



Professor: Carlos Henrique



BIOLOGIA

Fisiologia humana – Sistema respiratório – Transporte de gases

Sistema Respiratório / Transporte de Gases

01 - (PUC RJ/1995)

Fumo Mata 3 milhões por Ano diz a OMS

“O maior estudo já realizado sobre os efeitos do fumo nos últimos 50 anos concluiu que o tabagismo se tornou a maior causa de morte entre os adultos no primeiro mundo.”

(Folha de São Paulo - 20/09/94)

A longo prazo o fumo pode levar o indivíduo à morte. Além disso, a cada cigarro, o fumante absorve uma substância, o monóxido de carbono, que tem efeito nocivo imediato no organismo, já que:

- a) desnatura a hemoglobina, impossibilitando o transporte de oxigênio e gás carbônico.
- b) reage com a água, no plasma sanguíneo, produzindo ácido carbônico capaz de diminuir o pH do meio celular.
- c) ao associar-se com a hemoglobina, impede-a de realizar o transporte de oxigênio.
- d) ao combinar-se com a hemoglobina, impossibilita o transporte e a liberação do gás carbônico pelo organismo.
- e) ao combinar-se com o ácido carbônico no plasma, impede a liberação de oxigênio.

02 - (UFOP MG/1994/Janeiro)

Os habitantes de regiões de grandes altitudes possuem maior número de eritrócitos do que aqueles que vivem ao nível do mar. Assinale a alternativa que melhor explica esse fenômeno:

- a) A falta de plantas que realizem fotossíntese nas grandes altitudes.

- b) Aumento da atividade da medula óssea em virtude das altas temperaturas.
- c) O uso de alimentos que estimulam a produção de eritrócitos.
- d) A proximidade com a camada de ozônio, o que acarreta maior concentração deste no ar.
- e) O baixo teor de oxigênio no ar.

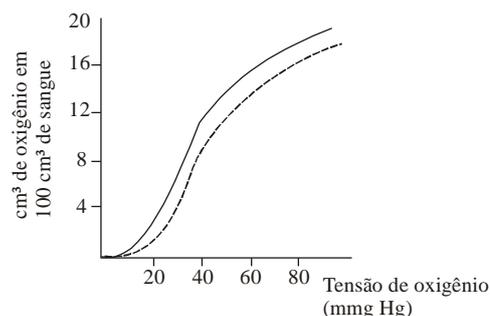
03 - (UFOP MG/1994/Janeiro)

A principal forma de condução de CO_2 , na corrente sanguínea, é:

- a) Dissolvido no plasma.
- b) Na forma de carbaminoemoglobina (carboemoglobina).
- c) Ligado a proteínas plasmáticas.
- d) Na forma de bicarbonato.
- e) Na forma de ácido carbônico.

04 - (UFOP MG/1997/Julho)

Analise o gráfico abaixo, que correlaciona a porcentagem de oxigênio ligado à hemoglobina nas hemácias e a tensão de oxigênio à qual está exposto o sangue.





Professor: Carlos Henrique

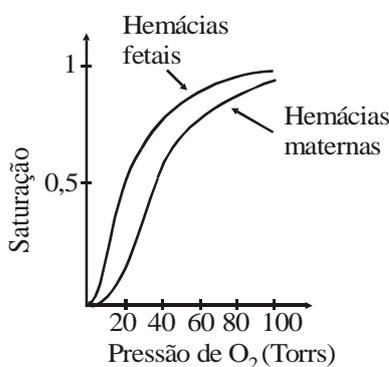
Fisiologia humana – Sistema respiratório – Transporte de gases

A observação do gráfico permite-nos concluir que:

- a) A adição de ácido ao sangue reduz o teor de oxigênio que esse sangue pode transportar.
- b) A quantidade de oxigênio presente no sangue é diretamente proporcional à tensão de oxigênio à qual o sangue está exposto.
- c) A quantidade de oxigênio presente no sangue arterial é sempre maior que no sangue venoso.
- d) A troca de gases nos alvéolos pulmonares é induzida pelas diferenças de tensão de oxigênio existentes entre o sangue e o ar inspirado.
- e) À mesma tensão de oxigênio, o sangue venoso apresenta sempre menor teor de oxigênio que o sangue arterial.

05 - (UFRJ/1993)

O gráfico mostra as curvas de saturação do oxigênio (proporção de moléculas de hemoglobina ligadas ao oxigênio), de hemácias fetais e de hemácias maternas. Essas hemácias contêm dois tipos diferentes de hemoglobina humana: a hemoglobina F (fetal), que ocorre em fetos até o nascimento, e a hemoglobina A (adulto).

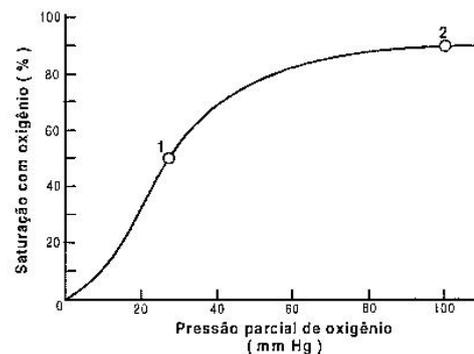


Levando em conta a afinidade pelo oxigênio mostrada no gráfico e sabendo-se que a circulação materna se comunica com a circulação fetal na placenta, explique de

que forma essa importante propriedade da hemoglobina fetal garante a sobrevivência intra-uterina do feto.

06 - (UFRJ/1999)

O gráfico abaixo representa a saturação da hemoglobina com oxigênio em função da pressão parcial de oxigênio no ambiente. Os dois pontos assinalados na curva representam os níveis de saturação da hemoglobina em função das pressões parciais de oxigênio no sangue arterial e no sangue venoso de um homem.



Identifique qual ponto corresponde à saturação venosa e qual corresponde à saturação arterial. Justifique sua resposta.

07 - (ESCS DF/2005)

Os olhos dos vertebrados possuem uma estrutura transparente, denominada cristalino, formada por camadas superpostas de células achatadas. A transparência dessas células se deve, em grande parte, ao fato de que elas perdem a maior parte de suas organelas citoplasmáticas, inclusive o núcleo e todas as mitocôndrias.

Em conseqüência da produção de ATP, pode-se esperar que ocorra, nas células do cristalino:



Professor: Carlos Henrique

Fisiologia humana – Sistema respiratório – Transporte de gases

- a) aumento na produção de CO_2 ;
- b) aumento da produção de etanol;
- c) aumento do pH citoplasmático;
- d) diminuição do pH citoplasmático;
- e) diminuição da produção de etanol.

08 - (UNICAMP SP/1995/2ª Fase)

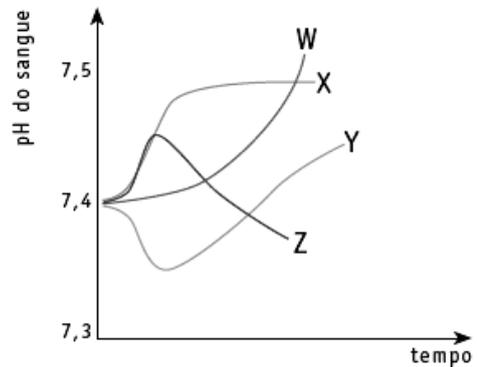
Ao forçarmos a respiração, às vezes nos sentimos tontos. Isso se deve principalmente à eliminação de grande quantidade de CO_2 pela respiração, alterando o pH sanguíneo.

- a) Que processo químico ocorre no plasma, resultando na formação do CO_2 eliminado pelos pulmões?
- b) Explique como o pH do sangue é alterado na respiração forçada.
- c) Que efeito essa alteração de pH determina no ritmo respiratório? Como isso ocorre?

09 - (UERJ/2006/1ª Fase)

Uma pessoa em repouso respira normalmente. Em determinado momento, porém, ela prende a respiração, ficando em apnéia pelo maior tempo que consegue suportar, provocando, daí em diante, hiperventilação pulmonar.

As curvas mostradas no gráfico abaixo representam alterações de pH do sangue num determinado período de tempo, a partir do início da apnéia.



A única curva que representa as alterações do pH do sangue dessa pessoa, durante a situação descrita, é a identificada pela seguinte letra:

- a) W
- b) X
- c) Y
- d) Z

10 - (FUVEST SP/1996/1ª Fase)

Jogadores de futebol que vivem em altitudes próximas à do nível do mar sofrem adaptações quando jogam em cidades de grande altitude. Algumas adaptações são imediatas, outras só ocorrem após uma permanência de pelo menos três semanas. Qual alternativa inclui as reações imediatas e as que podem ocorrer a longo prazo?



Professor: Carlos Henrique

Fisiologia humana – Sistema respiratório – Transporte de gases

	imediatas	a longo prazo
a.	aumentam a frequência respiratória, os batimentos cardíacos e a pressão arterial	diminui o número de hemácias
b.	diminuem a frequência respiratória, os batimentos cardíacos; aumenta a pressão arterial	aumenta o número de hemácias
c.	aumentam a frequência respiratória, os batimentos cardíacos; diminui a pressão arterial	diminui o número de hemácias
d.	aumentam a frequência respiratória, os batimentos cardíacos e a pressão arterial	aumenta o número de hemácias
e.	diminuem a frequência respiratória, os batimentos cardíacos e a pressão arterial	aumenta o número de hemácias

11 - (EFOA MG/2004/Julho)

Com relação ao sistema respiratório dos vertebrados, analise as afirmativas abaixo:

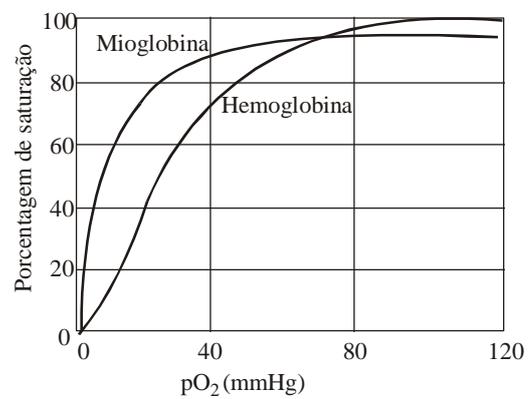
- I. Em todos os tipos de respiração dos vertebrados, o sistema circulatório participa da troca dos gases.
- II. O oxigênio e o gás carbônico são transportados normalmente por moléculas dissolvidas no plasma sanguíneo.
- III. O gás carbônico é mais importante do que o oxigênio no controle do ritmo respiratório.

Assinale a alternativa CORRETA:

- a) Apenas as afirmativas I e II são verdadeiras.
- b) Apenas as afirmativas I e III são verdadeiras.
- c) Apenas as afirmativas II e III são verdadeiras.
- d) Apenas a afirmativa I é verdadeira.
- e) Apenas a afirmativa III é verdadeira.

12 - (UERJ/1994/2ª Fase)

As trocas de gases no processo respiratório ocorrem por difusão entre as células e os capilares subjacentes. O oxigênio é transportado por moléculas de hemoglobina distribuídas dentro dos glóbulos vermelhos. A mioglobina, encontrada no músculo esquelético, também tem afinidade pelo oxigênio.



Analise o gráfico acima, que compara as curvas de dissociação de oxigênio da mioglobina e da hemoglobina, e explique:

- a) por que se pode afirmar que o oxigênio se dissocia da hemoglobina mais facilmente do que da mioglobina.
- b) por que é possível manter a atividade muscular ao final de um esforço físico prolongado, apesar de ser baixo, nesse momento, o fornecimento de O₂ às células pela hemoglobina.

13 - (UERJ/1995/2ª Fase)

A tabela abaixo apresenta dados, recolhidos em dois postos de saúde situados em diferentes pontos do Município do Rio de Janeiro, sobre a incidência das cinco doenças que aparecem com maior frequência entre a população atendida.



Professor: Carlos Henrique

Fisiologia humana – Sistema respiratório – Transporte de gases

PAM-Penha		PAM-Vila Isabel	
Doenças	Nº de casos/ano	Doenças	Nº de casos/ano
gastroenterites	61	distúrbios neurovegetativos	58
pneumopatas e rinites alérgicas	49	contusões, ferimentos e fraturas	42
dermatites e dermatoses	30	hipertensão arterial	38
cefaléia e síndrome enxaquecóide	18	cefaléia e síndrome enxaquecóide	20
contusões, ferimentos e fraturas	12	cardiopatas	18
outras patologias	30	outras patologias	34

A partir da comparação entre as doenças mais frequentes no atendimento de emergência nos dois postos, responda:

- No bairro da Penha, os moradores estão sujeitos a maior poluição atmosférica. Com base nas tabelas, indique o porquê.
- O bairro da Penha está localizado na região da Leopoldina, onde a poluição industrial soma-se à dos veículos movidos a *diesel*. Um dos gases que contribui para a poluição atmosférica da Penha é o monóxido de carbono. Explique por que o monóxido de carbono é tão prejudicial à saúde.

14 - (UFF RJ/2000/2ª Fase)

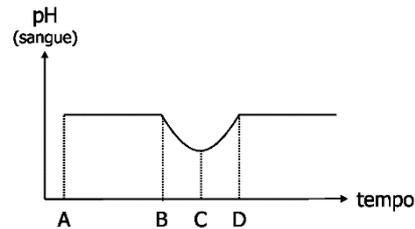
O quadro informa a percentagem de oxi-hemoglobina presente no sangue de dois diferentes animais — X e Y — segundo a pressão parcial de oxigênio.

Pressão parcial de O ₂ (mmHg)	Oxi-hemoglobina (%)	
	animal X	animal Y
20	30	70
30	50	80
40	80	100
100	95	100

Qual desses dois animais melhor se adapta a altitudes elevadas? Justifique a resposta.

15 - (Mackenzie SP/2006/Verão - Grupo I)

O gráfico a seguir representa a variação do pH sanguíneo de uma pessoa num intervalo de tempo. No momento A, a pessoa inicia uma atividade física.



A respeito do gráfico dado, são feitas as afirmativas a seguir.

- No período AB, a atividade da enzima anidrase carbônica é suficiente para converter o ácido carbônico em bicarbonato.
- No período BC, o ritmo respiratório do indivíduo aumentou.
- No período CD, há intensa eliminação de CO₂.

Assinale:

- se todas as afirmativas estiverem corretas.
- se somente as afirmativas I e II estiverem corretas.
- se somente as afirmativas II e III estiverem corretas.
- se somente a afirmativa II estiver correta.
- se somente a afirmativa III estiver correta.

