de energia e outros seguirão por cada um dos dois



Professor: Carlos Henrique

## Citologia – Metabolismo energético II

caminhos anaeróbios onde a glicose é apenas parcialmente degradada e a produção de energia é menor.

NELSON, D.L.; COX, M.M.; LEHNINGER, A.L.  
Princípios de bioquímica. 4ª ed. São Paulo: Sarvier, 2007.

A respeito do texto acima, responda corretamente:

- a) Os dois caminhos anaeróbios são a fermentação alcoólica e a fermentação láctica com produção de lactato e etanol respectivamente e rendimento de 2 ATPs em cada.
- b) O caminho aeróbio ocorre através da degradação da glicose até  $\text{CO}_2$  e  $\text{H}_2\text{O}$  com maior produção de energia e dependência de  $\text{O}_2$  na mitocôndria, em comparação com o anaeróbio.
- c) Esse processo de degradação chama-se anabolismo onde moléculas menores unem-se e formam moléculas maiores e mais complexas com produção de energia.
- d) Os organismos anaeróbios predominam em relação aos aeróbios, devido produzirem maior quantidade de energia na degradação de seus nutrientes.
- e) O etanol, produto da fermentação alcoólica é pouco energético, mas é considerado um combustível limpo evitando incremento na emissão de gases do efeito estufa.

### 230 - (UNIRG TO/2012/Julho)

A fermentação é um processo de obtenção de energia em que substâncias orgânicas do alimento são degradadas parcialmente, originando moléculas orgânicas menores. Na sequência do processo de fermentação, dependendo do tipo de organismo que a realiza o ácido pirúvico, após receber elétrons e  $\text{H}^+$  do NADH, transforma-se em:

- a) Ácido láctico apenas.

- b) Gás carbônico apenas.
- c) Ácido láctico e metanol apenas.
- d) Ácido láctico ou etanol e gás carbônico.

### 231 - (UNIOESTE PR/2012)

Relativo à produção e consumo de energia pela célula, é correto afirmar que

- a) o processo que permite às células utilizarem o  $\text{CO}_2$  como oxidante das moléculas orgânicas e a respiração celular.
- b) lipídios representam o combustível preferido das células, mas na falta deste composto as células utilizam glicose ou até mesmo proteínas como fonte de energia.
- c) elétrons  $\text{H}^+$  são capturados durante a glicólise e o ciclo de Krebs para a produção do ácido cítrico, que representa a molécula inicial no processo de respiração.
- d) no organismo humano, a fibra muscular estriada pode realizar o processo de fermentação, que é um processo anaeróbio de produção de ATP.
- e) a fonte imediata que permite a síntese de ATP na fosforilação oxidativa é a transferência de fosfatos de alta energia provenientes do ciclo de Krebs.

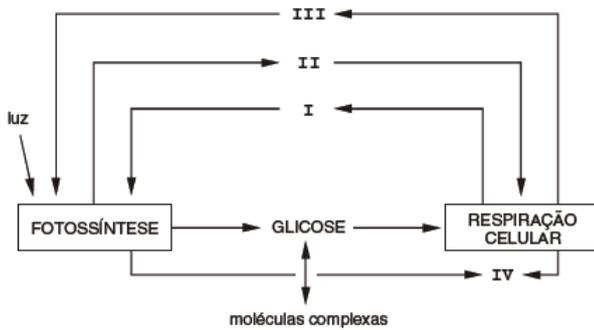
### 232 - (PUCCamp/SP/2011)

O esquema abaixo representa as relações entre os processos de fotossíntese e respiração celular.



Professor: Carlos Henrique

## Citologia – Metabolismo energético II



Assinale a alternativa da tabela que contém a identificação correta das substâncias I, II, III e IV.

	I	II	III	IV
A	H <sub>2</sub> O	O <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>	ATP
B	H <sub>2</sub> O	ATP	CO <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>
C	CO <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> O	ATP
D	CO <sub>2</sub>	ATP	H <sub>2</sub> O	O <sub>2</sub>
E	ATP	O <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> O	CO <sub>2</sub>

### 233 - (FGV/2013/Janeiro)

O cianeto é uma toxina que atua bloqueando a última das três etapas do processo respiratório aeróbico, impedindo, portanto, a produção de ATP, molécula responsável pelo abastecimento energético de nosso organismo.

O bloqueio dessa etapa da respiração aeróbica pelo cianeto impede também a

- a) síntese de gás carbônico a partir da quebra da glicose.
- b) produção de moléculas transportadoras de elétrons.

- c) oxidação da glicose e consequente liberação de energia.
- d) formação de água a partir do gás oxigênio.
- e) quebra da glicose em moléculas de piruvato.

### 234 - (FUVEST SP/2013/1ª Fase)

A lei 7678 de 1988 define que “vinho é a bebida obtida pela fermentação alcoólica do mosto simples de uva sã, fresca e madura”. Na produção de vinho, são utilizadas leveduras anaeróbicas facultativas. Os pequenos produtores adicionam essas leveduras ao mosto (uvas esmagadas, suco e cascas) com os tanques abertos, para que elas se reproduzam mais rapidamente. Posteriormente, os tanques são hermeticamente fechados. Nessas condições, pode-se afirmar, corretamente, que

- a) o vinho se forma somente após o fechamento dos tanques, pois, na fase anterior, os produtos da ação das leveduras são a água e o gás carbônico.
- b) o vinho começa a ser formado já com os tanques abertos, pois o produto da ação das leveduras, nessa fase, é utilizado depois como substrato para a fermentação.
- c) a fermentação ocorre principalmente durante a reprodução das leveduras, pois esses organismos necessitam de grande aporte de energia para sua multiplicação.
- d) a fermentação só é possível se, antes, houver um processo de respiração aeróbica que forneça energia para as etapas posteriores, que são anaeróbicas.
- e) o vinho se forma somente quando os tanques voltam a ser abertos, após a fermentação se completar, para que as leveduras realizem respiração aeróbica.

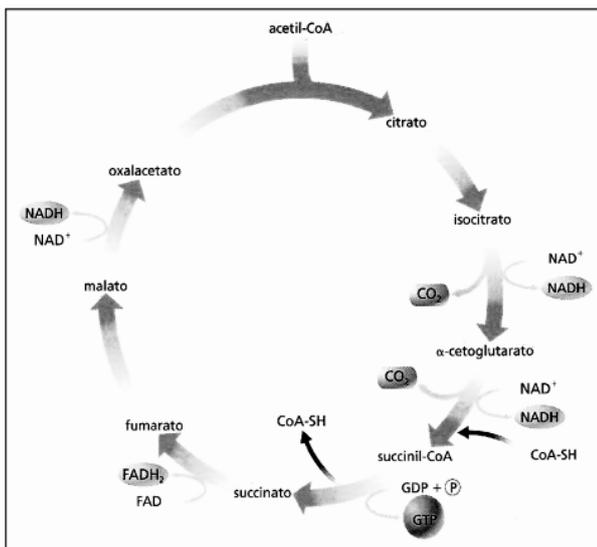


Professor: Carlos Henrique

## Citologia – Metabolismo energético II

235 - (IFGO/2012/Julho)

O esquema abaixo apresenta uma das etapas metabólicas da respiração celular.



Disponível em: <<http://cienciastella.com/krebs.html>>  
Acesso em: 27 mai. 2012.

Sobre essa etapa, julgue as afirmativas abaixo:

- I. Etapa conhecida como Ciclo de Krebs ou Calvin.
- II. Ocorre somente no interior das mitocôndrias.
- III. No final dessa etapa são formados: 2 CO<sub>2</sub> + 3 NADH + 1 FADH<sub>2</sub> + 1 GTP
- IV. O ciclo tem início com uma reação entre a acetil-CoA (acetilcoenzima A) e o ácido oxalacético (oxalacetato).

Assinale a alternativa correta:

- a) Somente as afirmativas I e II são verdadeiras.
- b) Somente as afirmativas II e III são verdadeiras.
- c) Somente as afirmativas III e IV são verdadeiras.
- d) Somente as afirmativas II, III e IV são verdadeiras.
- e) Todas as afirmativas são verdadeiras.

236 - (UEM PR/2013/Janeiro)

A liberação de energia a partir da quebra de moléculas orgânicas complexas compreende basicamente três fases: glicólise, ciclo de Krebs e cadeia respiratória. Sobre esse assunto, assinale o que for **correto**.

01. Na cadeia respiratória, que ocorre nas cristas mitocondriais, o NADH e o FADH<sub>2</sub> funcionam como transportadores de íons H<sup>+</sup>.
02. A glicólise é um processo metabólico que só ocorre em condições aeróbicas, enquanto o ciclo de Krebs ocorre também nos processos anaeróbicos.
04. Nas células eucarióticas, a glicólise ocorre no citoplasma, enquanto o ciclo de Krebs e a cadeia respiratória ocorrem no interior das mitocôndrias.
08. No ciclo de Krebs, uma molécula de glicose é quebrada em duas moléculas de ácido pirúvico.
16. A utilização de O<sub>2</sub> se dá no citoplasma, durante a

237 - (UERJ/2013/1ª Fase)

Denomina-se beta-oxidação a fase inicial de oxidação mitocondrial de ácidos graxos saturados.



Professor: Carlos Henrique

## Citologia – Metabolismo energético II

Quando esses ácidos têm número par de átomos de carbono, a beta-oxidação produz apenas acetil-CoA, que pode ser oxidado no ciclo de Krebs.

Considere as seguintes informações:

- cada mol de acetil-CoA oxidado produz 10 mols de ATP;
- cada mol de ATP produzido armazena 7 kcal.

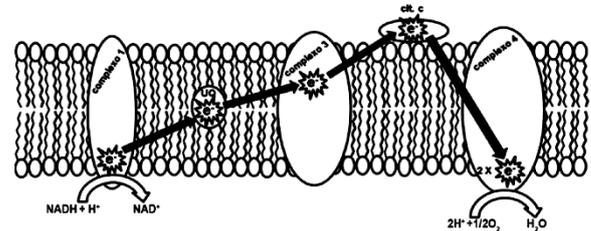
Sabe-se que a beta-oxidação de 1 mol de ácido palmítico, que possui 16 átomos de carbono, gera 8 mols de acetil-CoA e 26 mols de ATP.

A oxidação total de 1 mol de ácido palmítico, produzindo  $\text{CO}_2$  e  $\text{H}_2\text{O}$ , permite armazenar sob a forma de ATP a seguinte quantidade de energia, em quilocalorias:

- a) 36
- b) 252
- c) 742
- d) 1008

### 238 - (UFPR/2013)

A figura abaixo representa o transporte de elétrons ( $e^-$ ) pela cadeia respiratória presente na membrana interna das mitocôndrias. Cada complexo possui metais que recebem e doam elétrons de acordo com seu potencial redox, na sequência descrita. Caso uma droga iniba o funcionamento do citocromo c (cit. c), como ficarão os estados redox dos componentes da cadeia?



	Complexo 1	Ubiquinona (UQ)	Complexo 3	Complexo 4
a)	reduzido	reduzido	reduzido	oxidado
b)	reduzido	reduzido	neutro	oxidado
c)	oxidado	oxidado	reduzido	reduzido
d)	oxidado	oxidado	neutro	reduzido
e)	oxidado	oxidado	oxidado	neutro

### 239 - (UFRN/2013)

Diariamente gastamos energia em tudo o que fazemos – correndo, nadando, dançando, caminhando, pensando e até dormindo. Sobre o processo de obtenção da energia que utilizamos para essas e outras atividades, é correto afirmar:

- a) O dióxido de carbono e a água se originam durante a glicólise, etapa que ocorre no citoplasma da célula.
- b) Na respiração celular, o oxigênio e a glicose são utilizados para a produção de ADP pelas células do corpo.
- c) A glicose utilizada na respiração celular provém da digestão dos carboidratos pelo sistema digestório.
- d) Nesse processo metabólico, o gás carbônico é gerado em menor quantidade quando a produção de energia é elevada.



Professor: Carlos Henrique



# BIOLOGIA

## Citologia – Metabolismo energético II

### 240 - (PUC MG/2013)

Dois processos metabólicos distintos estão esquematizados abaixo.

I. GLICOSE – PIRUVATO – OXIDAÇÃO DE PIRUVATO – CICLO ÁCIDO CÍTRICO – CADEIA DE TRANSPORTE DE ELÉTRONS

II. GLICOSE – PIRUVATO – FERMENTAÇÃO – ÁLCOOL OU LACTATO

Analisando os processos e de acordo com seus conhecimentos sobre o assunto, marque a afirmativa **INCORRETA**.

- a) Numa atividade física prolongada podem ocorrer os dois processos.
- b) O processo I pode ocorrer em atividades metabólicas tanto de plantas como de animais, dia e noite.
- c) O processo II pode ocorrer tanto na produção de vinho como na de coalhada.
- d) No processo II há mais gasto de ATP para iniciar a via metabólica do que em I.

### 241 - (UECE/2013/Janeiro)

Considerando que todos os seres vivos necessitam de uma fonte de carbono para construir suas moléculas orgânicas, a diferença essencial entre os autotróficos e os heterotróficos, respectivamente, é usar

- a) carbono orgânico e carbono inorgânico.
- b) carbono inorgânico e carbono orgânico.
- c) carbono da água e do ar.
- d) metano e gás carbônico.

### 242 - (UERJ/2014/1ª Fase)

Laudos confirmam que todas as mortes na Kiss ocorreram pela inalação da fumaça

Necropsia das 234 vítimas daquela noite revela que todas as mortes ocorreram devido à inalação de gás cianídrico e de monóxido de carbono gerados pela queima do revestimento acústico da boate.

Adaptado de [ultimosegundo.ig.com.br](http://ultimosegundo.ig.com.br), 5/03/2013.

Os dois agentes químicos citados no texto, quando absorvidos, provocam o mesmo resultado: paralisação dos músculos e asfixia, culminando na morte do indivíduo.

Com base nessas informações, pode-se afirmar que tanto o gás cianídrico quanto o monóxido de carbono interferem no processo denominado:

- a) síntese de DNA
- b) transporte de íons
- c) eliminação de excretas
- d) metabolismo energético

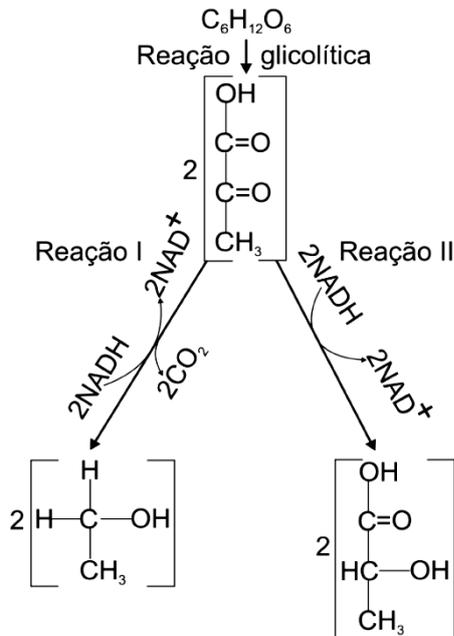


Professor: Carlos Henrique

## Citologia – Metabolismo energético II

### 243 - (UFG/2013/1ª Fase)

Analise as reações a seguir.



Os organismos que realizam as reações I e II e seus respectivos produtos são os seguintes:

- a) I- fungo e antibiótico; II- protozoário e papel.
- b) I- fungo e álcool; II- bactéria e coalhada.
- c) I- protozoário e papel; II- anelídeo e húmus.
- d) I- bactéria e vinagre; II- fungo e antibiótico.
- e) I- anelídeo e húmus; II- algas e dentifrício.

### 244 - (UFT/2013)

A energia necessária para que ocorra a contração muscular é proveniente da quebra do ATP (Adenosina

Trifosfato) disponível no citoplasma das células musculares. Em anaerobiose, esse ATP é formado

- a) pelo processo de fermentação láctica.
- b) pelo processo de fosforilação oxidativa.
- c) pelo processo de fermentação alcoólica.
- d) pela fosforilação do ADP (Adenosina Difosfato) pela fosfocreatina.
- e) pela fosforilação do ADP (Adenosina Difosfato) por fósforo orgânico.

### 245 - (UFU MG/2013/PAAES)

Em uma padaria, um padeiro recém-contratado, teve muita dificuldade na produção de pães. Uns não cresceram e outros ficaram sem gosto algum. Observe abaixo os procedimentos adotados pelo jovem padeiro.

Fornada A – O padeiro acrescentou água fervente ao fermento biológico, em vez de utilizar água morna.

Fornada B – O padeiro utilizou fermento biológico congelado, em vez de utilizar fermento fresco.

Fornada C – O padeiro utilizou fermento em pó químico, em vez de utilizar fermento biológico.

Fornada D – O padeiro esqueceu-se de utilizar o fermento biológico.

Em relação ao processo de fermentação para produção dos pães, marque, para as afirmativas abaixo, (V) Verdadeira, (F) Falsa ou (SO) Sem Opção.



Professor: Carlos Henrique

## Citologia – Metabolismo energético II

1. Na fornada A, o padeiro matou com água quente as células do fungo unicelular *Saccharomyces cerevisiae* presentes no fermento biológico. Sem as células viáveis, não ocorreu fermentação alcoólica e não houve liberação de gás carbônico na massa. Nessa fornada, os pães não cresceram.

2. Na fornada B, o padeiro fez com que as células da levedura presentes no fermento tivessem sua viabilidade aumentada, devido às baixas temperaturas que estimulam o crescimento celular. Dessa forma, uma maior quantidade de gás carbônico foi produzida durante o processo de fermentação. Nessa fornada, os pães cresceram bastante.

3. Na fornada C, o padeiro obteve pães com sabor muito mais intenso do que aqueles produzidos com o fermento biológico, pois o fermento químico na presença de altas temperaturas no forno acelera o processo fermentativo, caramelizando substâncias que dão gosto ao pão. Nessa fornada, os pães cresceram bastante e ficaram saborosos.

4. Na fornada D, os pães não cresceram e não ficaram com o sabor característico de pão, pois, na ausência da levedura, não há fermentação alcoólica.

### 246 - (Unicastelo SP/2013)

Na padaria, a fila para comprar pão era grande. O padeiro justificou que o pão não estava pronto porque a estufa, onde a massa era mantida, havia quebrado e a massa não havia crescido.

Na produção do pão, a estufa é importante, pois garante a temperatura adequada para

- a) o processo de respiração anaeróbica das leveduras adicionadas à receita, que produzem o oxigênio que faz a massa crescer antes de ser assada.
- b) a expansão do gás carbônico produzido pela respiração dos fungos adicionados à receita, expansão essa que garante o crescimento da massa.
- c) a evaporação da água produzida pela respiração das leveduras adicionadas à receita, sem o que a massa não cresceria, pelo excesso de umidade.
- d) o processo de fermentação dos fungos adicionados à receita, o que faz com que a massa cresça antes de ser assada.
- e) a evaporação do álcool produzido pela fermentação das leveduras adicionadas à receita; álcool que, em excesso, mata essas leveduras, prejudicando o crescimento da massa.

### 247 - (UNIRG TO/2013/Julho)

Uma célula viva, independente do organismo ao qual ela pertence, para manter-se viva, necessita realizar, ininterruptamente, a produção de

- a) glicose.
- b) adenosina trifosfato (ATP).
- c) aminoácido (aa).
- d) ácido graxo.

### 248 - (UNIUBE MG/2013/Janeiro)

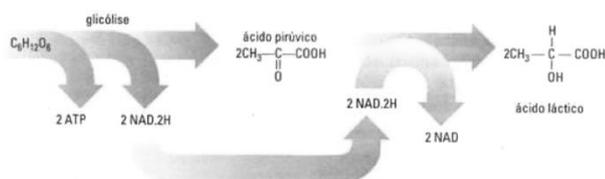
A figura abaixo ilustra uma parte importante do metabolismo da glicose, conhecida como fermentação



Professor: Carlos Henrique

## Citologia – Metabolismo energético II

láctica. Analise-a e, com os conhecimentos sobre o assunto, assinale a alternativa CORRETA.



Fonte: LINHARES, Sérgio & GEWANDSZNAJDER, Fernando. Biologia Hoje. v. I. 2000. São Paulo: Ed. Ática, p. 164.

- a) O processo de fermentação láctica ocorre unicamente no músculo, quando o oxigênio não é suficiente para a produção aeróbica de energia.
- b) O processo de fermentação láctica é realizado por certos tipos de bactérias, tais como os lactobacilos, e é a base do processo de produção de iogurtes e coalhadas.
- c) O processo de fermentação láctica ocorre mesmo nas células musculares que estejam recebendo suprimento suficiente de oxigênio, pois é o único modo de o músculo obter energia.
- d) O processo de fermentação láctica pode ocorrer em qualquer tecido do corpo humano, mas sempre na ausência de oxigênio.
- e) O processo de fermentação láctica pode ocorrer em qualquer tecido do corpo humano, independentemente do suprimento de oxigênio para esses tecidos.

249 - (UNIVAG MT/2013/Julho)

As células musculares podem realizar a respiração celular ou a fermentação mediante algumas condições. É correto afirmar que

- a) a célula muscular utiliza o ATP produzido na respiração celular, pois o gás oxigênio consegue captar elétrons no ciclo de Krebs enquanto na fermentação não há transferência de elétrons.
- b) a fermentação ocorre somente em condição anaeróbica e a respiração celular ocorre em condição anaeróbica ou aeróbica, favorecendo a produção de 34 ATP para o trabalho muscular.
- c) a respiração celular fornece o gás oxigênio que será utilizado na fermentação muscular, reação que produz pouco ATP pelo fato de não ocorrer no interior das mitocôndrias mas, sim, no citosol.
- d) os dois processos dependem das mitocôndrias para ocorrerem, entretanto, apenas a fermentação ocorre na matriz mitocondrial, gerando 2 ATP e ácido láctico, prejudicial ao músculo.
- e) tanto a respiração celular quanto a fermentação iniciam-se com a glicólise, porém, apenas na primeira ocorre o ciclo de Krebs e a cadeia respiratória, que geram um elevado saldo energético para o músculo.

250 - (UDESC SC/2014/Janeiro)

Assinale a alternativa **correta** quanto à respiração celular.

- a) Uma das etapas da respiração celular aeróbica é a glicólise, ocorre na matriz mitocondrial e produz Acetil-CoA.
- b) A respiração celular aeróbica é um mecanismo de quebra de glicose na presença de oxigênio, produzindo gás carbônico, água e energia.



Professor: Carlos Henrique

## Citologia – Metabolismo energético II

c) O Ciclo de Krebs é uma das etapas da respiração celular, ocorre no citoplasma da célula e produz duas moléculas de ácido pirúvico.

d) A etapa final da respiração celular é a glicólise, ocorre na membrana interna da mitocôndria e produz três moléculas de NAD.2H, uma molécula de FAD.2H e uma molécula de ATP.

e) A cadeia respiratória é a etapa final da respiração celular, ocorre no citoplasma da célula, produzindo glicose e oxigênio.

### 251 - (UNIFOR CE/2013/Julho)

A Respiração celular aeróbica tem como objetivo principal produzir energia a partir da decomposição de glicídios, gorduras e aminoácidos, utilizando, para tal, o oxigênio. Sobre o processo de respiração celular, analise as afirmativas abaixo:

I. Carboidratos, lipídios, proteínas e ácidos nucleicos podem ser convertidos em energia na presença de oxigênio.

II. O Ciclo de Krebs é a etapa da respiração celular em que se produz a maior quantidade de energia na forma de ATP.

III. A via glicolítica ou glicólise é uma via metabólica alternativa e não mantém relação com a respiração celular.

IV. A cadeia transportadora de elétrons, que ocorre durante o processo respiratório, é a etapa em que se produz menos ATP (energia).

V. NAD e FAD são aceptores intermediários de hidrogênio, ligando-se aos prótons  $H^+$  “produzidos” durante as etapas da respiração e cedendo-os para o oxigênio, que é oceptor final de hidrogênios.

Marque a alternativa correta:

- a) Somente o item I está correto.
- b) Somente o item V está correto.
- c) Os itens II e III estão corretos.
- d) Os itens I e V estão corretos.
- e) Os itens III e IV estão corretos.

### 252 - (ACAFE SC/2014/Janeiro)

Sobre o processo de obtenção de energia pelos seres vivos é correto afirmar, **exceto**:

- a) A respiração anaeróbica é o processo de extração de energia de compostos orgânicos sem a utilização do  $O_2$  comoceptor final de elétrons.
- b) A respiração aeróbica compreende três fases, que ocorrem no interior das mitocôndrias: glicólise, ciclo de Krebs e cadeia respiratória.
- c) A quebra da glicose através da fermentação produz 2 ATPs como saldo energético.
- d) Ao contrário da fermentação alcoólica, a fermentação láctica não produz  $CO_2$ .

### 253 - (FGV/2014/Janeiro)

A produção de adenosina trifosfato (ATP) nas células eucarióticas animais acontece, essencialmente, nas cristas mitocondriais, em função de uma cadeia de



Professor: Carlos Henrique

## Citologia – Metabolismo energético II

proteínas transportadoras de elétrons, a cadeia respiratória.

O número de moléculas de ATP produzidas nas mitocôndrias é diretamente proporcional ao número de moléculas de

- a) glicose e gás oxigênio que atravessam as membranas mitocondriais.
- b) gás oxigênio consumido no ciclo de Krebs, etapa anterior à cadeia respiratória.
- c) glicose oxidada no citoplasma celular, na etapa da glicólise.
- d) gás carbônico produzido na cadeia transportadora de elétrons.
- e) água produzida a partir do consumo de gás oxigênio.

### 254 - (PUC SP/2014/Janeiro)

Em uma célula vegetal, o gás carbônico liberado a partir de reações que ocorrem em uma organela (I) é utilizado em reações que ocorrem em outra organela (II).

No trecho acima, a organela indicada por I é

- a) a mitocôndria e o gás carbônico liberado é utilizado na organela II para a realização da respiração celular.
- b) a mitocôndria e o gás carbônico liberado é utilizado na organela II para a realização da fotossíntese.
- c) o cloroplasto e o gás carbônico liberado é utilizado na organela II para a realização da respiração celular.

d) o cloroplasto e o gás carbônico liberado é utilizado na organela II para a realização da fotossíntese.

e) o cloroplasto e a indicada por II, a mitocôndria, onde ocorrem, respectivamente, a respiração celular e a fotossíntese.

### 255 - (UEA AM/2014)

Classificadas de acordo com o produto final obtido no processo, as fermentações podem ser alcoólica, láctica e acética. A figura mostra, de forma esquemática e simplificada, as principais etapas de cada uma das fermentações.



Quando realizada pela levedura adequada, o tipo de fermentação que leva a massa do pão a inflar e tornar-se macia é aquela representada

- a) pela produção de ácido láctico.
- b) pela produção de ácido acético.
- c) pela produção de álcool etílico.
- d) pela produção de ácido pirúvico.
- e) pelas produções de ácidos láctico e acético.

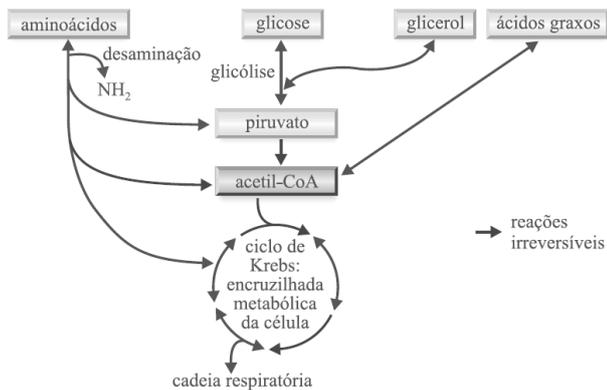
### 256 - (FAMECA SP/2014)



Professor: Carlos Henrique

## Citologia – Metabolismo energético II

Algumas substâncias orgânicas podem ser utilizadas no metabolismo energético. O esquema mostra rotas bioquímicas que podem ocorrer em uma célula.



(Sônia Lopes e Sérgio Rosso. *Bio*, 2010. Adaptado.)

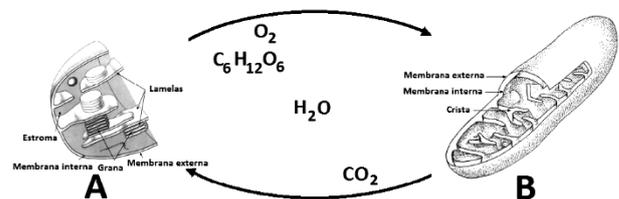
Considerando as informações contidas no esquema e outros conhecimentos sobre o assunto, é correto afirmar que

- a) as unidades de carboidratos, lipídios e proteínas são utilizadas para gerar energia, pois podem entrar em alguma etapa da respiração celular.
- b) os ácidos graxos e as proteínas são transformados em carboidratos, os quais são utilizados na cadeia respiratória que ocorre no citosol das células musculares.
- c) as unidades de lipídios, proteínas e carboidratos atuam diretamente no ciclo de Krebs, gerando um elevado saldo de ATP, o qual é prontamente utilizado no metabolismo celular.
- d) as proteínas, os carboidratos e os lipídios podem ser utilizados diretamente na cadeia respiratória para gerar ATP, o qual é prontamente utilizado no metabolismo celular.

e) os lipídios e os carboidratos são transformados em proteínas, as quais são metabolizadas na glicólise e reservadas nos adipócitos para posterior síntese de energia.

### 257 - (UFPE/UFRPE/2014)

Respiração e fotossíntese são fenômenos bioquímicos que interagem sinergicamente, um fornecendo matéria prima para as necessidades do outro. A figura abaixo apresenta esquema de um cloroplasto e uma mitocôndria, participantes desses fenômenos, e uma representação bioquímica da relação entre os dois processos. Sobre esses fenômenos, podemos fazer as afirmações seguintes.



- 00. O processo bioquímico que ocorre em A é essencial para a função dos organismos produtores na cadeia trófica.
- 01. O processo bioquímico que ocorre em B é encontrado apenas nas células animais.
- 02. Embora a relação entre A e B seja cíclica, ela só se mantém com energia externa, que é capturada por A e acrescentada ao sistema.
- 03. Na figura, o  $C_6H_{12}O_6$  é resultante do processamento de gás carbônico, água e energia solar nas mitocôndrias dos vegetais.
- 04. A reação química que ocorre em B pode ser resumida pela equação:



Professor: Carlos Henrique



# BIOLOGIA

## Citologia – Metabolismo energético II



### 258 - (PUC RJ/2014)

O processo de respiração celular ocorre em três etapas: Glicólise, Ciclo de Krebs e Cadeia Respiratória. Marque a alternativa correta com relação a essas etapas.

- a) O ciclo de Krebs e a glicólise ocorrem na matriz mitocondrial.
- b) No ciclo de Krebs, uma molécula de glicose é quebrada em duas moléculas de ácido pirúvico.
- c) Nas cristas mitocondriais, há transferência dos hidrogênios transportados pelo NAD e pelo FAD através da cadeia respiratória, levando à formação de água.
- d) A utilização de  $\text{O}_2$  se dá nas cristas mitocondriais, durante o ciclo de Krebs.
- e) A via glicolítica ocorre somente nos processos anaeróbios, enquanto o ciclo de Krebs ocorre nos processos aeróbios.

