



Professor: Carlos Henrique

Citologia – Metabolismo energético

Metabolismo Energético

01 - (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.

02 - (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 (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 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

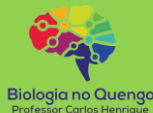
- a) o CO_2 e a água são moléculas de alto teor energético.
- b) os carboidratos convertem energia solar em energia química.
- c) a vida na Terra depende, em última análise, da energia proveniente do Sol.
- d) o processo respiratório é responsável pela retirada de carbono da atmosfera.
- e) a produção de biomassa e de combustível fóssil, por si, é responsável pelo aumento de CO_2 atmosférico.

03 - (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 (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**



Professor: Carlos Henrique



BIOLOGIA

Citologia – Metabolismo energético

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

- 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.

04 - (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

05 - (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



Professor: Carlos Henrique

Citologia – Metabolismo energético

- 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.

06 - (ENEM/2013/2ª Aplicação)

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.

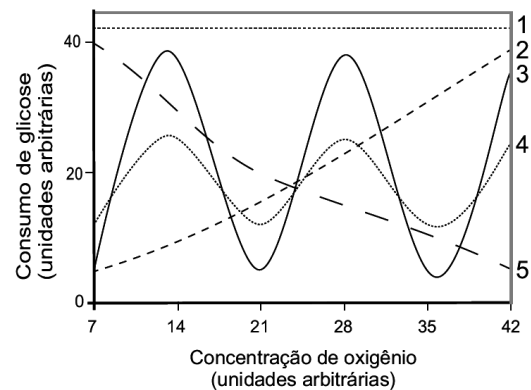
PANEK, A. D. **Ciência Hoje**, São Paulo, v. 47, n. 279, mar. 2011 (adaptado).

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.

07 - (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.

08 - (ENEM/2000)

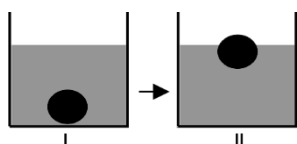


Professor: Carlos Henrique

Citologia – Metabolismo energético

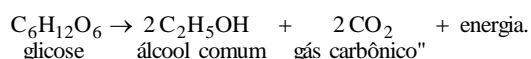
No processo de fabricação de pão, os padeiros, após prepararem a massa utilizando fermento biológico, separam uma porção de massa em forma de “bola” e a mergulham num recipiente com água, aguardando que ela suba, como pode ser observado, respectivamente, em I e II do esquema abaixo.

Quando isso acontece, a massa está pronta para ir ao forno.



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.

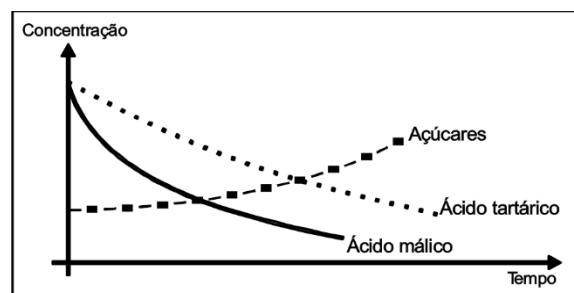
- I. A fermentação dos carboidratos da massa de pão ocorre de maneira espontânea e não depende da existência de qualquer organismo vivo.
- II. Durante a fermentação, ocorre produção de gás carbônico, que se vai acumulando em cavidades no interior da massa, o que faz a bola subir.
- III. A fermentação 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.

09 - (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.

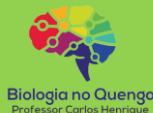


O teor alcoólico do vinho deve-se à fermentação dos açúcares do suco da uva. Por sua vez, a acidez do vinho produzido é proporcional à concentração dos ácidos tartárico e málico.

Considerando-se as diferentes características desejadas, as uvas podem ser colhidas



Professor: Carlos Henrique



BIOLOGIA

Citologia – Metabolismo energético

- 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.
- 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.

10 - (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.

11 - (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.

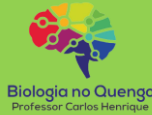
Acesso em: 28 out. 2015 (adaptado).

O processo metabólico envolvido na produção desse combustível é a

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



Professor: Carlos Henrique



BIOLOGIA

Citologia – Metabolismo energético

12 - (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

- colocar a garrafa ao abrigo de luz e umidade.
- aquecer a garrafa e guardá-la aberta na geladeira.
- verter o vinho para uma garrafa maior e esterilizada.
- fechar a garrafa, envolvê-la em papel alumínio e guardá-la na geladeira.
- transferir o vinho para uma garrafa menor, tampá-la e guardá-la na geladeira.

13 - (ENEM/2017/2ª Aplicação)

Para a produção de adubo caseiro (compostagem), busca-se a decomposição aeróbica, que produz menos mau cheiro, seguindo estes passos:

- Reserve um recipiente para depositar o lixo orgânico e monte a composteira em um local sombreado.
- Deposite em apenas um dos lados da composteira o material orgânico e cubra-o com folhas.
- 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.
Acesso em: 2 ago. 2012 (adaptado).

Dos procedimentos listados, o que contribui para o aumento da decomposição aeróbica é o

- I.
- II.
- III.
- IV.
- V.

14 - (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^+) provenientes da atividade das proteínas da cadeia respiratória, retornando-os à matriz mitocondrial. Assim, esses prótons não passam pelo transporte enzimático na membrana interna.



Professor: Carlos Henrique

Citologia – Metabolismo energético

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.

15 - (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 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 ₂ 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) H₂O
- b) Vitaminas
- c) Fonte de carbono
- d) Indicadores de pH
- e) Elementos inorgânicos

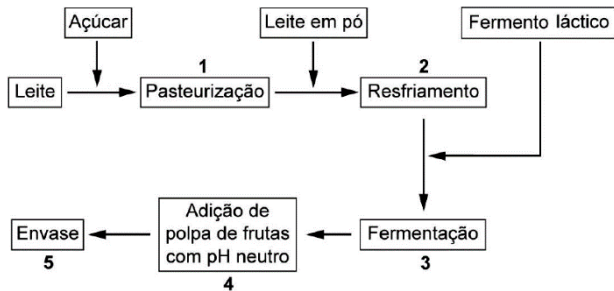
16 - (ENEM/2020/Aplicação Digital)

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.



Professor: Carlos Henrique

Citologia – Metabolismo energético



ROBERT, N. R. Disponível em:

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

GABARITO:

1) Gab: B

2) Gab: C

3) Gab: A

4) Gab: B

5) Gab: B

6) Gab: D

7) Gab: E

8) Gab: B

9) Gab: C

10) Gab: D

11) Gab: D

12) Gab: E

13) Gab: E

14) Gab: E

15) Gab: C

16) Gab: C