16 - (UFRN/1998)



Professor: Carlos Henrique

Fisiologia humana – Sistema respiratório – Transporte de gases

Assinale a opção que contém o poluente inodoro e incolor, produzido pela combustão de compostos orgânicos e que, ao ser inspirado, passa dos alvéolos pulmonares para o sangue, penetrando nas hemácias e ligando-se, de forma estável, à hemoglobina:

- a) monóxido de carbono
- b) dióxido de carbono
- c) monóxido de nitrogênio
- d) dióxido de nitrogênio

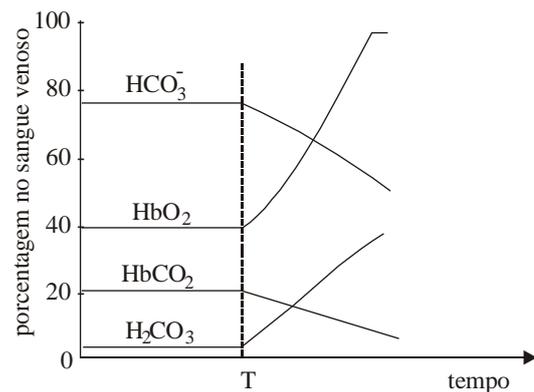
17 - (FURG RS/2007)

Durante a queima de combustíveis fósseis, como na combustão do petróleo, a fumaça produzida pode levar à morte por asfixia. É correto afirmar que a asfixia é causada porque:

- a) a fumaça estimula a produção de oxihemoglobina, aumentando a afinidade do oxigênio pela hemoglobina e tornando-o indisponível para os tecidos.
- b) o ácido carbônico liberado inibe o centro respiratório, diminuindo a ventilação pulmonar.
- c) o dióxido de carbono liberado tem baixa afinidade pela hemoglobina, impedindo o transporte de oxigênio para os tecidos.
- d) o monóxido de carbono liberado tem alta afinidade pela hemoglobina, impedindo o transporte de oxigênio para os tecidos.
- e) o monóxido de carbono inibe a anidrase carbônica, impedindo a liberação de oxigênio pela hemoglobina.

18 - (UERJ/2002/2ª Fase)

O gás carbônico (CO_2) produzido nos tecidos é transportado pelo sangue venoso, para ser eliminado nos pulmões, sob as formas de CO_2 dissolvido, ácido carbônico (H_2CO_3), bicarbonato (HCO_3^-) e carboaminohemoglobina (HbCO_2).



O gráfico acima representa as medidas de algumas dessas substâncias, bem como a saturação da hemoglobina pelo oxigênio (HbCO_2), no sangue venoso de uma pessoa em repouso, respirando em duas situações:

1. ar atmosférico (pressão parcial de oxigênio igual a 150 mmHg);
2. oxigênio puro (pressão de oxigênio igual a 2.500 mmHg), a partir do momento T.

Nas duas situações, a porcentagem de HbO_2 no sangue arterial é de 100%.

- a) Considere que o CO_2 liberado pelos tecidos, ao penetrar nas hemácias, forma rapidamente ácido carbônico por ação de enzima anidrase carbônica, que forma, por sua vez, bicarbonato. Estabeleça a relação entre a desoxigenação da hemoglobina que ocorre na situação 1 e a formação de bicarbonato.



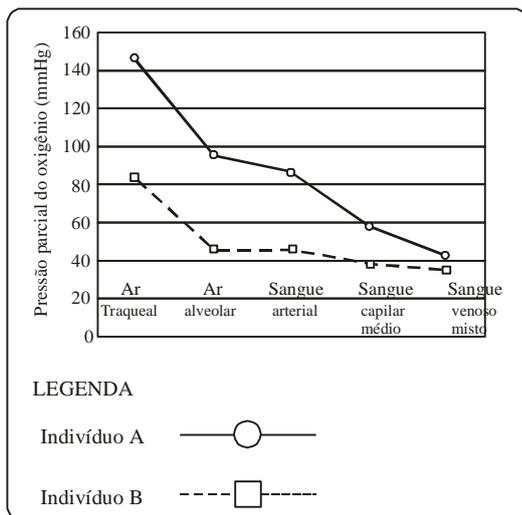
Professor: Carlos Henrique

Fisiologia humana – Sistema respiratório – Transporte de gases

b) Indique qual das formas de hemoglobina – oxigenada ou não-oxigenada – tem menor afinidade pelo CO_2 . Justifique sua indicação.

19 - (UFRRJ/2000/Janeiro)

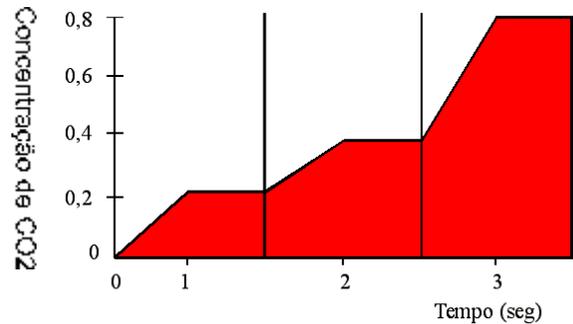
No gráfico a seguir estão representadas as pressões parciais do oxigênio no trato respiratório de dois indivíduos. Um deles é habitante de uma cidade ao nível do mar e o outro de uma cidade montanhosa, a 4540 metros de altitude.



A partir da análise do gráfico, identifique o indivíduo residente na cidade montanhosa. Justifique sua resposta.

20 - (UNIPAC MG/1997)

Considere o gráfico:



Sabendo-se que o tempo "0", o sangue sofreu hematose e em I, II e III estão representadas as concentrações de CO_2 no sangue que circula, respectivamente:

- Nas veias cavas, nos capilares dos tecidos e nos capilares dos pulmões.
- Nos capilares dos pulmões, nas veias cavas e nos capilares dos tecidos.
- Nos capilares dos tecidos, nos capilares dos pulmões e nas veias cavas.
- Nos capilares dos pulmões, nos capilares dos tecidos e nas veias cavas.

21 - (Univ. Potiguar RN/1999/Janeiro)

O transporte de oxigênio no organismo se faz:

- através dos leucócitos
- através do plasma sangüíneo
- através da hemoglobina existente nas hemácias
- na dependência de uma boa função plaquetária

22 - (UFPEL RS/2005/Inverno)

Nos humanos, o processo de respiração é do tipo pulmonar e envolve o sistema circulatório, pois os gases são transportados, através dos vasos sangüíneos, dos pulmões para os tecidos e dos tecidos de volta para os pulmões. Existem diferentes tipos de respiração para



Professor: Carlos Henrique

Fisiologia humana – Sistema respiratório – Transporte de gases

outros animais, como a aérea, a branquial e a cutânea. No entanto, independente do animal e do tipo de respiração, o oxigênio, ao chegar às células dos tecidos, participa de um processo chamado de respiração celular, ou seja, o processo de produção de energia para a célula (ATP).

Analise as seguintes afirmativas.

I. No processo de respiração, ocorre a difusão de CO_2 dos tecidos para o sangue e de O_2 do sangue para os tecidos. O sangue, ao passar pelos pulmões, faz a troca gasosa: deixa o CO_2 e recebe O_2 . Em alguns animais, porém, o sistema circulatório não participa da condução dos gases nem das trocas gasosas.

II. A respiração aérea é realizada por insetos; a branquial, pelos peixes; a cutânea, pelos anelídeos e a pulmonar, pelos mamíferos.

III. A respiração celular, nos eucariotos aeróbicos, se processa com a participação da mitocôndria. Nessa organela, ocorrem o ciclo de Krebs e a cadeia respiratória, sendo que o oxigênio participa diretamente apenas da última etapa dessa cadeia.

IV. No ser humano, o sistema respiratório é composto pelas vias respiratórias e pelos pulmões. Nesses órgãos, as trocas gasosas ocorrem nos alvéolos, que são estruturas formadas por células epiteliais.

V. As hemácias humanas são anucleadas e contêm, no seu interior, a hemoglobina. Esta proteína possui ferro, ao qual o oxigênio se liga para ser transportado pelo sangue. Já o dióxido de carbono, em sua maior parte, é transportado dissolvido no plasma sangüíneo, sob a forma de íons bicarbonato.

Está (ão) correta(s)

a) apenas II, III e V.

- b) apenas I e IV.
- c) apenas I, II e V.
- d) I, III e V.
- e) todas as afirmativas.

23 - (UNESP SP/2005/Julho)

Em 16.02.2005, o time do Santos estreou na Copa Libertadores da América, jogando contra a equipe do Bolívar, da Bolívia. Segundo alguns comentaristas esportivos, embora o Bolívar não contasse com um grande time, tinha a vantagem de jogar em La Paz. A expectativa dos comentaristas era com relação ao desempenho físico dos jogadores do Santos.

- a) Considerando o local do jogo, justifique por que seria de se esperar dos jogadores do Santos um desempenho físico inferior àquele que se teria caso o jogo fosse realizado no Estádio de Vila Belmiro, no litoral paulista.
- b) Suponha que os jogadores do Santos tivessem tido a oportunidade de chegar à La Paz dois meses antes do jogo, lá permanecendo para treinamento. Se fosse realizado um exame comparativo para verificar o número de hemácias por mL de sangue antes do treinamento e logo após esse período, qual seria o resultado do exame? Justifique.

24 - (UNIFOR CE/2005/Janeiro - Conh. Gerais)

Considere os processos esquematizados a seguir.

Processo 1



Processo 2



Professor: Carlos Henrique



BIOLOGIA

Fisiologia humana – Sistema respiratório – Transporte de gases



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.

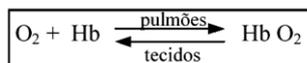
Está correto o que se afirmou em:

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

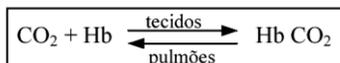
25 - (UFMS/2002/Verão - Biológicas)

Observe as equações abaixo, que referem-se ao transporte de gases respiratórios, no homem.

Equação (A)



Equação (B)



Assinale a(s) identificação(ões) correta(s):

01. Hb : hemoglobina.
02. Hb CO₂: carboemoglobina.
04. Hb O₂: oxiemoglobina.

08. Equação (A) : representa o transporte de O₂ pela hemoglobina.

16. Equação (B) : representa a difusão do CO₂ dos tecidos para o sangue.

32. Hb O₂ e Hb CO₂: são duas maneiras diferentes de representar a desoxiemoglobina.

26 - (UFAM/2004)

O CO₂ transportado pelo sangue venoso e descarregado nos alvéolos. A maior proporção desse CO₂ do sangue venoso está:

- a) Sob a forma de carbohemoglobinas nos eritrócitos
- b) Sob a forma de carboproteínatos
- c) Diluídos no plasma sanguíneo
- d) Sob a forma de carboproteínatos no plasma sanguíneo
- e) Dissociados em ions de bicarbonato

27 - (UEPB/2006/Janeiro)

Num incêndio é comum o indivíduo morrer, antes por asfixia, do que por queimaduras. Tal situação ocorre, porque:

- a) a fumaça destrói os leucócitos.
- b) as plaquetas são destruídas na presença do monóxido de carbono.
- c) a hemoglobina combina-se com o monóxido de carbono, formando um composto estável, tornando-se irrecuperável.
- d) a hemoglobina combina-se com todo o oxigênio disponível.



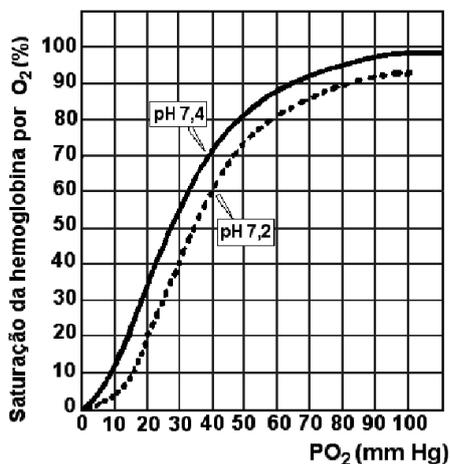
Professor: Carlos Henrique

Fisiologia humana – Sistema respiratório – Transporte de gases

e) a hemoglobina, nessa situação, só transporta dióxido de carbono.

28 - (FUVEST SP/2004/2ª Fase)

Na figura, as curvas mostram a variação da quantidade relativa de gás oxigênio (O_2) ligado à hemoglobina humana em função da pressão parcial de O_2 (PO_2), em pH 7,2 e pH 7,4. Por exemplo, a uma PO_2 de 104 mm Hg em pH 7,4, como a encontrada nos pulmões, a hemoglobina está com uma saturação de O_2 de cerca de 98%.



a) Qual é o efeito do abaixamento do pH, de 7,4 para 7,2, sobre a capacidade de a hemoglobina se ligar ao gás oxigênio?

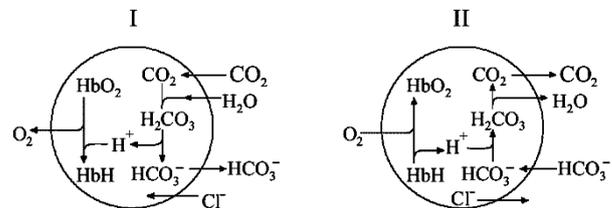
b) Qual é a porcentagem de saturação da hemoglobina por O_2 , em um tecido com alta atividade metabólica, em que a PO_2 do sangue é de 14 mm Hg e o pH 7,2, devido à maior concentração de gás carbônico (CO_2)?

c) Que processo celular é o principal responsável pelo abaixamento do pH do sangue nos tecidos com alta atividade metabólica?

d) Que efeito benéfico, para as células, tem o pH mais baixo do sangue que banha os tecidos com alta atividade metabólica?

29 - (UFSCar SP/2004/1ª Fase)

Os esquemas representam processos químicos que ocorrem nas hemácias de uma pessoa, envolvendo hemoglobina (Hb), gás oxigênio e gás carbônico.



Os locais onde ocorrem as situações representadas em I e II são, respectivamente,

- a) intestino e músculo.
- b) pele e músculo.
- c) rim e intestino.
- d) rim e pulmão.
- e) pulmão e pele.

30 - (Mackenzie SP/2005/Inverno - Grupo I)



A reação acima indica um processo que ocorre 1 , para que aconteça 2 . Assinale a alternativa que preenche, correta e respectivamente, os espaços 1 e 2.

- a) nos capilares dos tecidos do corpo; absorção de CO_2 .



Professor: Carlos Henrique

Fisiologia humana – Sistema respiratório – Transporte de gases

- b) nos capilares dos pulmões; eliminação de CO_2 .
- c) no bulbo; controle do pH sangüíneo.
- d) nos capilares dos pulmões; eliminação de H_2O .
- e) nos capilares dos tecidos do corpo; oxigenação das células.