### 259 - (PUC RJ/2014)

A respiração celular é o processo pelo qual a energia contida em moléculas orgânicas é gradualmente transferida para moléculas de ATP. A esse respeito, considere as afirmações abaixo sobre respiração celular.

- I. A glicose é totalmente degradada durante a glicólise.
- II. No ciclo do ácido cítrico ocorre liberação de  $\text{CO}_2$ .

- III. A formação de ATP ocorre somente dentro da mitocôndria.
- IV. Na respiração aeróbia o oxigênio é utilizado como aceptor final de hidrogênio formando água.

É correto **APENAS** o que se afirma em

- a) II.
- b) III.
- c) I e IV.
- d) II e IV.
- e) III e IV.

### 260 - (UEM PR/2014/Julho)

Sobre mitocôndrias e respiração celular, assinale o que for **correto**:

- 01. A mitocôndria é limitada por uma membrana dupla e apresenta, na membrana interna, dobras (cristas) nas quais ocorre a cadeia respiratória.
- 02. As mitocôndrias são as únicas organelas celulares com capacidade de autoduplicação e de síntese de proteínas.
- 04. O ciclo de Krebs é a primeira etapa da respiração celular e ocorre no hialoplasma, na ausência de oxigênio.
- 08. Segundo a teoria da endossimbiose, as mitocôndrias surgiram de bactérias que foram fagocitadas por células maiores e que passaram a estabelecer uma relação de benefícios mútuos.



Professor: Carlos Henrique



# BIOLOGIA

## Citologia – Metabolismo energético II

16. As células dos músculos esqueléticos consomem grande quantidade de energia e, por isso, apresentam mais mitocôndrias do que as células do tecido epitelial.

### 261 - (Unievangélica GO/2014/Janeiro)

Leia o texto a seguir.

Fermentação é um processo de obtenção de energia em que substâncias orgânicas do alimento são degradadas parcialmente, originando moléculas orgânicas menores. A fermentação é utilizada por muitos fungos e bactérias. Células musculares humanas também podem produzir ATP por fermentação. Isso ocorre durante os primeiros estágios de um exercício extenuante, quando a exigência muscular é acentuada.

CAMPBELL, Neil. A. *et al.* **Biologia**. 8. ed. Porto Alegre: Artmed, 2010. p. 178.

O que leva à fermentação nas células musculares humanas é

- a) a produção de ATP pela fosforilação oxidativa.
- b) a respiração aeróbica, em que as células utilizam oxigênio.
- c) a produção de álcool etílico e gás carbônico.
- d) o esgotamento do oxigênio do sangue no músculo.

### 262 - (FMABC SP/2014)

Considere os seguintes processos metabólicos:

- I. Fermentação alcoólica realizada por leveduras
- II. Fotossíntese realizada por algas verdes
- III. Respiração aeróbica realizada por plantas
- IV. Fermentação lática realizada por células musculares

A produção de ATP **(A)** e a liberação de CO **(B)** ocorrem 2

- a) **(A)** apenas em I e III e **(B)** apenas em I e III.
- b) **(A)** apenas em I, III e IV e **(B)** apenas em I e II.
- c) **(A)** apenas em II, III e IV e **(B)** apenas em II e III.
- d) **(A)** em I, II, III e IV e **(B)** apenas em I e III.
- e) **(A)** em I, II, III e IV e **(B)** apenas em I, III e IV.

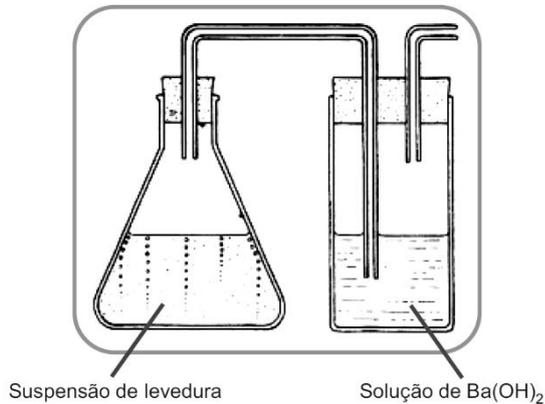
### 263 - (PUC SP/2014/Julho)

Em um erlenmeyer foi colocada suspensão de levedura em solução de glicose a 5%. Esse erlenmeyer foi conectado a um frasco contendo Ba(OH)<sub>2</sub> ou água de barita, como é mostrado na figura abaixo:



Professor: Carlos Henrique

## Citologia – Metabolismo energético II

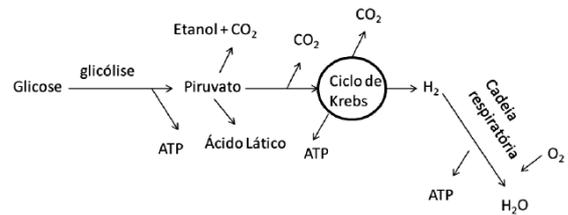


Depois de algum tempo, constatou-se no frasco um precipitado esbranquiçado. Isso ocorreu devido à liberação de

- a) oxigênio no processo de fotossíntese, o que levou à produção de óxido de bário no frasco.
- b) oxigênio no processo de fermentação, o que levou à produção de óxido de bário no frasco.
- c) gás carbônico no processo de fotossíntese, o que levou à produção de carbonato de bário no frasco.
- d) gás carbônico no processo de fermentação, o que levou à produção de carbonato de bário no frasco.
- e) gás carbônico nos processos de fotossíntese e respiração, o que levou à produção de carbonato de bário no frasco.

### 264 - (UERN/2013)

Analise o esquema a seguir, que simplifica as etapas da respiração aeróbica a partir da glicólise.



Assinale a alternativa que está em **DESACORDO** com o processo de respiração celular.

- a) Nos procariontes, a glicólise ocorre no citoplasma e a cadeia respiratória, na membrana plasmática voltada ao citoplasma.
- b) Nas etapas da respiração, a glicólise e o ciclo de Krebs fazem parte da fase anaeróbica e a cadeia respiratória, da fase aeróbica da respiração celular.
- c) O ciclo de Krebs é importante para liberar todo gás carbônico e a cadeia respiratória é responsável pela formação da maioria dos ATP's do processo respiratório.
- d) Durante intensa atividade física, e mesmo sem oxigênio, muitas células musculares e esqueléticas realizam a glicólise, desviando o metabolismo para a fermentação láctica.

### 265 - (PUC MG/2014)

A respiração é um processo vital tanto para plantas quanto para os animais. É **CORRETO** afirmar que respiração celular aeróbica é:

- a) realização de trocas gasosas entre os órgãos respiratórios e o ar ambiente.
- b) processo metabólico diferente para plantas e animais.



Professor: Carlos Henrique

## Citologia – Metabolismo energético II

- c) conjunto de reações bioquímicas em que o oxigênio é o aceptor final de elétrons, com produção de ATP.
- d) um processo que só ocorre em organismos pluricelulares eucariotas.

### 266 - (ENEM/2009/1ª Aplicação)

A fotossíntese é importante para a vida na Terra.

Nos cloroplastos dos organismos fotossintetizantes, a energia solar é convertida em energia química que, juntamente com água e gás carbônico ( $\text{CO}_2$ ), é utilizada para a síntese de compostos orgânicos (carboidratos). A fotossíntese é o único processo de importância biológica capaz de realizar essa conversão. Todos os organismos, incluindo os produtores, aproveitam a energia armazenada nos carboidratos para impulsionar os processos celulares, liberando  $\text{CO}_2$  para a atmosfera e água para a célula por meio da respiração celular. Além disso, grande fração dos recursos energéticos do planeta, produzidos tanto no presente (biomassa) como em tempos remotos (combustível fóssil), é resultante da atividade fotossintética.

As informações sobre obtenção e transformação dos recursos naturais por meio dos processos vitais de fotossíntese e respiração, descritas no texto, permitem concluir que

- a) o  $\text{CO}_2$  e a água são moléculas de alto teor energético.
- b) os carboidratos convertem energia solar em energia química.
- c) a vida na Terra depende, em última análise, da energia proveniente do Sol.

d) o processo respiratório é responsável pela retirada de carbono da atmosfera.

e) a produção de biomassa e de combustível fóssil, por si, é responsável pelo aumento de  $\text{CO}_2$  atmosférico.

### 267 - (ENEM/2009)

Considere a situação em que foram realizados dois experimentos, designados de experimentos **A** e **B**, com dois tipos celulares, denominados células **1** e **2**. No experimento **A**, as células **1** e **2** foram colocadas em uma solução aquosa contendo cloreto de sódio ( $\text{NaCl}$ ) e glicose ( $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ ), com baixa concentração de oxigênio. No experimento **B** foi fornecida às células **1** e **2** a mesma solução, porém com alta concentração de oxigênio, semelhante à atmosférica. Ao final do experimento, mediu-se a concentração de glicose na solução extracelular em cada uma das quatro situações. Este experimento está representado no quadro abaixo. Foi observado no experimento **A** que a concentração de glicose na solução que banhava as células **1** era maior que a da solução contendo as células **2** e esta era menor que a concentração inicial. No experimento **B**, foi observado que a concentração de glicose na solução das células **1** era igual à das células **2** e esta era idêntica à observada no experimento **A**, para as células **2**, ao final do experimento.

Experimento A		Experimento B	
Células 1	Células 2	Células 1	Células 2
NaCl e glicose baixa concentração de oxigênio		NaCl e glicose alta concentração de oxigênio	

Pela interpretação do experimento descrito, pode-se observar que o metabolismo das células estudadas está relacionado às condições empregadas no experimento, visto que as



Professor: Carlos Henrique



# BIOLOGIA

## Citologia – Metabolismo energético II

- a) células 1 realizam metabolismo aeróbio.
- b) células 1 são incapazes de consumir glicose.
- c) células 2 consomem mais oxigênio que as células 1.
- d) células 2 têm maior demanda de energia que as células 1.
- e) células 1 e 2 obtiveram energia a partir de substratos diferentes.

### 268 - (ENEM/2010/1ª Aplicação)

Um ambiente capaz de asfixiar todos os animais conhecidos do planeta foi colonizado por pelo menos três espécies diferentes de invertebrados marinhos. Descobertos a mais de 3.000 m de profundidade no Mediterrâneo, eles são os primeiros membros do reino animal a prosperar mesmo diante da ausência total de oxigênio. Até agora, achava-se que só bactérias pudessem ter esse estilo de vida. Não admira que os bichos pertençam a um grupo pouco conhecido, o dos loricíferos, que mal chegam a 1,0 mm. Apesar do tamanho, possuem cabeça, boca, sistema digestivo e uma carapaça. A adaptação dos bichos à vida no sufoco é tão profunda que suas células dispensaram as chamadas mitocôndrias.

LOPES, R. J. **Italianos descobrem animal que vive em água sem oxigênio**. Disponível em:

<http://www1.folha.uol.com.br>. Acesso em: 10 abr. 2010 (adaptado).

Que substâncias poderiam ter a mesma função do  $O_2$  na respiração celular realizada pelos loricíferos?

- a) S e  $CH_4$
- b) S e  $NO_3^-$
- c)  $H_2$  e  $NO_3^-$
- d)  $CO_2$  e  $CH_4$
- e)  $H_2$  e  $CO_2$

### 269 - (UEL PR/2015)

De acordo com a hipótese heterotrófica, o primeiro ser vivo do planeta Terra obtinha energia para seu metabolismo por meio de um processo adequado às condições existentes na atmosfera primitiva.

Assinale a alternativa que apresenta, corretamente, a sequência ordenada dos processos energéticos, desde o surgimento do primeiro ser vivo do planeta.

- a) Fotossíntese, respiração aeróbia e fermentação.
- b) Respiração aeróbia, fermentação e fotossíntese.
- c) Respiração aeróbia, fotossíntese e fermentação.
- d) Fermentação, fotossíntese e respiração aeróbia.
- e) Fermentação, respiração aeróbia e fotossíntese.

### 270 - (UFPEL RS/2014/PAVE)

#### BATERIA À GLICOSE

Marca-passos cardíacos e outros aparelhos implantados no corpo humano poderão, no futuro, funcionar com eletricidade obtida do sangue



Professor: Carlos Henrique



# BIOLOGIA

## Citologia – Metabolismo energético II

Para manter os dispositivos eletrônicos implantados no corpo sem necessidade da troca de bateria periodicamente, alguns grupos de pesquisa no mundo estão trabalhando para desenvolver microbiobaterias que convertem a energia química em elétrica no interior de vasos sanguíneos. Um dos projetos mais promissores está sendo desenvolvido pelo Grupo de Bioeletroquímica e Interfaces do Instituto de Química de São Carlos (IQ-SC), da Universidade de São Paulo (USP), que inclui também pesquisadores da Universidade Federal do ABC (UFABC), em Santo André (SP). Trata-se de uma biocélula a combustível (BFC, do inglês *bio-fuel cells*), que usa glicose do sangue para produzir energia.

EVANILDO DA SILVEIRA |

Edição 205 Fapesp/Pesquisa - Março de 2013

Com relação à glicose, foram feitas três afirmativas:

- I. A hidrólise completa do amido e do glicogênio permite formar moléculas de glicose.
- II. A glicose tem uma grande importância energética nas células, pois ela é a principal pentose presente na estrutura do ATP (adenosina trifosfato).
- III. A redução do grupamento aldeído da glicose produz gás carbônico e água.

Dessas afirmativas, está(ão) correta(s)

- a) apenas a I.
- b) apenas a I e a II.
- c) apenas a I e a III.
- d) apenas a II e a III.

e) a I, a II e a III.

f) I.R.

### 271 - (UNIFOR CE/2015/Janeiro)

Você já deve ter ouvido que é comum a produção de ácido láctico nos músculos de uma pessoa, em ocasiões que há esforço muscular exagerado. A quantidade de oxigênio que as células musculares recebem para a respiração aeróbia é insuficiente para a liberação da energia necessária para a atividade muscular intensa.

Nessas condições, ao mesmo tempo em que as células musculares continuam respirando, elas começam a fermentar uma parte da glicose, na tentativa de liberar energia extra.

Fonte: <http://www.sobiologia.com.br/conteudos/bioquimica/bioquimica4.php>  
Acesso em 27 out. 2014. (com adaptações)

Considerando o texto acima, sobre a fermentação láctica, marque a alternativa correta.

- a) A fermentação láctica ocorre em células musculares com o objetivo de re-oxidar o NADH em NAD<sup>+</sup>.
- b) Nas células musculares, o oxigênio é requerido como aceptor final dos elétrons provenientes da fermentação láctica.
- c) A liberação de energia na fermentação láctica ocorre na reação que metaboliza piruvato em lactato.



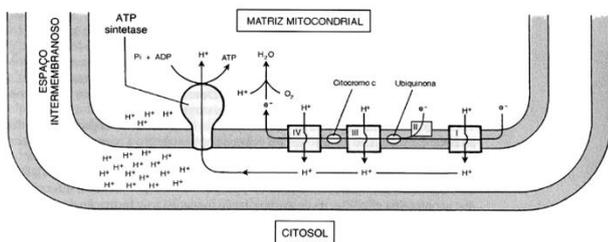
Professor: Carlos Henrique

## Citologia – Metabolismo energético II

d) A liberação de energia na fermentação láctica é superior a energia liberada na oxidação da molécula de glicose até  $\text{CO}_2$  e  $\text{H}_2\text{O}$ .

e) O lactato produzido durante a fermentação láctica é convertido em acetil-CoA com objetivo de liberar energia.

### 272 - (UEFS BA/2015/Julho)



A figura ilustra um esquema de uma região da mitocôndria, mostrando os complexos moleculares integrantes da cadeia transportadora de elétrons.

A respeito do processo representado, é correto afirmar.

a) O complexo IV, citocromo C oxidase, é especificamente potencializado pelo cianeto que se liga à forma férrica do citocromo.

b) A maior parte do NADH é produzida no citosol durante a transformação do ácido pirúvico em acetilCoA, que migra para o interior da mitocôndria, na fosforilação oxidativa.

c) Quatro grandes complexos de proteínas dispostos em sequência na membrana interna da mitocôndria participam na condução dos elétrons do NADH e do  $\text{FADH}_2$  até o gás oxigênio.

d) Um par de elétrons de alta energia do NADH é transferido para o primeiro receptor da cadeia respiratória, fazendo com que esses elétrons percam energia, repentinamente, até seu último receptor.

e) O rendimento máximo da respiração celular obtido de uma molécula de glicose, assim que conclui a passagem dos elétrons com alta energia pela cadeia respiratória, corresponde a 26 ATP.

### 273 - (UFRGS/2014)

A rota metabólica da respiração celular responsável pela maior produção de ATP é

a) a glicólise, que ocorre no citoplasma.

b) a fermentação, que ocorre na membrana externa da mitocôndria.

c) a oxidação do piruvato, que ocorre na membrana externa da mitocôndria.

d) a cadeia de transporte de elétrons, que ocorre na membrana interna da mitocôndria.

e) o ciclo do ácido cítrico, que ocorre na matriz da mitocôndria.

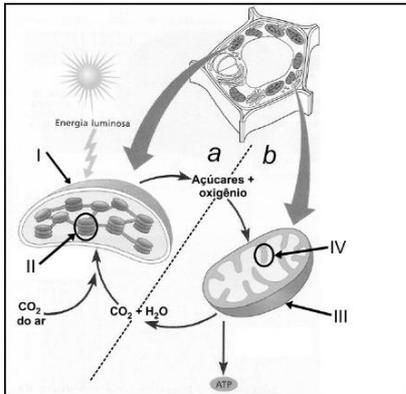
### 274 - (UFES/2015)

A figura abaixo representa a interdependência entre dois processos celulares.



Professor: Carlos Henrique

## Citologia – Metabolismo energético II



(NABORS, M.W. Introdução à Botânica. São Paulo: Roca. 2012. p. 191. Adaptado).

- Identifique as estruturas I, II, III e IV, indicadas na figura.
- Explique a relação entre os processos representados por a e por b.
- Cite as etapas envolvidas no processo representado por b.

### 275 - (UEA AM/2014)

A respiração celular é um processo aeróbico com rendimento energético elevado. Já a fermentação, cujo rendimento energético é menor, é um processo anaeróbico.

Ambos os processos

- ocorrem tanto no citoplasma como nas mitocôndrias.
- produzem obrigatoriamente gás carbônico e água.
- são reações bioquímicas para a produção de ATP.

- dependem do gás oxigênio para a degradação da glicose.
- não ocorrem na mesma célula, ou no mesmo tecido.

### 276 - (ACAFE SC/2015/Julho)

Entre as organelas celulares presentes nas células eucarióticas encontram-se as mitocôndrias. Elas são responsáveis pela produção de energia no interior da célula, sendo bastante numerosas principalmente em células onde a demanda por energia for muito grande, como por exemplo, células nervosas.

Acerca das informações acima e dos conhecimentos relacionados ao tema, analise as afirmações a seguir.

- O ATP, ou adenosina trifosfato, é a molécula responsável por maior parte das trocas energéticas a nível celular num organismo, catalisando reações, ativando proteínas e enzimas. Essa molécula consiste numa adenosina (formada a partir da base azotada adenina, ligada a uma pentose) ligada a três grupos fosfato.
- A fotossíntese e a respiração são os processos mais importantes de transformação de energia dos seres vivos, mas a fermentação e a quimiossíntese também são processos celulares de transformação de energia em alguns seres vivos. Na fermentação, a energia liberada nas reações de degradação é armazenada em 38 ATPs, enquanto na respiração aeróbica e anaeróbica são armazenados 2 ATPs.
- Metabolicamente falando, a fotossíntese e a respiração são reações inversas. A matéria prima utilizada para reação da fotossíntese (os reagentes  $\text{CO}_2$  e  $\text{H}_2\text{O}$ ) são os produtos da reação da respiração. O inverso também é verdadeiro, ou seja, a matéria-prima utilizada para a



Professor: Carlos Henrique

## Citologia – Metabolismo energético II

reação da respiração (os reagentes  $C_6H_{12}O_6$ ,  $O_2$  e  $H_2O$ ) são os produtos da reação da fotossíntese.

IV. A degradação da glicose na respiração celular se dá em três etapas fundamentais: glicólise, ciclo de Krebs e cadeia respiratória. A glicólise e a cadeia respiratória ocorrem no hialoplasma da célula, enquanto o ciclo de Krebs ocorre no interior das mitocôndrias.

V. A fotossíntese ocorre em duas grandes etapas, que envolvem várias reações químicas: a primeira é a fase clara (também chamada de fotoquímica) e a segunda é a fase escura (também conhecida como fase química).

Todas as afirmações corretas estão em:

- a) II - IV
- b) IV - V
- c) I - II - III
- d) I - III - V

### 277 - (FCM PB/2015/Julho)

Sabe-se que a glicose é usada como combustível para a respiração celular. Entretanto, aminoácidos, glicerol e ácidos graxos também podem participar desse processo. A respiração se processa em três etapas distintas: glicólise, cadeia respiratória e ciclo de Krebs que visam à liberação de energia a partir da quebra de moléculas orgânicas complexas. Assinale a alternativa **CORRETA** com relação a essas etapas:

- a) O uso de  $O_2$  se dá no citoplasma, durante a glicólise.

b) Tanto a glicólise quanto a cadeia respiratória ocorrem no citoplasma da célula.

c) Durante o ciclo de Krebs, uma molécula de glicose é quebrada em 2 moléculas de ácido pirúvico.

d) Por meio da cadeia respiratória, que acontece nas cristas mitocondriais, ocorre transferência dos hidrogênios pelo NAD e FAD, formando água.

e) Das fases de respiração, a glicólise é uma via metabólica que acontece apenas nos processos de aerobiose, enquanto que, o ciclo de Krebs ocorre também em anaerobiose.

### 278 - (UDESC SC/2015/Janeiro)

Toda energia para a manutenção dos seres vivos tem origem a partir da degradação de moléculas orgânicas. No entanto, nos seres vivos, esta degradação não transfere a energia diretamente para os processos celulares, e sim para uma molécula que é utilizada em diferentes processos metabólicos das células.

Assinale a alternativa que contém o nome da molécula utilizada nos processos metabólicos celulares.

- a) trifosfato de adenosina
- b) glicose
- c) glicídio
- d) glucagon
- e) glicina

### 279 - (UCS RS/2015/Julho)



Professor: Carlos Henrique

## Citologia – Metabolismo energético II

A energia que movimenta e mantém a vida no Planeta é o ATP, a moeda energética. A maioria dos seres vivos produz ATP por meio da respiração celular. Observe o quadro abaixo que representa o balanço energético de uma respiração aeróbia.

Quadro 1 – Síntese de ganho de energia das etapas da respiração celular

Etapa	Produz	Gasta	Ocorrência	ATPs na cadeia respiratória	Saldo de ATPs
Glicólise	4 ATPs	I	1 vez	II	2 ATPs
	2 NADH <sub>2</sub>		1 vez		6 ATPs
Ciclo de Krebs	1 ATPs		2 vezes		2 ATPs
Cadeia Respiratória	1NADH <sub>2</sub>	III		3 ATPs	6 ATPs
	3NADH <sub>2</sub>		2 vezes	3 ATPs	18 ATPs
	1FADH <sub>2</sub>		2 vezes	2 ATPs	IV ATPs
TOTAL					V ATPs

Fonte: MAZZOCO, A. TORRES, B. T. Bioquímica básica. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Roogan, 1999. p. 154. (Adaptado.)

Assinale a alternativa que completa correta e respectivamente os itens I, II, III, IV e V.

- a) 1ATP; zero ATPs; 1 vez; 6 ATPs ; total= 36 ATPs
- b) 1NADH<sub>2</sub>; 1 ATP; 1 vez; 2 ATPs ; total= 34 ATPs
- c) 2ATPs; 3ATPs; 2 vezes; 4 ATPs ; total= 32 ATPs
- d) 2FADH<sub>2</sub>; 2ATPs; 1 vez; 4 ATPs ; total= 38 ATPs
- e) 2 ATPs; 3 ATPs; 2 vezes; 4 ATPs; total= 38 ATPs

### 280 - (PUC RS/2015/Julho)

Assim como o crescimento corporal, o envelhecimento tem características diferentes nos variados grupos de organismos. Um fator que contribui para a incapacidade da manutenção da integridade das células e dos tecidos é o acúmulo de danos causados pelos radicais livres de oxigênio (RLO). No interior da célula, os RLO alteram fosfolípidos e nucleotídeos, causando danos, respectivamente, às estruturas de

- a) carioteca e centríolos.
- b) lâmina celular e cromátides.
- c) parede celular e fuso acromático.
- d) membrana celular e cromossomos.
- e) membrana plasmática e citoesqueleto.

### 281 - (ENEM/2012/2ª Aplicação)

Para preparar uma massa básica de pão, deve-se misturar apenas farinha, água, sal e fermento. Parte do trabalho deixa-se para o fungo presente no fermento: ele utiliza amido e açúcares da farinha em reações químicas que resultam na produção de alguns outros compostos importantes no processo de crescimento da massa. Antes de assar, é importante que a massa seja deixada num recipiente por algumas horas para que o processo de fermentação ocorra.

Esse período de espera é importante para que a massa cresça, pois é quando ocorre a

- a) reprodução do fungo na massa.
- b) formação de dióxido de carbono.
- c) liberação de energia pelos fungos.
- d) transformação da água líquida em vapor d'água.
- e) evaporação do álcool formado na decomposição dos açúcares.

### 282 - (ENEM/2013/2ª Aplicação)



Professor: Carlos Henrique

## Citologia – Metabolismo energético II

A fabricação de cerveja envolve a atuação de enzimas amilases sobre as moléculas de amido da cevada. Sob temperatura de cerca de 65 °C, ocorre a conversão do amido em maltose e glicose. O caldo obtido (mosto) é fervido para a inativação das enzimas. Após o resfriamento e a filtração, são adicionados o lúpulo e a levedura para que ocorra a fermentação. A cerveja sofre maturação de 4 a 40 dias, para ser engarrafada e pasteurizada.

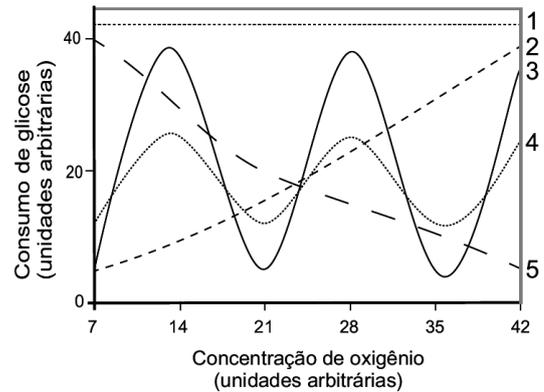
PANEK, A. D. **Ciência Hoje**, São Paulo, v. 47, n. 279, mar. 2011 (adaptado).

Dentre as etapas descritas, a atividade biológica no processo ocorre durante o(a)

- a) filtração do mosto.
- b) resfriamento do mosto.
- c) pasteurização da bebida.
- d) fermentação da maltose e da glicose.
- e) inativação enzimática no aquecimento.

### 283 - (ENEM/2015/1ª Aplicação)

Normalmente, as células do organismo humano realizam a respiração aeróbica, na qual o consumo de uma molécula de glicose gera 38 moléculas de ATP. Contudo, em condições anaeróbicas, o consumo de uma molécula de glicose pelas células é capaz de gerar apenas duas moléculas de ATP.



Qual curva representa o perfil de consumo de glicose, para manutenção da homeostase de uma célula que inicialmente está em uma condição anaeróbica e é submetida a um aumento gradual da concentração de oxigênio?

- a) 1.
- b) 2.
- c) 3.
- d) 4.
- e) 5.

### 284 - (PUC GO/2012/Janeiro)

#### Psicologia de um vencido

Eu, filho do carbono e do amoníaco,  
Monstro de escuridão e rutilância,  
Sofro, desde a epigênese da infância,  
A influência má dos signos do zodíaco.



Professor: Carlos Henrique



# BIOLOGIA

## Citologia – Metabolismo energético II

Profundissimamente hipocondríaco,  
Este ambiente me causa repugnância...  
Sobe-me à boca uma ânsia análoga à ânsia  
Que se escapa da boca de um cardíaco.  
  
Já o verme – este operário das ruínas –  
Que o sangue podre das carnificinas  
Come, e à vida em geral declara guerra,  
  
Anda a espreitar meus olhos para roê-los,  
E há de deixar-me apenas os cabelos,  
Na frialdade inorgânica da terra!

(ANJOS, Augusto dos. Eu e outras poesias. São Paulo:  
Martins Fontes, 1998. p. 12.)

Hipotetizando uma situação de fuga em que um animal predador estivesse perseguindo uma presa, qual seria o principal produto acumulado na condição de exercício muscular intenso, que tornaria insuficiente o suprimento de oxigênio, em condição de anaerobiose?

Assinale a resposta correta:

- a) Ácido Carbônico
- b) Ácido Acético
- c) Ácido Pirúvico
- d) Ácido Lático

285 - (PUC GO/2016/Janeiro)

**Rápido, rápido**

Sofro – sofri – de progéria, uma doença na qual o organismo corre doidamente para a velhice e a morte. Doidamente talvez não seja a palavra, mas não me ocorre outra e não tenho tempo de procurar no dicionário – nós, os da progéria, somos pessoas de um desmesurado senso de urgência. Estabelecer prioridades é, para nós, um processo tão vital como respirar. Para nós, dez minutos equivalem a um ano. Façam a conta, vocês que têm tempo, vocês que pensam que têm tempo. E enquanto isso, e u v ou e screvendo aqui – e só espero poder terminar. Cada letra minha equivale a páginas inteiras de vocês. Façam a conta, vocês. Enquanto isso, e resumindo:

8h15min – Estou nascendo. Sou o primeiro filho – que azar! – e o parto é longo, difícil. Respiro, e já vou dizendo as primeiras palavras (coisas muito simples, naturalmente: mamã, papá) para grande surpresa de todos! Maior surpresa eles têm quando me colocam no berço – desço meia hora depois, rindo e pedindo comida! Rindo! Àquela hora,

8h45min – eu ainda podia rir.

9h20min – Já fui amamentado, já passei da fase oral – meus pais (ele, dono de um pequeno armazém; ela, de prendas domésticas) já aceitaram, ao menos em parte, a realidade, depois que o pediatra (está aí uma especialidade que não me serve) lhes explicou o diagnóstico e o prognóstico. E já estou com dentes! Em poucos minutos (de acordo com o relógio de meu pai, bem entendido) tenho sarampo, varicela, essas coisas todas.

Meus pais me matriculam na escola, não se dando conta que às 10h40min, quando a sineta bater para o recreio, já terei idade para concluir o primeiro grau. Vou para a escola de patinete; já na esquina, porém, abandono o brinquedo que parece-me então muito infantil. Volto-me, e lá estão os meus pais chorando, pobre gente.