31 - (UEPB/2006/Janeiro)

Na produção industrial de vinagre a partir do álcool, utilizam-se bactérias que participam do processo

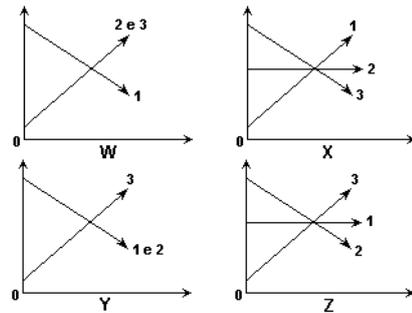
- a) através da respiração aeróbica.
- b) convertendo o ácido pirúvico em ácido láctico.
- c) produzindo ácido acético na ausência de oxigênio.
- d) através da fermentação láctica.
- e) através da respiração anaeróbica do tipo alcoólico.

32 - (UERJ/2005/1ª Fase)

Em um experimento, solicitou-se a uma pessoa que respirasse o ar existente dentro de um saco plástico durante alguns minutos. Foram medidos, antes e durante o período de respiração do ar contido no saco, os seguintes parâmetros:

1. pressão parcial do O_2 no sangue;
2. concentração de H_2CO_3 no sangue;
3. pressão parcial do CO_2 no saco plástico.

Observe os gráficos orientados a seguir, nos quais as ordenadas representam as medidas desses parâmetros e as abscissas, o tempo de duração do experimento.



O gráfico que representa adequadamente a variação dos três parâmetros nas condições experimentais é o identificado pela letra:

- a) W
- b) X
- c) Y
- d) Z

33 - (UFF RJ/2005/1ª Fase)

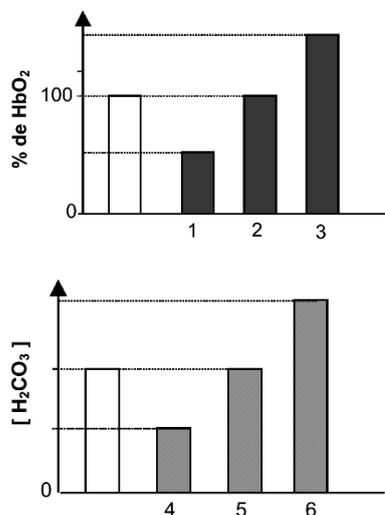
O estresse é considerado um dos maiores males do mundo moderno. Dentre outras conseqüências, a ansiedade provoca uma aceleração do ritmo respiratório, aumentando as trocas gasosas no nível pulmonar.

Os dois gráficos de barras representam a percentagem de saturação de hemoglobina pelo oxigênio (% de HbO_2) e a concentração de ácido carbônico ($[\text{H}_2\text{CO}_3]$), ambas no sangue arterial humano. As barras brancas mostram os valores normais desses parâmetros:



Professor: Carlos Henrique

Fisiologia humana – Sistema respiratório – Transporte de gases

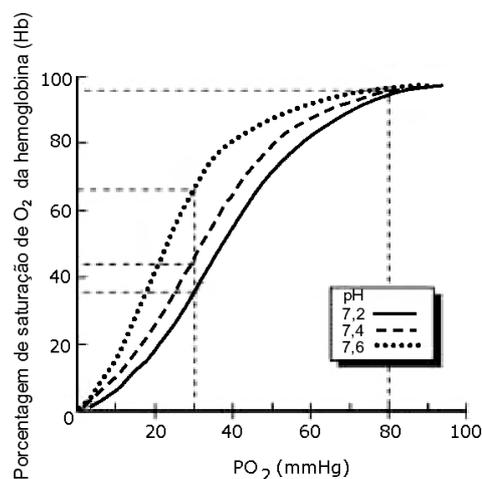


As barras que indicam valores que podem ser encontrados em pessoas submetidas a grande estresse estão identificadas pelos números:

- a) 1 e 5
- b) 1 e 6
- c) 2 e 4
- d) 3 e 4
- e) 3 e 6

34 - (UNIMONTES MG/2005)

O uso de moléculas transportadoras de oxigênio é uma conquista importante para os vertebrados. A hemoglobina é uma das moléculas carreadoras de oxigênio dos vertebrados e a sua afinidade pelo oxigênio depende, entre outros fatores, do pH do meio. O gráfico a seguir representa o efeito da afinidade da hemoglobina por oxigênio, em diferentes valores de pH. Analise-o.



Considerando o gráfico acima e o assunto relacionado a ele, analise as afirmativas abaixo e assinale a alternativa **INCORRETA**.

- a) Quando a pO₂ aumenta e a concentração de H⁺ diminui, a hemoglobina liga-se ao O₂.
- b) A presença de níveis mais baixos de prótons H⁺ ocorre, principalmente, nos capilares de tecidos em metabolismo ativo.
- c) O aumento da concentração ácida no plasma provoca uma queda na afinidade da hemoglobina pelo oxigênio.
- d) À medida que a pO₂ diminui e a concentração de H⁺ aumenta, a hemoglobina libera O₂.

35 - (UNIMES SP/2006)

Conta a lenda que Noé, um excelente agricultor, plantou muitas videiras após o dilúvio. Certa vez, ao tomar seu habitual suco de uva, notou que estava “passado”. Bebeu-o assim mesmo e se embriagou. O açúcar da uva, sob a ação de *Saccharomyces*, havia se transformado em álcool etílico. Noé, portanto, tomou vinho.

Qual das alternativas caracteriza corretamente a equação simplificada da fermentação alcoólica?



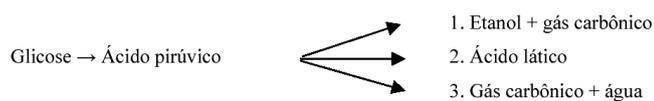
Professor: Carlos Henrique

Fisiologia humana – Sistema respiratório – Transporte de gases

- a) $C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2C_3H_6O_3 + 2ATP$
- b) $NADP + ADP + H_2O \rightarrow NADPH_2 + ATP + O_2$
- c) $C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2C_2H_5OH + 2CO_2 + 2ATP$
- d) $NADPH_2 + ATP + CO_2 \rightarrow C_6H_{12}O_6 + ADP + NADP$
- e) $C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \rightarrow 6CO_2 + 6H_2O + 38ATP$

36 - (UEG GO/2005/Janeiro)

Os produtos finais de três processos energéticos que ocorrem nos seres vivos são demonstrados abaixo:



Em relação a esses processos, faça o que se pede:

- a) Dê exemplos de seres vivos que realizam cada um dos processos representados no esquema.
- b) Classifique os processos acima (1, 2 e 3) em relação à necessidade de oxigênio.

37 - (UFRR/2007)

A poluição ambiental gerada pelas sociedades industrializadas tem provocado tragédias de grandes proporções. No inverno de 1952 em Londres, as condições climáticas não permitiram a dispersão dos poluentes liberados pelos automóveis, pelas fábricas e sistemas de aquecimento residenciais. Resultado: 4.000 mortos em poucos dias, em decorrência de problemas respiratórios.

Um dos principais responsáveis, um gás incolor, inodoro, um pouco mais leve que o ar e muito tóxico, cuja principal fonte de emissão são os motores de combustão dos

veículos. Tem a propriedade de se combinar irreversivelmente com a hemoglobina, inutilizando-a para o transporte de oxigênio. Exposição prolongada leva à perda de consciência e à morte. A que gás se refere o texto?

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

38 - (UFTM MG/2007)

Laudos do IML confirmaram mortes por asfixia de monóxido de carbono. RIO – Laudos cadavéricos dos dois namorados mortos na terça-feira num apartamento na Tijuca confirmaram que ambos foram asfixiados por monóxido de carbono.(...) As mortes ocorreram devido ao fato de os jovens terem permanecido muito tempo no banheiro, que não tem adaptações necessárias para o funcionamento seguro do equipamento de gás.

(O Globo, 13.09.2006. Adaptado)

- a) Nos grandes centros urbanos, o monóxido de carbono é um dos principais poluentes atmosféricos. Nesses centros, quais as principais fontes emissoras desse gás? Em relação ao texto, qual a relação entre a alta concentração de CO no banheiro e a presença do aquecedor a gás.
- b) Por que altas concentrações de CO podem comprometer a respiração aeróbica e provocar a morte por asfixia?

39 - (UFAM/2007/PSM)

A hematose ocorre:



Professor: Carlos Henrique

Fisiologia humana – Sistema respiratório – Transporte de gases

- a) nos átrios cardíacos
- b) na matriz mitocondrial
- c) nos ventrículos
- d) nos alvéolos pulmonares
- e) na matriz citoplasmática

40 - (Mackenzie SP/2007/Inverno)

Uma hemácia que esteja no ventrículo direito tem ___ I ___ e seguirá para ___ II ___ .

Nesse local ocorrerá ___ III ___ tornando o sangue ___ IV ___ .

Assinale a alternativa que preenche, correta e respectivamente, os espaços I, II, III e IV.

- a) muito CO₂ ; o corpo; hematose; venoso
- b) pouco O₂ ; os pulmões; hematose; arterial
- c) muito O₂ ; o corpo; filtração; venoso
- d) pouco CO₂ ; os pulmões; reabsorção; arterial
- e) pouco O₂ ; o corpo; filtração; venoso

41 - (PUC RJ/2008)

A FIFA (Fédération Internationale de Football Association) proibiu a realização de jogos de futebol em altitudes acima de 2.500 metros, com o argumento de que os jogadores que vivem em altitudes mais baixas têm menor chance de apresentar um desempenho bom quando jogam em maiores altitudes.

A preocupação está vinculada, principalmente, aos problemas respiratórios sistêmicos que as populações que não vivem nestas altitudes podem apresentar. O motivo que justifica essa decisão da FIFA é que, em altas altitudes, a pressão do ar é:

- a) maior, o ar é menos rarefeito e a dificuldade de respirar maior.

- b) maior, o ar é mais rarefeito e a dificuldade de respirar é maior.

- c) igual à do nível do mar, o ar é mais rarefeito e a dificuldade de respirar maior.

- d) menor, o ar é menos rarefeito e a dificuldade de respirar menor.

- e) menor, o ar é mais rarefeito e a dificuldade de respiração é maior.

42 - (UERJ/2008/2ª Fase)

A queima do gás utilizado em aquecedores de água produz monóxido de carbono, cujo acúmulo em ambientes mal ventilados pode causar graves acidentes. O risco associado a esse gás deve-se a sua alta afinidade pelo átomo de Fe⁺⁺ presente em grupamentos prostéticos de certas proteínas.

Explique por que o monóxido de carbono, ao se combinar com o átomo de Fe⁺⁺ desses grupamentos, interfere no transporte de gases do organismo e na fosforilação mitocondrial do ADP.

43 - (UECE/2008/Janeiro)

A pressão de O₂ e o pH são responsáveis pela afinidade da hemoglobina pelo oxigênio.

Comparando estes dois parâmetros nos pulmões e nos tecidos do corpo, podemos afirmar corretamente que nos pulmões

- a) o pH é maior que nos tecidos e a pressão de O₂ também é maior.

- b) o pH é maior que nos tecidos e a pressão de O₂ é menor.

- c) o pH é menor que nos tecidos e a pressão de O₂ também é menor.

- d) o pH é menor que nos tecidos e a pressão de O₂ é maior.

44 - (UESPI/2009)



Professor: Carlos Henrique



BIOLOGIA

Fisiologia humana – Sistema respiratório – Transporte de gases

Um grande número de atletas que foram a Pequim, participar das Olimpíadas, relataram ter viajado antes da competição a regiões de grande altitude para treinar. Sobre a influência da altitude na capacidade respiratória dos atletas que treinaram nessas condições, é correto afirmar que:

- a) a menor concentração de oxigênio em regiões de altitude elevada induz o aumento de hemácias e hemoglobina no sangue dos atletas, aumentando a capacidade respiratória.
- b) o treino em altitude elevada somente aumenta a capacidade respiratória de atletas que já moram nessas regiões.
- c) o treino em altitude elevada aumenta a afinidade do oxigênio pela hemoglobina, fazendo o atleta captar mais oxigênio nos pulmões para liberá-lo nos tecidos.
- d) a capacidade respiratória dos atletas é semelhante à de não-atletas que moram em regiões de altitude elevada.
- e) atletas que moram em regiões ao nível do mar têm capacidade respiratória menor que atletas que moram em regiões de altitude elevada.

45 - (UFOP MG/2009/Julho)

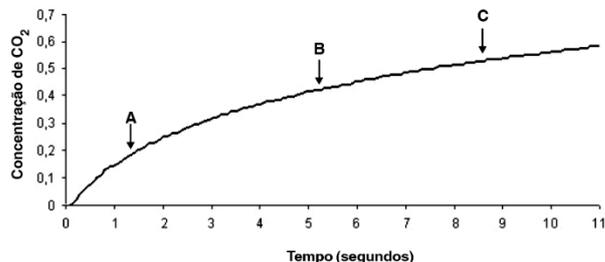
Durante a respiração celular, será produzido gás carbônico, que se difunde para o líquido que banha os tecidos e é reabsorvido pelos capilares. A maior parte do gás carbônico penetra nos (1), onde reage com (2), formando (3), que se dissocia em (4) e (5).

Marque a alternativa que contém as palavras que completam corretamente a frase, substituindo os números entre parênteses.

- a) leucócitos, água, íon bicarbonato, ácido carbônico, íon hidrogênio
- b) eritrócitos, íon hidrogênio, ácido carbônico, água, íon bicarbonato
- c) eritrócitos, água, ácido carbônico, íon hidrogênio, íon bicarbonato
- d) leucócitos, íon hidrogênio, ácido carbônico, água, íon bicarbonato

46 - (UFU MG/2009/Julho)

O gráfico a seguir representa a concentração de CO_2 no sangue em diferentes compartimentos do sistema circulatório humano.



Com base nas informações gráficas, analise as seguintes afirmativas:

- I. A concentração de CO_2 do sangue contido em capilares do fígado pode ser representada por A.
- II. A concentração de CO_2 do sangue na aorta pode ser representada por B.
- III. A concentração de CO_2 no sangue contido na veia cava inferior pode ser representada por C.

Assinale a alternativa correta.



Professor: Carlos Henrique



BIOLOGIA

Fisiologia humana – Sistema respiratório – Transporte de gases

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

47 - (FGV/2010/Janeiro)

Desde o dia 07 de agosto último, uma lei estadual proíbe o fumo em ambientes fechados coletivos no Estado de São Paulo.

A medida é bem vinda, pois se sabe que dentre os inúmeros problemas de saúde causados ou agravados pelo fumo, um deles é o fato de o monóxido de carbono (CO), presente na fumaça do cigarro,

- a) causar irritação no epitélio das vias aéreas superiores, favorecendo infecções e dificultando o aporte de oxigênio aos pulmões.
- b) provocar lesões nas paredes dos alvéolos, que se rompem e ampliam a superfície do tecido para trocas gasosas.
- c) provocar lesões nas organelas das células das mucosas das vias aéreas e dos pulmões, o que é a causa primária do câncer.
- d) provocar rigidez dos brônquios e do diafragma, comprometendo a capacidade de inspiração e expiração.
- e) estabelecer uma ligação química com a hemoglobina, resultando em hemácias com baixo potencial de oxigenação.

48 - (PUC RJ/2010)

Sabe-se que um indivíduo da espécie humana não pode ficar sem realizar respiração sistêmica por muito tempo, sob pena de sofrer lesões cerebrais. Assinale a alternativa que descreve corretamente o processo metabólico celular que ocorre neste caso.

- a) Na ausência de oxigênio molecular, as células iniciam um processo não fermentativo de respiração aeróbica.
- b) O gás carbônico produzido na respiração se acumula provocando diminuição do pH celular.
- c) O oxigênio molecular é consumido, e sua diminuição causa aumento do pH celular.
- d) O oxigênio molecular começa a se transformar em ácido carbônico, diminuindo o pH celular.
- e) Na ausência de oxigênio molecular, a célula passa a fazer digestão aeróbica para gerar energia.

49 - (UERJ/2010/2ª Fase)

O CO₂ produzido pelo metabolismo dos tecidos é, em grande parte, transportado no sangue sob a forma de bicarbonato e de ácido carbônico. Em condições normais, tais compostos encontram-se na seguinte proporção:

$$\frac{\text{HCO}_3^-}{\text{H}_2\text{CO}_3} = \frac{20}{1}$$

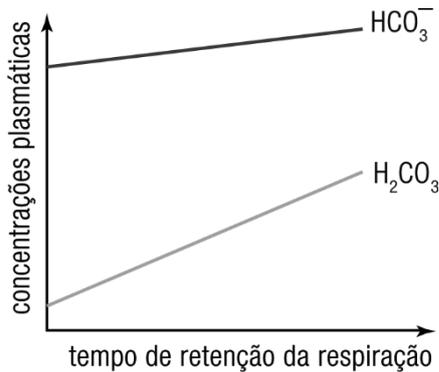
Esse sistema de transporte, cuja parte alcalina corresponde ao HCO₃⁻ e a parte ácida ao H₂CO₃, constitui o principal mecanismo de manutenção do pH do sangue em 7,4.

Algumas situações, como prender a respiração por tempo prolongado, podem alterar a taxa normal desses dois compostos no plasma, conforme se observa no gráfico abaixo:



Professor: Carlos Henrique

Fisiologia humana – Sistema respiratório – Transporte de gases



Indique a alteração observada no pH do sangue quando a respiração é suspensa por tempo prolongado.

Justifique sua resposta, utilizando as informações do gráfico.

50 - (UESPI/2010)

O Governo do Brasil comemorou recentemente a descoberta de uma grande jazida de petróleo na camada Pré-Sal entre os Estados de Santa Catarina e Espírito Santo.

Sobre esta fonte energética, é correto afirmar:

- a) o monóxido de carbono derivado da queima de motores a combustão dos automóveis se liga irreversivelmente à hemoglobina, impedindo o transporte de oxigênio no sangue.
- b) o acúmulo na atmosfera de dióxido de nitrogênio, proveniente da queima do óleo diesel, leva à produção de ácido sulfúrico que precipita nas chamadas chuvas ácidas.
- c) a inversão térmica ocorre quando a camada inferior de ar atmosférico contendo poluentes se torna mais quente que aquela imediatamente superior a ela.

d) o aumento de gás carbônico atmosférico resultante da queima de derivados de petróleo, auxilia a manter a temperatura do planeta equilibrada.

e) considerando que o petróleo possui múltiplas aplicações como, por exemplo, produção de parafina, solventes, óleos combustíveis e lubrificantes, tal fonte energética é considerada um bem renovável.

51 - (UFMG/2010)

Recentemente, a Federação Internacional das Associações de Futebol (FIFA) vetou a realização de partidas de futebol em cidades situadas numa altitude superior a 2750 m, a não ser que os jogadores sejam submetidos, previamente, a um período de aclimatação.

Analise este quadro, em que se apresenta a pressão parcial alveolar do gás oxigênio, pO_2 , dos seres humanos em diferentes altitudes e pressões barométricas:

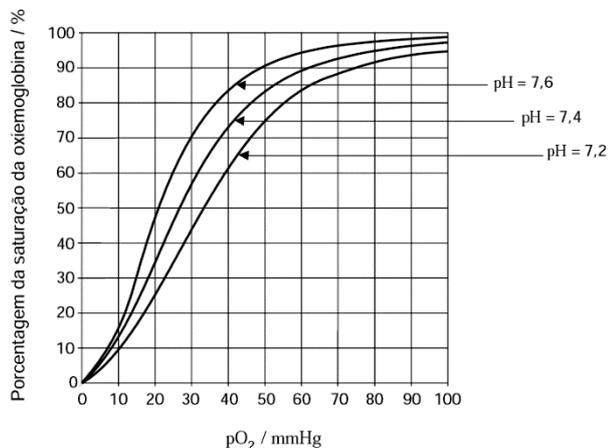
Altitude / m	Pressão barométrica / mmHg	pO_2 alveolar / mmHg
0	760	105
1 976	600	78
3 040	523	62
4 286	450	51

Analise, agora, este gráfico, em que estão representadas três curvas de saturação da oxiemoglobina no sangue humano em função da pO_2 e do pH:



Professor: Carlos Henrique

Fisiologia humana – Sistema respiratório – Transporte de gases



1. O equilíbrio de oxigenação e desoxigenação da hemoglobina, Hgb, pode ser representado, simplificada, pela equação



Considerando esse equilíbrio e as informações contidas no gráfico da página anterior, **EXPLIQUE** as diferenças observadas nas curvas de saturação da hemoglobina em diferentes valores de pH.

2. Um dos tampões que controlam o pH sanguíneo de um indivíduo é formado pelo sistema $\text{H}_2\text{CO}_3/\text{HCO}_3^-$.

REPRESENTE as equações químicas completas e balanceadas

a) da reação do CO_2 com a água, evidenciando a formação de H_2CO_3 .

b) da posterior formação da espécie bicarbonato, HCO_3^- .

3. Um dos efeitos da altitude elevada sobre os seres humanos consiste em um decréscimo da pressão parcial de CO_2 no sangue.

O pH sanguíneo de um indivíduo **diminui, não se altera** ou **umenta** em decorrência do aumento da altitude?

Com base nos equilíbrios discutidos no **item 2**, desta questão, **JUSTIFIQUE** sua resposta.

4. Sabe-se que a cidade de Potosi se localiza numa altitude de 4 286 m.

CALCULE a variação percentual relativa, nessa cidade, da saturação da oxiemoglobina entre o pH 7,6 e o pH 7,2.

(Deixe seus cálculos indicados, explicitando, assim, seu raciocínio.)

5.

a) **CITE dois** sintomas que jogadores de futebol, sem prévia aclimação, podem apresentar em jogos realizados em locais situados em altitude elevada.

JUSTIFIQUE sua resposta.

b) No nível do mar, ocorre situação diversa: se não estiverem usando equipamento apropriado, os mergulhadores devem respirar vigorosamente, por algum tempo, antes de submergir.

EXPLIQUE, do ponto de vista biológico, o objetivo desse procedimento.

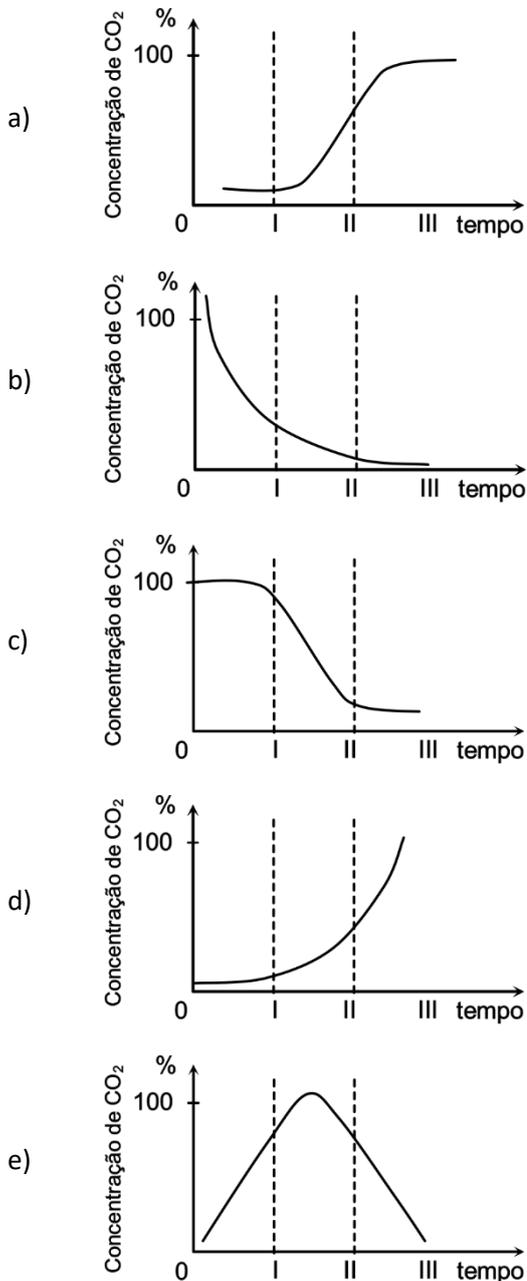
52 - (UFPE/UFRPE/2009/2ª Etapa)

Nos gráficos abaixo são mostradas diferentes concentrações de gás carbônico no sangue humano, num determinado período de tempo, tendo o início do registro das concentrações ocorrido logo após o processo da hematose. Considerando que I, II e III devem corresponder às concentrações de CO_2 no sangue dos capilares pulmonares, dos capilares dos tecidos e das veias cavas, assinale o gráfico correto.



Professor: Carlos Henrique

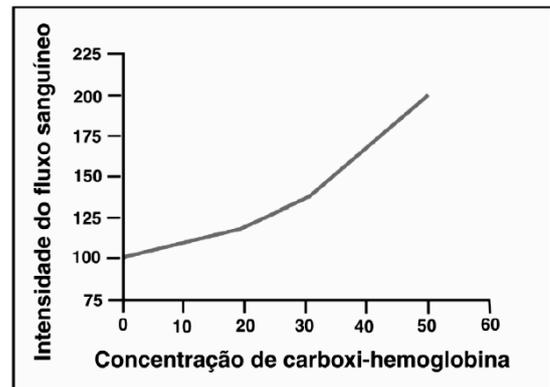
Fisiologia humana – Sistema respiratório – Transporte de gases



53 - (UFRJ/2010)

A intoxicação por monóxido de carbono (CO) é considerada grave e pode levar à morte. O gráfico abaixo mostra a variação do fluxo sanguíneo no cérebro em função da concentração de hemoglobina ligada ao CO no sangue circulante.

A variação na intensidade do fluxo sanguíneo observada no gráfico contribui para a sobrevivência do organismo à intoxicação por CO? Justifique sua resposta.



54 - (UNIMONTES MG/2010/Verão)

A capacidade de homeostase em um organismo depende de mecanismos com a capacidade de aumentar ou diminuir determinadas funções, garantindo o equilíbrio dinâmico. Considerando a regulação do ritmo respiratório, quando se constata um aumento na concentração de CO₂ no sangue, ocorrerá

- a) diminuição das contrações do diafragma.
- b) inibição do centro respiratório.
- c) constrição dos vasos sanguíneos.
- d) aumento do ritmo respiratório.

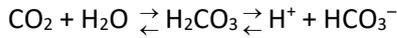
55 - (UNIFOR CE/2010/Julho)

O pH do sangue humano de um indivíduo saudável situa-se na faixa de 7,35 a 7,45. Para manter essa faixa de pH, o organismo utiliza vários tampões, sendo que o principal tampão do plasma sanguíneo é composto de ácido carbônico e íon bicarbonato. O equilíbrio químico deste tampão pode ser representado pela equação



Professor: Carlos Henrique

Fisiologia humana – Sistema respiratório – Transporte de gases



Uma célula muscular produz normalmente CO_2 . Quando uma célula aumenta o seu trabalho, ela produz mais CO_2 .

Analise as afirmações seguintes:

- I. Quando uma célula aumenta seu trabalho, o pH do sangue diminui.
- II. Quando a concentração de CO_2 no sangue diminui, o pH diminui.
- III. Quando a concentração de íons bicarbonato no sangue aumenta, o pH também aumenta.
- IV. O aumento da taxa de respiração, quando se praticam exercícios físicos, contribui para a diminuição do pH do sangue.

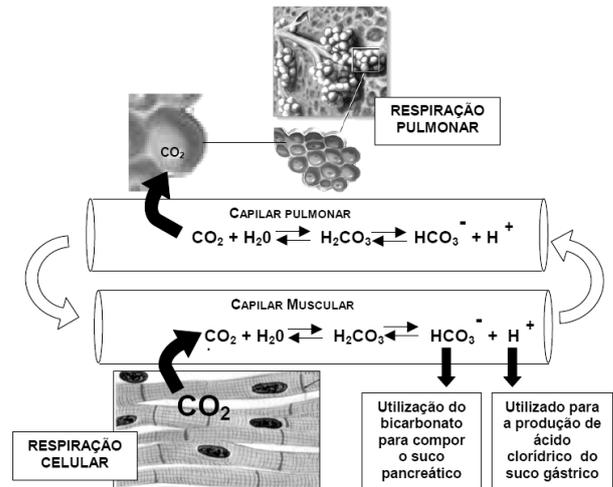
São corretas as afirmações:

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

56 - (PUC MG/2010)

O esquema ilustra a difusão de gás carbônico para dentro e para fora dos capilares sanguíneos dos tecidos

alimentados pela grande circulação e pela pequena circulação, respectivamente. De acordo com o esquema, as difusões podem deslocar o equilíbrio da reação de formação do ácido carbônico.