10h20min – Não posso esperar o recreio; peço licença à professora e saio. Vou ao banheiro; a seiva da vida circula



Professor: Carlos Henrique



# BIOLOGIA

## Citologia – Metabolismo energético II

impaciente em minhas veias. Manipulo-me. Meu desejo tem nome: Mara, da oitava série. Por enquanto é mais velha do que eu. Lá pelas onze horas poderia namorá-la – mas então, já não estarei no colégio. Ali, me foge o doce pássaro da juventude.

[...]

(SCLIAR, Moacyr. Melhores contos. 6. ed. São Paulo: Global, 2003. p. 54-55.)

O texto menciona um importante processo que ocorre no organismo humano, a respiração. O aumento da atividade física provoca a necessidade de maior fluxo de ar pelos pulmões para maior fornecimento de oxigênio. Sobre o oxigênio utilizado na respiração humana, assinale a alternativa correta:

- a) Durante o processo respiratório, as substâncias NAD e FAD funcionam como aceptoras de oxigênio.
- b) A acetil coenzima A é fundamental no Ciclo de Krebs.
- c) Todo o gás carbônico proveniente da respiração é produzido na cadeia respiratória.
- d) O oxigênio funciona como transportador de elétrons em todas as fases da respiração aeróbica.

### 286 - (PUCCamp/SP/2016)

Há muito, muito *tempo*, quando ocorreu a origem da vida na Terra, surgiram vários processos biológicos. Tendo em vista as condições ambientais existentes então, podemos afirmar que a sequência correta do aparecimento dos processos abaixo foi a mostrada em

- a) respiração aeróbia → fermentação → fotossíntese.
- b) fermentação → respiração aeróbia → fotossíntese.
- c) fermentação → fotossíntese → respiração aeróbia.
- d) fotossíntese → respiração aeróbia → fermentação.
- e) fotossíntese → fermentação → respiração aeróbia.

### 287 - (UNIFOR CE/2016/Janeiro)

As leveduras são fungos microscópicos utilizados na preparação de alimentos e bebidas fermentados. O levedo *Saccharomyces cerevisiae*, empregado na fabricação de pão e de bebidas alcoólicas, fermenta a glicose para obter energia para manter o seu metabolismo. Durante a realização desta rota metabólica são liberados produtos de interesse para as produções de vinho e pão.

Fonte: José Mariano Amabis e Giberto Rodrigues Martho.

Biologia dos organismos. 2ed. São Paulo: Moderna 2004 (com adaptações)

Os produtos relacionados mais diretamente com a produção do vinho e do pão secretados pelo *Saccharomyces cerevisiae*, são, respectivamente,

- a) Álcool etílico e gás carbônico.
- b) Álcool butílico e álcool etílico.
- c) Gás carbônico e piruvato.



Professor: Carlos Henrique

## Citologia – Metabolismo energético II

- d) Ácido pirúvico e ácido láctico.
- e) Ácido cítrico e ácido láctico.

### 288 - (UNIFOR CE/2016/Janeiro)

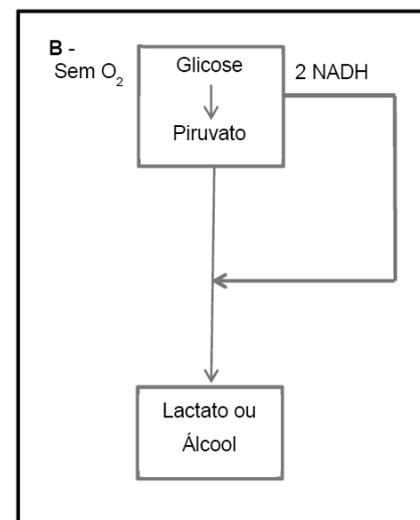
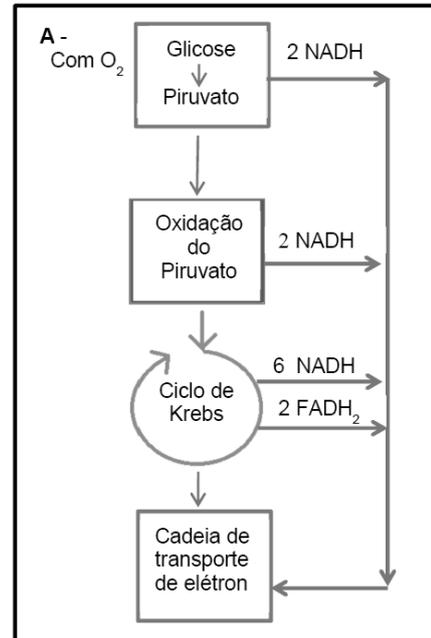
Durante a digestão, os carboidratos (polissacarídeos e dissacarídeos) são catabolizados até monossacarídeos – glicose, frutose e galactose - e absorvidos no intestino delgado. Logo após a absorção, no entanto, frutose e galactose são convertidas em glicose para que ocorra o catabolismo desse açúcar para produção de energia na forma de ATP.

Qual a equação que representa o catabolismo de uma molécula de glicose?

- a)  $\text{glicose} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{ATPs} + \text{CO}_2 + \text{O}_2$
- b)  $\text{glicose} + \text{ATPs} \rightarrow \text{ATPs} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- c)  $\text{glicose} + \text{piruvato} \rightarrow \text{ATPs} + \text{CO}_2$
- d)  $\text{glicose} + \text{O}_2 \rightarrow \text{ATPs} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- e)  $\text{glicose} + \text{CO}_2 \rightarrow \text{ATPs} + \text{O}_2 + \text{H}_2\text{O}$

### 289 - (PUC MG/2015)

O nosso corpo necessita de energia para promover metabolismos diversos. As células produzem energia empregando diferentes combinações de rotas metabólicas dependendo da presença ou ausência de oxigênio, de acordo como os seguintes esquemas (A e B):



Com base nos esquemas e seus conhecimentos sobre o assunto, é **INCORRETO** afirmar:

- a) O processo A e uma modalidade do processo B podem ocorrer em tecidos de nosso corpo.
- b) A fosforilação oxidativa é realizada nas duas respirações ocorrendo com transporte de hidrogênio para a cadeia respiratória.



Professor: Carlos Henrique

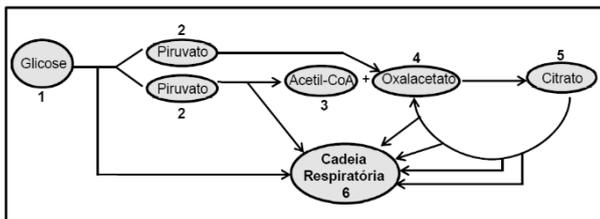
## Citologia – Metabolismo energético II

c) Há glicólise tanto de A quanto de B, nas quais as primeiras etapas são endergônicas e as finais, exergônicas produzindo ATP.

d) Os processos bioquímicos das glicólises tanto de A e B são os mesmos, mas os destinos de dois dos produtos são diferentes.

### 290 - (PUC MG/2015)

O esquema representa uma simplificação do metabolismo de oxidação da glicose para a produção de energia.

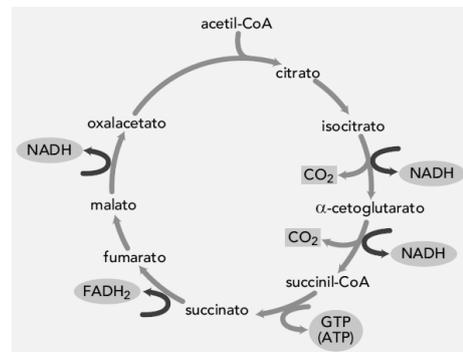


Considerando que os processos estejam ocorrendo em uma célula eucarionte, assinale a afirmativa **CORRETA**.

- a) O processo de 1 a 2 ocorre fora da mitocôndria, mas produz ATP no próprio local e na cadeia de transporte de elétrons.
- b) Entre 2 e 3 ocorre a oxidação do piruvato com produção de ATP na cadeia de transporte de elétrons.
- c) Entre 5 e 4 ocorre na matriz da mitocôndria formando ATP com fosforilação pela quebra de substrato e oxidativa com participação de NAD e FAD.
- d) A fermentação láctica ocorre no esquema entre os processos de 1 a 2, sem participação de transportador de hidrogênio.

### 291 - (UERJ/2016/1ª Fase)

O ciclo de Krebs, que ocorre no interior das mitocôndrias, é um conjunto de reações químicas aeróbias fundamental no processo de produção de energia para a célula eucarionte. Ele pode ser representado pelo seguinte esquema:



Admita um ciclo de Krebs que, após a entrada de uma única molécula de acetil-CoA, ocorra normalmente até a etapa de produção do fumarato.

Ao final da passagem dos produtos desse ciclo pela cadeia respiratória, a quantidade total de energia produzida, expressa em adenosinas trifosfato (ATP), será igual a:

- a) 3
- b) 4
- c) 9
- d) 12



Professor: Carlos Henrique

## Citologia – Metabolismo energético II

### 292 - (Fac. Israelita de C. da Saúde Albert Einstein SP/2016)

Troels Prael, mestre cervejeiro e microbiólogo da distribuidora de lúpulo White Labs, está diante de quatro copos de cerveja. Entre um gole e outro, ele descreve cada uma.

(...) As cores das cervejas são tão diferentes quanto seus sabores, variando de dourado enevoado a âmbar transparente. (...) Após milhares de anos de domesticação involuntária, os lúpulos – os micro-organismos que fermentam grãos, água e lúpulo para que se transformem em cerveja – são tão distintos quanto a bebida que produzem.

(THE NEW YORK TIMES INTERNATIONAL WEEKLY,  
10/junho/2014)

As afirmações abaixo estão relacionadas direta ou indiretamente com o texto. Assinale a INCORRETA.

- a) Lúpulos ou leveduras realizam o processo de fermentação alcoólica, no qual há liberação de gás carbônico.
- b) Lúpulos ou leveduras realizam o processo de fermentação alcoólica, no qual há produção de etanol e de ATP.
- c) Aromas e cores diferentes de cerveja devem-se a diferentes processos de fermentação que ocorrem nos cloroplastos das células de cada variedade específica de lúpulo.
- d) Aromas e cores diferentes de cerveja devem-se a diferenças na sequência de bases nitrogenadas do DNA dos vários tipos de lúpulos utilizados.

### 293 - (FAMERP SP/2016)

A fermentação láctica e a respiração celular são reações bioquímicas que ocorrem em diferentes condições nas células musculares, gerando alguns produtos similares. Sobre essas reações, assinale a alternativa correta.

- a) A fermentação ocorre na ausência de gás oxigênio e a respiração celular ocorre somente na presença desse gás. As duas reações geram energia, armazenada na forma de ATP.
- b) A fermentação ocorre na presença de gás carbônico e a respiração celular ocorre na ausência desse gás. As duas reações geram ATP, um tipo de energia.
- c) A fermentação ocorre na ausência de gás oxigênio e a respiração celular ocorre somente na presença desse gás. As duas reações absorvem energia da molécula de ATP.
- d) A fermentação ocorre na presença de ácido láctico e a respiração celular ocorre na ausência desse ácido. As duas reações liberam a mesma quantidade de energia na forma de ATP.
- e) A fermentação ocorre na presença de gás oxigênio e a respiração celular ocorre na ausência desse gás. As duas reações geram energia, armazenada na forma de ATP.

### 294 - (FMABC SP/2016)

A tira de quadrinhos abaixo mostra uma situação muito comum em casos em que se exercita muito a musculatura.





Professor: Carlos Henrique



# BIOLOGIA

## Citologia – Metabolismo energético II

Sobre este caso foram feitas três afirmações:

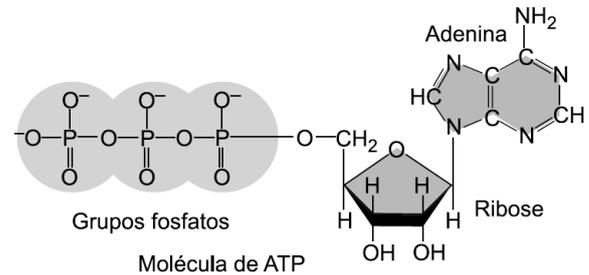
- I. O processo metabólico relacionado à tira é a fermentação láctica, que ocorre nas fibras musculares esqueléticas, em situações de emergência, garantindo, assim, o suprimento de energia para a contração muscular.
- II. As fibras estriadas esqueléticas não apresentam mitocôndrias e, portanto, realizam, de forma acentuada, um processo anaeróbico, que leva à produção de ácido láctico, responsável pela dor ou fadiga muscular.
- III. No processo de fermentação envolvido neste caso, há produção de gás carbônico.

Pode-se considerar

- a) apenas I verdadeira.
- b) apenas II verdadeira.
- c) apenas duas delas verdadeiras.
- d) I, II e III verdadeiras.

### 295 - (FIEB SP/2016)

As moléculas de ATP (adenosina trifosfato) são sintetizadas principalmente nas mitocôndrias e atuam como fornecedoras de energia para o metabolismo celular.



(www.sobiologia.com.br. Adaptado)

A energia contida na molécula de ATP, e utilizada no metabolismo celular,

- a) localiza-se nas ligações químicas entre os grupos fosfatos.
- b) origina-se a partir das moléculas de gás oxigênio consumidas pela mitocôndria.
- c) localiza-se na ligação química que une a adenina à ribose.
- d) origina-se a partir da conversão da glicose em ribose.
- e) localiza-se na ligação química que une a ribose aos grupos fosfatos.

### 296 - (IFCE/2016/Janeiro)

O processo de fermentação é uma atividade biológica que os seres humanos utilizam para a produção de alimentos há bastante tempo, mesmo antes da industrialização. Sobre esse tema, é correto afirmar-se que

- a) a cachaça e o álcool combustível são obtidos pela fermentação dos açúcares presentes na cana.



Professor: Carlos Henrique

## Citologia – Metabolismo energético II

b) a fermentação é um tipo de respiração que consome  $O_2$  livre.

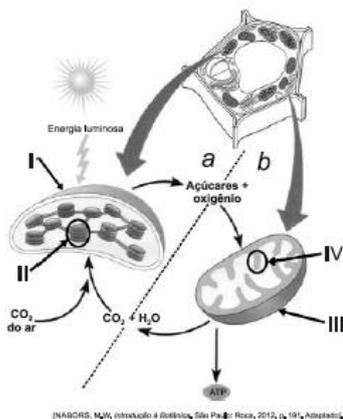
c) bactérias, vírus e protozoários são frequentemente utilizados pela indústria para a produção de alimentos.

d) bebidas lácteas e queijos são produzidos a partir da fermentação láctica e alcoólica, respectivamente.

e) O trifosfato de adenosina (ATP), liberado durante a fermentação da farinha de trigo, faz com que o pão cresça.

### 297 - (IFCE/2016/Janeiro)

Na figura abaixo estão esquematizados dois importantes processos celulares, sobre os quais foram propostas quatro afirmativas.



I. O processo representado por a está ocorrendo no interior dos cloroplastos (I) e representa a fotossíntese, na qual energia luminosa é absorvida pela clorofila que se encontra armazenada em bolsas denominadas tilacóides (II), sendo posteriormente usada na síntese de açúcares.

II. Os produtos do processo representado por a, açúcar e oxigênio, são usados na respiração celular

realizada pelas mitocôndrias (III), e no interior da estrutura IV ocorre a glicólise, que é a última etapa deste processo metabólico importante para a síntese de ATP.

III. Mitocôndrias (III) e cloroplastos (I) são organelas citoplasmáticas presentes nas células vegetais e possuem capacidade de autoduplicação, pelo fato de apresentarem certa quantidade de ácido desoxirribonucleico (DNA).

IV. Os processos representados por a e b ocorrem nas células de todos os organismos eucariontes, uma vez que a respiração celular é o único processo metabólico realizado pelas células vivas na obtenção de energia.

Estão corretas

- a) apenas II, III e IV.
- b) apenas I e III.
- c) apenas I e II.
- d) apenas II e III.
- e) I, II, III e IV.

### 298 - (UEFS BA/2016/Janeiro)

Células vivas requerem transfusão de energia a partir de fontes externas para realizarem suas diferentes tarefas, como montagem de biopolímeros, bombeamento de substâncias através de membranas, movimento e reprodução.

Assim, a energia armazenada nas moléculas orgânicas dos alimentos

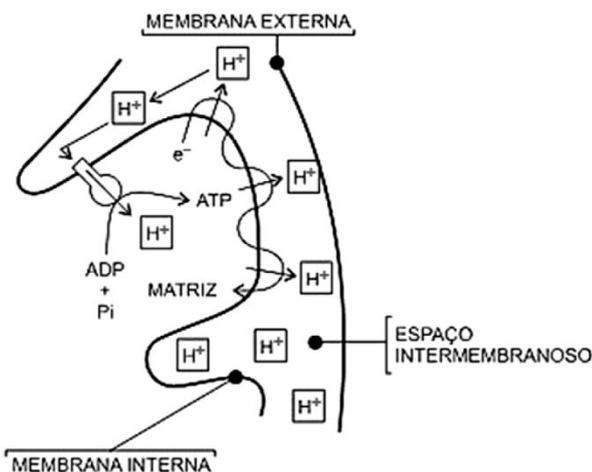


Professor: Carlos Henrique

## Citologia – Metabolismo energético II

- a) proporciona a fosforilação do ATP, quando liberadas.
- b) é usada diretamente nas atividades metabólicas.
- c) é utilizada totalmente na respiração aeróbica.
- d) é produto da transformação da energia fótica.
- e) é melhor aproveitada em anaerobiose.

299 - (UESB BA/2014)



Disponível em:

<[http://www.sprweb.com.br/app/mod\\_app/index.php](http://www.sprweb.com.br/app/mod_app/index.php).

Acesso em: 20 out.2013.

A imagem ilustra a produção de ATP em um ambiente membranoso no interior de uma determinada organela presente em células eucarióticas.

A respeito desse processo metabólico ilustrado, é correto afirmar:

01. Representa a etapa da glicólise, conjunto de reações essenciais ao processo da respiração celular.

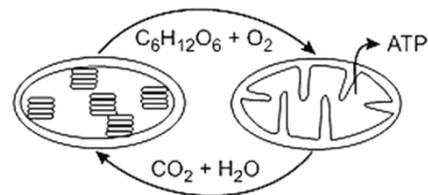
02. É um processo gerador de um gradiente de prótons no espaço intermembranoso para posterior ativação da enzima ATPsintetase responsável por intensa fosforilação oxidativa.

03. A energia luminosa captada pela clorofila presente no estroma dos cloroplastos é utilizada para acumular  $H^+$  no espaço intermembranoso através do consumo de moléculas de ATP.

04. Os polissomos aderidos à membrana do retículo endoplasmático encadeiam aminoácidos na formação de novas moléculas de proteínas a serem exportadas pelo complexo golgiense.

05. As enzimas hidrolíticas presentes no interior dos lisossomos irão se unir ao material englobado do fagossomo com intenso deslocamento de moléculas de ATP.

300 - (UESB BA/2014)



Disponível em:

<[http://www.sprweb.com.br/app/mod\\_app/index.php](http://www.sprweb.com.br/app/mod_app/index.php).

Acesso em: 20 out.2013.

A figura representa as interações existentes entre dois processos bioenergéticos presentes nos vegetais a partir da atuação das organelas envolvidas.

A respeito da dinâmica existente entre esses dois processos bioenergéticos e suas respectivas organelas citoplasmáticas, é possível afirmar:

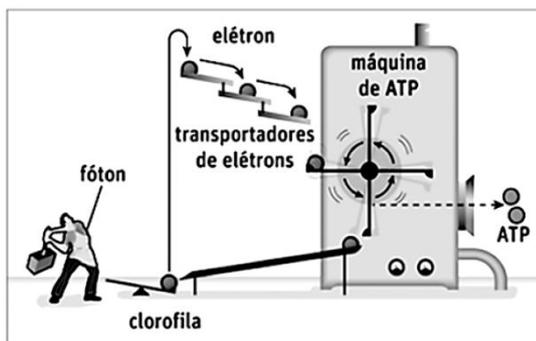


Professor: Carlos Henrique

## Citologia – Metabolismo energético II

01. A fotossíntese é capaz de oxidar moléculas orgânicas a partir dos produtos liberados pela respiração celular.
02. A mitocôndria utiliza, através da respiração celular, as moléculas orgânicas e o oxigênio produzidos no cloroplasto a partir da fotossíntese aeróbica
03. Os vegetais são os únicos seres fotoautótrofos detentores dos processos de respiração celular e fotossíntese, ocorrendo de forma simultânea no seu ambiente citoplasmático.
04. O  $\text{CO}_2$  liberado como produto pela mitocôndria é utilizado pelo cloroplasto na obtenção do oxigênio molecular produzido pela fotossíntese.
05. As moléculas de ATP são produzidas exclusivamente ao longo do processo de respiração celular.

### 301 - (UESB BA/2015)



SER PROTAGONISTA: Biologia. Obra coletiva.  
2. ed. São Paulo: Edições SM, 2014, p.156.

A figura representa uma analogia entre uma etapa do processo fotossintético e um sistema mecânico hipotético.

Considerando-se que o fóton precisa excitar a clorofila para que o mecanismo possa ser ativado, pode-se afirmar que a reação fotoquímica representada é a

01. fotofosforilação cíclica.
02. ciclo das pentoses (calvin).
03. fotólise da água.
04. ciclo de Krebs.
05. fotofosforilação acíclica.

### 302 - (UniRV GO/2015/Julho)

A respiração celular permite a liberação da energia das ligações químicas entre átomos de carbono de moléculas orgânicas, sendo a que a energia liberada é armazenada na forma de moléculas de adenosina trifosfato (ATP), que é utilizada para manutenção dos processos vitais ativos do organismo. Em relação aos eventos da respiração celular, julgue as alternativas abaixo (V) verdadeiras ou (F) falsas:

- a) No ciclo e Krebs ocorre oxidação dos átomos de carbono que compõem carboidratos, proteínas e lipídeos em condições exclusivamente aeróbicas.
- b) As moléculas de água formadas no final da respiração celular aeróbica tiveram seu átomo de O proveniente do  $\text{O}_2$  atmosférico, e seus átomos de H vieram da degradação de moléculas orgânicas.
- c) A fosforilação oxidativa é parte vital do metabolismo, entretanto, está relacionada com a danificação de componentes celulares, envelhecimento celular e patologias pela formação de radicais livres.



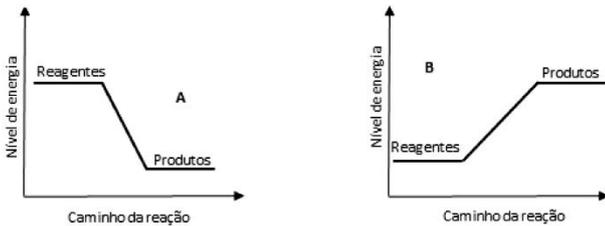
Professor: Carlos Henrique

## Citologia – Metabolismo energético II

d) A redução do acetil-CoA, produzido a partir da metabolização da glicose, ocorre na matriz mitocondrial e está acoplada à oxidação de moléculas transportadoras como o NAD e o FAD.

### 303 - (UNIUBE MG/2014/Julho)

Algumas reações químicas do metabolismo celular e rotas metabólicas envolvem liberação de energia, enquanto outras requerem o fornecimento de energia. Na maioria das vezes, a energia do metabolismo celular é representada pelo Trifosfato de Adenosina (ATP). Analise os gráficos abaixo e assinale a alternativa correta.



I. O gráfico "A" representa uma reação ou rota metabólica onde ocorre liberação de energia.

II. O gráfico "B" representa uma reação ou rota metabólica onde ocorre liberação de energia.

III. Em uma reação como indicado no gráfico "A", uma parte da energia pode ser direcionada para a produção de ATP.

IV. Em uma reação como indicado no gráfico "B", o ATP pode fornecer a energia necessária para que a reação ocorra.

Estão CORRETAS as afirmações contidas em:

- a) II e III, apenas
- b) I e IV, apenas
- c) I, III e IV, apenas
- d) II, III e IV, apenas
- e) I, II e III, apenas

### 304 - (UNESP SP/2016/Julho)

Quatro espécies de micro-organismos unicelulares foram isoladas em laboratório. Para determinar como esses seres vivos obtinham energia, cada espécie foi inserida em um tubo de ensaio transparente contendo água e açúcares como fonte de alimento. Os tubos foram rotulados em 1, 2, 3 e 4, e submetidos ao fornecimento ou não de recursos como gás oxigênio ( $O_2$ ) e luz. Após certo tempo, verificou-se a sobrevivência ou a morte desses organismos nessas condições.

Recurso		Tubo			
$O_2$	luz	1	2	3	4
sim	sim	x	✓	✓	✓
sim	não	x	✓	✓	x
não	sim	✓	✓	x	✓
não	não	✓	✓	x	x

sobreviveram

morreram

Os resultados permitem concluir corretamente que os micro-organismos presentes nos tubos 1, 2, 3 e 4, são, respectivamente,

- a) anaeróbios obrigatórios, aeróbios, anaeróbios facultativos e fotossintetizantes.



Professor: Carlos Henrique

## Citologia – Metabolismo energético II

- b) aeróbios, fotossintetizantes, anaeróbios obrigatórios e anaeróbios facultativos.
- c) anaeróbios facultativos, fotossintetizantes, aeróbios e anaeróbios obrigatórios.
- d) anaeróbios facultativos, aeróbios, fotossintetizantes e anaeróbios obrigatórios.
- e) anaeróbios obrigatórios, anaeróbios facultativos, aeróbios e fotossintetizantes.

### 305 - (UFRGS/2016)

Sobre a respiração celular, é correto afirmar que

- a) a glicólise consiste em uma série de reações químicas na qual uma molécula de glicose resulta em duas moléculas de ácido pirúvico ou piruvato.
- b) a glicólise é uma etapa aeróbica da respiração que ocorre no citosol e que, na ausência de oxigênio, produz etanol.
- c) o ciclo do ácido cítrico é a etapa da respiração celular aeróbica que produz maior quantidade de ATP.
- d) o ciclo do ácido cítrico ocorre na membrana interna da mitocôndria e tem como produto a liberação de  $\text{CO}_2$ .
- e) a fosforilação oxidativa ocorre na matriz mitocondrial, utilizando o oxigênio para a produção de  $\text{H}_2\text{O}$  e  $\text{CO}_2$ .

### 306 - (UECE/2016/Janeiro)

Profundamente relacionado à história e à cultura de diferentes povos, o vinho é uma das bebidas alcoólicas

mais antigas do mundo. Sobre sua fermentação, fase do processo produtivo em que o suco de uva se transforma em bebida alcoólica, é correto afirmar que

- a) é um processo que compreende um conjunto de reações enzimáticas, no qual ocorre a liberação de energia, por meio da participação do oxigênio.
- b) diferentemente do que acontece na respiração, a glicose é a molécula primordialmente utilizada como ponto de partida para a realização do processo de fermentação.
- c) o vinho é produzido por bactérias denominadas leveduras que, por meio da fermentação alcoólica, produzem o álcool dessa bebida.
- d) embora pequena quantidade da energia contida na molécula de glicose seja disponibilizada (apenas 2 ATP), a fermentação é fundamental para que os microrganismos realizem suas atividades vitais.

### 307 - (UDESC SC/2016/Janeiro)

Um importante fenômeno na obtenção de energia é o Ciclo de Krebs, também denominado de ciclo do ácido cítrico ou ciclo dos ácidos tricarboxílicos.

Com relação a este ciclo, analise as proposições.

- I. O ácido pirúvico no início do ciclo provém da quebra da molécula de glicose (glicólise).
- II. Este ciclo ocorre no citoplasma tanto das células de organismos procariontes quanto nas dos eucariontes.



Professor: Carlos Henrique

## Citologia – Metabolismo energético II

III. O aceptor final dos hidrogênios liberados neste ciclo, quando realizado na respiração aeróbica, é o oxigênio.

IV. Nas células musculares este ciclo pode ocorrer tanto no interior das mitocôndrias como no citoplasma da célula.

Assinale a alternativa correta.

- a) Somente as alternativas I e III são verdadeiras.
- b) Somente as alternativas I e II são verdadeiras.
- c) Somente as alternativas II e III são verdadeiras.
- d) Somente as alternativas II e IV são verdadeiras.
- e) Somente as alternativas III e IV são verdadeiras.

### 308 - (UEM PR/2015/Julho)

A capacidade aeróbia de uma pessoa com  $x$  anos de idade pode ser modelada por uma função da forma

$$f(x) = \frac{100 \left( \log(x) - \frac{2}{3} \right)}{x}, \quad x \geq 5. \text{ Sobre o exposto e a}$$

respiração celular, assinale o que for correto.

- 01. Uma criança de 10 anos de idade tem capacidade aeróbia de  $\frac{10}{3}$ .
- 02. A função  $f$  indica que, quanto mais velha for a pessoa, maior será sua capacidade aeróbia.
- 04.  $f(100) = \frac{4}{3}$ .
- 08. A equação que resume a respiração aeróbia é



- 16. Fungos e bactérias são seres anaeróbios.

### 309 - (OBB/2015/2ª Fase)

A degradação dos estoques de glicogênio (glicogenólise) ocorre através de uma ação enzimática que remove um resíduo de glicose da molécula de glicogênio, produzindo a glicose-1- fosfato. A atividade da enzima que catalisa a quebra do glicogênio é regulada por modificação covalente envolvendo

- a) metilação.
- b) ADP-ribosilação.
- c) adenilação.
- d) acetilação.
- e) fosforilação.

### 310 - (OBB/2015/2ª Fase)

O glicogênio hepático pode fornecer glicose ao sangue em situação de hipoglicemia. Diferentemente, o glicogênio muscular não está disponível para o abastecimento sanguíneo, pois as hemácias não apresentam a enzima:

- a) Fosfofrutoquinase
- b) Lactato desidrogenase
- c) Hexoquinase
- d) Glicoquinase



Professor: Carlos Henrique



# BIOLOGIA

## Citologia – Metabolismo energético II

e) Glicose 6-fosfatase

### 311 - (OBB/2015/2ª Fase)

A molécula de piruvato, formada ao final da glicólise, pode seguir diferentes rotas bioquímicas, podendo ser convertida em

- a) etanol nos músculos, em condições anaeróbicas.
- b) acetil-CoA no cérebro, em condições aeróbicas.
- c) lactato nos músculos, em condições aeróbicas.
- d) acetil-CoA nos músculos, em condições anaeróbicas.
- e) glicerol nos eritrócitos, em condições aeróbicas.

### 312 - (OBB/2015/2ª Fase)

A oxidação de ácidos graxos é uma via importante para fornecimento de energia para o organismo humano. A respeito das reações envolvidas com o catabolismo de ácidos graxos, assinale a opção correta.

- a) As enzimas envolvidas com a oxidação dos ácidos graxos estão presentes no citoplasma das células animais.
- b) Os elétrons provenientes das oxidações dos ácidos graxos são transferidos para o  $\text{CO}_2$ , gerando energia na forma de ATP.
- c) Na oxidação de ácidos graxos, o grupamento acetila do acetil-CoA é oxidado até  $\text{CO}_2$  no ciclo do ácido cítrico.

d) Ácidos graxos insaturados tem elevada resistência à oxidação.

e) O acetil-CoA produzido na oxidação dos ácidos graxos é reduzido no ciclo das pentoses.

### 313 - (OBB/2015/2ª Fase)

Na cadeia transportadora de elétrons, a energia livre disponibilizada pelo fluxo de elétrons criado no espaço intermembranas da mitocôndria é acoplada ao transporte contracorrente de prótons através da membrana interna dessa organela, conservando parte da energia na forma de ATP. A molécula que doa elétrons para as enzimas transportadoras de elétrons da cadeia respiratória, em um nível energético mais baixo é:

- a)  $\text{NAD}^+$
- b)  $\text{FADH}_2$
- c) ADP
- d)  $\text{FAD}^+$
- e) NADH

### 314 - (ENEM/2000)

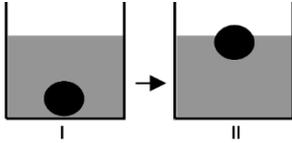
No processo de fabricação de pão, os padeiros, após prepararem a massa utilizando fermento biológico, separam uma porção de massa em forma de “bola” e a mergulham num recipiente com água, aguardando que ela suba, como pode ser observado, respectivamente, em I e II do esquema abaixo.

Quando isso acontece, a massa está pronta para ir ao forno.



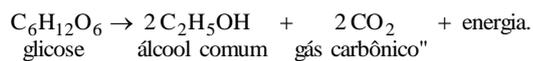
Professor: Carlos Henrique

## Citologia – Metabolismo energético II



Um professor de Química explicaria esse procedimento da seguinte maneira:

“A bola de massa torna-se menos densa que o líquido e sobe. A alteração da densidade deve-se à fermentação, processo que pode ser resumido pela equação



Considere as afirmações abaixo.

- I. A fermentação dos carboidratos da massa de pão ocorre de maneira espontânea e não depende da existência de qualquer organismo vivo.
- II. Durante a fermentação, ocorre produção de gás carbônico, que se vai acumulando em cavidades no interior da massa, o que faz a bola subir.
- III. A fermentação transforma a glicose em álcool. Como o álcool tem maior densidade do que a água, a bola de massa sobe.

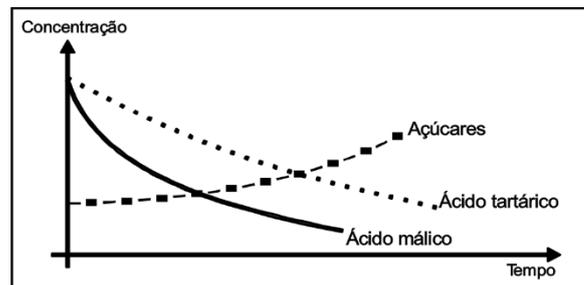
Dentre as afirmativas, apenas:

- a) I está correta.
- b) II está correta.
- c) I e II estão corretas.

- d) II e III estão corretas.
- e) III está correta.

### 315 - (ENEM/2006)

As características dos vinhos dependem do grau de maturação das uvas nas parreiras porque as concentrações de diversas substâncias da composição das uvas variam à medida que as uvas vão amadurecendo. O gráfico a seguir mostra a variação da concentração de três substâncias presentes em uvas, em função do tempo.



O teor alcoólico do vinho deve-se à fermentação dos açúcares do suco da uva. Por sua vez, a acidez do vinho produzido é proporcional à concentração dos ácidos tartárico e málico.

Considerando-se as diferentes características desejadas, as uvas podem ser colhidas

- a) mais cedo, para a obtenção de vinhos menos ácidos e menos alcoólicos.
- b) mais cedo, para a obtenção de vinhos mais ácidos e mais alcoólicos.
- c) mais tarde, para a obtenção de vinhos mais alcoólicos e menos ácidos.



Professor: Carlos Henrique

## Citologia – Metabolismo energético II

d) mais cedo e ser fermentadas por mais tempo, para a obtenção de vinhos mais alcoólicos.

e) mais tarde e ser fermentadas por menos tempo, para a obtenção de vinhos menos alcoólicos.

### 316 - (ENEM/2007)

Todas as reações químicas de um ser vivo seguem um programa operado por uma central de informações. A meta desse programa é a auto-replicação de todos os componentes do sistema, incluindo-se a duplicação do próprio programa ou mais precisamente do material no qual o programa está inscrito. Cada reprodução pode estar associada a pequenas modificações do programa.

M. O. Murphy e I. O'Neill (Orgs.). **O que é vida? 50 anos**

**depois — especulações sobre o futuro da biologia.**

São Paulo: UNESP. 1997 (com adaptações).

São indispensáveis à execução do “programa” mencionado acima processos relacionados a metabolismo, auto-replicação e mutação, que podem ser exemplificados, respectivamente, por:

a) fotossíntese, respiração e alterações na seqüência de bases nitrogenadas do código genético.

b) duplicação do RNA, pareamento de bases nitrogenadas e digestão de constituintes dos alimentos.

c) excreção de compostos nitrogenados, respiração celular e digestão de constituintes dos alimentos.

d) respiração celular, duplicação do DNA e alterações na seqüência de bases nitrogenadas do código genético.

e) fotossíntese, duplicação do DNA e excreção de compostos nitrogenados.

### 317 - (Faculdade Guanambi BA/2016)

Resultado de anos de pesquisas e uma parceria entre empresas e universidade, uma cerveja produzida a partir de leveduras genuinamente brasileira acaba de ser lançada no mercado. A Grimor 18, como foi batizada a bebida, tem um aroma especial, foi aprovada nos testes sensoriais e já ganhou grande aceitação dos consumidores. (RESULTADO DE ..., 2015, p. 48).

CERVEJA 100% brasileira. Ciência Hoje.  
São Paulo: SBPC, n. 331, v. 56, nov. 2015.

A respeito do processo bioenergético, que viabiliza a formação da cerveja por ação da levedura, é correto afirmar que ele

01. ocorre sem a necessidade de uma compartimentação citoplasmática.

02. possibilita que o oxigênio molecular atue comoceptor final de hidrogênio em sua etapa final.

03. proporciona a quebra completa do alimento, mesmo sem oxigênio.

04. gera, como produto final dois ATPs, e compostos orgânicos desprovidos de energia.

05. utiliza, comoceptor final de hidrogênio, o etanol.

### 318 - (UNIOESTE PR/2017)



Professor: Carlos Henrique



# BIOLOGIA

## Citologia – Metabolismo energético II

O processo de fotossíntese consiste, basicamente, na produção de compostos orgânicos a partir do  $\text{CO}_2$  e  $\text{H}_2\text{O}$ , utilizando energia luminosa. Este processo ocorre nos organismos clorofilados, tais como as plantas.

Em relação à fotossíntese nos vegetais, são feitas as seguintes afirmativas:

- I. A energia luminosa solar é captada por pigmentos presentes nos cloroplastos, sendo os principais denominados clorofilas **a** e **b**;
- II. Quanto maior a concentração de  $\text{CO}_2$  e a intensidade luminosa, maior será a taxa fotossintética;
- III. O único fator limitante do processo é a energia luminosa, uma vez que o processo não ocorre na ausência de luz;
- IV. O ponto de compensação fótico corresponde à intensidade de energia luminosa na qual as taxas de fotossíntese e de respiração se equivalem.

São VERDADEIRAS as afirmativas

- a) I e II.
- b) I e IV.
- c) II e III.
- d) I e III.
- e) III e IV.

**319 - (UNINORTE AC/2017/Julho)**

No que talvez constitua o maior exemplo de reciclagem de todos os tempos, as bactérias empregaram o oxigênio reativo para aprimorar os processos celulares de transformação de energia. Decompondo as moléculas orgânicas e produzindo dióxido de carbono e água, as bactérias desviaram a combustão natural do oxigênio para seus próprios fins.

MARGULIS, Lynn ; SAGAN, Dorion. O que é vida?  
Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2002, p. 142. Adaptado.

A transformação bioenergética que representa o processo de reciclagem referido no texto é a

- a) fotossíntese aeróbia.
- b) fermentação.
- c) respiração aeróbia.
- d) fotossíntese anaeróbia.
- e) quimiossíntese.

**320 - (UERJ/2017/1ª Fase)**

A presença de nitrogênio e fósforo na alimentação de todos os seres vivos é fundamental ao bom funcionamento da célula.

O processo celular que envolve diretamente a participação de moléculas compostas por esses elementos é:

- a) contração do músculo
- b) armazenamento de energia



Professor: Carlos Henrique

## Citologia – Metabolismo energético II

- c) reconhecimento de antígenos
- d) transmissão do impulso nervoso

### 321 - (IFBA/2017)

Muitos dizem que Usain Bolt não corre, voa. Ou que o jamaicano não é de carne e osso.

[...]

**Eis as explicações de John Brewer, diretor da Escola de Saúde Esportiva e Ciências Aplicadas da Universidade de St. Mary's, na Inglaterra:**

[...]

**Muitos nem se preocupam em respirar**, já que isso os tornaria mais lentos. E nesta alta intensidade o oxigênio não importa.

[...]

Ele criou **uma alta porcentagem de energia anaeróbica**, o que resulta em **falta de oxigênio**.

Por isso vemos que ele, como os outros atletas, respiram profundamente.

A frequência cardíaca começa a baixar e a se estabilizar, mas o **ácido láctico se deslocará dos músculos ao sangue, o que pode causar tonturas e náuseas**.

Mas, claro, Bolt está eufórico e parece com bastante energia.

Isso ocorre pela **liberação de endorfina**, o ópio natural do corpo, (...) que permite a Bolt aproveitar sua nova façanha olímpica.



A diferença é que 80% da musculatura de Usain Bolt é composto por 'fibras rápidas'

(Disponível em: <http://www.bbc.com/portuguese/geral-37084886#share-tools>). Acesso em:10/09/2016

Considerando-se o alto desempenho do atleta Usain Bolt e as vias metabólicas de obtenção de energia por parte do organismo, podemos avaliar para esta situação que:

- a) A respiração celular como via exclusiva de obtenção de energia, por degradar completamente a molécula orgânica com maior aproveitamento energético, condição que possibilita o êxito do atleta.
- b) A fermentação láctica como estratégia de obtenção de energia, condição que leva o organismo a consumir maior quantidade de matéria orgânica para compensar a ausência do oxigênio no processo.
- c) A fermentação láctica como a via metabólica utilizada, condição que leva às náuseas e tonturas em virtude do álcool etílico produzido.
- d) A ausência de mitocôndrias nos músculos do atleta favorece o processo da fermentação láctica, pois serve como estratégia que aumenta suas chances de melhor desempenho.
- e) O elevado número de mitocôndrias nos músculos do atleta favorece a grande disponibilidade de energia por parte dessas organelas que realizam a respiração celular.



Professor: Carlos Henrique

## Citologia – Metabolismo energético II

### 322 - (UNCISAL AL/2017)

A glicólise, etapa da respiração celular, é uma sequência de 10 reações enzimáticas, na qual uma molécula de glicose é convertida em duas moléculas de três carbonos, o piruvato, com a produção concomitante de ATP e NADH. Quando o oxigênio molecular não está presente (por exemplo, em raízes de plantas em solos alagados), a glicólise pode ser a fonte principal de energia para as células. Para que a produção de energia em raízes de plantas continue ocorrendo na via glicolítica, quando o oxigênio molecular não está presente, é necessário que o NADH, produzido na glicólise, seja reoxidado pelas vias de fermentação láctica ou alcoólica, permitindo

- a) a produção de uma pequena quantidade de energia química na forma de ATP.
- b) que os produtos lactato e etanol sejam imediatamente oxidados no ciclo do ácido cítrico.
- c) a liberação de  $\text{CO}_2$  pelas duas vias de fermentação, produzindo pequena quantidade de ATP.
- d) o pleno funcionamento do ciclo do ácido cítrico e da cadeia transportadora de elétrons na mitocôndria.
- e) que ambas as vias da fermentação, as quais ocorrem exclusivamente na matriz mitocondrial, liberem  $\text{CO}_2$ , produzindo ATP.

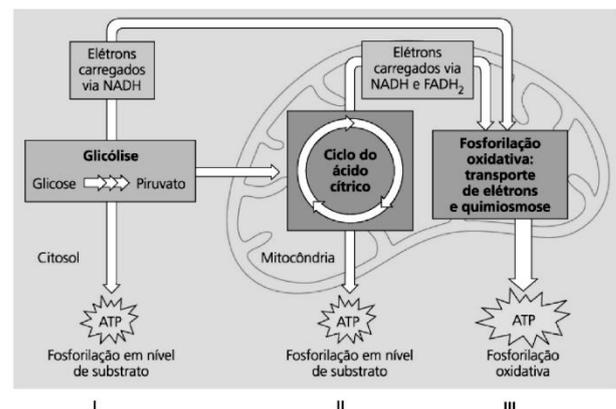
### 323 - (UECE/2017/Janeiro)

Qualquer ser vivo precisa de energia para realizar suas funções metabólicas. Seres vivos aeróbios realizam o processo conhecido como respiração celular, sobre o qual é correto afirmar que

- a) a glicólise, etapa da respiração celular também conhecida como fermentação, acontece na ausência de oxigênio.
- b) compreende um processo pouco eficiente, pois são obtidos apenas 2 ATP.
- c) o ATP é utilizado e produzido na respiração celular, sendo moeda energética também na respiração anaeróbia.
- d) na cadeia respiratória o receptor final do carbono é o oxigênio, formando o  $\text{CO}_2$ .

### 324 - (UEMG/2017)

Analise o esquema, a seguir, que representa as três etapas de um processo metabólico energético.



Fonte: CAMPBELL, Neil e colaboradores. *Biologia*. Editora Artmed. 8ª edição, 2010, p.176.

Sobre esse processo metabólico, é correto afirmar que



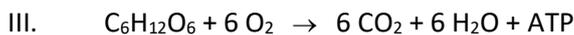
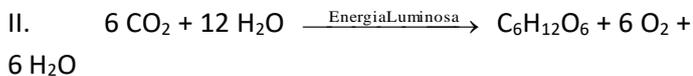
Professor: Carlos Henrique

## Citologia – Metabolismo energético II

- a) as plantas realizam as etapas II e III, mas não realizam a I.
- b) a maior produção de CO<sub>2</sub> ocorrerá na fosforilação oxidativa.
- c) a etapa I é comum aos metabolismos de respiração anaeróbia e aeróbia.
- d) os procariontos, por não apresentarem mitocôndrias, não realizam a etapa III.

### 325 - (PUC RS/2017/Janeiro)

Observe as reações químicas abaixo:



A partir da análise das reações acima, marque a alternativa correta.

- a) A reação I é catabólica e corresponde à respiração celular.
- b) A reação I é exotérmica e pode explicar a hipótese heterotrófica para a origem da vida.
- c) A reação II corresponde a um processo dividido em duas fases que são dependentes de luz para a sua ocorrência.
- d) A reação II é um tipo de reação anabólica que não pode ser realizada por indivíduos do Domínio Eukarya.

- e) A reação III, embora seja aeróbica, produz um saldo energético inferior à reação I.

### 326 - (UEFS BA/2017/Janeiro)

Tipo de fermentação	Produto final	Exemplos
ALCOÓLICA	Álcool etílico (etanol)	Leveduras (fabricação de vinhos, pão e cerveja)
LÁCTICA	Álcool láctico	Bactérias (fabricação do iogurte)
ACÉTICA	Álcool acético	Bactérias (fabricação do vinagre a partir do vinho)
BUTÍRICA	Álcool butírico	Bactérias (alteram a manteiga)

Na tabela apresentada, notam-se variações de fermentação com algumas características.

A partir dessa observação e com os conhecimentos sobre o assunto, é correto afirmar:

01. Independente do tipo de fermentação, essa ocorrerá, na ausência de oxigênio, no interior de organelas membranosas.
02. Na fermentação, ocorrerá, invariavelmente, a descarboxilação da molécula orgânica.
03. A fermentação é realizada apenas por organismos procariontes.
04. O aceptor final de hidrogênio na fermentação será um composto inorgânico.
05. O produto final é energético por ter sido originado de uma quebra parcial da molécula orgânica.

### 327 - (UNICAMP SP/2017/2ª Fase)



Professor: Carlos Henrique

## Citologia – Metabolismo energético II

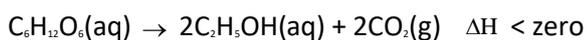
A biotecnologia está presente em nosso dia a dia, contribuindo de forma significativa para a nossa qualidade de vida. Ao abastecer um automóvel com etanol, estamos fazendo uso de um produto da biotecnologia obtido com a fermentação de açúcares presentes no caldo extraído da cana-de-açúcar. Após a extração do caldo, uma quantidade significativa de carboidratos presentes na estrutura celular é perdida no bagaço da cana-de-açúcar. A produção de etanol de segunda geração a partir do bagaço seria uma forma de aumentar a oferta de energia renovável, promovendo uma matriz energética mais sustentável.

a) Cite um carboidrato presente na estrutura da parede celular da cana-de-açúcar que poderia ser hidrolisado para fornecer os açúcares para a obtenção de etanol. Por que a biomassa é considerada uma fonte renovável de energia?

b) Como os micro-organismos atuam na fermentação e se beneficiam desse processo?

### 328 - (Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública/2016/Julho)

Louis Pasteur, químico e microbiologista francês, realizou, no século XIX, várias pesquisas sobre processos fermentativos que revolucionaram a medicina, a agricultura e a indústria, estabelecendo princípios para a pasteurização e a vacinação. A fermentação alcoólica, um dos processos estudados por Pasteur, é o fenômeno no qual a ação de micro-organismos leva à transformação do açúcar em etanol, representado, de maneira simplificada, pela equação química



Considerando-se essa informação e a equação química representada, é correto afirmar:

01. O açúcar representado por  $C_6H_{12}O_6$  na equação química é um dissacarídeo solúvel em água.

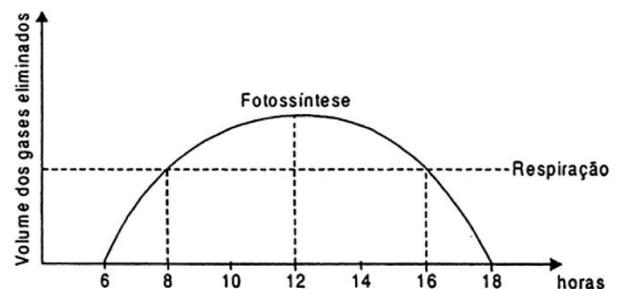
02. A quantidade de matéria de etanol produzida pela fermentação completa de 36,0g de  $C_6H_{12}O_6$  é de 0,4mol.

03. O volume de dióxido de carbono produzido na fermentação de  $6,0 \cdot 10^{23}$  moléculas do açúcar é de 22,4 l, medido nas CNTP.

04. A energia absorvida na decomposição das moléculas do açúcar é maior do que a liberada na formação dos produtos, de acordo com o  $\Delta H$  do processo.

05. O processo de destilação simples é o mais adequado para a separação do etanol da água, após a fermentação alcoólica representada pela equação química.

### 329 - (UNIC MT/2017)



Observando-se a variação metabólica de um vegetal ao longo de um período de 18 horas, é correto afirmar:

01. No período de 6 a 8 horas, o vegetal apresentou uma intensidade fotossintética maior do que seu processo respiratório.

02. O vegetal em análise atingiu seu ponto de compensação nos períodos entre 8 e 16 horas.

03. A atividade respiratória foi mais intensa até 8 horas.

04. Entre 8 e 16 horas, a planta consumiu mais do que sintetizou.

05. No período de 12 horas, a liberação do  $CO_2$  atingiu seu pico máximo.



Professor: Carlos Henrique



# BIOLOGIA

## Citologia – Metabolismo energético II

### 330 - (UDESC SC/2017/Janeiro)

Após assistir a diferentes modalidades desportivas na Olimpíada do Rio 2016, um jovem resolve abandonar sua vida sedentária e se propõe iniciar a prática de exercícios físicos intensos e regulares.

Analise as proposições em relação às células musculares esqueléticas deste jovem.

- I. O número de mitocôndrias nestas células deve aumentar com o passar do tempo.
- II. O número de mitocôndrias aumentará indefinidamente à medida que os exercícios físicos forem aumentando gradativamente.
- III. O nível do consumo de oxigênio nestas células deve aumentar com o passar do tempo.
- IV. O número de mitocôndrias não se alterará nestas células.
- V. O único aumento notável nestas células será a produção de ATP.

Assinale a alternativa **correta**:

- a) Somente as afirmativas II e III são verdadeiras.
- b) Somente as afirmativas III e IV são verdadeiras.
- c) Somente as afirmativas I e III são verdadeiras.
- d) Somente as afirmativas III, IV e V são verdadeiras.
- e) Somente as afirmativas IV e V são verdadeiras.

### 331 - (UniRV GO/2017/Janeiro)

A respiração celular é o processo de obtenção de energia mais utilizado pelos seres vivos. Ocorrendo liberação de  $\text{CO}_2$ , energia e água. Com base em seus conhecimentos, analise os itens abaixo e assinale V (verdadeiro) ou F (falso) para as alternativas:

- a) A oxidação de glicose a piruvato, no citoplasma, gera ATP pela fosforilação a nível de substrato e redução de  $\text{FADH}_2$ .
- b) O Acetil- CoA, quando usado para produzir energia, vai para o ciclo de Krebs, onde será oxidado, produzindo  $\text{CO}_2$ , água e GTP.
- c) A via das pentoses fosfato é outra via de oxidação da glicose, que resulta na produção de NADPH, que fornece poder redutor para reações de biossíntese, e pentoses fosfato, que são componentes dos nucleotídeos e ácidos nucleicos.
- d) Em uma etapa da respiração celular, quando os elétrons são doados aos complexos, que estão na matriz mitocondrial, são liberados  $\text{H}^+$ , formando assim o gradiente eletroquímico, gerando a força eletromotriz para a enzima ATPsintase formar uma molécula de ATP.

### 332 - (UNITAU SP/2017/Janeiro)

A respiração aeróbia envolve a quebra de moléculas combustíveis para síntese de ATP. As etapas que envolvem a quebra completa da glicose e o local intracelular em que ocorrem essas etapas são

- a) glicólise no citosol, ciclo de Krebs e cadeia respiratória na mitocôndria.



Professor: Carlos Henrique

## Citologia – Metabolismo energético II

- b) glicólise, ciclo de Krebs e cadeia respiratória no citosol (hialoplasma).
- c) glicólise e ciclo de Krebs na mitocôndria, cadeia respiratória no núcleo.
- d) glicólise, ciclo de Krebs e cadeia respiratória na mitocôndria.
- e) glicólise nos lisossomos, ciclo de Krebs e cadeia respiratória no aparelho de Golgi.

### 333 - (UFJF MG/2017/PISM)

Uma jovem comeu um lanche que continha pão, alface, tomate, queijo e carne bovina, além de óleos vegetais no molho. Nas próximas horas seu corpo irá utilizar a energia proveniente desses alimentos. Em relação a isso, assinale a alternativa CORRETA:

- a) a quantidade de energia química que a jovem obteve ao comer o queijo e a carne é a mesma quantidade que os bovinos adquirirem ao comer suas rações.
- b) para a produção do pão foi utilizado o trigo, cujas moléculas de clorofila transferiram a energia luminosa do sol, sob a forma de energia química, para moléculas de ATP na etapa química da fotossíntese.
- c) o tomate é um dos alimentos que forneceu a glicose que entra na mitocôndria para a realização do Ciclo de Krebs.
- d) a alface é um vegetal capaz de aproveitar gás carbônico e água para produzir substâncias orgânicas que lhes servem de alimento, utilizando a luz solar como fonte de energia.
- e) para a produção, pela indústria panificadora, do pão desse sanduíche foi realizado um processo de respiração aeróbia por bactérias.

### 334 - (UNITAU SP/2017/Julho)

As bactérias são organismos unicelulares procariontes que podem ocasionar diversas patologias, como a tuberculose, o tétano e a sífilis. Porém, podem ser bastante importantes, assim como as leveduras, na produção de fármacos, e de alimentos, por realizarem o processo de fermentação.

Sobre essa temática, analise as afirmações a seguir.

- I. A produção de cerveja envolve a utilização de leveduras no processo de fermentação dos açúcares.
- II. Os vinhos são elaborados por processo de fermentação alcoólica, realizado por leveduras.
- III. Sobre a fermentação láctica: é usada para a produção de queijos, iogurte e coalhadas; ocorre em células musculares.
- IV. A produção de pães faz uso de leveduras, cuja atuação leva à produção de bolhas de gás carbônico, o que resulta no crescimento da massa do pão.
- V. Leveduras são utilizadas na produção de vinagre, uma vez que conseguem oxidar etanol, produzindo ácido acético.

Está CORRETO o que se afirma em

- a) I e II, apenas.
- b) III e IV, apenas.
- c) III, IV e V, apenas.
- d) I, II e V, apenas.



Professor: Carlos Henrique



# BIOLOGIA

## Citologia – Metabolismo energético II

e) I, II, III e IV, apenas.

### 335 - (UNIUBE MG/2017/Janeiro)

Todo ser vivo precisa de energia para sobreviver. Analise as afirmações abaixo, sobre os processos de obtenção e utilização de energia, e assinale a alternativa CORRETA.

a) Tanto no processo de “fermentação alcoólica” quanto na “fermentação láctica”, apenas uma parte da energia da glicose é liberada, na forma de um lucro de duas moléculas do ATP.

b) O processo denominado “fermentação láctica” é realizado por vários tipos de bactérias e gera gás carbônico como um subproduto.

c) O processo denominado “fermentação alcoólica” ocorre em parte no citosol e em parte nas mitocôndrias de leveduras, em processos tais como a produção do etanol combustível.

d) O processo denominado “respiração celular”, tal como ocorre nas mitocôndrias, pode ocorrer tanto na presença do oxigênio quanto na ausência desse gás.

e) Os processos de fermentação, tanto alcoólica quanto láctica, bem como a respiração celular requerem a presença do oxigênio.

### 336 - (Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública/2017/Julho)

Alguns tecidos humanos, em situações de intensa atividade física, são capazes de produzir energia a partir da glicose sem a presença de oxigênio.

Com base nos conhecimentos sobre metabolismo energético

⇒ denomine esse processo,

⇒ identifique os tecidos nos quais esse processo pode ocorrer,

⇒ justifique as desvantagens desse processo em relação ao processo que utiliza o oxigênio para a geração de energia.

### 337 - (IFPE/2017)

Microrganismos fermentadores são utilizados na alimentação humana há milhares de anos. Diferentes espécies de fungos e bactérias podem fermentar diversos tipos de alimentos, produzindo sabores característicos que encantam a muitos. Dos alimentos listados a seguir, assinale o que **NÃO é produzido por fermentação** de fungos ou bactérias

a) Queijo.

b) Vinho.

c) Refrigerante.

d) Pão.

e) Iogurte.

### 338 - (UEFS BA/2017/Julho)

Na mitocôndria, uma série de reações bioquímicas e o transporte de substâncias garante, ao final da respiração celular, a produção de moléculas de ATP formadas



Professor: Carlos Henrique

## Citologia – Metabolismo energético II

durante a fosforilação oxidativa. Na fosforilação oxidativa, as moléculas

a) de glicose são convertidas em moléculas de ácido pirúvico no citoplasma, havendo liberação de moléculas de NADH e gás carbônico.

b) de acetil-Coenzima A são oxidadas no ciclo de Krebs, havendo a liberação de moléculas de NADH, FADH<sub>2</sub> e gás carbônico.

c) de NADH e FADH<sub>2</sub> doam seus elétrons na cadeia respiratória e liberam íons H<sup>+</sup> que retornam à matriz pela membrana interna.

d) de água são reduzidas ao receberem os elétrons livres oriundos das moléculas de NADH e FADH<sub>2</sub> produzidas no ciclo de Krebs.

e) de ADP recebem os fosfatos liberados pelas moléculas de NADH e FADH<sub>2</sub> e são convertidos em ATP na cadeia respiratória.

### 339 - (UEM PR/2017/Julho)

Uma parte da energia extraída dos alimentos pelo corpo humano é utilizada para manter seus órgãos em funcionamento. Além dessa, outra parte da energia é transformada em calor para manter a temperatura constante. No entanto, a energia não é extraída diretamente dos alimentos. Antes, estes devem ser alterados quimicamente pelo corpo, transformando-se em moléculas. Essas moléculas liberam elétrons e prótons H<sup>+</sup> que reagem com o oxigênio no interior das células por meio de reações de oxidação. Nessas reações, há liberação de energia necessária à produção de moléculas de ATP. Assinale o que for **correto**.

01. Moléculas de ATP são uma fonte de energia utilizável pelo corpo humano para consumo imediato.

02. Quando as células necessitam de energia para realizar trabalho, ocorre conversão de algumas moléculas de ATP em ADP + Pi (fosfato inorgânico).

04. A hidrólise de ATP em ADP + Pi na cadeia respiratória absorve mais energia do que na formação das moléculas de água.

08. A 1ª Lei da Termodinâmica não pode ser aplicada em sistemas complexos como o corpo humano.

16. O corpo humano, um sistema auto-organizado, é sempre aberto, de modo que sua ordenação ocorre à custa de aumento da entropia de suas vizinhanças.

### 340 - (UEPG PR/2017/Julho)

Ao contrário da respiração aeróbia, na fermentação, a glicose é quebrada sem consumo de oxigênio do ambiente, sendo que para muitos organismos, esse processo é a única fonte de energia. Assinale o que for correto a respeito deste processo.

01. Os vírus causadores de botulismo (*Clostridium botulinum*) e tétano (*Clostridium tetani*) são exemplos de organismos fermentadores, os quais se reproduzem em ambientes pobres em oxigênio e glicose.

02. As bactérias denominadas de lactobacilos podem ser utilizadas na produção de iogurtes e coalhadas. A sua fermentação (fermentação láctica) produz ácido láctico, o qual coagula o leite. O ácido láctico é produzido quando os hidrogênios retirados da glicose são recebidos pelo ácido pirúvico.

04. As células musculares esqueléticas podem realizar tanto respiração aeróbia quanto fermentação láctica. Durante um esforço muscular muito intenso, o



Professor: Carlos Henrique

## Citologia – Metabolismo energético II

oxigênio que chega aos músculos não é suficiente para a obtenção de toda energia necessária e as células musculares realizam fermentação láctica.

08. Os organismos anaeróbios estritos ou obrigatórios não possuem as enzimas responsáveis pelas reações químicas do ciclo de Krebs e da cadeia respiratória. O oxigênio é tóxico para eles, os quais só crescem e se reproduzem em ambientes sem oxigênio.

### 341 - (UEPG PR/2017/Julho)

A respiração celular é uma função cumulativa de três fases metabólicas: glicólise, oxidação do piruvato e ciclo de Krebs; e cadeia respiratória e fosforilação oxidativa. Com relação a estas fases da respiração celular, assinale o que for correto.

01. O piruvato formado na glicólise penetra na matriz mitocondrial e é transformado em acetil (molécula com dois carbonos), havendo liberação de gás carbônico ( $\text{CO}_2$ ) e hidrogênio (H).