Com base no esquema, é **INCORRETO** afirmar:

- a) Nos capilares de tecidos com altas taxas de oxidação de componentes orgânicos, deve ocorrer acidificação do sangue.
- b) O aumento da frequência respiratória pulmonar decorrente de exercícios físicos é um mecanismo que favorece a acidificação sanguínea.
- c) Parte do CO_2 produzido na respiração celular pode ser liberada no intestino delgado.
- d) De uma maneira geral, deve-se esperar que o sangue venoso seja mais ácido que o sangue arterial.

57 - (UFOP MG/2010/Julho)

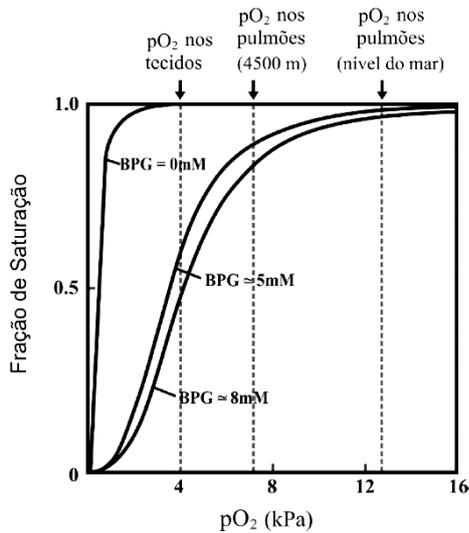
A figura abaixo mostra a curva de ligação ao oxigênio para a hemoglobina nas hemácias. Essa curva é representada por meio de um traçado da fração de saturação contra a



Professor: Carlos Henrique

Fisiologia humana – Sistema respiratório – Transporte de gases

pressão parcial de oxigênio. O BPG (2,3-Bisfosglicerato) é um ligante que regula a afinidade da hemoglobina pelo oxigênio.



(Fonte: Figura modificada de princípios de Bioquímica, 4ª edição, ED. Sarvier, 2006, Lehninger e Michael Cox.)

Ao se analisar o gráfico acima, é CORRETO afirmar:

- Uma concentração mais alta de BPG desloca a curva de ligação ao oxigênio para a direita, pois implica uma diminuição da afinidade da hemoglobina pelo oxigênio e, portanto, aumenta a porcentagem de liberação desse gás para os tecidos.
- A ausência de BPG aumenta a afinidade da hemoglobina pelo oxigênio, sendo benéfica para o indivíduo, uma vez que os tecidos são oxigenados mesmo com uma baixa pressão de oxigênio.
- A uma pressão parcial de oxigênio de 4 kPa (pressão parcial dos tecidos), a afinidade da hemoglobina pelo O_2 é menor em uma concentração de 5 mM de BPG do que em uma concentração de 8 mM de BPG.

- A uma altitude de 4.500m, uma concentração de 8 mM de BPG implica maior afinidade de hemoglobina pelo oxigênio (resultando em maior liberação desse gás para os tecidos) do que uma concentração de 5mM de BPG.

58 - (UFU MG/2010/Julho)

Sabe-se que a atividade física é algo de muita importância para a saúde física e mental. Durante a realização desta saudável prática, vários sistemas do corpo humano são utilizados.

Sobre estes sistemas e suas inter-relações, leia as afirmativas abaixo.

- Quando nos exercitamos, as células musculares passam a respirar mais, buscando obter mais energia para seu trabalho adicional.
- O aumento da respiração celular leva à liberação de mais gás carbônico pelas células, o que eleva a concentração desse gás no sangue. Como resultado dessa elevação, o sangue torna-se mais ácido.
- O aumento de acidez no sangue, devido à elevação da concentração de gás carbônico, estimula os centros respiratórios encefálicos localizados no bulbo (medula oblonga) a orientarem o aumento da frequência respiratória, objetivando a obtenção de mais oxigênio.
- Para que o oxigênio inspirado seja conduzido às células musculares que dele necessitam, tem-se uma aceleração do coração (taquicardia). Assim, o sangue circula mais rápido, levando com maior rapidez o oxigênio até as regiões que dele necessitam.
- Em uma situação em que o organismo está realizando atividades físicas, o controle da frequência (ritmo) respiratória e cardíaca é involuntário, e, como tal, é controlado pelo Sistema Nervoso Autônomo, cuja



Professor: Carlos Henrique

Fisiologia humana – Sistema respiratório – Transporte de gases

porção simpática leva ao aumento, e a porção parassimpática leva à redução destas frequências.

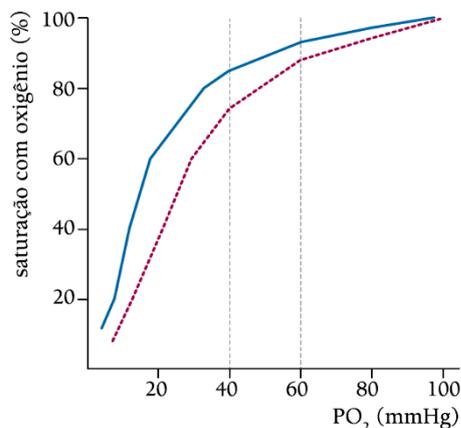
Assinale a alternativa correta.

- a) Todas as afirmativas estão corretas e se relacionam.
- b) Apenas II e IV estão corretas.
- c) Apenas IV e V estão corretas.
- d) Apenas I e II estão corretas.

59 - (UERJ/2011/2ª Fase)

Existem diferentes tipos de hemoglobina, inclusive entre indivíduos da mesma espécie. Essas diferenças nas cadeias polipeptídicas interferem nas propriedades da ligação reversível da hemoglobina com o oxigênio. Tal ligação, por sua vez, depende da pressão parcial de oxigênio - PO_2 .

Observe o gráfico abaixo, que indica as diferenças de afinidade entre a hemoglobina fetal e a materna.

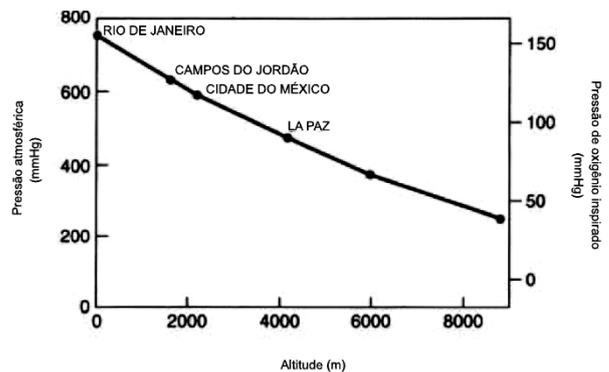


Hemoglobina humana
— fetal
- - - materna

Para valores de PO_2 entre 40 e 60 mmHg, indique qual das duas moléculas de hemoglobina humana conseguirá captar mais O_2 , apontando a vantagem da diferença de afinidade em relação a esse gás.

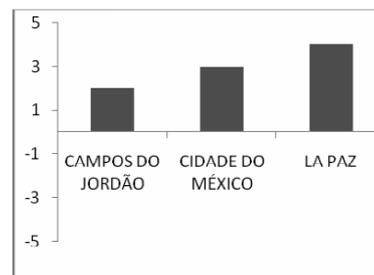
60 - (UFPR/2011)

Observe a figura abaixo, que mostra a pressão atmosférica e a pressão de oxigênio inspirado em 4 cidades situadas em diferentes altitudes.



Assinale a alternativa cujo gráfico melhor representa a variação percentual esperada do número de eritrócitos encontrado no sangue de pessoas saudáveis, moradoras de cada uma das cidades, comparado aos valores encontrados nos habitantes do Rio de Janeiro.

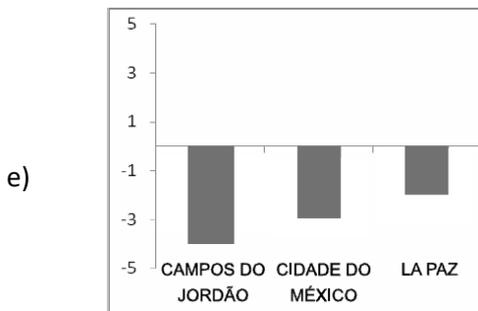
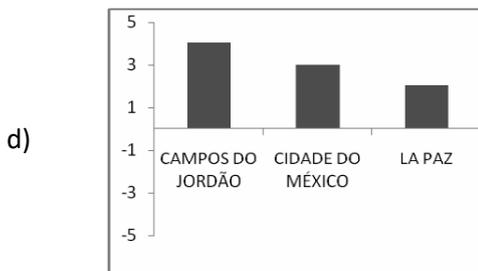
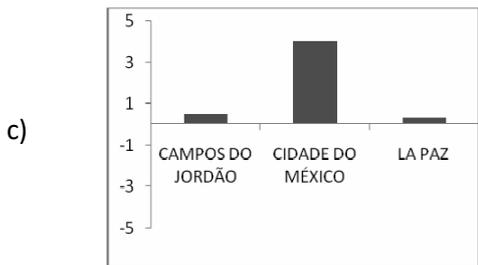
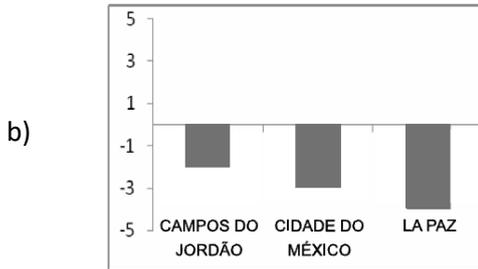
a)





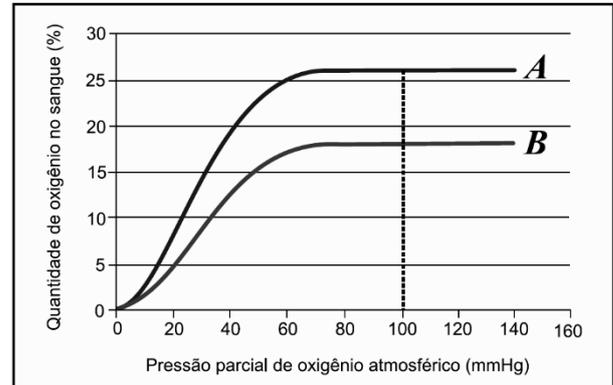
Professor: Carlos Henrique

Fisiologia humana – Sistema respiratório – Transporte de gases



61 - (UFRJ/2011)

O gráfico a seguir mostra a relação entre a disponibilidade de oxigênio na atmosfera e sua dissolução no sangue de indivíduos de duas populações. A curva **A** é típica de indivíduos aclimatados a grandes altitudes, já a curva **B** foi obtida em indivíduos que vivem ao nível do mar.



Observe que, por exemplo, sob uma pressão parcial de oxigênio de 100 mm Hg, a quantidade de O_2 no sangue é de cerca de 18% na curva B, ao passo que, na curva A, à mesma pressão, há aproximadamente 26% de oxigênio no sangue.

Explique por que as quantidades de oxigênio dissolvido no sangue dos indivíduos A e B são diferentes.

62 - (UECE/2011/Janeiro)

O quadro a seguir apresenta a composição do ar inspirado e do ar expirado por uma pessoa.

GASES	% NO AR INSPIRADO	% NO AR EXPIRADO
Nitrogênio- N_2	79%	79%
Oxigênio - O_2	20,9%	14%
Gás Carbônico- CO_2	0,03%	5,6%

Assinale a alternativa que apresenta corretamente a estrutura pulmonar onde ocorre a respiração aeróbica e a denominação do processo de difusão de gases que ocorre durante tal respiração.



Professor: Carlos Henrique



BIOLOGIA

Fisiologia humana – Sistema respiratório – Transporte de gases

- a) brônquios – nitrose
- b) traquéia – carbonose
- c) bronquíolos – oxidose
- d) alvéolos – hematose

63 - (FATEC SP/2011/Julho)

O monitoramento da qualidade do ar em São Paulo é realizado, diariamente, pela CETESB (Companhia Ambiental do Estado de São Paulo), a fim de determinar o nível de concentração de um grupo de poluentes universalmente consagrados como indicadores.

Esses indicadores foram selecionados devido à sua maior frequência na atmosfera e também devido aos efeitos adversos que causam ao meio ambiente. Para cada um deles, foram definidos padrões de qualidade do ar, ou seja, limites máximos de concentração que, quando ultrapassados, podem afetar a saúde, a segurança e o bem-estar da população, bem como ocasionar danos ao meio ambiente em geral.

Assim, por exemplo, o estudo de um desses indicadores demonstrou que não se devem deixar veículos com o motor em funcionamento em ambientes pouco ventilados, como garagens fechadas e túneis sem circulação adequada de ar, porque ele se combina com moléculas de hemoglobina, inutilizando-as irreversivelmente para o transporte de oxigênio.

Esse indicador é um gás inodoro representado pela fórmula molecular

- a) O_3
- b) CO
- c) NO_2

- d) SO_2
- e) CO_2

64 - (UNIPÊ PB/2017/Janeiro)

Segundo o efeito Bohr, o pH baixo reduz a afinidade do oxigênio com a hemoglobina.

Logo, as células que poderão contribuir, com mais intensidade, para que ocorra a dissociação da oxihemoglobina são as

- 01) adipócitos.
- 02) osteócitos.
- 03) eritrócitos.
- 04) fibras musculares lisas.
- 05) fibras musculares estriadas esqueléticas.

65 - (FUVEST SP/2012/2ª Fase)

O sangue transporta o gás oxigênio (O_2) para os tecidos e remove deles o dióxido de carbono (CO_2), produto residual do metabolismo.

a) Cada molécula de hemoglobina nas hemácias pode transportar até quatro moléculas de O_2 . Ordene os vasos sanguíneos – veia pulmonar, artéria pulmonar e capilares da circulação sistêmica, de acordo com a concentração de hemoglobina saturada de O_2 neles encontrada, da maior para a menor concentração. Justifique sua resposta.

b) Cerca de 5% do CO_2 produzido nos tecidos é transportado em solução, no plasma sanguíneo. Como o restante do CO_2 é transportado dos tecidos para os pulmões?



Professor: Carlos Henrique

Fisiologia humana – Sistema respiratório – Transporte de gases

66 - (ESCS DF/2012)

A hemoglobina humana possui quatro sítios de ligação para o oxigênio. Três amostras de sangue foram coletadas em diferentes locais da circulação humana. As proporções de sítios de ligação ocupados por moléculas de oxigênio são mostradas a seguir.

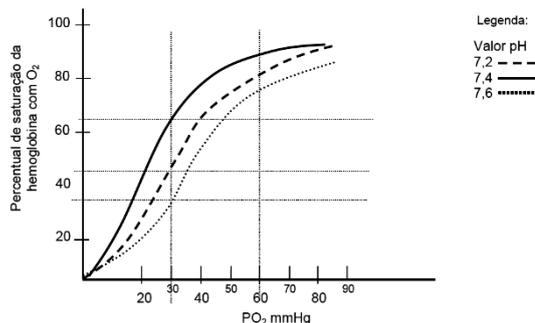
Amostra	% de sítios ligados ao Oxigênio
X	85%
Y	18%
Z	43%

A correta associação de cada amostra com o local de sua coleta é:

- a) X – Átrio esquerdo, Y – Capilares (arteríolas) e Z – Átrio direito;
- b) X – Átrio direito, Y – Capilares (arteríolas) e Z – Átrio esquerdo;
- c) X – Capilares (arteríolas), Y – Átrio direito e Z – Átrio esquerdo;
- d) X – Capilares (arteríolas), Y – Átrio esquerdo e Z – Átrio direito;
- e) X – Átrio esquerdo, Y – Átrio direito e Z – Capilares (arteríolas).

67 - (UFSC/2012)

O sangue de uma pessoa foi submetido a uma variação de pH em três momentos distintos. O gráfico abaixo representa a medida do percentual de saturação de O₂ na hemoglobina, em função da pressão desse gás no sangue humano (PO₂) durante esses três momentos.



Analisando o gráfico acima, assinale a(s) proposição(ões) **CORRETA(S)**.

- 01. Quando o pH do sangue estiver com valor igual a 7,4 e a pressão de O₂ estiver entre 30 e 60 mmHg, verifica-se uma maior saturação de O₂ na hemoglobina.
- 02. O maior percentual de saturação de O₂ na hemoglobina ocorre quando a pressão desse gás no sangue atinge os 30 mmHg.
- 04. Para se atingir faixas superiores a 60% de saturação de O₂ na hemoglobina é necessário que a pressão de O₂ no sangue não ultrapasse os 30 mmHg.
- 08. Quando a pressão de O₂ no sangue atinge 30 mmHg, o pH sanguíneo de 7,6 é o que permite uma ligação mais eficiente do O₂ com a hemoglobina.
- 16. O percentual de saturação de O₂ na hemoglobina é diretamente proporcional à pressão deste gás no sangue e é dependente do valor do pH sanguíneo.
- 32. Quando a pressão de O₂ no sangue atinge 30 mmHg, o percentual de saturação de O₂ na hemoglobina tem o mesmo valor, independente do pH sanguíneo.

68 - (PUC RJ/2012)

O fumo é responsável por provocar ou agravar diversos problemas no sistema respiratório, e uma das razões para a redução da eficiência respiratória está relacionada à combinação do monóxido de carbono emitido pelo cigarro com a hemoglobina.

Sobre essa associação, é correto afirmar que:

- a) o monóxido de carbono se liga à hemoglobina formando um composto instável chamado carboemoglobina.
- b) o monóxido de carbono se liga à hemoglobina formando um composto estável chamado oxiemoglobina.



Professor: Carlos Henrique

Fisiologia humana – Sistema respiratório – Transporte de gases

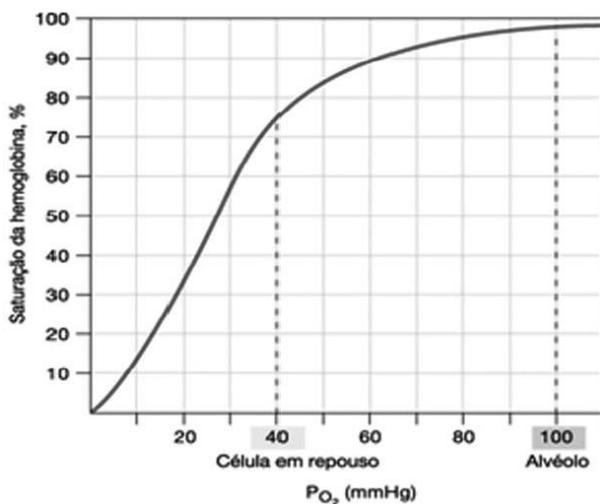
c) o monóxido de carbono se liga à hemoglobina formando um composto estável chamado carboxiemoglobina.

d) a ligação entre o monóxido de carbono e a hemoglobina, apesar de estável, é mais fraca do que aquela que ocorre entre a hemoglobina e o oxigênio.

e) o monóxido de carbono destrói a molécula de hemoglobina após a combinação.

69 - (UNIOESTE PR/2012)

O relacionamento físico entre a pressão de oxigênio (PO_2) e a ligação do oxigênio com a hemoglobina podem ser estudados por pesquisadores *in vitro* nos laboratórios. O resultado deste estudo é a curva de dissociação do oxigênio da hemoglobina, representada no gráfico abaixo.



Sobre esta curva, analise as afirmativas abaixo e assinale a alternativa que corresponda somente a afirmativas INCORRETAS.

I. Na PO_2 alveolar e arterial normal, cerca de 98% das hemoglobinas estão ligadas ao O_2 .

II. Com a elevação da PO_2 (mmHg) ocorre uma diminuição na saturação da hemoglobina.

III. Na PO_2 da célula em repouso, cerca de 72% do oxigênio ligado às hemoglobinas servem como reservatório para as células, caso seu metabolismo aumente.

IV. Redução na PO_2 de 60 para 40 mmHg produz menor dissociação do oxigênio da hemoglobina do que a redução da PO_2 de 80 para 60 mmHg.

a) II e IV.

b) II e III.

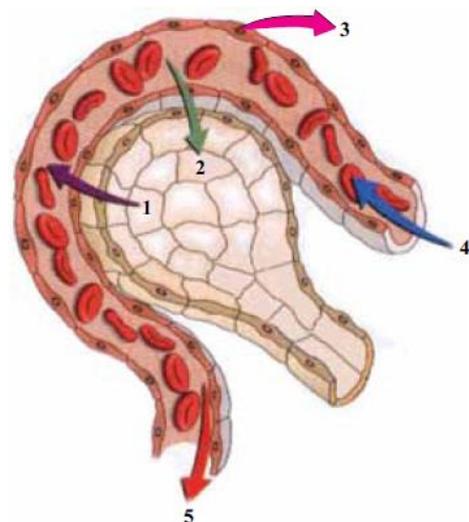
c) III e IV.

d) I e III.

e) I e IV.

70 - (FAMECA SP/2013)

A figura ilustra o processo da hematose em mamíferos.



(<http://profs.ccems.pt>. Adaptado.)



Professor: Carlos Henrique



BIOLOGIA

Fisiologia humana – Sistema respiratório – Transporte de gases

Os algarismos 1 e 2 indicam o processo de _____.

O algarismo 3 representa o _____. O algarismo 4 indica o fluxo sanguíneo bombeado pelo _____ e o 5 indica o fluxo sanguíneo com destino ao _____.

Assinale a alternativa que completa, correta e respectivamente, as lacunas do texto.

- a) transporte ativo de gases – epitélio simples capilar – átrio esquerdo – ventrículo direito
- b) osmose sanguínea de gases – endotélio capilar – ventrículo esquerdo – átrio esquerdo
- c) difusão facilitada de gases – epitélio alveolar – ventrículo esquerdo – átrio direito
- d) difusão simples de gases – endotélio capilar – ventrículo direito – átrio esquerdo
- e) transporte passivo de gases – epitélio alveolar – átrio direito – ventrículo esquerdo

71 - (FATEC SP/2013/Janeiro)

Os trilhões de células que constituem o corpo humano precisam de água e de variados tipos de nutrientes, além de um suprimento ininterrupto de gás oxigênio. Os nutrientes absorvidos nas células intestinais e o gás oxigênio absorvido nos pulmões são distribuídos às células do corpo pelo sistema cardiovascular, uma vasta rede de vasos sanguíneos, pela qual circula o sangue impulsionado pelo coração.

Sobre esse assunto, assinale a alternativa correta.

- a) A artéria pulmonar conduz sangue, rico em oxigênio, do coração para todo o corpo.
- b) As veias pulmonares conduzem o sangue arterial, rico em oxigênio, dos pulmões ao coração.
- c) A absorção e distribuição dos nutrientes são facilitadas pela digestão completa do amido no estômago.
- d) Os capilares da circulação sistêmica distribuem o gás carbônico aos tecidos, de onde recebem o gás oxigênio.
- e) A absorção dos nutrientes ocorre nas vilosidades intestinais localizadas na superfície interna do intestino grosso.

72 - (FM Petrópolis RJ/2012)

O pH do sangue é mantido através do sistema tampão bicarbonato/ácido carbônico, como exemplificado pelas duas equações abaixo:



Os rins e os pulmões apresentam um papel determinante no controle do pH do sangue. A diminuição da excreção renal de HCO_3^- aumenta as concentrações desse íon no sangue.

Esse fenômeno provoca o



Professor: Carlos Henrique

Fisiologia humana – Sistema respiratório – Transporte de gases

- a) deslocamento dos equilíbrios I e II para a esquerda
- b) deslocamento do equilíbrio I para a esquerda e do equilíbrio II para a direita
- c) deslocamento do equilíbrio I para direita e II para a esquerda
- d) deslocamento dos equilíbrios I e II para a direita
- e) aumento da concentração de H_3O^+

73 - (UDESC SC/2013/Janeiro)

No processo de inspiração, o ar rico em _____ é filtrado, aquecido e umedecido quando passa pelas vias respiratórias, sendo levado _____. No pulmão o _____ do ar inspirado entra na circulação sanguínea. O dióxido de carbono do sangue _____ é liberado nos _____ para que seja eliminado com o ar expirado.

Assinale a alternativa que preenche corretamente, na sequência, os espaços em branco no texto acima.

- a) oxigênio – aos pulmões – oxigênio – venoso – alvéolos
- b) dióxido de carbono – aos pulmões – oxigênio – arterial – alvéolos
- c) dióxido de carbono – à traqueia – dióxido de carbono – arterial – alvéolos
- d) oxigênio – à traqueia – oxigênio – arterial – alvéolos
- e) oxigênio – aos pulmões – dióxido de carbono – venoso – alvéolos

74 - (UNESP SP/2013/Janeiro)

Na Copa Libertadores da América de 2012, o time do Santos perdeu de 2 a 1 para o Bolívar, da Bolívia, em La Paz. O fraco desempenho físico do time santista em campo foi atribuído à elevada altitude da cidade, onde os jogadores desembarcaram às vésperas do jogo. Duas semanas depois, jogando em Santos, SP, o time santista ganhou do Bolívar por 8 a 0.

Considerando a pressão atmosférica, a mecânica e a fisiologia da respiração e, ainda, o desempenho físico dos jogadores do Santos nesses dois jogos, é correto afirmar que em Santos a pressão atmosférica é

- a) menor que em La Paz, o que implica menor esforço dos músculos intercostais e do diafragma para fazer chegar aos pulmões a quantidade necessária de O_2 . Disso resulta saldo energético positivo, o que melhora o desempenho físico dos jogadores quando o jogo acontece em cidades de baixa altitude.
- b) maior que em La Paz, o que implica maior esforço dos músculos intercostais e do diafragma para fazer chegar aos pulmões a quantidade necessária de O_2 . Em Santos, portanto, o maior esforço físico dos músculos envolvidos com a respiração resulta na melhora do desempenho físico dos atletas no jogo.
- c) menor que em La Paz, o que implica maior esforço dos músculos intercostais e do diafragma para fazer chegar aos pulmões a quantidade necessária de O_2 . Tanto em Santos quanto em La Paz a quantidade de O_2 por volume de ar inspirado é a mesma, e a diferença no desempenho físico dos jogadores deve-se apenas ao esforço empregado na respiração.
- d) maior que em La Paz, porém é menor a concentração de O_2 por volume de ar atmosférico inspirado. Em La Paz, portanto, o organismo do atleta reage diminuindo a produção de hemácias, pois é maior a quantidade de O_2 disponível nos alvéolos. A menor



Professor: Carlos Henrique

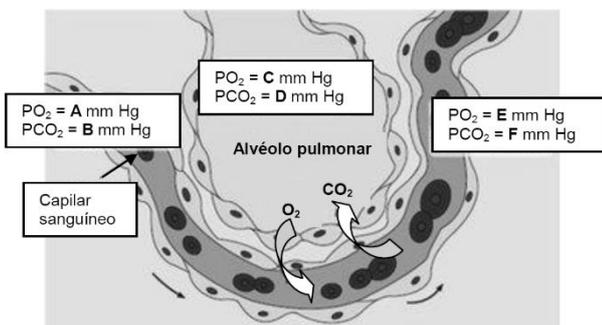
Fisiologia humana – Sistema respiratório – Transporte de gases

quantidade de hemácias resulta no baixo desempenho físico dos jogadores.

e) maior que em La Paz, assim como é maior a concentração de O_2 por volume de ar atmosférico inspirado. Em Santos, portanto, com maior disponibilidade de oxigênio, a concentração de hemácias do sangue é suficiente para levar para os tecidos musculares o O_2 necessário para a atividade física empregada no jogo.

75 - (FPS PE/2013/Janeiro)

Nas olimpíadas realizadas em Londres, em 2012, mais uma vez o atleta jamaicano Usain Bolt demonstrou sua superior capacidade física e aeróbia na prova dos 100 metros livres, batendo seu próprio *record* mundial. Considerando que as trocas gasosas são essenciais ao suprimento energético e à homeostase do organismo do atleta, observe a figura ilustrativa abaixo.



É correto afirmar que:

a) as trocas gasosas com o ar atmosférico e o sangue fornecem moléculas reagentes para a respiração celular, gerando grande síntese de ATP na matriz mitocondrial.

b) na hematose, o oxigênio atmosférico difunde-se dos alvéolos para os capilares sanguíneos, onde se liga à

albumina formando um complexo estável chamado oxiemoglobina.

c) na hematose, a pressão parcial de oxigênio (PO_2) nos capilares sanguíneos (A) é maior que nos alvéolos pulmonares (C), havendo a difusão do oxigênio alveolar para o sangue.

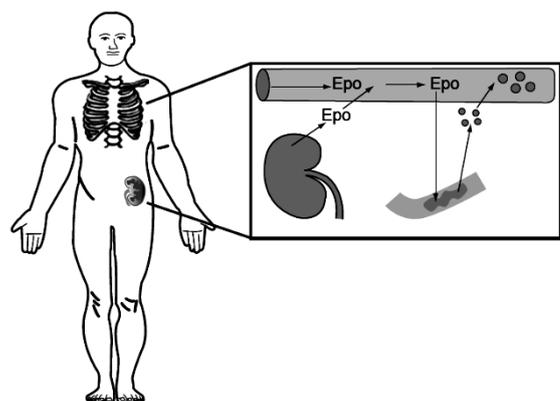
d) na hematose, a pressão parcial de gás carbônico (PCO_2) nos alvéolos pulmonares (D) é maior que nos capilares sanguíneos (B), havendo a difusão do gás carbônico alveolar para o sangue.

e) ao passar pelos capilares dos tecidos corporais, a pressão parcial de oxigênio (PO_2) (E) é maior no sangue que nos tecidos, e a de gás carbônico (PCO_2) (F) menor.