02. A molécula que entra no ciclo de Krebs é o acetilcoenzima A (acetil-CoA). Esta molécula é formada pela combinação do acetil com uma substância denominada coenzima A (CoA).

04. Na cadeia respiratória, há transferência dos oxigênios transportados pelo FAD e  $\text{NAD}^+$  para os hidrogênios, formando gás carbônico ( $\text{CO}_2$ ).

08. A glicólise, que ocorre no citoplasma, começa o processo de degradação quebrando a molécula de lactose em frutose e glicose. Essas duas moléculas entram na mitocôndria para o ciclo de Krebs onde sofrem uma série de reações redox.

16. Para cada molécula de glicose que entra na respiração celular, ao final da fosforilação oxidativa são formadas 8 adenosinas trifosfatos (ATP).

### 342 - (ENEM/2017/1ª Aplicação)

Em razão da grande quantidade de carboidratos, a mandioca tem surgido, juntamente com a cana-de-açúcar, como alternativa para produção de bioetanol. A produção de álcool combustível utilizando a mandioca está diretamente relacionada com a atividade metabólica de microrganismos.

Disponível em: [www.agencia.cnptia.embrapa.br](http://www.agencia.cnptia.embrapa.br).

Acesso em: 28 out. 2015 (adaptado).

O processo metabólico envolvido na produção desse combustível é a

- a) respiração.
- b) degradação.
- c) fotossíntese.
- d) fermentação.
- e) quimiossíntese.

### 343 - (ENEM/2017/1ª Aplicação)

Quando se abre uma garrafa de vinho, recomenda-se que seu consumo não demande muito tempo. À medida que os dias ou semanas se passam, o vinho pode se tornar azedo, pois o etanol presente sofre oxidação e se transforma em ácido acético

Para conservar as propriedades originais do vinho, depois de aberto, é recomendável



Professor: Carlos Henrique



# BIOLOGIA

## Citologia – Metabolismo energético II

- a) colocar a garrafa ao abrigo de luz e umidade.
- b) aquecer a garrafa e guardá-la aberta na geladeira.
- c) verter o vinho para uma garrafa maior e esterilizada.
- d) fechar a garrafa, envolvê-la em papel alumínio e guardá-la na geladeira.
- e) transferir o vinho para uma garrafa menor, tampá-la e guardá-la na geladeira.

### 344 - (ENEM/2017/2ª Aplicação)

Para a produção de adubo caseiro (compostagem), busca-se a decomposição aeróbica, que produz menos mau cheiro, seguindo estes passos:

- I. Reserve um recipiente para depositar o lixo orgânico e monte a composteira em um local sombreado.
- II. Deposite em apenas um dos lados da composteira o material orgânico e cubra-o com folhas.
- III. Regue o material para umedecer a camada superficial.
- IV. Proteja o material de chuvas intensas e do sol direto.
- V. De dois em dois dias transfira o material para o outro lado para arejar.

Em cerca de dois meses o adubo estará pronto.

**Processo de compostagem.** Disponível em:

[www.ib.usp.br](http://www.ib.usp.br).

Acesso em: 2 ago. 2012 (adaptado).

Dos procedimentos listados, o que contribui para o aumento da decomposição aeróbica é o

- a) I.
- b) II.
- c) III.
- d) IV.
- e) V.

### 345 - (Fac. Santo Agostinho BA/2016/Julho)

Avaliando-se a rede de esgoto da cidade, nota-se que a quantidade de oxigênio é muito limitada para o desenvolvimento de organismos aeróbicos.

A partir dessas condições, pode-se afirmar:

- 01) Nesse meio, só há componentes abióticos.
- 02) Nesse esgoto, é possível encontrar organismos com parede celular.
- 03) Havendo seres vivos, eles são desprovidos de metabolismo.
- 04) Os organismos que conseguem viver nesse ambiente aproveitam totalmente a energia contida no alimento.
- 05) Os organismos presentes nesse meio são desprovidos de nucleotídeos.

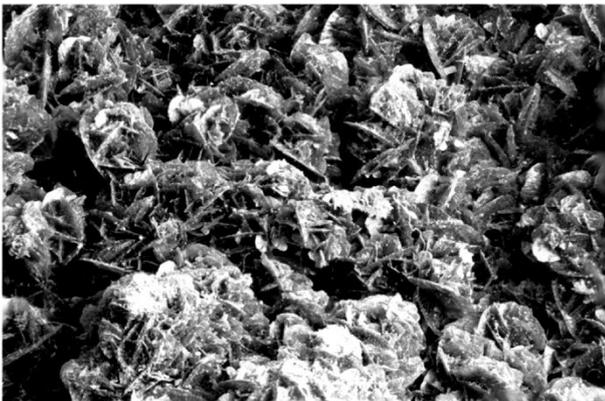


Professor: Carlos Henrique

## Citologia – Metabolismo energético II

### 346 - (FM Petrópolis RJ/2018)

Há milênios, a humanidade usa, na fabricação do vinho, uma espécie de levedura que consiste em um micro-organismo anaeróbio facultativo. O ácido tartárico é o principal ácido presente nas uvas que, durante a fermentação alcoólica, entra em contato com íons potássio armazenados na casca e polpa da fruta, formando os sais de tartarato ácido de potássio. Esses sais se precipitam e formam uma curiosa configuração cristalina que lembra um leito de minúsculas rosas vermelhas se observado na microscopia.



Disponível em:

<<http://revistapesquisa.fapesp.br/2016/01/12/quimica-em-flor/>>.

Acesso em: 07 jul. 2017.

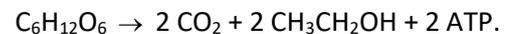
A fermentação alcoólica é um metabolismo anaeróbio.

- Nomeie o aceptor final de elétrons da fermentação alcoólica.
- Cite o local da célula onde este processo ocorre.
- Identifique o tipo de metabolismo energético que é usado pelas leveduras na presença do oxigênio.

d) Explique por que esse tipo de metabolismo energético que ocorre na presença de oxigênio é mais vantajoso do que a fermentação.

### 347 - (FUVEST SP/2018/1ª Fase)

A levedura *Saccharomyces cerevisiae* pode obter energia na ausência de oxigênio, de acordo com a equação



Produtos desse processo são utilizados na indústria de alimentos e bebidas. Esse processo ocorre \_\_\_\_\_ da levedura e seus produtos são utilizados na produção de \_\_\_\_\_.

As lacunas dessa frase devem ser preenchidas por:

- nas mitocôndrias; cerveja e vinagre.
- nas mitocôndrias; cerveja e pão.
- no citosol; cerveja e pão.
- no citosol; iogurte e vinagre.
- no citosol e nas mitocôndrias; cerveja e iogurte.

### 348 - (UNCISAL AL/2018)

A cana-de-açúcar é matéria-prima para a obtenção da sacarose, também conhecida como açúcar comum. Além do açúcar, com o caldo de cana, pode-se obter o etanol, cuja produção por meio da fermentação alcoólica tenta atender à demanda por energia alternativa no setor de transporte do Brasil. Considerando o processo de fermentação alcoólica, as substâncias nele envolvidas e a



Professor: Carlos Henrique

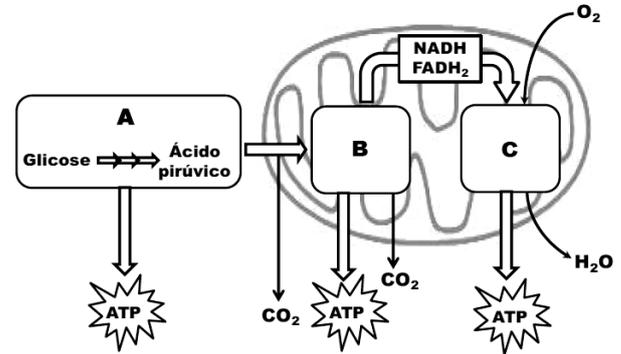
## Citologia – Metabolismo energético II

importância de combustíveis no cotidiano, assinale a alternativa correta.

- a) A sacarose é classificada como um polissacarídeo, pois é um carboidrato formado por cinco unidades de monossacarídeos.
- b) A frutose e a glicose são hidrocarbonetos de alto ponto de fusão e que, em contato com fermento biológico, produzem álcool.
- c) A cana-de-açúcar apresenta grande teor de sacarose que, ao ser hidrolisada, produz glicose e frutose, que são isômeros de função.
- d) O etanol obtido pela fermentação alcoólica da sacarose tem um poder calorífico maior que o da gasolina e do diesel, o que gera maior energia e faz com que ele tenha um maior rendimento em termos de quilometragem.
- e) Na síntese do etanol, feita pela fermentação alcoólica, a sacarose presente no caldo da cana é convertida em glicose e frutose (pela enzima invertase) que, posteriormente, são transformadas em etanol e dióxido de carbono.

### 349 - (UNITAU SP/2018/Janeiro)

A figura abaixo representa o processo de geração de energia nas células eucarióticas, que compreende as etapas A, B e C. As etapas B e C ocorrem dentro da mitocôndria, enquanto a etapa A ocorre no citosol (hialoplasma).



Com relação a essa figura, afirma-se:

- I. A etapa A representa a glicólise: uma molécula de glicose gera 2 moléculas de ácido pirúvico e também um saldo de 2 ATPs.
- II. A etapa B indica a utilização do ácido pirúvico para o processo fermentativo, que produz NADH e FADH<sub>2</sub>. Esses compostos são utilizados na geração de ácido láctico ou de etanol, representado pela etapa C.
- III. A etapa C representa a cadeia respiratória, em que os elétrons de NADH e FADH<sub>2</sub> são transferidos de uma molécula transportadora para outra.

Está CORRETO o que se afirma em

- a) I, apenas.
- b) II, apenas.
- c) I e II, apenas.
- d) I e III, apenas.
- e) III, apenas.

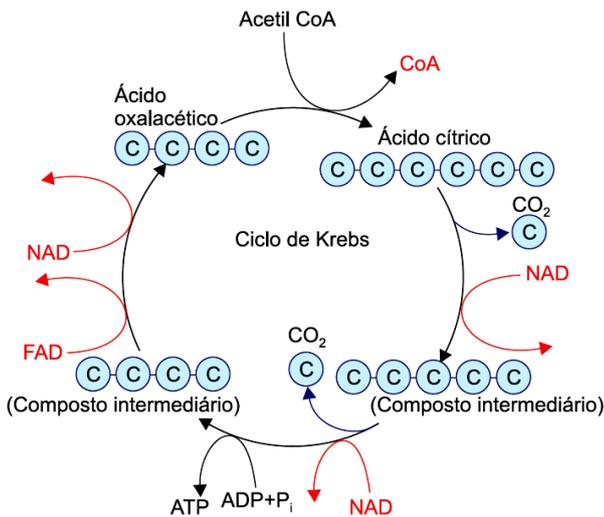


Professor: Carlos Henrique

## Citologia – Metabolismo energético II

350 - (FAMEMA SP/2018)

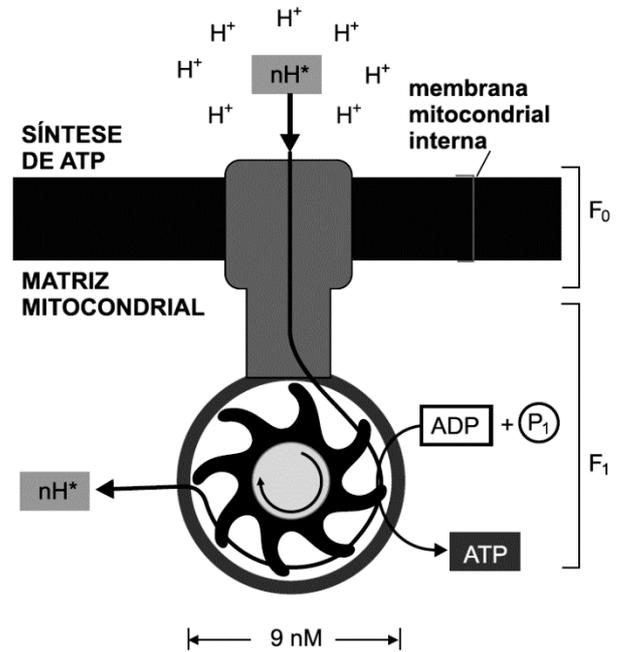
O esquema representa o Ciclo de Krebs.



(João Batista Aguilar. *et al. Biologia*, 2009. Adaptado.)

- O Ciclo de Krebs é uma das fases de qual reação celular? Em que organela ocorre esse ciclo?
- Qual a função dos NAD e FAD, representados no esquema? Qual a relação dessas moléculas com a síntese de ATP?

351 - (UNIT SE/2016)



Observando-se o esquema que demonstra a ação da  $F_0F_1$  ATP sintetase e com base nos conhecimentos sobre o assunto, é correto afirmar:

- O refluxo do  $H^+$  para a matriz mitocôndria demanda de ATP.
- Para que ocorra a sua ação a presença do oxigênio é dispensável.
- A ação dessa proteína é uma consequência do processo que ocorreu por conta do transporte de elétrons.
- A  $F_0F_1$  ATP sintetase é uma proteína integral sintetizada por polissomos aderidos ao Complexo de Golgi.
- A fosforilação do ATP ocorre por conta de um refluxo de  $H^+$  que ocorreu em direção à matriz mitocondrial.



Professor: Carlos Henrique

## Citologia – Metabolismo energético II

### 352 - (PUC RS/2018/Janeiro)

Os radicais livres são espécies químicas que contêm elétrons desemparelhados, sendo por isso pouco estáveis e extremamente reativos. Alguns são produzidos no próprio organismo, apresentando elétrons desemparelhados no átomo de oxigênio, e estão associados a doenças graves. Sobre os radicais livres produzidos no organismo, é correto afirmar que

- a) incluem espécies químicas como  $\text{OH}^-$ .
- b) oxidam membranas mitocondriais, causando o envelhecimento celular.
- c) produzem peróxido de hidrogênio, um radical livre, quando degradados por antioxidantes.
- d) oxidam-se ao reagirem com outras moléculas no organismo, pois atuam como agentes redutores.

### 353 - (UCS RS/2018/Janeiro)

A fermentação é um processo bioquímico em que ocorre a produção de ATPs por um processo anaeróbico a partir de substâncias orgânicas.

Em relação à fermentação, é correto afirmar que

- a) a fermentação láctica é a conversão de ácido láctico em piruvato, realizada por alguns tipos de fungos.
- b) algumas espécies de leveduras, como as da família das *Saccharomyces*, são responsáveis pela fermentação alcoólica, como no processo de produção de cerveja.

c) o iogurte, o queijo e os espumantes são exemplos de processos de fermentação láctica, em cuja produção se utilizam bactérias e leveduras.

d) o início da rota de fermentação é semelhante ao início da glicólise, no qual uma molécula de glicose é transformada até lactato, que, posteriormente, pode ser convertido em etanol ou ácido láctico.

e) os dois tipos de fermentação, além dos produtos finais como o etanol ou o ácido láctico, também formam os ATPs e o oxigênio.

### 354 - (Unicesumar PR/2018)

A indústria alimentícia utiliza a fermentação realizada por microrganismos para a obtenção de diversos produtos, como iogurte (fermentação láctica) e cerveja (fermentação alcoólica).

As fermentações láctica e alcoólica possuem algumas diferenças, sendo que

- a) apenas na fermentação alcoólica ocorre liberação  $\text{CO}_2$ .
- b) a láctica possui uma etapa adicional na crista mitocondrial.
- c) apenas na fermentação láctica ocorre formação de novas moléculas de NADH.
- d) a láctica tem como principal produto um ácido de dois carbonos.
- e) a alcoólica leva a uma maior produção de moléculas de ATP.



Professor: Carlos Henrique

## Citologia – Metabolismo energético II

### 355 - (UNIME BA/2018)

A fermentação e respiração celular aeróbica são alternativas anaeróbicas e aeróbicas, respectivamente, para produção de ATP pela colheita de energia química do alimento.

A respeito desses processos e com base nos conhecimentos sobre bioenergia, é correto afirmar:

- 01) Ambos utilizam a glicólise para oxidar a glicose a piruvato, com rendimento de 2 ATP pela fosforilação em nível de substrato.
- 02) O  $\text{NAD}^+$  é o agente redutor que aceita elétrons do alimento durante a glicólise, que ocorre sem a necessidade de uma compartimentação citoplasmática.
- 03) Na fermentação, o aceptor final de elétrons é um composto orgânico, como o etanol, na fermentação alcoólica, e o ácido láctico, na fermentação láctica.
- 04) A oxidação do piruvato no ciclo do ácido cítrico prescinde da presença do oxigênio e ocorre no interior da mitocôndria.
- 05) Independente da presença do oxigênio, a glicose será oxidada completamente, proporcionando um grande rendimento energético.

### 356 - (UniRV GO/2018/Janeiro)

A respiração celular é um fenômeno que consiste basicamente no processo de extração de energia química acumulada nas moléculas de substâncias orgânicas. Analise as afirmações abaixo, relativas ao processo do metabolismo energético e assinale V (verdadeiro) ou F (falso) para as alternativas.

- a) Na glicólise, ocorre a liberação de quatro elétrons e quatro íons  $\text{H}^+$ . Dois ficam livres no citoplasma, enquanto os outros dois, juntamente aos quatro elétrons, são capturados pelo ( $\text{NAD}^+$ ) e formam o NADH.
- b) A respiração celular compreende vários mecanismos, dentre os quais a cadeia transportadora de elétrons, cujas enzimas situam-se na membrana externa da mitocôndria e resulta na liberação de água e dióxido de carbono.
- c) O ciclo de Krebs promove a oxidação do acetilCoA, a duas moléculas de  $\text{CO}_2$ , e conserva parte da energia livre dessa reação na forma de coenzimas reduzidas, que serão utilizadas na produção de ATP na fosforilação oxidativa.
- d) O ciclo de Krebs tem função catabólica e anabólica, sendo por isso classificado como um ciclo anfibólico regulado por reações auxiliares chamadas de reações anapleróticas.

### 357 - (ACAFE SC/2018/Julho)

O metabolismo celular pode ser conceituado como o conjunto de reações de construção ou desconstrução de moléculas realizado pela célula com o intuito de manter-se viva.

Acerca das informações acima e dos conhecimentos relacionados ao tema, analise as afirmações a seguir.

- I. O processo metabólico se divide em dois grupos: anabolismo (reações de síntese) e catabolismo (reações de degradação).
- II. O metabolismo energético das células pode ocorrer através da fotossíntese e da respiração celular.



Professor: Carlos Henrique

## Citologia – Metabolismo energético II

III. Há influência de diversos fatores no metabolismo de um organismo como, por exemplo, a genética, a idade, a prática de atividade física, entre outros.

IV. A quantidade de energia necessária para manter as funções vitais de um organismo, considerando todas as suas atividades laborais, é chamada de metabolismo basal.

V. Regulação metabólica é o processo pelo qual todas as células controlam os processos químicos que nelas ocorrem. Essa regulação é realizada exclusivamente por proteínas especiais chamadas de enzimas.

É correto o que se afirma em:

- a) I - II - IV
- b) I - II - III
- c) II - III - IV - V
- d) III - IV - V

### 358 - (UESB BA/2018)

Habitando a membrana interna da mitocôndria ou a membrana plasmática de procariontes, estão diversas cópias de um complexo proteico denominado de ATP-sintase, enzima que literalmente produz ATP a partir de ADP e fosfato inorgânico.

Em relação a essa proteína, aos processos envolvidos em sua fisiologia e com base nos conhecimentos sobre bioenergética, é correto afirmar:

01. Sua síntese ocorre no retículo endoplasmático rugoso, no citosol da célula em que ela se encontra.

02. Em células vegetais, esse tipo de proteína é encontrado apenas nos tilacoides de seus cloroplastos.

03. Atua como um motor rotacional que demanda de ATP para a fosforilação do ADP, viabilizando energia para as ações celulares.

04. Parte do ATP sintetizada pela célula, em suas mitocôndrias, ocorre diretamente pelo transporte dos elétrons via citocromos além do fluxo de  $H^+$ .

05. A fonte de energia para que ela produza ATP decorre da diferença de concentração de  $H^+$  nas extremidades opostas da membrana interna da mitocôndria.

### 359 - (Unemat MT/2018)

“O vinagre é uma solução diluída de ácido acético, elaborada de dois processos consecutivos: a fermentação alcoólica, representada pela conversão de açúcar em etanol por leveduras, e a fermentação acética, que corresponde à transformação do álcool em ácido acético por determinadas bactérias. [...]. O ácido acético é um ácido orgânico que pertence ao grupo dos ácidos carboxílicos e apresenta alta gama de utilizações. Uma de suas principais ações é como agente antimicrobiano. Em uma análise bacteriológica *in vitro* verificou-se que o ácido acético a 2,0 e 5,0% é eficaz sobre *Pseudomonas aeruginosa* e *Escherichia coli*. Posteriormente, estudos *in vivo* também demonstraram a atividade antibacteriana desse ácido. Diante disso, o vinagre pode ser utilizado como agente antimicrobiano devido a sua concentração de ácido acético.”

Bromatologia em Saúde, UFRJ. “Vinagre de maçã: sinônimo de saúde e beleza”, 2011. Disponível em:  
<http://bromatopesquisasuf.rj.blogspot.com.br/2011/12/vinagre-de-maca-sinonimo-de-saudee.html>.  
Acesso em nov. 2017. (Adaptado)



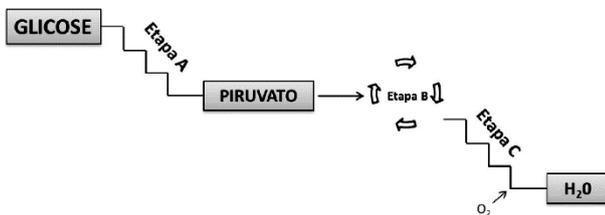
Professor: Carlos Henrique

## Citologia – Metabolismo energético II

Considerando que a obtenção do vinagre é feita por fermentação, assinale a alternativa que mostra o que deve ocorrer no meio de reação para que a indústria obtenha maior quantidade de vinagre.

- a) Redução da temperatura.
- b) Aumento da concentração de glicose.
- c) Elevação no nível de oxigênio.
- d) Adição de álcalis.
- e) Inclusão de bactérias aeróbicas.

### 360 - (UNIFOR CE/2018/Julho)



Observando o esquema acima, avalie as afirmações que se seguem:

- I. A etapa A representa a etapa anaeróbica do processo de degradação da glicose que acontece no citosol.
- II. A maior parte do NADH é produzida no interior da mitocôndria, durante a etapa B.
- III. A síntese da maior parte do ATP está acoplada à redução das moléculas de NADH e  $FADH_2$ , que se transformam em  $NAD^+$  e FAD, respectivamente, e ocorre durante a etapa B.

IV. A etapa C ocorre nas cristas mitocondriais e produz maior quantidade de ATP do que a etapa B.

É correto apenas o que se afirma em

- a) I e II.
- b) I e III.
- c) III e IV.
- d) I, II e IV.
- e) II, III e IV.

### 361 - (Universidade Iguazu RJ/2018)

Uma célula humana, em condição aeróbica, consegue alcançar um saldo de 38 moléculas de ATP por glicose na respiração aeróbica, enquanto, em anaerobiose, esse saldo é muito aquém desse valor, apenas dois.

Portanto, se uma célula desse tipo, metabolicamente ativa, for transferida de uma condição aeróbica para uma anaeróbica,

- 01) utilizará um composto orgânico como aceptor final dos hidrogênios originados do ciclo de Krebs.
- 02) realizará fermentação sem déficit metabólico para viabilizar suas ações fisiológicas.
- 03) necessitará de um teor maior de oxigênio para quebrar completamente a glicose.
- 04) necessitará de um teor maior de glicose para atender sua demanda metabólica.



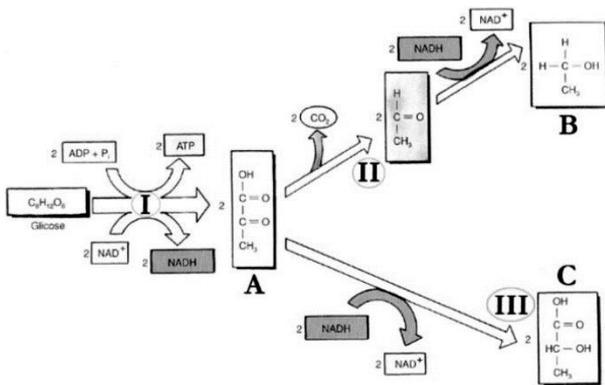
Professor: Carlos Henrique

## Citologia – Metabolismo energético II

05) dispensará um aporte de glicídios para viabilizar sua demanda metabólica.

### 362 - (UEPG PR/2019/Janeiro)

A fermentação pode ser definida, de forma geral, como um processo de degradação de moléculas orgânicas, que ocorre na ausência de oxigênio e induz a liberação de energia. Considerando o esquema representativo abaixo, assinale o que for correto.



Adaptado de: Amabis, JM; Martho, GR. *Biologia das Células*. 2ª ed. Volume 1. Editora Moderna, São Paulo. 2004.

01. Na fermentação láctica (III), o ácido pirúvico (A) originado da glicólise (I) é transformado em ácido láctico (C). Esse processo é realizado por certas bactérias que fermentam o leite, os lactobacilos.

02. Durante um exercício muito intenso, o gás oxigênio que chega aos músculos pode não ser suficiente para suprir as necessidades respiratórias das células musculares, as quais só mantêm a produção de ATP em (I) se ocorrer o processo representado em (III).

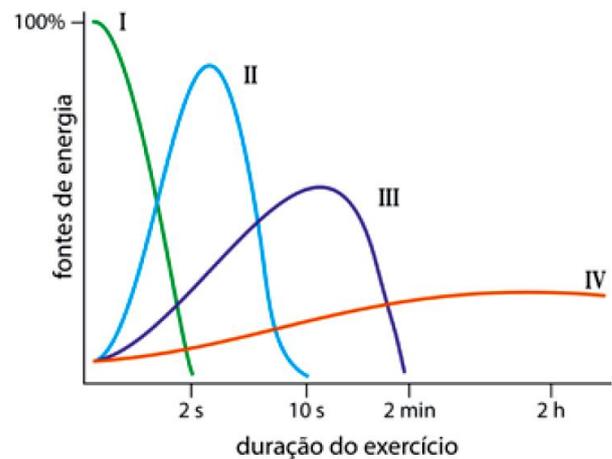
04. Em II (processo de fermentação alcoólica), o ácido pirúvico (A) transforma-se em álcool etílico (B) e gás

carbônico. Este processo pode ser realizado pela levedura *Saccharomyces cerevisiae* para a fabricação de pães.

08. O lactato (A) é produzido a partir de glicose, resultante do processo de fermentação láctica (I), e leva à liberação de 2 moléculas de ATP e 2 de NADH.

### 363 - (UERJ/2018/Simulado)

A contração da musculatura esquelética depende basicamente de quatro fontes de energia: metabolismo aeróbico e anaeróbico e reservas de ATP e de fosfocreatina. Observe o gráfico, que indica o aproveitamento de energia por um indivíduo, por meio dessas fontes, durante a realização de um exercício físico.



A curva que representa a síntese de ATP a partir do metabolismo anaeróbico é:

- a) I
- b) II
- c) III
- d) IV

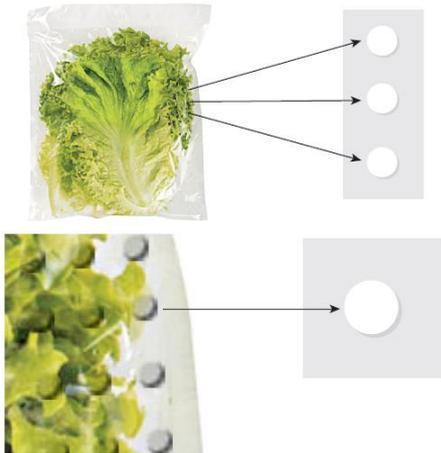


Professor: Carlos Henrique

## Citologia – Metabolismo energético II

### 364 - (UERJ/2019/1ª Fase)

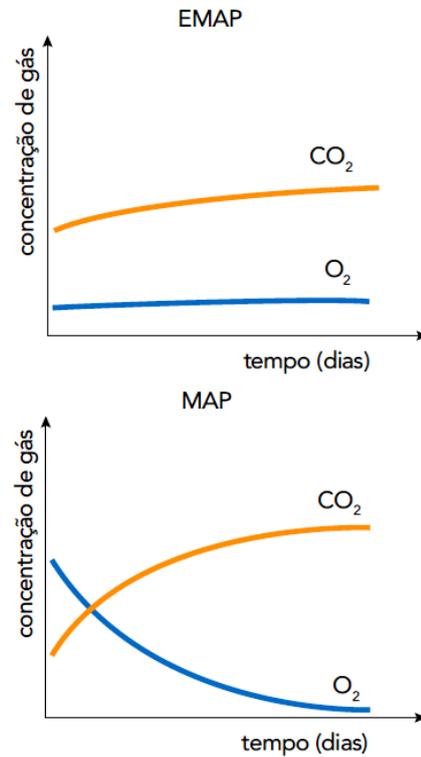
Novas tecnologias de embalagens visam a aumentar o prazo de validade dos alimentos, reduzindo sua deterioração e mantendo a qualidade do produto comercializado. Essas embalagens podem ser classificadas em Embalagens de Atmosfera Modificada Tradicionais (MAP) e Embalagens de Atmosfera Modificada em Equilíbrio (EMAP). As MAP são embalagens fechadas que podem utilizar em seu interior tanto gases como He, Ne, Ar e Kr, quanto composições de  $\text{CO}_2$  e  $\text{O}_2$  em proporções adequadas. As EMAP também podem utilizar uma atmosfera modificada formada por  $\text{CO}_2$  e  $\text{O}_2$  e apresentam microperfurações na sua superfície, conforme ilustrado abaixo.



Adaptado de exclusive.multibriefs.com.

No interior das embalagens de hortaliças, deve haver concentrações de  $\text{CO}_2$  elevadas e valores de  $\text{O}_2$  reduzidos, mas não próximos de zero, a fim de evitar a deterioração desses produtos. Para essa finalidade, embalagens EMAP são mais adequadas que as MAP, uma vez que as microperfurações possibilitam a troca de gases, impedindo o acúmulo de  $\text{CO}_2$  liberado pelos vegetais e permitindo a entrada de  $\text{O}_2$ . Os gráficos a seguir

representam as variações de concentrações de  $\text{CO}_2$  e  $\text{O}_2$  ao longo do tempo nas embalagens EMAP e MAP:



Com base na análise dos gráficos, uma vantagem do uso da embalagem EMAP em relação à MAP na conservação de hortaliças é:

- impedir trocas de gases com o meio externo
- reduzir a oxidação dos alimentos da embalagem
- evitar proliferação de microrganismos anaeróbios
- permitir alterações acentuadas na atmosfera modificada

### 365 - (PUCCamp/SP/2019)



Professor: Carlos Henrique

## Citologia – Metabolismo energético II

Para a obtenção de *energia* para o metabolismo celular todos os organismos apresentam

- a) o ciclo de Krebs.
- b) a via glicolítica.
- c) a cadeia respiratória.
- d) a fosforilação oxidativa.
- e) a fermentação alcoólica.