76 - (UFMG/2013)

1. A eritropoetina (Epo) é um hormônio sintetizado principalmente pelos rins, com função de estimular a produção de hemácias e de hemoglobina. A administração endovenosa de Epo é uma das formas conhecidas de *doping* em competições esportivas em que há exigência de elevado aporte de oxigênio aos tecidos.

Observe a figura abaixo:



Fonte: adaptado de Biological Sciences – Santa Barbara City College on line. Disponível em:



Professor: Carlos Henrique



BIOLOGIA

Fisiologia humana – Sistema respiratório – Transporte de gases

<<http://www.biosbcc.net/doohan/sample/htm/Blood%20cells.htm>> Acesso em: 3 set. 2012

Com base nessa figura e em seus conhecimentos sobre o tema,

a) **CITE** o nome do órgão que é alvo primário da eritropoetina.

JUSTIFIQUE sua resposta.

Órgão:

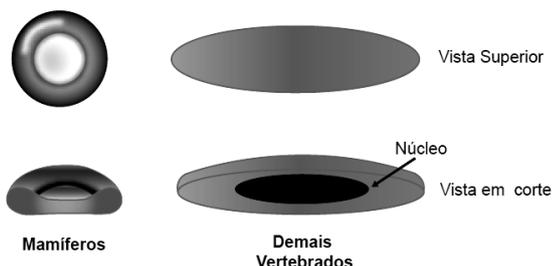
Justificativa:

b) **EXPLIQUE** como o aporte elevado de O₂ aos tecidos pode melhorar o desempenho físico.

c) O uso frequente da Epo artificial pode trazer diversos efeitos colaterais indesejáveis.

CITE um desses efeitos.

2. Na figura abaixo estão representadas hemácias de mamíferos e de outros vertebrados.



Com base nessa figura e em seus conhecimentos sobre o tema,

a) **JUSTIFIQUE** a seguinte afirmativa:

Hemácias de mamíferos possuem maior capacidade de transporte de O₂ quando comparadas às hemácias de outros vertebrados.

b) Tendo em vista a estrutura das hemácias de mamíferos, **EXPLIQUE** a importância da Epo para a homeostase desse grupo de vertebrados.

77 - (UNESP SP/2013/Julho)

O volume total de ar que cabe no sistema respiratório de um homem adulto, ao nível do mar, é cerca de 6 litros. Nessas condições, os pulmões de um indivíduo em repouso, a cada movimento respiratório, trocam com o meio exterior, em média, apenas 0,5 litro de ar. Essa quantidade de ar inspirado mistura-se ao ar retido nas vias aéreas e apenas parte dessa mistura chega aos alvéolos.

Desse modo, considerando a fisiologia e a anatomia do aparelho respiratório humano, é correto afirmar que, durante a inspiração, o ar que chega aos alvéolos possui

a) maior concentração de CO₂ que aquela do sangue venoso.

b) menor concentração de CO₂ que o ar atmosférico.

c) maior concentração de O₂ que aquela do sangue arterial.

d) maior concentração de CO₂ que aquele que havia sido expirado.

e) menor concentração de O₂ que aquele que havia sido expirado.

78 - (UNIRG TO/2013/Julho)



Professor: Carlos Henrique



BIOLOGIA

Fisiologia humana – Sistema respiratório – Transporte de gases

Leia o relato a seguir.

Uma pessoa veio a óbito após inalar monóxido de carbono que vazou do escapamento do carro do pai. A família tinha voltado de um passeio e estava na garagem da casa.

Disponível em: <<http://g1.globo.com/jornal-hoje/noticia/2013/04/criancamorre-apos-inalar-monoxido-de-carbono-em-campo-grande.html>>.
Acesso: 9 mai. 2013. (Adaptado).

O efeito letal relatado no trecho da reportagem ocorreu porque, no organismo humano, esse gás

- a) destrói os macrófagos, impedindo a remoção de partículas estranhas do sangue.
- b) liga-se à hemoglobina das hemácias, impedindo o transporte de oxigênio para os tecidos.
- c) desencadeia resposta imunológica rápida, levando ao choque anafilático.
- d) estimula a liberação de fatores de coagulação pelas plaquetas, formando coágulos no sangue.

79 - (UEFS BA/2013/Julho)

A tragédia que ocorreu no incêndio da Boate Kiss, em Santa Maria, RG, na qual morreram centenas de jovens por consequência de asfixia por monóxido de carbono, CO(g), substância capaz de impedir a oxigenação do sangue, e por cianeto de hidrogênio, HCN(g), p.e. = 26°C. Os sobreviventes sujeitos aos efeitos tardios, indolores e possivelmente fatais das queimaduras das vias respiratórias e do acúmulo de fuligem da fumaça nos pulmões, que produzem obstrução dos brônquios, também foram a óbito.

A partir dessas informações, associadas aos conhecimentos de Química, é correto afirmar que óbitos ocorreram por motivo

- a) de o monóxido de carbono impedir a oxigenação do sangue, que, ao reagir com oxigênio transportado pelo ferro da hemoglobina, se transforma em dióxido de carbono.
- b) de as ligações de hidrogênio existentes entre moléculas de cianeto de hidrogênio, acima de 26°C, produzirem bloqueios do aproveitamento de oxigênio pelo organismo.
- c) de inalação de grandes quantidades de aerossol sólido, formado pela fuligem da fumaça em suspensão no ar.
- d) de as moléculas de cianeto de hidrogênio se transformarem no ácido conjulgado, H₃O⁺, causar asfixia, ao entrar em contato com as vias respiratórias.
- e) de queimaduras fatais das vias respiratórias causadas pela presença de grandes concentrações da base CN⁻(aq) e vapor de água na fumaça.

80 - (UFG/2014/1ª Fase)

As reações a seguir são fundamentais para o equilíbrio ácido-base em mamíferos.



Com base nessas reações, conclui-se que um primata, introduzido em uma atmosfera rica em CO₂, após a absorção desse gás, apresentará, como resposta fisiológica imediata, uma



Professor: Carlos Henrique



BIOLOGIA

Fisiologia humana – Sistema respiratório – Transporte de gases

- a) hiperventilação devido à resposta bulbar decorrente do aumento da concentração de íons H^+ no líquido intracelular.
- b) hiperventilação devido à resposta renal decorrente do aumento da concentração de íons HCO_3^- no ultrafiltrado glomerular.
- c) hipoventilação devido à resposta bulbar decorrente do aumento da concentração de H_2CO_3 no líquido intracelular.
- d) hipoventilação devido à resposta pulmonar decorrente do aumento da concentração de HCO_3^- nos alvéolos.
- e) hipoventilação devido à resposta renal decorrente do aumento H^+ no ultrafiltrado glomerular.

81 - (UNIRG TO/2014/Janeiro)

Quando uma equipe brasileira de futebol vai realizar um jogo em regiões de altitude elevada, em comparação às altitudes brasileiras, o organismo dos atletas responde de maneira rápida com hiperventilação. Contudo, quando a exposição é prolongada, os ajustes ocorrem mais lentamente como, por exemplo, o aumento no número de

- a) linfócitos.
- b) leucócitos.
- c) hemácias.
- d) plaquetas.

82 - (Mackenzie SP/2014/Inverno)



A respeito da reação, considere as seguintes afirmativas:

- I. Ocorre no interior das hemácias.
- II. Representa o principal modo de transporte de CO_2 pelo sangue.
- III. É um importante mecanismo de manutenção do pH sanguíneo.
- IV. É uma reação reversível.

Estão corretas as afirmações

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

83 - (UEA AM/2013)

A hemoglobina (1) responsável pelo transporte de oxigênio por todo o organismo, está presente no eritrócito (2), constituinte do sangue (3) dos mamíferos.

As estruturas 1, 2 e 3 são classificadas, correta e respectivamente, como

- a) molécula, célula e tecido.
- b) globulina, glóbulo vermelho e linfa.
- c) enzima, elemento figurado e plasma.



Professor: Carlos Henrique



BIOLOGIA

Fisiologia humana – Sistema respiratório – Transporte de gases

- d) proteína, organela e célula.
- e) organela, hematócito e fluido.

84 - (Universidade Municipal de São Caetano do Sul SP/2014)

Engarrafamentos em túneis com alta circulação de veículos automotivos ou incêndios são situações que podem causar danos à saúde humana, sobretudo, devido à inalação do gás monóxido de carbono (CO). Esse gás é tóxico porque, ao ser inalado,

- a) atinge os alvéolos pulmonares, causando sua rápida destruição o que leva à morte por asfixia, pois sem esses alvéolos não é possível captar gás O_2 e eliminar o gás CO_2 .
- b) reage com íons que estão no sangue e forma compostos corrosivos que vão destruindo tecidos vitais, como o nervoso e o cardíaco, levando o indivíduo à morte.
- c) reage com a molécula de hemoglobina e forma um composto instável, que deixa o pH do sangue ácido, danificando o bulbo e levando à morte por parada cardiorrespiratória.
- d) atinge rapidamente a corrente sanguínea e causa trombos nos capilares sanguíneos do miocárdio ou do encéfalo, o que pode causar um infarto ou um AVC.
- e) reage com a molécula de hemoglobina e forma um composto estável, que dificulta a captação de gás O_2 e a eliminação de gás CO_2 , podendo causar asfixia.

85 - (UFPR/2015)

A pressão parcial de oxigênio (pO_2) no sangue foi medida simultaneamente em diferentes pontos do sistema circulatório de um mamífero. Em condições normais espera-se que

- a) pO_2 Veia pulmonar < pO_2 Ventrículo direito.
- b) pO_2 Átrio esquerdo > pO_2 Veia cava.
- c) pO_2 Átrio esquerdo < pO_2 Ventrículo direito.
- d) pO_2 Artéria pulmonar > pO_2 Veia pulmonar.
- e) pO_2 Artéria pulmonar > pO_2 Veia cava.

86 - (UEM PR/2015/Janeiro)

Nos sistemas respiratório, digestivo e circulatório humanos, ocorrem várias reações químicas para o fornecimento e o consumo de energia. A esse respeito, assinale a(s) alternativa(s) **correta(s)**.

- 01. O sangue em uma pessoa alimentada ganha aminoácidos e glicídios quando entra em contato com as vilosidades do intestino delgado.
- 02. Os néfrons, localizados nos rins, filtram o sangue, removendo ácido úrico e outras substâncias em excesso no organismo. O ácido úrico é um ácido forte que torna a urina muito ácida.
- 04. Nos alvéolos pulmonares, íons bicarbonato e H^+ se associam, originando ácido carbônico, que, por ser um ácido instável, transforma-se em água e gás carbônico. O gás carbônico difunde-se para o ar alveolar e é eliminado na expiração.
- 08. No sistema digestivo, o pH do estômago, em torno de 2, é devido à presença do hidrogenocarbonato de sódio, enquanto que o pH básico do intestino se deve à presença de hidróxido de sódio.
- 16. A velocidade e a intensidade da respiração alteram o pH sanguíneo devido à alteração da concentração de CO_2 sanguíneo.

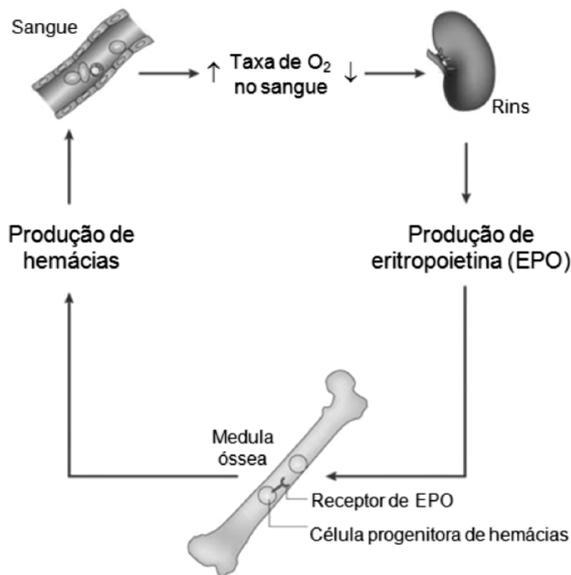


Professor: Carlos Henrique

Fisiologia humana – Sistema respiratório – Transporte de gases

87 - (UnICESUMAR PR/2015)

A hipóxia é uma condição que se caracteriza por baixos teores de oxigênio no sangue e nos tecidos. Diante desse problema, células renais liberam eritropoietina (EPO) no sangue. A figura a seguir ilustra a dinâmica do restabelecimento dos níveis normais de O_2 sanguíneo após hipóxia.



Considere as seguintes situações:

- I. Pacientes submetidos a hemodiálise.
- II. Pacientes com anemia.
- III. Atletas maratonistas.
- IV. Pacientes hipertensos.
- V. Pacientes com aterosclerose.

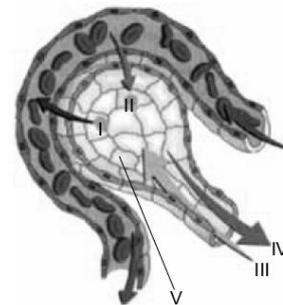
Levando em conta o benefício da eritropoietina apresentado acima, a administração artificial desse

hormônio seria especialmente vantajosa APENAS nas situações

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

88 - (UEA AM/2014)

A figura ilustra processos fisiológicos relacionados às trocas de gases respiratórios no ser humano.



(<http://cn-gualtar.blogspot.com.br>. Adaptado.)

Tendo por base a circulação sanguínea e a respiração pulmonar humana, é correto afirmar que a seta

- a) I indica a passagem de gás oxigênio em direção à hemoglobina presente no plasma sanguíneo.
- b) II indica a passagem de monóxido de carbono dissolvido no plasma para o alvéolo pulmonar.
- c) III indica o fluxo de ar gerado pelo movimento inspiratório a partir do relaxamento do diafragma.



Professor: Carlos Henrique

Fisiologia humana – Sistema respiratório – Transporte de gases

- d) IV indica o fluxo de ar gerado pelo movimento expiratório a partir da contração do diafragma.
- e) V indica o tecido alveolar pulmonar, local onde se processa a hematose.