### 366 - (UCB DF/2019)

No que se refere ao processo de respiração celular para obtenção de energia, assinale a alternativa correta.

a) A glicólise é uma sequência de 15 reações químicas catalisadas por enzimas livres no citosol. O processo tem início com a ativação da molécula de glicose, que ocorre pela adição de dois fosfatos energéticos provenientes de duas moléculas de ATP. Com isso, a molécula de glicose torna-se instável e quebra-se em duas moléculas de piruvato. O consumo inicial de dois ATP é recuperado com a produção de dois ATP resultados da quebra da glicose em dois ácidos pirúvicos.

b) No ciclo de Krebs, o ácido pirúvico produzido na glicólise é transportado para a crista mitocondrial e reage com a coenzima-A. Em seguida, em uma sequência de 11 reações, são produzidas duas moléculas de acetilcoenzima A e uma molécula CO<sub>2</sub>. Ao final do ciclo do ácido cítrico, são formados: 2 CO<sub>2</sub> + 3 NADH + 2 FADH<sub>2</sub> + 1 GTP.

c) Na fosforilação oxidativa, realiza-se a maior parte da síntese de ATP gerada na respiração celular. Essa produção ocorre por causa da reoxidação das moléculas de NADH e FADH<sub>2</sub>, em que são liberados elétrons de alto

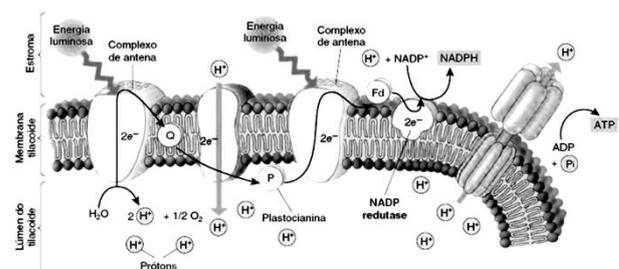
nível energético que, após perderem seu excesso de energia, reduzem o gás oxigênio a moléculas de água, de acordo com as seguintes equações gerais:  $2 \text{NADH} + 2 \text{H}^+ + 2 \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{NAD}^+ + \text{H}_2\text{O}$  e  $2 \text{FADH}_2 + 2 \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{FAD} + \text{H}_2\text{O}$ .

d) Todas as nossas células oxidam glicídios para a obtenção de energia. Algumas, como as células nervosas do encéfalo, obtêm praticamente toda a energia que necessitam pela oxidação aeróbia da glicose. É por isso que nosso organismo precisa manter estável a taxa desse glicídio no sangue. Sua diminuição pode causar desmaio e até mesmo coma, por afetar diretamente o sistema nervoso. A glicose fica armazenada no fígado na forma de triglicerídios e é liberada no sangue quando há diminuição da glicemia.

e) Apesar da importância da oxidação dos glicídios nas células, a maior parte da energia utilizada pelo organismo é proveniente de lipídios. A degradação de 1 g de triglicerídio com formação de gás carbônico gera seis vezes mais ATP do que a oxidação de uma quantidade equivalente de glicogênio.

### 367 - (FCM MG/2019)

Observe o esquema a seguir, que trata de um importante processo que ocorre em alguns seres vivos. Em relação a ele, pode-se dizer que:



(Disponível em:

<https://slideplayer.com.br/slide/1271408/> acesso em: 23/03/19.)



Professor: Carlos Henrique



# BIOLOGIA

## Citologia – Metabolismo energético II

- a) O NADPH<sub>2</sub> será o fornecedor de hidrogênio para a molécula de glicose.
- b) A molécula de ADP transfere seus elementos químicos para a glicose.
- c) O ATP formado será utilizado imediatamente como constituinte celular.
- d) A luz é responsável pela quebra do CO<sub>2</sub>.

### 368 - (IFGO/2019/Julho)

A venezuelana Jacqueline Saburido tinha apenas 20 anos quando uma batida de trânsito mudou sua história. O carro em que voltava para casa foi atingido de frente por um motorista bêbado e pegou fogo. O acidente foi registrado nos Estados Unidos. Sentada no banco do passageiro, ela nunca mais reconheceria o próprio rosto. Ela sofreu queimaduras de terceiro grau em mais de 60% do corpo. Jacqui, como era conhecida, morreu na semana passada aos 40 anos, em decorrência de um câncer. Sua voz e suas marcas viraram símbolos da luta contra a mistura de álcool e direção em vários países.

Disponível em:

<https://www.terra.com.br/noticias/quem-era-jacqui-saburido-simbolo-da-luta-contra-alcool-e-direcao-apos-perder-o-rosto-em-acidente,6d0a7dd89f68c3ff286ccede9cbf7d7fu24aynxw.html>. Acesso em: 25 abr. 2019.

Com relação aos efeitos do álcool no organismo, pode-se afirmar que:

- a) No fígado o etanol é metabolizado à substância tóxica etanal, um aldeído contendo dois átomos de carbonos.

- b) A combustão de uma molécula de álcool libera duas moléculas de CO<sub>2</sub> e três H<sub>2</sub>O.
- c) A sensação de resfriamento do álcool na pele se deve à sua baixa pressão de vapor.
- d) O álcool é produzido a partir da fermentação de açúcares pela levedura *Saccharomyces cerevisiae*.

### 369 - (UNIVAG MT/2018/Julho)

Após realizar exercícios físicos de alta intensidade, é normal sentir dores nos músculos, sendo o acúmulo de ácido láctico no tecido muscular uma das hipóteses de causa. Esse acúmulo é resultado

- a) da quebra da glicose no ciclo de Krebs para produção de energia.
- b) da atividade de excreção das células musculares.
- c) de um processo anaeróbico das células musculares para síntese de ATP.
- d) da degradação aeróbica de compostos orgânicos em gás carbônico.
- e) da fermentação acética para produção rápida de energia.

### 370 - (IFGO/2012/Janeiro)

A respiração celular consiste basicamente no processo de extração da energia química acumulada nas moléculas orgânicas. Sobre a respiração celular, analise as afirmativas a seguir:



Professor: Carlos Henrique

## Citologia – Metabolismo energético II

- I. A respiração celular ocorre basicamente em três etapas: glicólise, ciclo de Krebs e cadeia respiratória.
- II. Nos seres clorofilados, durante o dia, a fotossíntese normalmente supera a respiração celular.
- III. Parte da energia química liberada durante a oxidação de moléculas orgânicas se transforma em calor.
- IV. Toda a energia química obtida após oxidação das moléculas orgânicas é imediatamente utilizada pelas células.

Estão corretas:

- a) Somente as afirmativas I e II.
- b) Somente as afirmativas I e III.
- c) Somente as afirmativas II e IV.
- d) Somente as afirmativas I, II e III.
- e) As afirmativas I, II, III e IV.

### 371 - (IFGO/2014/Janeiro)

A glicose é molécula simples quimicamente representada por  $C_6H_{12}O_6$ , sendo utilizada pelos organismos como principal fonte de energia. Sobre a glicose e os processos metabólicos em que ela participa, é correto afirmar que:

- a) a glicose é um lipídeo presente em óleos e gorduras.
- b) nas mitocôndrias, a glicose é transformada, na presença de oxigênio, em gás carbônico, água e energia. Esse processo é denominado fermentação.

- c) na ausência de oxigênio, a glicose é aproveitada de maneira mais simples, produzindo menos energia. Esse processo é denominado respiração aeróbia.
- d) a molécula de glicose é produzida pelas plantas a partir do gás carbônico, água e energia solar através de um processo denominado fotossíntese.
- e) os seres vivos que não conseguem produzir glicose e dependem das plantas, direta ou indiretamente, para obtê-la, são denominados autotróficos.

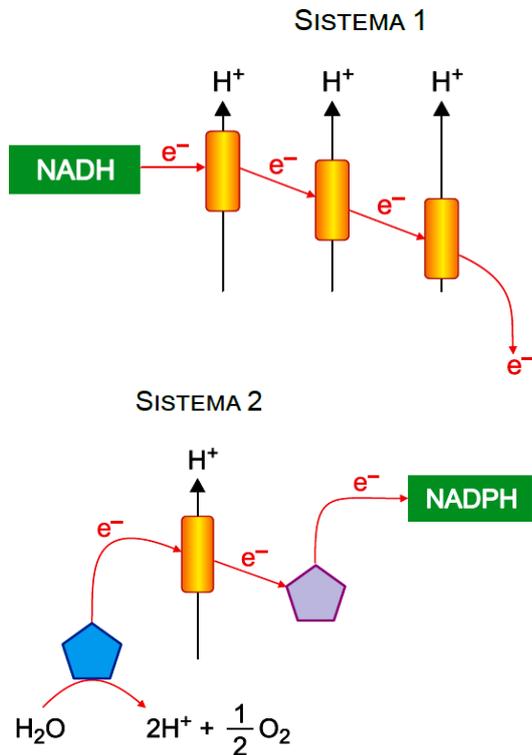
### 372 - (SANTA CASA SP/2018)

Os esquemas representam os sistemas 1 e 2 envolvidos no metabolismo energético. Esses sistemas compartilham algumas semelhanças, como a transferência de elétrons para substâncias aceptoras. Ambos os sistemas podem funcionar dentro de uma mesma célula eucarionte, porém, em organelas diferentes. Neste caso, as duas organelas trabalham de forma integrada havendo, portanto, certa relação entre os sistemas 1 e 2.



Professor: Carlos Henrique

## Citologia – Metabolismo energético II



- a) Como é denominado o sistema 1? Em qual organela celular ocorre o sistema 1?
- b) O sistema 2 faz parte de qual metabolismo energético? De que forma a energia dos elétrons do sistema 2 é disponibilizada para o sistema 1 em uma mesma célula?

### 373 - (ENEM/2019/1ª Aplicação)

O 2,4-dinitrofenol (DNP) é conhecido como desacoplador da cadeia de elétrons na mitocôndria e apresenta um efeito emagrecedor. Contudo, por ser perigoso e pela ocorrência de casos letais, seu uso como medicamento é proibido em diversos países, inclusive no Brasil. Na mitocôndria, essa substância captura, no espaço intermembranas, prótons (H<sup>+</sup>) provenientes da atividade das proteínas da cadeia respiratória, retornando-os à matriz mitocondrial. Assim, esses prótons não passam pelo transporte enzimático na membrana interna.

GRUNDLINGH, J. et al. 2,4-Dinitrophenol (DNP): a Weight Loss Agent with Significant Acute Toxicity and Risk of Death. *Journal of Medical Toxicology*, v. 7, 2011 (adaptado).

O efeito emagrecedor desse composto está relacionado ao(à)

- a) obstrução da cadeia respiratória, resultando em maior consumo celular de ácidos graxos.
- b) bloqueio das reações do ciclo de Krebs, resultando em maior gasto celular de energia.
- c) diminuição da produção de acetil CoA, resultando em maior gasto celular de piruvato.
- d) inibição da glicólise, resultando em maior absorção celular da glicose sanguínea.
- e) redução da produção de ATP, resultando em maior gasto celular de nutrientes.

### 374 - (Mackenzie SP/2020/Verão)

Células eucariontes animais e vegetais compartilham

- a) A capacidade de realizar a reação  $6\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{O}_2$ .
- b) O armazenamento de glicose na forma de amido.
- c) O armazenamento de glicose na forma de glicogênio.
- d) Centríolos como produtores de fibras do fuso mitótico.



Professor: Carlos Henrique

## Citologia – Metabolismo energético II

e) A capacidade de realizar a reação  $C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \rightarrow 6CO_2 + 6H_2O$ .

### 375 - (UECE/2020/Janeiro)

No que diz respeito à respiração celular, escreva V ou F conforme seja verdadeiro ou falso o que se afirma a seguir:

( ) Glicólise, ciclo de Krebs e cadeia respiratória são fases da respiração celular. Dessas fases, a glicólise ocorre no citoplasma da célula e, em termos evolucionários, é a fase mais antiga.

( ) Considerando as fases da respiração celular, é correto dizer que a glicólise é a fase aeróbica; já a fase anaeróbica é dividida em ciclo de Krebs e cadeia respiratória.

( ) Nos organismos eucariontes, o ciclo de Krebs ocorre nas cristas mitocondriais e a cadeia respiratória ocorre na matriz mitocondrial.

( ) O número de mitocôndrias, nos organismos eucariontes, varia muito: é maior nas células que apresentam intensa atividade de liberação de energia, como as células musculares e nervosas.

( ) Cianeto, substância que bloqueia a cadeia respiratória, é liberado pela queima de materiais. Durante o incêndio da boate Kiss, em 2013, no Rio Grande do Sul, essa substância foi uma das causas de várias mortes que ocorreram.

Está correta, de cima para baixo, a seguinte sequência:

a) V, V, F, V, F.

b) F, F, V, F, V.

c) F, V, V, F, F.

d) V, F, F, V, V.

### 376 - (UnICESUMAR PR/2020)

Após a corrida de uma maratona, um atleta enfrenta enorme fadiga muscular. Um dos fenômenos que explica a fadiga muscular, nessa situação, é a ocorrência

a) da oxidação dos ácidos graxos nos músculos em anaerobiose, resultando na produção de lactato.

b) de fosforilação oxidativa nos músculos em aerobiose, resultando na produção excessiva de acetil-coA.

c) de excesso de produção de ATP nos músculos em aerobiose, que pode ser convertido em lactato.

d) de fermentação nos músculos em anaerobiose, resultando na produção de lactato.

e) de fermentação alcoólica nos músculos em anaerobiose, como resultado do aumento da demanda de ATP.

### 377 - (UNIOESTE PR/2020)

As mitocôndrias são organelas presentes no citoplasma das células eucarióticas e estão envolvidas no processo de síntese de ATP por meio da respiração aeróbica, processo este que pode ser dividido em três etapas: glicólise, ciclo de Krebs e cadeia respiratória. Considerando a estrutura das mitocôndrias e o processo de respiração aeróbica, assinale a alternativa **CORRETA**.



Professor: Carlos Henrique

## Citologia – Metabolismo energético II

- a) O DNA mitocondrial codifica todas as proteínas necessárias para a manutenção e função da organela, possibilitando assim total independência do genoma nuclear.
- b) As cristas mitocondriais são projeções da membrana mitocondrial interna nas quais estão localizadas os componentes da cadeia respiratória e o complexo enzimático responsável pela síntese de ATP.
- c) A glicólise ocorre no interior da matriz mitocondrial e consiste na degradação da molécula de glicose até a formação de ácido pirúvico, com saldo líquido de duas moléculas de ATP.
- d) A quantidade de mitocôndrias nos diferentes tipos celulares é constante e a distribuição dessas organelas no citoplasma ocorre totalmente ao acaso.
- e) A cadeia respiratória é a etapa de maior rendimento energético, na qual o ácido pirúvico é oxidado até se formarem água e gás carbônico e é um processo exclusivo dos eucariontes.

### 378 - (UCS RS/2019/Janeiro)

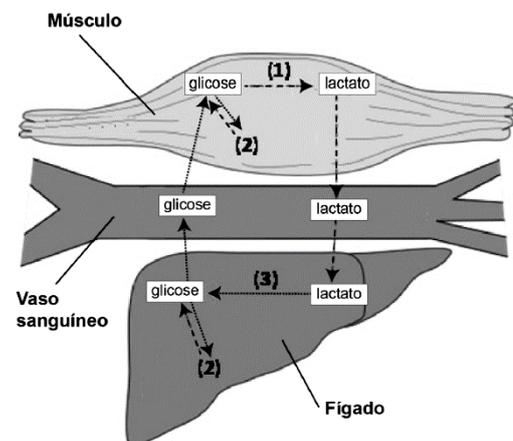
Ainda que as baixas temperaturas do inverno contribuam para uma maior queima calórica durante as atividades físicas, é comum, também, que as pessoas tenham mais dores musculoesqueléticas nessa época do ano. De acordo com a fisioterapeuta Magda Rocha, essas dores aparecem, porque o corpo humano precisa lançar mão de alguns recursos para se adaptar às mudanças causadas pelo inverno e manter os órgãos em uma temperatura ideal.

“As baixas temperaturas levam à contração dos vasos sanguíneos das extremidades do corpo e à consequente diminuição do aporte de sangue nessas regiões, ocorrendo uma redução na quantidade de oxigênio e uma elevação dos níveis de lactato nos tecidos”, explica a

especialista. Ela completa, dizendo que estão mais propensos às dores no inverno os idosos, sedentários e as pessoas com condições preexistentes como lombalgias, fraturas, doenças articulares e reumatológicas. “Portadores de doenças cardiovasculares também apresentam elevado risco de agravamento do quadro clínico em função da sobrecarga nesse sistema”, afirma a fisioterapeuta.

Para se exercitar com segurança durante essa época do ano e manter a performance elevada, uma estratégia importante é o aquecimento antes dos exercícios, aponta Magda. Além de estabilizar a temperatura muscular e corporal, aquecer ajuda a evitar lesões e deve ser feito de 10 a 20min antes do treinamento, priorizando os grupos musculares que serão trabalhados.

A conversão da glicose em lactato no músculo, durante um período de privação de oxigênio, seguida da conversão do lactato em glicose, no fígado, é conhecida como ciclo de Cori. Esse ciclo encontra-se representado, de forma simplificada, na figura acima.



Disponível em:

<<https://www.revistaencontro.com.br/canal/atualidade/s/2018/07/dores-musculares-podem-aumentar-no-inverno.html>>.

Acesso em: 7 ago. 18. (Parcial e adaptado).

Com base nessas informações, assinale a alternativa correta.



Professor: Carlos Henrique



# BIOLOGIA

## Citologia – Metabolismo energético II

- a) A reação química que ocorre no músculo e que está representada por (1), no ciclo de Cori, é conhecida como glicólise.
- b) A substância química representada por (2), no ciclo de Cori, é o glicogênio que constitui a principal reserva energética, tanto de animais, como de vegetais superiores.
- c) A gliconeogênese que ocorre no fígado e que está representada por (3), no ciclo de Cori, é mediada pelo ATP, uma molécula constituída pela base nitrogenada adenina, pela desoxirribose e por três radicais fosfato.
- d) O ciclo de Cori é muito importante para manter a glicemia constante durante o período de elevada atividade física.
- e) O ciclo de Cori evita que o lactato se acumule na corrente sanguínea, o que poderia provocar alcalose.

### 379 - (UCB DF/2019)

A respiração celular é o processo de liberação de energia dos compostos orgânicos, sendo a glicose a molécula mais utilizada pelos seres vivos para esse fim. Várias enzimas e coenzimas participam da sequência de reações no processo de respiração celular, que tem como um dos resultados a formação de ATP. Com relação ao processo de respiração celular, assinale a alternativa correta.

- a) No ciclo de Krebs, seguem-se as reações de retirada de  $\text{CO}_2$  e hidrogênio do ácido cítrico, para novamente formar ácido oxalacético que, por sua vez, pode ligar-se a outra molécula de acetil-CoA.
- b) na estrutura do FAD, constam dois nucleotídeos, em um dos quais entra a base nitrogenada adenina e, no

outro, a substância nicotinamida, que é derivada de uma vitamina do complexo B, a niacina.

- c) O NAD é um dinucleotídeo que contém, na respectiva composição, uma vitamina do complexo B, a riboflavina.
- d) Em cada volta do ciclo de Krebs, a remoção de hidrogênios é feita por 3 NADH e por 1  $\text{FADH}_2$  que ficam reduzidos, respectivamente, a 3 NAD e 1 FAD.
- e) No final da cadeia respiratória, os elétrons passa para o último aceptor, o gás oxigênio, que, na forma iônica, reage com os íons  $\text{H}^+$  para formar  $\text{H}_2\text{O}_2$ .

### 380 - (UECE/2019/Julho)

Atente para o seguinte trecho sobre respiração aeróbica e assinale a opção que completa correta e respectivamente as lacunas:

“Visto que a \_\_\_\_\_ é a forma de energia usada pelas células para realizar os processos biológicos, os elétrons ricos em energia capturados na glicólise (NADH) e \_\_\_\_\_ (NADH e  $\text{FADH}_2$ ) devem ser convertidos para ATP. Este processo é dependente de \_\_\_\_\_ e envolve uma série de carreadores de elétrons, conhecida como \_\_\_\_\_”.

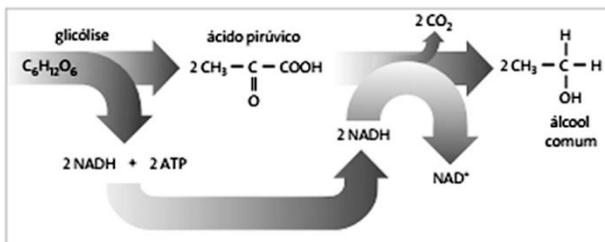
- a) fotossíntese — no ciclo do ácido cítrico —  $\text{CO}_2$  — ciclo de Calvin
- b) fosforilação — no ciclo do ácido cítrico —  $\text{O}_2$  — cadeia de transporte de elétrons
- c) fosforilação — no ciclo de Calvin —  $\text{O}_2$  — cadeia de transporte de elétrons
- d) fotofosforilação — no ciclo de Calvin —  $\text{CO}_2$  — ciclo do ácido cítrico



Professor: Carlos Henrique

## Citologia – Metabolismo energético II

### 381 - (UNEB BA/2019)



Linhares, Sérgio; Gewandsznajder, Fernando. Biologia hoje. Volume I. São Paulo: Ática, 2013, p.117.

O esquema representa as reações pertinentes a um importante processo bioenergético de conversão de energia com consequente produção de álcool etílico presente em determinados seres vivos.

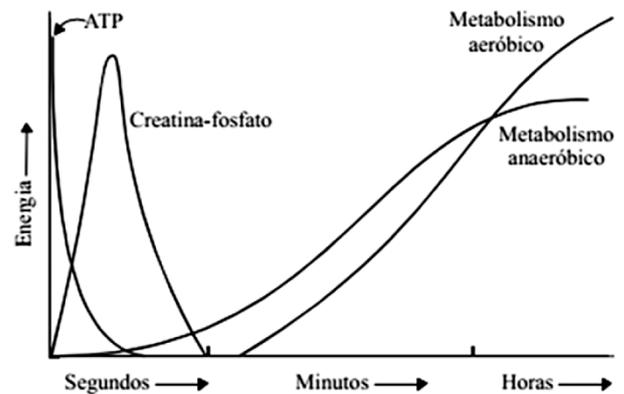
A respeito desse tipo de biorreação, é correto afirmar:

01. A fermentação alcóolica é independente da presença do  $O_2$  e ocorre em determinadas leveduras se utilizando de fontes de carboidratos simples presentes no ambiente.
02. A fotossíntese responde pela conversão energética que fornece a energia química necessária para a manutenção das teias alimentares nos ecossistemas naturais.
03. A cadeia respiratória é a última etapa presente na respiração aeróbia e responsável pela intensa produção de moléculas de ATP, marca da eficiência metabólica desse processo.
04. A quimiossíntese sintetiza o álcool etílico a partir de reações endotérmicas de produção de componente

orgânico de forma autônoma em relação à energia de fonte solar.

05. O álcool etílico é produzido a partir da oxidação do ácido pirúvico durante o ciclo de Krebs presente na respiração aeróbia.

### 382 - (UNIC MT/2018)



MOTTA, Valter T. **Bioquímica Básica**. 2ª ed. Rio de Janeiro: Medbook, 2011, p.115.

Considerando-se as informações do gráfico, que apresenta as fontes de ATP utilizadas pelas fibras musculares, durante um determinado período de intensa atividade física, e com base nos conhecimentos sobre a fisiologia do exercício, é correto afirmar:

01. A respiração aeróbia é a responsável pela reposição total do ATP utilizado durante o período de intensa atividade física representada.
02. A energia previamente armazenada na célula na forma de ATP é suficiente para a manutenção da atividade física ao longo de todo o período representado.
03. Durante a fermentação, ocorrerá intensa fosforilação dentro da cadeia respiratória, permitindo a



Professor: Carlos Henrique

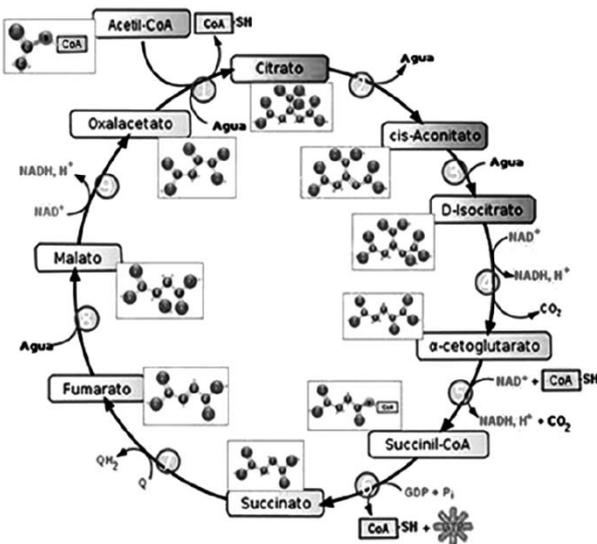
## Citologia – Metabolismo energético II

reposição do ATP utilizado pelas fibras musculares ao longo da atividade física.

04. Nos segundos iniciais, o exercício é mantido pelos compostos fosforilados e, posteriormente, o ATP é regenerado pelas vias metabólicas, tanto aeróbicas quanto anaeróbicas.

05. O ATP utilizado nos segundos iniciais fornece a energia necessária para a manutenção do metabolismo aeróbio de produção de componente orgânico com simultânea fixação de energia.

### 383 - (Unifacs BA/2019/Julho)

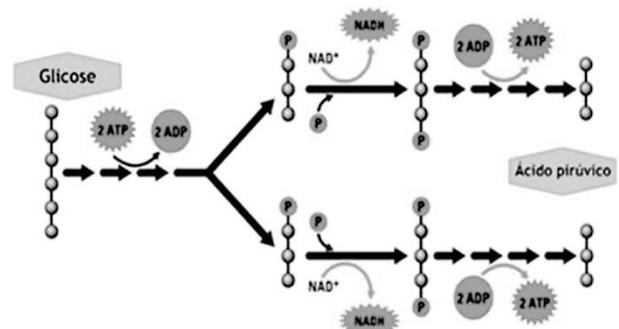


As células demandam de energia metabólica para a realização de suas ações fisiológicas, e a aquisição dessa energia é tanto maior quanto mais clivada for a molécula que atua como fonte energética. Na respiração aeróbica, quando a molécula orgânica é a glicose ela passa por três etapas, entre elas o ciclo de Krebs ou ciclo do ácido cítrico representado.

A análise dessa etapa permite afirmar:

01. O oxigênio, embora não participe do ciclo de Krebs, é necessário a sua presença para que ele ocorra.
02. O gás oxigênio participa dessa etapa agindo como acceptor final de hidrogênio.
03. Três NADH + H<sup>+</sup> são reduzidos, impedindo a acidez da matriz mitocondrial.
04. Na formação do succinato, o acetil-CoA proporciona fosforilação do GTP.
05. Durante essa etapa, há uma intensa fosforilação de ADP.

### 384 - (UNIT AL/2019)



Em relação ao processo metabólico, em destaque, pode-se afirmar que

- a) necessita de uma compartimentação citoplasmática para ocorrer.
- b) proporciona a quebra completa da glicose.
- c) é uma etapa que não necessita do oxigênio para ocorrer.
- d) reduz dois NADH durante o processo.



Professor: Carlos Henrique

## Citologia – Metabolismo energético II

e) prescinde de um aporte energético para ser iniciado.

### 385 - (UNIT AL/2019)

Dos organismos, a seguir, aquele que não gera NADreduzidos para a cadeia respiratória é

- a) mosca-de-fruta.
- b) lactobacilos.
- c) cogumelo.
- d) camarão.
- e) samambaia.

### 386 - (Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública/2018/Julho)

O uso de gradientes de prótons atravessando membranas para prover células de energia foi totalmente imprevisível. Proposta pela primeira vez em 1961 e desenvolvida ao longo das três décadas seguintes por um dos cientistas mais originais do século XX, Peter Mitchell, essa concepção é conhecida como a ideia mais contraintuitiva na biologia desde Darwin, e a única que se compara com as ideias de Einstein, Heisenberg e Schrodinger na física.

LANE, Nick. Questão Vital: porque a vida é como é? e.1. Rio de Janeiro: Rocco, 2017, p.125.

Em biologia celular, os gradientes são, muitas vezes, o resultado de gradientes iônicos, notadamente protônicos, e podem representar um tipo de energia

disponível para executar trabalho em processos celulares.

Nesse contexto, é correto afirmar:

- a) O deslocamento dos prótons através das membranas celulares ocorre por difusão facilitada durante a formação dos gradientes protônicos.
- b) Durante a respiração celular, os NAD e FAD reduzidos fornecem ao ciclo de Krebs o conteúdo necessário para a formação de gradientes iônicos presentes nos cloroplastos.
- c) A energia dispensada pelos elétrons energizados é responsável pela ativação das bombas de prótons presentes nas membranas externas das mitocôndrias durante a ocorrência da etapa da glicólise da respiração aeróbia.
- d) O cientista Peter Mitchell foi capaz de unificar os processos de intensa fosforilação que ocorrem nas membranas internas tanto da mitocôndria como também do cloroplasto a partir da presença ativa de ação rotacional da enzima ATP sintetase.
- e) Tanto na respiração celular quanto na fotossíntese haverá intenso acúmulo de energia potencial com a produção de ATP a partir da energia luminosa geradora dos gradientes de prótons que atravessam as membranas celulares.

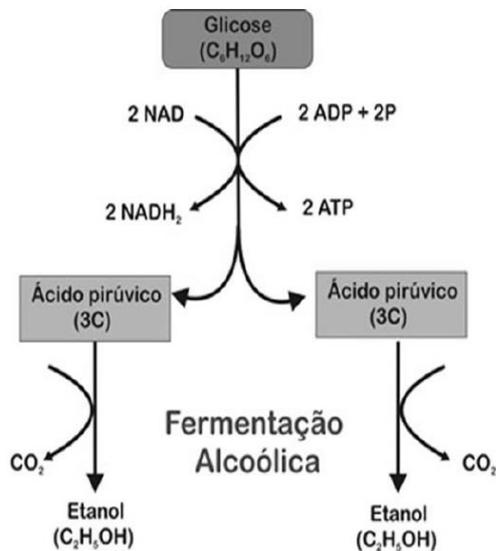
### 387 - (Fac. Santo Agostinho BA/2020/Janeiro)

O esquema abaixo e a figura ao lado mostram o processo de fermentação alcoólica e a produção de pão.



Professor: Carlos Henrique

## Citologia – Metabolismo energético II



Sabe-se que o processo de fermentação alcoólica é feito por leveduras unicelulares. A respeito do processo e dos microrganismos envolvidos nele pode-se afirmar que:

- a) trata-se de um processo anaeróbico de obtenção de energia feito pelas leveduras pertencentes ao reino dos fungos.
- b) o processo de fermentação é uma etapa da respiração celular feita pelos microrganismos do reino *fungi*.
- c) o produto final, o etanol, não é produzido durante a fabricação de pães, mas durante a fabricação de bebidas alcoólicas pelos fungos.
- d) trata-se de um processo de degradação total da glicose por todos os fungos, onde são formados 38 ATPs de saldo positivo.
- e) trata-se de um processo realizado por um grupo específico de fungos, que tem como objetivo principal a fabricação do pão.

### 388 - (Fac. Santo Agostinho BA/2020/Janeiro)

A produção de uva no Rio Grande do Sul registrou queda nos últimos anos. Mesmo com os números negativos, tem produtor que ainda aposta na cultura, migrando agora para a produção de vinhos orgânicos.

Um desses agricultores gaúchos fez um curso de produção de vinho caseiro. Separou parte das uvas, esmagou-as e obteve mosto (líquido viscoso da uva), no qual acrescentou as leveduras indicadas. Seguiu o restante do passo a passo aprendido com precisão. Porém, após o tempo de descanso, constatou que não houve formação de vinho.

Uma hipótese que pode justificar o insucesso da fabricação foi a(o)



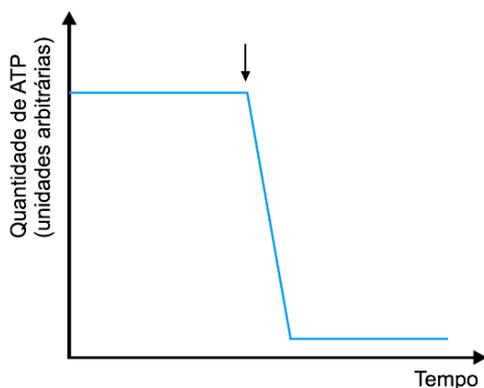
Professor: Carlos Henrique

## Citologia – Metabolismo energético II

- a) ausência de  $\text{CO}_2$  na garrafa, favorecendo a reprodução de levedos que modificaram o pH da substância final.
- b) acréscimo de leveduras ao mosto, comprometendo a decomposição natural das bactérias sobre a glicose da uva.
- c) contato do líquido com o  $\text{O}_2$ , permitindo que os fungos respirassem de forma aeróbica, em vez de fermentarem.
- d) presença de carboidratos na uva, facilitando a proliferação de bactérias que realizaram a quimiossíntese no mosto.
- e) falta de luminosidade ideal, impedindo a fotossíntese da uva e conseqüentemente cessando a produção de açúcar no produto.

### 389 - (Fac. Israelita de C. da Saúde Albert Einstein SP/2020)

Em um experimento hipotético, utilizaram-se leveduras (*Saccharomyces cerevisiae*) para a análise da síntese de ATP gerada no metabolismo energético. As leveduras foram colocadas em solução rica em glicose e mantidas em pH ideal e temperatura de  $35\text{ }^\circ\text{C}$ . O gráfico indica o número de moléculas de ATP sintetizadas pelas células de levedura a partir de cada molécula de glicose.



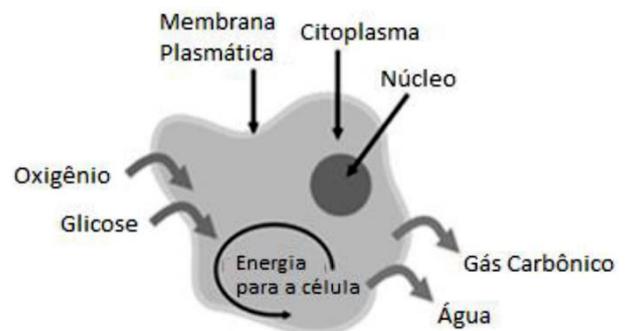
De acordo com o gráfico, a partir do ponto indicado pela seta, conclui-se que as leveduras no interior do tubo estavam em ambiente \_\_\_\_\_ e os produtos gerados, para cada molécula de glicose utilizada, foram \_\_\_\_\_.

As lacunas do texto são preenchidas por

- a) aeróbio;  $2\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3$  e 2 ATP.
- b) anaeróbio;  $2\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$  e 4 ATP.
- c) anaeróbio;  $2\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3$ ,  $2\text{CO}_2$  e 2 ATP.
- d) anaeróbio;  $2\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ ,  $2\text{CO}_2$  e 2 ATP.
- e) aeróbio;  $2\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ ,  $2\text{CO}_2$  e 4 ATP.

### 390 - (FPS PE/2020/Janeiro)

Quase todos os seres vivos empregam o oxigênio num processo que libera energia para as suas atividades. Na figura abaixo, está representado qual tipo de processo de obtenção de energia?



Adaptado de: <http://ciencias-mix.blogspot.com/2013/01/respiracao-celular.html>



Professor: Carlos Henrique



# BIOLOGIA

## Citologia – Metabolismo energético II

- a) Fermentação láctea
- b) Quimiossíntese
- c) Fermentação alcoólica
- d) Fotossíntese
- e) Respiração celular

### 391 - (Unifenas MG/2019/Julho)

Sobre metabolismo celular, considere as afirmações seguintes.

( ) A glicólise ocorre no citosol da célula, fora da mitocôndria, e não utiliza o oxigênio. Nela, acontece a quebra inicial da glicose, gerando duas moléculas de piruvato, também chamado de ácido pirúvico. Durante a glicólise, ocorre descarboxilação (saída de  $\text{CO}_2$ ) e desidrogenação (saída de hidrogênio). Ainda nessa fase, há liberação de energia. Grande parte dessa energia é utilizada na síntese de ATP a partir de ADP e fosfato (P ou Pi). A glicólise possui como produtos finais 2 ATP e 2  $\text{NADH}_2$ . Como o oxigênio não está presente nesse processo, dizemos que é uma etapa anaeróbica.

( ) O ciclo de Krebs tem início quando uma molécula de acetil-CoA (coenzima A) e o ácido oxalacético reagem e produzem uma molécula de ácido cítrico no citosol, liberando uma molécula de ácido pirúvico. Ocorrem sequencialmente várias reações em que são liberadas moléculas de gás carbônico, elétrons e prótons. No final desse processo, o ácido oxalacético é recuperado e o ciclo pode ser iniciado novamente através do ácido málico.

( ) Na matriz mitocondrial, são encontradas proteínas que estão dispostas em sequência, as chamadas cadeias transportadoras de elétrons ou cadeias respiratórias. Nessas cadeias ocorre a condução

dos elétrons presentes no  $\text{NADH}_2$  e no  $\text{FADH}_2$  até o oxigênio. As proteínas responsáveis por transferir os elétrons são chamadas de citocromos. Os elétrons, ao passarem pela cadeia respiratória, perdem energia e, no final, combinam-se com o gás oxigênio, formando água na reação final. Apesar de participar apenas no final da cadeia, o oxigênio em concentração diminuta estimula a cadeia respiratória, intensificando a produção de água.

( ) A fermentação é um processo anaeróbio de obtenção de energia, ou seja, ocorre quando não há oxigênio disponível no meio. A fermentação pode ser uma fermentação alcoólica ou uma fermentação láctica. A etapa inicial da fermentação é a mesma da respiração celular: a glicólise. O rendimento energético da fermentação é de apenas 2 ATP que são produzidos na glicólise. A respiração anaeróbia é um processo mais rápido que a respiração aeróbia.

Indique V (verdadeiro) e F (falso) na sequência de cima para baixo:

- a) F-F-F-F.
- b) V-F-F-V.
- c) F-F-V-V.
- d) F-V-V-V.
- e) V-V-V-V.

### 392 - (UniRV GO/2019/Julho)

Respiração celular é o processo de conversão das ligações químicas de moléculas ricas em energia que poderão ser usadas nos processos vitais. Sobre esse processo, assinale V (verdadeiro) ou F (falso) para as alternativas.



a) Glicólise é uma sequência de reações catalisadas por enzimas livres no citoplasma, na qual a glicose é oxidada produzindo duas moléculas de ATPs, dois piruvatos e dois equivalentes reduzidos de  $\text{NADH}^+$ , que serão introduzidos na cadeia respiratória ou na fermentação.

b) O ciclo de Krebs apresenta apenas reações catabólicas, com a finalidade de oxidar a acetil-CoA (acetil coenzima A) a duas moléculas de dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ).

c) O modelo quimiosmótico explica o mecanismo de formação de ATP, que ocorre durante o fluxo de prótons do espaço intermembranoso para a matriz, através de partículas elementares.

d) A quantidade de mitocôndria e o número de cristas por organela estão diretamente relacionados ao metabolismo energético das células. As células que consomem muita energia terão maior quantidade de mitocôndrias com elevado número de cristas.

### 393 - (Encceja/2017/Ensino Fundamental PPL)

Para saber se a massa de pão caseiro está pronta para ir ao forno, coloca-se uma bolinha de massa em um copo com água. A bolinha afunda porque sua densidade é maior do que a densidade da água. Após algum tempo, é produzido gás carbônico resultante do processo de fermentação, que altera o volume da bolinha.

Depois desse processo, a bolinha da massa de pão estará mais próxima do(a)

- a) fundo porque seu volume aumentou.
- b) superfície porque seu volume diminuiu.
- c) fundo porque sua densidade aumentou.

d) superfície porque sua densidade diminuiu.

### 394 - (Encceja/2019/Ensino Médio Regular)

O químico francês Lavoisier (1743-1794) escreveu que o vinagre era o vinho acetificado devido à absorção do oxigênio, portanto, o resultado apenas de uma reação química. Pensava-se, na época, que a camada gelatinosa que se formava na superfície do vinho em acetificação, a “mãe do vinagre”, era apenas um produto dessa reação. Somente mais tarde Pasteur mostrou que sempre que o vinho se transforma em vinagre é devido à participação de bactérias acéticas que se desenvolvem na superfície, formando um véu.

Disponível em: [www.cnpqv.embrapa.br](http://www.cnpqv.embrapa.br).  
Acesso em: 18 jul. 2015.

A “mãe do vinagre” forma-se na superfície porque

- a) a contaminação do vinho pelas bactérias acéticas ocorre pelo ar.
- b) a concentração elevada de álcool no fundo mata as bactérias acéticas.
- c) a competição das bactérias acéticas com as bactérias alcoólicas é menor.
- d) a atividade das bactérias acéticas é maior com a disponibilidade de oxigênio do ar.

### 395 - (ENEM/2020/Aplicação Digital)

O cultivo de células animais transformou-se em uma tecnologia moderna com inúmeras aplicações, dentre elas testes de fármacos visando o desenvolvimento de



Professor: Carlos Henrique

## Citologia – Metabolismo energético II

medicamentos. Apesar de os primeiros estudos datarem de 1907, o cultivo de células animais alcançou sucesso na década de 1950, quando Harry Eagle conseguiu definir os nutrientes necessários para o crescimento celular.

Componentes básicos para manutenção celular em meio de cultura
H <sub>2</sub> O
Fonte de carbono
Elementos inorgânicos
Aminoácidos
Vitaminas
Antibióticos
Indicadores de pH
Soro

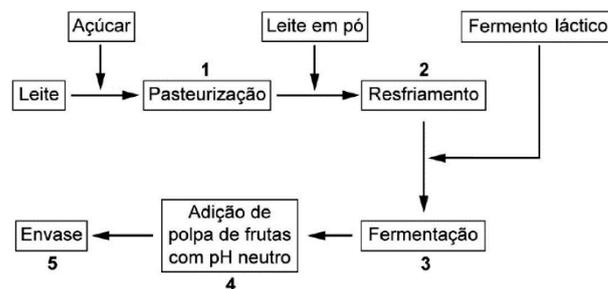
CASTILHO, L. **Tecnologia de biofármacos**. São Paulo, 2010.

Qual componente garante o suprimento energético para essas células?

- a) H<sub>2</sub>O
- b) Vitaminas
- c) Fonte de carbono
- d) Indicadores de pH
- e) Elementos inorgânicos

### 396 - (ENEM/2020/Aplicação Digital)

Em uma das etapas do processo de produção de iogurte, esquematizado na figura, ocorre a mudança da consistência característica do leite, de líquido para gel.



ROBERT, N. R. Disponível em: [www.respostatecnica.org.br](http://www.respostatecnica.org.br). Acesso em: 26 fev. 2012 (adaptado).

Em qual etapa ocorre essa mudança de consistência?

- a) 1
- b) 2
- c) 3
- d) 4
- e) 5

### 397 - (FUVEST SP/2021/1ª Fase)

No que diz respeito a infecções sexualmente transmissíveis (ISTs), identifique a relação correta entre grupo causador, um dos seus sintomas e se possui ou não vacina preventiva.

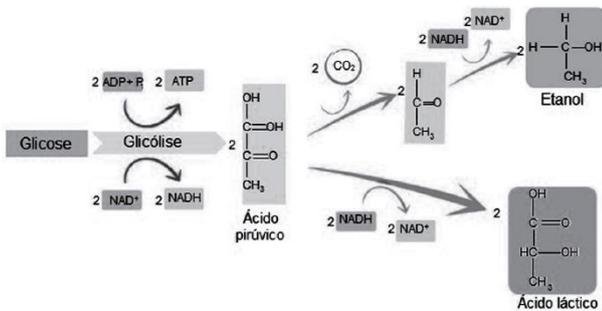


Professor: Carlos Henrique

## Citologia – Metabolismo energético II

IST	Causador	Um dos possíveis sintomas	Possui vacina?	
a)	Gonorreia	<i>Neisseria gonorrhoeae</i> (bactéria)	Ardor na uretra e secreção purulenta	Sim
b)	Hepatite C	HCV (bactéria)	Comprometimento da função do fígado	Não
c)	AIDS	HIV (vírus)	Erupção cutânea	Sim
d)	Sífilis	<i>Treponema pallidum</i> (verme)	Ferida na genitália externa (cancro)	Não
e)	Condiloma acuminado (crista de galo)	HPV (vírus)	Verrugas na região genital	Sim

### 398 - (UESB BA/2020)



Observando-se o esquema em relação aos eventos simplificados demonstrados, é correto afirmar:

- 01) Com a descarboxilação do piruvato, é gerado um composto que poderá viabilizar a redução do NADH.
- 02) Em uma mesma célula, de um organismo, poderá ocorrer tanto a formação do etanol quanto a do ácido láctico, em situação de anaerobiose.
- 03) Tanto o ácido láctico quanto o etanol são produtos que apresentam energia, embora tenham sido originados de uma quebra completa da glicose.

04) A fermentação alcoólica e a fermentação láctica, para ocorrer, dependem de uma compartimentação citoplasmática em condição anoxigênica.

05) A glicólise é um evento universal, comum à fermentação alcoólica e à láctica, dependente de um aporte energético inicial e que proporciona a redução de dois  $\text{NAD}^+$ .

### 399 - (UCB DF/2021)

A maioria dos organismos obtém energia por meio da produção de ATP mediante a respiração celular. A respeito desse processo de obtenção de energia, assinale a alternativa correta.

- a) A respiração realizada pela maioria dos organismos, como certas bactérias e leveduras, consiste na degradação de uma glicose e na produção de  $\text{H}^+$  e  $\text{NAD}$ .
- b) Na respiração, ocorre a degradação completa de moléculas orgânicas com liberação de energia para a formação de ATP, em que o aceptor final de  $\text{H}^+$  na cadeia transportadora de elétrons são moléculas de  $\text{NADH}$ .
- c) A glicólise tem ácido láctico e gás carbônico como produto, e o ácido pirúvico atua como o aceptor final de elétrons.
- d) Apesar da importância da oxidação aeróbica dos glicídios nas células, a maior parte da energia utilizada pelo organismo é proveniente de lipídios. A degradação de um grama de triglicerídeos como formação de gás carbônico gera seis vezes mais ATP do que a oxidação de uma quantidade equivalente de glicogênio.
- e) Assim como as moléculas de acetil-CoA produzidas a partir do ácido pirúvico na oxidação de glicídios, as moléculas de acetil-CoA produzidas pela



Professor: Carlos Henrique



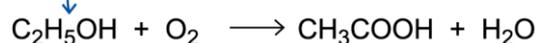
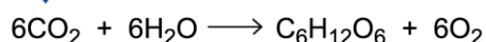
# BIOLOGIA

## Citologia – Metabolismo energético II

oxidação de ácidos graxos entram no ciclo de Krebs e são totalmente degradadas a mono e dissacarídeos.

### 400 - (UNESP SP/2021/Janeiro)

Os seres vivos contribuem para a ciclagem do carbono na natureza por meio da oxidação ou redução desse elemento químico presente em moléculas orgânicas ou inorgânicas. As equações das reações químicas a seguir remetem a processos biológicos que convertem compostos de carbono.



Nessas reações químicas, o carbono é reduzido com menor transferência de elétrons na

- a) quimiossíntese.
- b) fotossíntese.
- c) respiração celular.
- d) fermentação alcoólica.
- e) fermentação acética.

### 401 - (FAMERP SP/2021)

A habilidade de alguns micro-organismos em sintetizar ácido láctico é explorada pela indústria alimentícia com o objetivo de produzir, por exemplo, iogurtes, queijos e coalhadas. Durante a produção desses alimentos há participação das

- a) leveduras, que realizam a oxidação parcial da glicose nas mitocôndrias, em ambiente anaeróbio.
- b) leveduras, que realizam a oxidação completa da glicose nas mitocôndrias, em ambiente aeróbio.
- c) bactérias, que realizam a oxidação parcial da glicose no citosol, em ambiente aeróbio.
- d) bactérias, que realizam a oxidação parcial da glicose no citosol, em ambiente anaeróbio.
- e) leveduras, que realizam a oxidação completa da glicose no citosol, em ambiente aeróbio.

### 402 - (ESCS DF/2006)

No caso da oxidação de aminoácidos, NÃO deve ocorrer:

- a) consumo de  $\text{O}_2$
- b) consumo de ATP
- c) produção de  $\text{CO}_2$
- d) produção de  $\text{H}_2\text{O}$
- e) produção  $\text{NADH}_2$

### 403 - (ESCS DF/2006)



Professor: Carlos Henrique



# BIOLOGIA

## Citologia – Metabolismo energético II

A oxidação de aminoácidos ocorre:

- a) nos cloroplastos;
- b) nos ribossomos;
- c) na membrana plasmática;
- d) nas mitocôndrias;
- e) no retículo endoplasmático liso.

### 404 - (FMJ SP/2007)

O processo realizado pelos organismos simbiontes ocorre em ambiente anaeróbico e tem como objetivo a

- a) quebra da celulose para obtenção de glicose, usada como fonte de energia.
- b) utilização da celulose como fonte de energia por meio de respiração anaeróbica.
- c) absorção direta da celulose, que é fermentada por ambos os mamíferos.
- d) digestão da glicose a partir da fermentação da celulose nas câmaras.
- e) fermentação da celulose por meio de organelas citoplasmáticas específicas.

### 405 - (ESCS DF/2007)

O ATP utilizado nos processos de contração e relaxamento muscular em condições de atividade muscular intensa é produzido:

- a) somente por fermentação láctica;
- b) somente por respiração aeróbica;
- c) somente por fermentação acética;

- d) por fermentação láctica e respiração aeróbica;
- e) por fermentação acética e respiração aeróbica.

### 406 - (UESC BA/2006)

Em relação à participação dos animais como sistemas que interferem na temperatura do planeta, é correto afirmar:

01. A regulação da temperatura interna envolve um mecanismo que restringe a dissipação do calor.
02. Os pecilotérmicos são mais eficientes dissipadores de energia que os homeotérmicos.
03. O aperfeiçoamento do aparelho locomotor nos vertebrados terrestres, com maior demanda alimentar, favorece a dissipação da energia.
04. A respiração aeróbica, degradando a glicose em  $\text{CO}_2$  e  $\text{H}_2\text{O}$ , é um mecanismo que contribui de forma eficiente para reter a energia no sistema vivo.
05. Os sistemas sensoriais nos vertebrados evoluíram com mecanismo de baixo consumo energético.

### 407 - (UFG/2009/1ª Fase)

Essa questão trata de relatos de Charles Darwin durante a sua estada no Rio de Janeiro, no ano de 1832.

Em 13 de abril, durante a sua visita à Fazenda Sossego, Darwin descreve em seu diário de bordo:

A mandioca também é cultivada em larga escala. Todas as partes dessa planta são úteis: os cavalos comem as folhas e talos, e as raízes são moídas em polpa que, quando prensada, seca e assada, dá origem à farinha, o



Professor: Carlos Henrique



# BIOLOGIA

## Citologia – Metabolismo energético II

principal componente da dieta alimentar no Brasil. É curioso, embora muito conhecido, o fato de que o suco extraído dessa planta altamente nutritivo é muito venenoso. Há alguns anos, uma vaca morreu nesta fazenda, depois de ter bebido um pouco desse suco.

A planta descrita por Darwin possui glicosídeos cianogênicos que, ao serem hidrolisados, liberam ácido cianídrico (HCN). O HCN possui alta afinidade por íons envolvidos no transporte de elétrons, como ferro e cobre. Assim, a morte do animal citada no texto foi decorrente do bloqueio, pelo HCN,

- a) do ciclo de Calvin.
- b) do ciclo de Krebs.
- c) da cadeia respiratória.
- d) da glicólise.
- e) da fotofosforilação.

### 408 - (UNICID SP/2009)

Em ambientes marinhos podem ser encontradas bactérias aeróbicas. Nesses microrganismos, as etapas de utilização da glicose ocorrem

- a) no citoplasma e na mitocôndria e resultam em cerca de 38 ATP.
- b) no citoplasma e na mitocôndria e resultam em cerca de 2 ATP.
- c) na mitocôndria e resultam em cerca de 14 ATP.
- d) no citoplasma e resultam em cerca de 2 ATP.
- e) no citoplasma e resultam em cerca de 38 ATP.

### 409 - (UNICID SP/2009)

Para fazer pão, o levedo de cerveja (fermento) é misturado à farinha, água e açúcar. As células do levedo presentes no interior da massa, a partir de uma molécula de glicose, obtêm cerca de

- a) 10 ATP.
- b) 8 ATP.
- c) 6 ATP.
- d) 4 ATP.
- e) 2 ATP.

### 410 - (UNINOVE SP/2009)

Os microrganismos representados no desenho têm em comum o fato de

- a) apresentarem metabolismo anaeróbico.
- b) apresentarem células desprovidas de ribossomos.
- c) atuarem como produtores nas cadeias alimentares.
- d) fixarem carbono a partir do  $\text{CO}_2$ .
- e) liberarem  $\text{O}_2$  para o ambiente.

### 411 - (UERJ/2011/1ª Fase)

O grupo funcional encontrado nos três compostos que participam das etapas representadas é:



Professor: Carlos Henrique



# BIOLOGIA

## Citologia – Metabolismo energético II

- a) fosfato
- b) hidroxila
- c) carbonila
- d) carboxilato

### 412 - (UERJ/2011/1ª Fase)

Considere agora o processo fermentativo do fungo *Saccharomyces cerevisiae*, ou levedo de cerveja.

Neste processo, no lugar do lactato, a substância final formada será:

- a) etanol
- b) glicose
- c) glicerol
- d) sacarose

### 413 - (UNEB BA/2011)

A relação mencionada entre consumo e produção de gás carbônico pelo capim-elefante pode ser justificada a partir da seguinte afirmativa:

- 01. A queima do capim libera  $\text{CO}_2$  para o ambiente, enquanto a raiz absorve esse gás junto ao solo durante o processo de obtenção de nutrientes inorgânicos pela planta.
- 02. A respiração aeróbica realizada pela planta fixa o  $\text{CO}_2$  do ambiente, enquanto a fotossíntese o libera como principal resíduo desse processo fotoautótrofo.

03. A combustão do capim libera  $\text{CO}_2$  para o ambiente, enquanto a fotossíntese fixa o  $\text{CO}_2$  durante a produção de componente orgânico a partir da conversão de energia solar em energia química.

04. A quebra de moléculas orgânicas pela respiração celular libera  $\text{CO}_2$  em grande quantidade para a atmosfera, enquanto a queima o utiliza como gás comburente do processo.

05. A queima do álcool produzido pela fermentação do capim libera uma quantidade menor de  $\text{CO}_2$ , se comparada com a quantidade fixada durante o processo de fotossíntese realizado pela planta.

### 414 - (PUCCamp/SP/2013)

O oxigênio é usado no processo de respiração celular, sobre o qual foram feitas as seguintes afirmações:

- I. O  $\text{CO}_2$  é liberado apenas durante a glicólise.
- II. No ciclo de Krebs há formação de ATP.
- III. O ciclo de Krebs ocorre nas cristas mitocondriais.
- IV. O oxigênio é utilizado apenas na cadeia respiratória.

Está correto o que se afirma APENAS em

- a) I, II e III.
- b) I e II.
- c) II e IV.
- d) I e IV.
- e) III e IV.

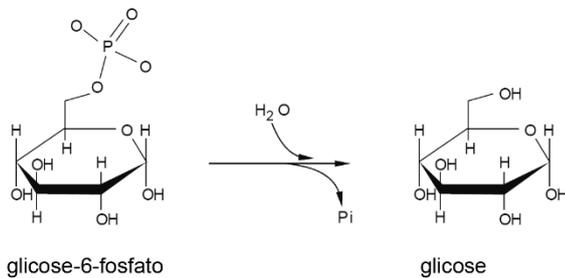


Professor: Carlos Henrique

## Citologia – Metabolismo energético II

### 415 - (PUCCamp/SP/2013)

Na *privação de oxigênio*, também chamada hipóxia, ocorre produção glicolítica de energia (glicogenólise) em várias etapas. Na última etapa desse processo, a glicose-6-fosfato é transformada em glicose e fosfato (Pi):



Nessa transformação, para cada 1 mg de glicose formada, é produzida uma massa de Pi, em mg, por volta de

- a) 0,5.
- b) 1,0.
- c) 1,5.
- d) 2,0.
- e) 2,5.

### 416 - (PUCCamp/SP/2013)

Para cada mol de etanol obtido na *fermentação da maltose*, ocorre

- a) absorção de 49 kJ de energia.

- b) absorção de 98 kJ de energia.
- c) absorção de 196 kJ de energia.
- d) liberação de 49 kJ de energia.
- e) liberação de 196 kJ de energia.

### 417 - (Unifacs BA/2013/Janeiro)

A produção de combustíveis a partir da transformação de açúcares é um procedimento realizado por processo

01. respiratório, executado por micro-organismos que convertem açúcares em fontes celulósicas.
02. anabólico, exclusivo de bactérias, produzindo biomassa a partir de água, gás carbônico e luz solar.
03. fermentativo, catalisado por enzimas, formando etanol e dióxido de carbônico entre os produtos finais.
04. aeróbico, em que moléculas de celulose e outros polissacarídeos são totalmente degradadas em glicose e  $O_2(g)$ .
05. fotossintético, em que a energia solar é transformada em energia química armazenada em moléculas de carboidratos, como nas partes lenhosas das plantas.

### 418 - (UNEB BA/2013)

Considerando-se os processos bioquímicos de obtenção de energia nos seres vivos, é correto afirmar:

01. A exigência de organelas membranosas específicas em um ambiente intracelular



Professor: Carlos Henrique

## Citologia – Metabolismo energético II

compartimentado limita a ocorrência da fermentação apenas em seres de padrão eucarionte.

02. A fermentação alcoólica, ao oxidar parcialmente moléculas de carboidratos, produz grande quantidade de ácido láctico utilizado na fabricação de queijos e iogurtes.

03. A fermentação é realizada exclusivamente por seres unicelulares procariontes, como fungos e bactérias devido à simplicidade metabólica pouco exigente de grandes demandas energéticas.

04. A respiração celular substituiu a fermentação como processo bioquímico de obtenção de energia em seres que apresentam restrição de captação de oxigênio molecular do ambiente.

05. As semelhanças nas rotas bioquímicas da fermentação e da respiração celular denotam uma evolução que privilegiou o aumento na capacidade dos seres vivos de extrair a energia armazenada em moléculas orgânicas.

### 419 - (OBB/2014/1ª Fase)

Dentre os três metabolismos apresentados, o aeróbico possui o maior rendimento energético em conversão de mol de glicose a mol de ATP. Isso ocorre pois:

- a) ele permite a combustão completa da glicose.
- b) a respiração aeróbica ocorre nas mitocôndrias.
- c) a energia liberada na forma de calor é maior do que nos demais processos.
- d) somente neste caso a degradação da glicose ocorre de forma exotérmica.
- e) o CO<sub>2</sub> e a H<sub>2</sub>O formados como produtos podem ainda ser usados no organismo para obtenção de energia.

### 420 - (OBB/2014/1ª Fase)

Atividades que durem períodos superiores a 3 minutos apresentam a seguinte ordem de contribuição energética destes processos:

- a) ATP-CP > anaeróbico láctico > aeróbico
- b) ATP-CP < anaeróbico láctico < aeróbico
- c) anaeróbico láctico < ATP-CP < aeróbico
- d) anaeróbico láctico > ATP-CP > aeróbico
- e) aeróbico < ATP-CP < anaeróbico láctico

### 421 - (OBB/2015/1ª Fase)

Na escassez de glicose, outros compostos não glicídicos poderão ser utilizadas para sua regeneração. Este processo, denominado gliconeogênese, pode ocorrer no fígado a partir dos seguintes substratos:

- a) glicerol, ácidos graxos e lactato.
- b) glicerol, aminoácidos e lactato.
- c) ácidos graxos, aminoácidos e lactato.
- d) glicogênio, glicerol e ácidos graxos.
- e) glicogênio, aminoácidos e lactato.

### 422 - (OBB/2014/2ª Fase)



Professor: Carlos Henrique

## Citologia – Metabolismo energético II

O processo acima depende do gás oxigênio uma vez que:

- a) o gás oxigênio participa diretamente do processo.
- b) o gás oxigênio permite a reoxidação dos  $\text{NADH}+\text{H}^+$
- c) o gás oxigênio participa da redução dos  $\text{NADH}+\text{H}^+$
- d) este gás desprende-se no final do processo.
- e) todas as etapas da respiração são dependentes de oxigênio.

### 423 - (OBB/2015/2ª Fase)

Células presentes em um meio de cultura com FCCP, comparado com outra amostra de células em meio sem FCCP, **NÃO** devem apresentar maior:

- a) consumo de oxigênio.
- b) consumo de glicose.
- c) geração de calor.
- d) gradiente de prótons espaço-matriz
- e) fluxo de elétrons na fosforilação oxidativa

### 424 - (OBB/2015/2ª Fase)

O desacoplamento ocorre naturalmente em alguns animais recém-nascidos. O tecido em que ele ocorre mais frequentemente é o:

- a) ósseo
- b) adiposo marrom
- c) adiposo branco
- d) nervoso
- e) cartilaginoso

### 425 - (Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública/2013/Julho)

A corrida constitui uma importante atividade física com reflexos na saúde do indivíduo. Essa atividade envolve uma complexa coordenação entre vários órgãos e uma demanda energética extra.

Em relação ao metabolismo energético durante atividade física, é correto afirmar:

01. A energia exigida para o exercício físico provém da combustão completa e imediata de carboidratos, como a glicose.
02. A fosforilação oxidativa no interior da mitocôndria é o processo que gera a maior quantidade de moléculas para suportar a contração muscular.
03. O glicogênio hepático constitui reserva energética suficiente para produzir intenso trabalho no grande período de jejum exigido antes e durante uma corrida de longa duração.
04. As reações da glicólise constituem o recurso bioquímico mais rentável para regenerar ATP a partir de ADP e Pi.
05. A glicólise anaeróbica é uma estratégia das células musculares que disponibiliza a maior quantidade de energia para corridas de longa duração.



Professor: Carlos Henrique



# BIOLOGIA

## Citologia – Metabolismo energético II

GABARITO:

1) Gab: C

2) Gab: A

3) Gab: B

4) Gab: C

5) Gab: CCEC

6) Gab: E

7) Gab: Como o levedo é um organismo anaeróbio facultativo, a entrada de ar resulta na via respiratória aeróbia, levando à produção de gás carbônico e água, sem a produção de álcool.

8) Gab: A pressão seletiva foi o gradual acúmulo de oxigênio na atmosfera, produzido por organismos fotossintetizadores. Nessas circunstâncias, o oxigênio seria tóxico para as células que não pudessem utilizá-lo e, assim, as células que adquiriram as mitocôndrias tinham mais chance de sobreviver. Além disso, puderam catabolizar a glicose mais eficientemente através das vias oxidativas.

9) Gab: Os setores mais modificados seriam o 1 e o 5, pois na célula anaeróbica não há mitocôndrias (setor 1) e não

há o ciclo de Krebs nem a respiração (setor 5).

10) Gab: Nas nossas células a degradação da glicose, por respiração aeróbica, é completa e por isso não se formam fragmentos orgânicos como o metanol.

11) Gab: CCCE

12) Gab: ECECC

13) Gab: EECCE

14) Gab: ECCCE

15) Gab: EECC

16) Gab: VVVVF

17) Gab:

a) Nas células animais, as organelas envolvidas na síntese de ATP são as mitocôndrias.,

b) quando a célula gasta energia, o ATP é quebrado liberando-se energia. A molécula se quebra na ligação fosfato-fosfato, produzindo ADP + fosfato inorgânico.,

c) Processos bioquímicos celulares que produzem energia na forma de ATP: respiração celular, fermentação alcoólica, fotossíntese, etc.

18) Gab: A



Professor: Carlos Henrique



# BIOLOGIA

## Citologia – Metabolismo energético II

19) Gab: E

20) Gab: E

21) Gab:

a) Fermentação alcoólica – produto final: álcool

Fermentação láctica - produto final: ácido láctico

b) Levedura: *Saccharomyces cerevisiae* – Reino Funghi

*Lactobacillus* e *Streptococcus* – Reino Monera (Bactérias)

c) Fermentação láctica – ocorre o acúmulo de ácido láctico nas células musculares

22) Gab: E

23) Gab: E

24) Gab: D

25) Gab: D

26) Gab: A

27) Gab: B

28) Gab: C

29) Gab:

a) Cadeia respiratória: membrana interna da mitocôndria

ATP-sintase: membrana interna da mitocôndria

Ciclo de Krebs: matriz mitocondrial

Glicólise: citosol

b) Em anaerobiose, a geração de ATP será exclusivamente feita durante a glicólise, já que a cadeia respiratória e, conseqüentemente, o ciclo de Krebs estarão inativos. Para que haja continuidade na atividade glicolítica, é preciso que o NADH produzido seja reoxidado a NAD<sup>+</sup>, o que é possível por meio da redução do ácido pirúvico formado na glicólise em ácido láctico

30) Gab: A

31) Gab: A

32) Gab: VFFFV

33) Gab: C

34) Gab: A

35) Gab: A

36) Gab: B



Professor: Carlos Henrique

## Citologia – Metabolismo energético II

**37) Gab:**

- a) Fermentação.
- b) Porque garante a produção de energia.

**38) Gab: B**

**39) Gab:**

- a) Na mitocôndria, na presença de oxigênio.
- b) Bloqueio da produção de ATP, devido à interrupção do fluxo de elétrons.
- c) A inutilização dos citocromos conduz à morte por envenenamento por cianeto e a falta de acceptor final (oxigênio), à morte por asfixia.
- d) Porque os citocromos ficam "carregados" de elétrons, levando ao bloqueio do fluxo de elétrons ao longo das cadeias respiratórias que param cessando a produção de ATP
- e) NAD e FAD - transportadores de hidrogênio (aceptores intermediários de hidrogênio) para o oxigênio, formando H<sub>2</sub>O.

Oxigênio - acceptor final.

**40) Gab: E**

**41) Gab:** O consumo de oxigênio é maior em presença de ácido cítrico e ADP. O ácido cítrico é um intermediário do ciclo de Krebs, via metabólica que ocorre na mitocôndria. Nesta via, serão reduzidas moléculas de NAD e FAD que serão reoxidadas na cadeia respiratória, tendo o oxigênio como acceptor final dos elétrons. A liberação de energia na cadeia respiratória é fundamental para a produção de ATP a partir de ADP e P<sub>i</sub>. Por outro lado, a glicose é metabolizada no citoplasma

das células (glicólise), não havendo enzimas mitocondrias capazes de oxidá-la diretamente.

**42) Gab: E**

**43) Gab: A**

**44) Gab: D**

**45) Gab: B**

**46) Gab: B**

**47) Gab: B**

**48) Gab: E**

**49) Gab: A**

**50) Gab: A**

**51) Gab: VFFVV**

**52) Gab: D**

**53) Gab: A**



Professor: Carlos Henrique



# BIOLOGIA

## Citologia – Metabolismo energético II

54) Gab: B

55) Gab: O cianeto é um inibidor da cadeia respiratória mitocondrial.

56) Gab:

a) Fração mitocondrial.

Oxidação do ácido pirúvico para acetil coenzima A e ciclo dos ácidos tricarboxílicos ou ciclo de Krebs.

b) Fração de microsomas. Mensageiro (m-RNA), ribossomal (r-RNA) e transferidor (t-RNA).

57) Gab: B

58) Gab: C

59) Gab: D

60) Gab: A

61) Gab: FFVV

62) Gab: VFFF

63) Gab: VVVVF

64) Gab: B

65) Gab: C

66) Gab: A

67) Gab: B

68) Gab: C

69) Gab: D

70) Gab: FVFFVVF

71) Gab: 51

72) Gab: B

73) Gab: A

74) Gab: C

75) Gab: D

76) Gab:

Cadeia respiratória, pois o citocromo a é um dos aceptores intermediários de elétrons da referida etapa.

77) Gab: C



Professor: Carlos Henrique



# BIOLOGIA

## Citologia – Metabolismo energético II

78) Gab: E

79) Gab: D

80) Gab: E

81) Gab: E

82) Gab: D

83) Gab: D

84) Gab: C

85) Gab: B

86) Gab: A

87) Gab: E

88) Gab: A

89) Gab: E

**90) Gab:** O animal B. Por ser mais ativo, seu consumo de energia é maior, logo o gasto em respiração é muito superior ao do outro animal.

**91) Gab:** A

**92) Gab:** 56

**93) Gab:** 03

**94) Gab:**

O processo que faz com que haja o aparecimento de buracos é a fermentação onde moléculas orgânicas ricas em energia são degradadas em um processo que libera menos energia que a respiração. No caso do processo do queijo suíço um dos produtos finais é o CO<sub>2</sub> que causa os buracos.

**95) Gab:** O excesso de ATP inibe a glicólise, evitando desse modo a produção desnecessária de mais ATP. Outrossim, quando há consumo de ATP, os seus produtos de degradação levam à reativação da glicólise, restabelecendo os níveis de ATP.

**96) Gab:** B

**97) Gab:** E

**98) Gab:** D



Professor: Carlos Henrique

## Citologia – Metabolismo energético II

99) Gab: FVVFV

100) Gab: A

101) Gab:

a) Em termos de fermentação alcoólica, produzirá mais álcool etílico o fungo que liberar maior quantidade de CO<sub>2</sub>, *Saccharomyces carlsbergensis*, como citado no enunciado.

Processo de fermentação alcoólica:



b) Sim, o argumento é válido, pois o procedimento aumentaria a taxa de metabolismo respiratório e, conseqüentemente, a liberação de CO<sub>2</sub>.

102) Gab: A

103) Gab: C

104) Gab: B

105) Gab:

O ATP funciona como inibidor das enzimas quando sua concentração está alta, já que não há necessidade de gerá-lo.

O ADP e o AMP funcionam como ativadores das enzimas, já que altos níveis dessas moléculas indicam que a concentração de ATP está baixa, sendo necessário acelerar sua produção.

106) Gab: E

107) Gab: A

108) Gab: 15

109) Gab: D

110) Gab:

a) Espera-se que o candidato ressalte que a respiração aeróbia apresenta maior eficiência energética (produção de ATP) que a respiração anaeróbia (fermentação), o que tem como consequência um menor consumo de substrato e, portanto, uma menor produção de CO<sub>2</sub>, levando a uma menor adificação da solução indicadora (vermelho de cresol)

b) TUBO 4: Espera-se que o candidato reconheça que o adoçante dietético não é substrato respiratório. Portanto, a fermentação do levedo não é estimulada, não ocorrendo liberação de CO<sub>2</sub>.

TUBO 5: Espera-se que o candidato reconheça que a fervura da solução resulta na morte dos microorganismos (levedo), impossibilitando a ocorrência do processo fermentativo.

111) Gab: A

112) Gab: E

113) Gab:

A respiração pulmonar se refere à entrada e saída de ar dos pulmões, levando O<sub>2</sub> e retirando CO<sub>2</sub> da corrente sanguínea. O O<sub>2</sub>, captado na respiração pulmonar, é



Professor: Carlos Henrique

## Citologia – Metabolismo energético II

levado até a célula e então, na respiração celular, este  $O_2$  captado na respiração pulmonar é utilizado. O  $CO_2$  resultante da respiração celular entra na corrente sanguínea e é exalado pelos pulmões, na respiração pulmonar.

### 114) Gab:

O teste de fadiga muscular mede a concentração de ácido láctico na corrente sanguínea das atletas logo após o treino e durante as horas subsequentes, com o intuito de avaliar o preparo físico dessas atletas, já que o ácido láctico é produto do metabolismo energético das células musculares esqueléticas.

Em atividades físicas intensas e prolongadas, muitas vezes o fornecimento de oxigênio ao tecido muscular não é suficiente, assim as células musculares realizam a fermentação láctica para suprir a demanda energética durante a atividade. O ácido láctico produzido é liberado na corrente sanguínea e é levado ao fígado, onde pode ser convertido em glicose.

Assim, quanto maior for o preparo físico das atletas melhor o aporte de oxigênio para o tecido muscular e menor a quantidade de ácido láctico produzido via fermentação.

### 115) Gab: C

### 116) Gab: D

### 117) Gab: B

### 118) Gab: A

### 119) Gab: A

### 120) Gab:

Como a produção de ATP via metabolismo aeróbio é insuficiente pelas limitações no aporte de oxigênio durante o exercício, a célula muscular passa a usar, principalmente, a fermentação láctica, que gera ATP de modo mais rápido.

Essa fermentação é o mecanismo pelo qual a célula muscular reoxida o  $NADH + H^+$ , permitindo o funcionamento contínuo da glicólise em condições anaeróbias.

### 121) Gab:

- Fermentação alcoólica.
- O substrato é a glicose e os produtos finais são o Gás Carbônico ( $CO_2$ ) e o Etanol ( $C_2H_6O$ ).

### 122) Gab:

Durante um exercício muito intenso, o gás oxigênio pode não ser suficiente para suprir as necessidades respiratórias das fibras musculares. Neste caso, elas passam a produzir ATP, por meio da fermentação láctica, que, embora menos eficiente que a respiração aeróbica, garante o suprimento de energia para a contração muscular.

Durante a fermentação láctica, ocorre a oxidação parcial da molécula de glicose, produzindo ácido láctico como um dos produtos finais.

### 123) Gab:

O ácido láctico se forma em atividades musculares intensas, quando o aporte de oxigênio para as fibras



Professor: Carlos Henrique



# BIOLOGIA

## Citologia – Metabolismo energético II

musculares é insuficiente. Nessa condição, essas fibras produzem energia (ATP) por um rápido processo metabólico denominado de fermentação láctica. Um atleta amador poderia realizar atividades físicas moderadas e regulares. Na condição de moderação, as fibras musculares produzem energia (ATP) por um processo aeróbio chamado de respiração celular. A regularidade poderia ser um estímulo para aumentar a quantidade de mitocôndrias e as miofibrilas que compõem o equipamento contrátil das fibras musculares.

**124) Gab: E**

**125) Gab: C**

**126) Gab:**

a) Em altitudes elevadas, a baixa  $pO_2$  diminui o grau de saturação de  $O_2$  da hemoglobina, o que, por sua vez, diminui a eficiência na captação e distribuição do  $O_2$  no organismo e, conseqüentemente, afeta de forma negativa o metabolismo celular.

b) O estímulo recebido pelo sistema nervoso é o aumento da acidez do sangue. Esse fenômeno é acarretado pela formação de ácido carbônico devido ao aumento da concentração de  $CO_2$  no sangue.

**127) Gab:**

a) Com a inalação de Cd, haverá queda no consumo de  $O_2$ , devido à maior porcentagem de mitocôndrias com membrana interna e cristas mitocondriais danificadas, como mostra a tabela da questão, que compara animais que inalaram ou não essa substância. O Cd interfere na cadeia respiratória, na qual o  $O_2$  é aceptor final de elétrons e hidrogênios na formação da água metabólica.

b) Pode-se esperar uma menor mobilidade dos espermatozoides dos animais expostos ao Cd, em relação ao grupo controle, devido à menor produção de energia pelas suas mitocôndrias.

**128) Gab: D**

**129) Gab: B**

**130) Gab: 02**

**131) Gab: C**

**132) Gab: D**

**133) Gab:**

A extração das mitocôndrias compromete a oxidação da glicose, que se torna parcial. Nessa situação, serão produzidos apenas 2 mols de ATP para cada mol de glicose consumido.

**134) Gab: C**

**135) Gab: B**

**136) Gab: C**

**137) Gab: C**



Professor: Carlos Henrique



# BIOLOGIA

## Citologia – Metabolismo energético II

138) Gab: E

139) Gab: D

140) Gab:

Gráfico I: o DNF, desfazendo o gradiente de prótons, inibe a síntese de ATP, mas não atua na cadeia respiratória. Conseqüentemente, o quociente entre a taxa de síntese de ATP e a taxa de consumo de  $O_2$  deverá ser menor, após a adição do DNF.

141) Gab: E

142) Gab: C

143) Gab: C

144) Gab: VVFVV

145) Gab:

A curva C representa a natação pois o gráfico mostra que dada uma massa corporal, os animais representados na curva C são sempre os que apresentam menor custo energético do transporte.

146) Gab: A

147) Gab: B

148) Gab: A

149) Gab: A

150) Gab: E

151) Gab: E

152) Gab:

- a) tubo 1 = microrganismos aeróbicos (aeróbios)  
tubo 2 = microorganismos anaeróbicos ou anaeróbicos facultativos
- b) tubo 1 = respiração, respiração aeróbica, glicólise aeróbica ou fosforilação oxidativa  
tubo 2 = fermentação, fermentação láctica ou fermentação não alcoólica
- c) lactato ou Ácido láctico

153) Gab: D

154) Gab: E

155) Gab: B

156) Gab: E

157) Gab: D



Professor: Carlos Henrique

## Citologia – Metabolismo energético II

**158) Gab:**

a) Glicose → 2 etanol + 2 gás carbônico + energia

(C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub>) (2C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH) (2CO<sub>2</sub>) (2 ATP)

Essa reação ocorre na região I, que é o hialoplasma.

b) Consomem mais glicose as células de *Saccharomyces* que estão no interior da massa. Por estarem com menor disponibilidade de oxigênio, realizam a fermentação, processo que fornece menos energia do que a respiração celular; portanto utilizam mais glicose para obter a energia de que necessitam.

**159) Gab:** B

**160) Gab:** E

**161) Gab:** A

**162) Gab:** C

**163) Gab:** E

**164) Gab:**

- I. citosol
- II. mitocôndria
- III. cloroplasto

Produção: mitocôndria (II)

Consumo: cloroplasto (III)

**165) Gab:** B

**166) Gab:** E

**167) Gab:** D

**168) Gab:**

- a) Bactérias.
- b) Fermentação láctica.
- c) Porque a 80 °C, as bactérias responsáveis pela fermentação do leite podem morrer ou, caso sobrevivam, estarão em uma temperatura muito distante da temperatura considerada ótima para seu funcionamento.
- d) Porque o fermento biológico é constituído por um fungo que não realiza fermentação láctica.

**169) Gab:** A

**170) Gab:**

- a) O processo de digestão do amido começa na boca, através da ação das amilases secretadas pelas glândulas salivares, formando moléculas menores. O amido que não foi transformado na boca será hidrolisado no intestino delgado, por ação das amilases pancreáticas, formando maltose. A maltose será hidrolisada pelas maltases do suco entérico, formando glicose. A glicose será então absorvida e transferida para a corrente sanguínea, de onde será distribuída para todas as células do corpo.
- b) Inicialmente, no citoplasma celular, a glicose será metabolizada na glicólise, formando ácido pirúvico, ATP e NADH. O ácido pirúvico mais a Coenzima A é transformado em Acetil CoA, CO<sub>2</sub>, NADH, na matriz



Professor: Carlos Henrique

## Citologia – Metabolismo energético II

mitocondrial. O Acetil CoA entra no ciclo de Krebs (ciclo dos ácidos tricarboxílicos), formando  $\text{CO}_2$ , GTP, NADH e  $\text{FADH}_2$ . O NADH e o  $\text{FADH}_2$  sofrem oxidação na cadeia respiratória, liberando energia que será utilizada na síntese de ATP, em um processo denominado de fosforilação oxidativa.

171) Gab: C

172) Gab:

A glicose produzida com a maior taxa de fotossíntese foi mobilizada preferencialmente para a síntese de celulose (principal componente das folhas e caules) e glicosídeos, cujo metabolismo gera cianeto (altamente tóxico). Com isso a produção de amido foi reduzida.

173) Gab: C

174) Gab:

O processo biológico envolvido na produção de iogurte é a **fermentação láctica**, realizada por certas espécies de bactérias (lactobacilos). Nesse processo, açúcares do leite são degradados pelas bactérias, que com isso obtêm energia e produzem como resíduo moléculas de ácido láctico. A consequente alteração de pH provoca a desnaturação (“coagulação”) das proteínas do leite, fazendo com que se precipitem. A colherinha de iogurte pronto continha bactérias vivas capazes de se reproduzir e realizar a fermentação no leite fresco. O aquecedor, por sua vez, promoveu a temperatura ideal para que esse processo ocorresse.

175) Gab:

a) O caldo possibilita a produção mais rápida de álcool porque é rico em sacarose (dissacarídeo), uma molécula menor e mais simples que a celulose (polissacarídeo), presente no bagaço, e, portanto, mais fácil de ser degradada/hidrolisada em monossacarídeos.

b)

Monocotiledóneas	Eudicotiledóneas
Nervuras paralelas	Nervuras reticuladas
Flores trímeras	Flores tetrameras ou pentâmeras
1 cotilédone	2 cotilédones
Folhas invaginantes	Folhas pecioladas
Feixes vasculares dispersos no caule	Feixes vasculares dispostos em único círculo
Sistema radicular fasciculado	Sistema radicular pivotante
Fruto com 3 lóculos	Frutos com 2 ou 5 lojas/lóculos

176) Gab: I, II, III

177) Gab: B

178) Gab: C

179) Gab: VVFFF

180) Gab: C

181) Gab: D

182) Gab:

a) É o fluxo de elétrons que determina a saída de prótons para o espaço intermembranas e o fluxo desses prótons para a matriz determina a síntese de ATP pela enzima ATP sintase.

b) Para a síntese de ATP ocorre fosforilação de ADP em decorrência de reações de oxidação-redução durante o fluxo de elétrons.

c) O aluno poderá citar uma das respostas abaixo:

- Menor produção de ATP (energia) a partir da glicólise;
- Acúmulo de ácido láctico e/ou piruvato;
- Quebra de gordura ou beta-oxidação (emagrecimento).



Professor: Carlos Henrique



# BIOLOGIA

## Citologia – Metabolismo energético II

183) Gab: E

184) Gab: D

185) Gab: C

186) Gab: B

187) Gab: C

188) Gab: A

189) Gab: C

190) Gab: A

191) Gab: E

192) Gab:

Mitocôndrias: 2, 3, 5 e 8. As mitocôndrias não produzem oxigênio e mantêm inalteradas as taxas de produção de gás carbônico e ATP, independentemente da luminosidade.

Cloroplastos: 1, 4, 6 e 7. Os cloroplastos não produzem oxigênio e ATP na ausência de luz e não produzem gás carbônico.

193) Gab: A

194) Gab: E

195) Gab: 05

196) Gab: E

197) Gab: D

198) Gab: A

199) Gab: B

200) Gab: D

201) Gab: B

202) Gab:

a) A-fotossíntese; B-respiração. A respiração ocorre continuamente e não depende da luz para ocorrer, o que não acontece com o processo fotossintético.

b) Número 1. O ponto de compensação luminosa ou fófico é o ponto onde as taxas de fotossíntese e respiração se equivalem.

c) Ao ultrapassar o ponto de compensação, haverá o acúmulo de substância de reserva (amido) necessário para o crescimento.



Professor: Carlos Henrique



# BIOLOGIA

## Citologia – Metabolismo energético II

d) Plantas heliófilas, porque elas necessitam de alta luminosidade para o seu desenvolvimento.

**203) Gab: E**

**204) Gab:**

a) O  $x$  significa o ponto de compensação fótica, ou seja, o ponto no qual a taxa de fotossíntese se iguala à taxa de respiração. Nesse ponto (intensidade luminosa), todo o carboidrato e o  $O_2$  produzidos pela fotossíntese são consumidos pela respiração, e todo o  $CO_2$  produzido na respiração é utilizado na fotossíntese. Diz-se, então, que a planta está em equilíbrio energético.

b) Até certo ponto, aumentando-se a intensidade de luz, ocorre aumento na intensidade da fotossíntese. Já a respiração independe da intensidade luminosa, a qual pode aumentar sem que haja aumento da taxa respiratória.

c) Temperatura e concentração de  $CO_2$ .

**205) Gab: B**

**206) Gab: B**

**207) Gab: A**

**208) Gab: 01**

**209) Gab: D**

**210) Gab: 01**

**211) Gab: A**

**212) Gab:**

a) Em um aracnídeo esses processos ocorrem na mitocôndria, sendo que o ciclo de Krebs acontece na matriz mitocondrial e a cadeia respiratória acontece na membrana interna da mitocôndria.

b) Na presença de oxigênio esses organismos realizam respiração celular e na ausência de oxigênio realizam a fermentação.

**213) Gab: B**

**214) Gab: 25**

**215) Gab: A**

**216) Gab: E**

**217) Gab: C**

**218) Gab: D**

**219) Gab: B**

**220) Gab: B**



Professor: Carlos Henrique

## Citologia – Metabolismo energético II

221) Gab: A

222) Gab: VFVVV

223) Gab: 10

224) Gab:

O consumo diminui.

Ao cessar o transporte de elétrons pela cadeia respiratória mitocondrial, a acumulação das coenzimas de oxirredução na forma reduzida inibe a atividade das enzimas desidrogenases.

225) Gab: D

226) Gab: A

227) Gab: D

228) Gab: A

229) Gab: B

230) Gab: D

231) Gab: D

232) Gab: A

233) Gab: D

234) Gab: A

235) Gab: D

236) Gab: 05

237) Gab: C

238) Gab: A

239) Gab: C

240) Gab: D

241) Gab: B

242) Gab: D

243) Gab: B

244) Gab: A

245) Gab: VFFV



Professor: Carlos Henrique



# BIOLOGIA

## Citologia – Metabolismo energético II

246) Gab: D

247) Gab: B

248) Gab: B

249) Gab: E

250) Gab: B

251) Gab: B

252) Gab: B

253) Gab: E

254) Gab: B

255) Gab: C

256) Gab: A

257) Gab: VFV FV

258) Gab: C

259) Gab: D

260) Gab: 25

261) Gab: D

262) Gab: D

263) Gab: D

264) Gab: B

265) Gab: C

266) Gab: C

267) Gab: A

268) Gab: B

269) Gab: D

270) Gab: A

271) Gab: A



Professor: Carlos Henrique



# BIOLOGIA

## Citologia – Metabolismo energético II

272) Gab: C

273) Gab: D

274) Gab:

a) I – cloroplasto; II – granum; III – mitocôndria; IV – cristas mitocondriais.

b) Em a, que representa a fotossíntese, são utilizados  $\text{CO}_2$  e água para produzir açúcares e oxigênio, que são utilizados em b, que representa a respiração, para produzir ATP, que libera energia para as atividades celulares,  $\text{CO}_2$  e água. Em síntese, um processo depende dos produtos do outro.

c) glicólise, ciclo de Krebs e cadeia respiratória.

275) Gab: C

276) Gab: D

277) Gab: C

278) Gab: A

279) Gab: E

280) Gab: D

281) Gab: B

282) Gab: D

283) Gab: E

284) Gab: D

285) Gab: B

286) Gab: C

287) Gab: A

288) Gab: D

289) Gab: B

290) Gab: D

291) Gab: C

292) Gab: C

293) Gab: A

294) Gab: A



Professor: Carlos Henrique



# BIOLOGIA

## Citologia – Metabolismo energético II

295) Gab: A

296) Gab: A

297) Gab: B

298) Gab: D

299) Gab: 02

300) Gab: 02

301) Gab: 01

302) Gab: VVVF

303) Gab: C

304) Gab: E

305) Gab: A

306) Gab: D

307) Gab: A

308) Gab: 13

309) Gab: E

310) Gab: E

311) Gab: B

312) Gab: C

313) Gab: B

314) Gab: B

315) Gab: C

316) Gab: D

317) Gab: 01

318) Gab: B

319) Gab: C

320) Gab: B



Professor: Carlos Henrique



# BIOLOGIA

## Citologia – Metabolismo energético II

321) Gab: B

322) Gab: A

323) Gab: C

324) Gab: C

325) Gab: B

326) Gab: 05

327) Gab:

a) Celulose.

A biomassa é considerada uma fonte renovável de energia, pois é naturalmente reciclada em um tempo relativamente curto.

b) Os micro-organismos atuam na fermentação, degradando carboidratos e produzindo álcool. Eles se beneficiam desse processo pela obtenção de energia (ATP) produzida na fermentação.

328) Gab: 02

329) Gab: 02

330) Gab: C

331) Gab: FVVF

332) Gab: A

333) Gab: D

334) Gab: E

335) Gab: A

336) Gab:

**Processo de fermentação láctica.**

Esses tecidos são os musculares estriados esqueléticos.

Desvantagens desse processo em relação a respiração aeróbica é liberar menos energia por molécula oxidada e restringir o tempo da atividade muscular por gerar como subproduto o ácido láctico (que pode ocasionar câibras).

337) Gab: C

338) Gab: C

339) Gab: 19

340) Gab: 14

341) Gab: 03



Professor: Carlos Henrique



# BIOLOGIA

## Citologia – Metabolismo energético II

342) Gab: D

343) Gab: E

344) Gab: E

345) Gab: 02

346) Gab:

a) Oceptor final de elétrons da fermentação alcoólica é o acetaldeído.

b) O local da célula onde esse processo ocorre é o citosol.

c) O tipo de metabolismo energético que é usado pelas leveduras na presença do oxigênio é a respiração celular aeróbica.

d) A respiração celular aeróbica é mais vantajosa porque, enquanto a fermentação tem um saldo energético de apenas 2 ATPs, já que a glicose não é totalmente degradada, a respiração celular aeróbica tem um saldo energético de 32 a 38 ATPs, uma vez que a glicose é totalmente degradada em três etapas metabólicas: glicólise, Ciclo de Krebs e cadeia respiratória.

347) Gab: C

348) Gab: E

349) Gab: D

350) Gab:

a) O Ciclo de Krebs é uma das fases da respiração celular aeróbica e ocorre nas mitocôndrias.

b) NAD e FAD são aceptores intermediários de elétrons e participam da cadeia respiratória, sendo esta a mais energética das fases da respiração celular, acarretando a produção de maior quantidade de ATP.

351) Gab: C

352) Gab: B

353) Gab: B

354) Gab: A

355) Gab: 01

356) Gab: VFVV

357) Gab: B

358) Gab: 05

359) Gab: B

360) Gab: D



Professor: Carlos Henrique



# BIOLOGIA

## Citologia – Metabolismo energético II

361) Gab: 04

362) Gab: 07

363) Gab: C

364) Gab: C

365) Gab: B

366) Gab: E

367) Gab: A

368) Gab: A

369) Gab: C

370) Gab: D

371) Gab: D

372) Gab:

a) É denominado de cadeia respiratória. Ocorre nas mitocôndrias.

b) Faz parte da fotossíntese. Essa energia é armazenada na molécula de glicose, a qual será usada na respiração para a produção de energia na forma de ATP.

373) Gab: E

374) Gab: E

375) Gab: D

376) Gab: D

377) Gab: B

378) Gab: D

379) Gab: A

380) Gab: B

381) Gab: 01

382) Gab: 04

383) Gab: 01

384) Gab: C



Professor: Carlos Henrique

## Citologia – Metabolismo energético II

385) Gab: B

386) Gab: D

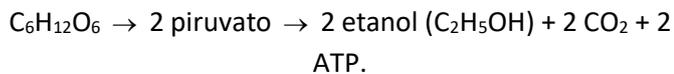
387) Gab: A

388) Gab: C

Resolução: Para que as leveduras (fungos unicelulares) realizem a fermentação alcoólica, faz-se necessária a ausência de  $O_2$ , visto que na presença desse gás esses fungos realizam a respiração celular, não havendo, portanto, produção de álcool.

389) Gab: D

A queda na produção do ATP a partir da seta no gráfico indica uma mudança no padrão metabólico da levedura onde de um ambiente aeróbico, a levedura passa para um ambiente anaeróbico. Em ambiente anaeróbico se realiza a fermentação alcoólica segundo a reação:



390) Gab: E

391) Gab: B

392) Gab: VFVV

393) Gab: D

394) Gab: D

395) Gab: C

396) Gab: C

397) Gab: E

398) Gab: 05

399) Gab: D

400) Gab: D

401) Gab: D

402) Gab: B

403) Gab: D

404) Gab: A

405) Gab: D

406) Gab: 03



Professor: Carlos Henrique

## Citologia – Metabolismo energético II

407) Gab: C

408) Gab: E

409) Gab: E

410) Gab: A

411) Gab: D

412) Gab: A

413) Gab: 03

414) Gab: C

415) Gab: A

416) Gab: D

417) Gab: 03

418) Gab: 05

419) Gab: A

420) Gab: B

421) Gab: B

422) Gab: B

423) Gab: D

424) Gab: B

425) Gab: 02