89 - (UNITAU SP/2014/Janeiro)

O monóxido de carbono (CO) é um gás, subproduto da combustão incompleta de combustíveis orgânicos. Motores de carros são emissores importantes desse gás, que constitui um dos principais poluentes do ar atmosférico. Esse gás é tóxico para os animais, pois se combina preferencialmente com a hemoglobina, o que resulta na redução da quantidade de oxigênio presente no sangue arterial, inibindo também o transporte de elétrons na cadeia respiratória.

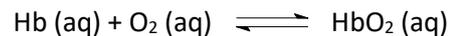
Considere as informações acima e assinale a alternativa INCORRETA.

- a) A combinação da hemoglobina com CO diminui a produção de oxigênio pelas células.
- b) CO diminui a produção de ATP pela célula, pois afeta a cadeia respiratória.
- c) As mitocôndrias diminuem a produção de ATP devido à presença do CO.
- d) CO diminui a disponibilidade de O₂ para a cadeia respiratória.
- e) A hemoglobina é um transportador de O₂ presente nas hemácias.

90 - (ENEM/2015/1ª Aplicação)

Hipoxia ou mal das alturas consiste na diminuição de oxigênio (O₂) no sangue arterial do organismo. Por essa

razão, muitos atletas apresentam mal-estar (dores de cabeça, tontura, falta de ar etc.) ao praticarem atividade física em altitudes elevadas. Nessas condições, ocorrerá uma diminuição na concentração de hemoglobina oxigenada (HbO₂) em equilíbrio no sangue, conforme a relação:



Mal da montanha. Disponível em: www.feng.pucrs.br.
Acesso em: 11 fev. 2015 (adaptado).

A alteração da concentração de hemoglobina oxigenada no sangue ocorre por causa do(a)

- a) elevação da pressão arterial.
- b) aumento da temperatura corporal.
- c) redução da temperatura do ambiente.
- d) queda da pressão parcial de oxigênio.
- e) diminuição da quantidade de hemácias.

91 - (PUC MG/2015)

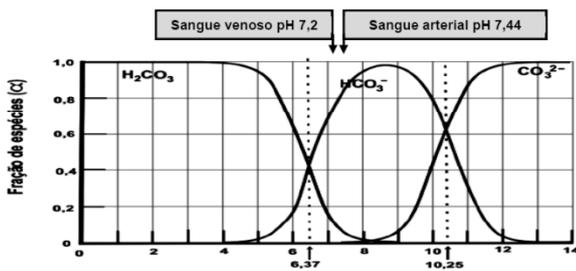
A maior parte do gás carbônico (CO₂) produzido pela respiração celular pode contribuir para a acidificação do sangue ao combinar com a água formando o ácido carbônico (H₂CO₃), que se dissocia formando o íon bicarbonato (HCO₃⁻). Estas três formas (CO₂ / H₂CO₃ / HCO₃⁻), em equilíbrio, são normalmente transportadas na corrente sanguínea. Nos pulmões, a difusão do CO₂ para a luz alveolar desloca o equilíbrio entre as formas, sendo um processo fundamental para que não ocorram grandes variações do pH no sangue, que deve conservar entre 7,0 e 7,8 para ser compatível com a vida.



Professor: Carlos Henrique

Fisiologia humana – Sistema respiratório – Transporte de gases

A liberação de H^+ no suco gástrico e a de bicarbonato pela bile e pelo suco pancreático também afetam o pH sanguíneo. O gráfico a seguir apresenta o efeito recíproco entre as concentrações relativas de três espécies (H_2CO_3 / HCO_3^- / CO_3^{2-}) em função do pH.



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

- a) O íon bicarbonato liberado no suco pancreático é fundamental para a alcalinização do quimo que chega ao duodeno.
- b) A maior quantidade de CO_2 no sangue venoso favorece um maior percentual de HCO_3^- em relação ao H_2CO_3 do que no sangue arterial.
- c) O equilíbrio entre o ácido carbônico e o íon bicarbonato desempenha papel de sistema tampão no sangue.
- d) A redução da excreção pulmonar de CO_2 (por hipoventilação) se contrapõe à alcalinização sanguínea promovida pela retirada H^+ do sangue para ser liberado no suco gástrico.

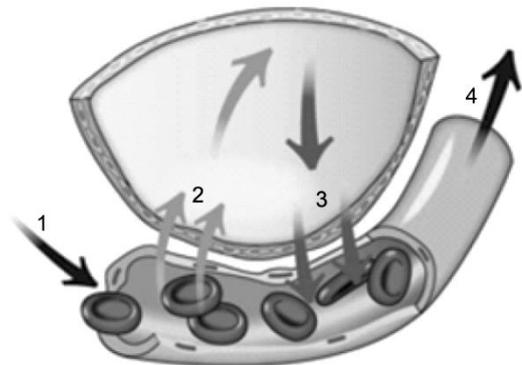
92 - (Fac. Israelita de C. da Saúde Albert Einstein SP/2016)

No processo de respiração humana, o ar inspirado chega aos alvéolos pulmonares. O oxigênio presente no ar difunde-se para os capilares sanguíneos, combinando-se com

- a) a hemoglobina presente nas hemácias, e é transportado para os tecidos, sendo absorvido pelas células e em seguida utilizado na cadeia respiratória, que ocorre no citosol.
- b) a hemoglobina presente nas hemácias, e é transportado para os tecidos, sendo absorvido pelas células e em seguida utilizado na cadeia respiratória, que ocorre na mitocôndria.
- c) o plasma sanguíneo, e é transportado para os tecidos, sendo absorvido pelas células e em seguida utilizado na glicólise, que ocorre no citosol.
- d) o plasma sanguíneo, e é transportado para os tecidos, sendo absorvido pelas células e em seguida utilizado na glicólise, que ocorre na mitocôndria.

93 - (FIEB SP/2016)

A figura ilustra um alvéolo pulmonar e um capilar sanguíneo com hemácias durante o processo de hematose.



(www.somiucam.org. Adaptado)

Tendo em vista o fluxo de gases e de sangue, no ser humano, representados pelas setas numeradas, é correto afirmar que



Professor: Carlos Henrique

Fisiologia humana – Sistema respiratório – Transporte de gases

- a) 1 indica o fluxo de sangue rico em gás carbônico cuja origem é o ventrículo esquerdo do coração.
- b) 2 indica o fluxo de gás carbônico da hemácia para o alvéolo por meio de um processo de transporte ativo nas membranas.
- c) 3 indica o fluxo de gás oxigênio do alvéolo para a hemácia por meio de um processo de transporte ativo nas membranas.
- d) 4 indica o fluxo de sangue rico em oxigênio cuja direção é o átrio esquerdo do coração.
- e) 2 e 3 indicam o fluxo de gases respiratórios que ocorre através das proteínas das membranas celulares.

94 - (UEPG PR/2016/Janeiro)

Nos alvéolos pulmonares ocorre o fenômeno chave da respiração, a hematose. Assinale o que for correto no que diz respeito a este processo fisiológico humano e moléculas necessárias para sua realização.

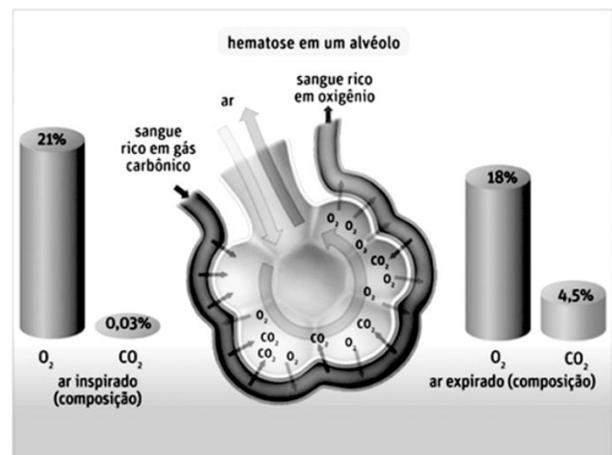
01. As moléculas de gás carbônico (CO_2) originadas na respiração celular difundem-se para o líquido que banha os tecidos e são absorvidas pelos capilares. Todo o gás carbônico (CO_2) associa-se, então, a grupos amina da hemoglobina, formando a carboemoglobina.
02. Uma única molécula de hemoglobina pode ligar quatro moléculas de gás oxigênio (O_2), formando um complexo quimicamente estável denominado oxiemoglobina (Hb O_2). Nos tecidos, o gás oxigênio (O_2) dissocia-se da oxiemoglobina e difunde-se no fluido que banha as células. Estas absorvem o oxigênio (O_2) e o utilizam no processo de respiração celular que ocorre no interior das mitocôndrias.
04. A maior parte do gás carbônico (CO_2) gerada na respiração celular reage com água (H_2O) no interior das

hemácias e forma ácido carbônico (H_2CO_3^-). Essa reação é catalisada pela anidrase carbônica.

08. Cada molécula de hemoglobina é formada por quatro cadeias polipeptídicas, duas alfa (α) e duas beta (β), e por quatro grupamentos heme que contêm ferro, cada um destes capaz de se combinar com uma molécula de gás oxigênio (O_2).

16. No processo da hematose, o gás oxigênio presente no ar dos alvéolos sofre transporte ativo através da membrana dos capilares sanguíneos e penetra nas hemácias, onde se encaixa com a hemoglobina.

95 - (UESB BA/2015)



A imagem representa o processo de hematose presente nos alvéolos pulmonares, onde os gráficos de barras informam a variação das porcentagens de O_2 e CO_2 no ar inspirado e no ar expirado em situação de repouso.

Considerando-se as informações contidas na ilustração e no conhecimento científico a respeito da fisiologia humana, é correto afirmar:

01. A hematose representa as trocas gasosas que ocorrem nos alvéolos pulmonares transformando o sangue arterial em sangue venoso.



Professor: Carlos Henrique

Fisiologia humana – Sistema respiratório – Transporte de gases

02. Quanto maior a diferença na concentração dos gases respiratórios entre os alvéolos e o sangue, mais rápida é a difusão por transporte passivo desses gases pela superfície respiratória.

03. A hemoglobina, ao se ligar ao oxigênio durante a hematose produz uma molécula estável denominada de oxiemoglobina responsável pela fixação de energia química no ambiente intracelular.

04. O percentual de saturação de hemoglobina ao oxigênio é 3% maior no sangue que chega aos alvéolos do que se comparado ao sangue após a hematose.

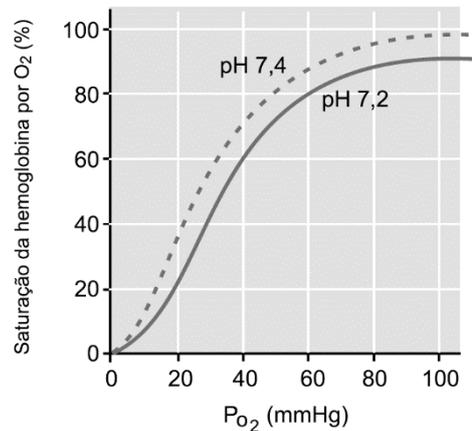
05. O sangue rico em oxigênio apresenta, ao sair dos alvéolos, uma pressão parcial do CO_2 em torno de 4,5%.

96 - (UniRV GO/2016/Janeiro)

A medula óssea vermelha é o cerne da eritropoiese, processo no qual ocorre a formação dos eritrócitos. Essas células sanguíneas de morfologia bicôncava nos mamíferos executam funções vitais no organismo. Com relação aos eritrócitos, julgue os itens a seguir: marque V para alternativa verdadeira e F para alternativa falsa.

- Eritrócitos maduros estão impossibilitados de sintetizar ácidos nucleicos, proteínas, lipídeos e de realizar Ciclo de Krebs e fosforilação oxidativa.
- Eritrócitos maduros são anucleados e desprovidos de organelas, logo, não requerem ATP.
- Os grupos sanguíneos do sistema ABO devem-se a antígenos espécie-específicos na membrana celular dos eritrócitos. Tais marcadores de superfície celular são constituídos por glicoproteínas e glicolipídeos.
- A temperatura é um dos fatores que afetam a curva de dissociação oxigênio-hemoglobina. A elevação da temperatura diminui a afinidade do oxigênio à hemoglobina.

97 - (UNEB BA/2015)



O gráfico apresenta a relação entre saturação de hemoglobina e pressão parcial de O_2 , sob duas condições de pH a 37°C .

Considerando-se a dinâmica fisiológica em humanos, a análise dos dados permite afirmar:

- Na vida fetal, a curva de saturação da hemoglobina se inverte em decorrência da menor afinidade da Hb fetal pelo O_2 , em 100mmHg.
- A baixa saturação da hemoglobina em pH 7,2 e P_{O_2} de aproximadamente 20 é compatível com a atividade metabólica de células musculares durante o exercício físico intenso.
- A associação da hemoglobina com o oxigênio é dependente da estrutura quaternária formada entre as quatro cadeias alfa dessa hemoproteína.
- O nível de saturação da hemoglobina, em situação de repouso, se iguala, não sofrendo influência de fatores exógenos que interferem no pH do plasma.
- A afinidade da hemoglobina por O_2 , em pressão de 10mmHg, é explicada pela ocorrência da hematose, quando o sangue venoso se converte em arterial.



Professor: Carlos Henrique

Fisiologia humana – Sistema respiratório – Transporte de gases

98 - (UFU MG/2016/Julho)

Quatro amigas brasileiras marcaram uma viagem para o Peru, onde pretendem conhecer e escalar diversas montanhas. Para se assegurarem de suas condições de saúde, submeteram-se a diversos exames, entre eles um hemograma. Os resultados encontram-se na tabela a seguir, na qual também constam os valores de referência das hemácias, leucócitos e plaquetas.

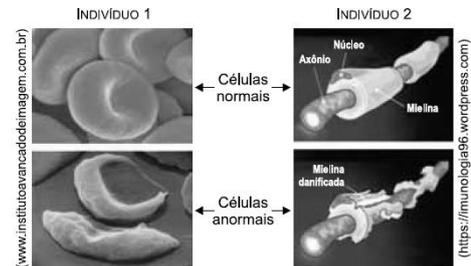
Amigas	Hemácias	Leucócitos	Plaquetas
	Valor de referência 3,9 a 5,0 milhões/mm ³	Valor de referência 3500 a 10500 mm ³	Valor de referência 150 a 450 mil/mm ³
Camila	4,53	11.300	303
Paula	2,38	7.800	380
Flávia	4,76	9.400	110
Cecília	3,98	2.900	420

A amiga que terá problemas com a altitude, segundo o hemograma, é

- a) Paula.
- b) Flávia.
- c) Cecília.
- d) Camila.

99 - (UEA AM/2016)

Os esquemas mostram alterações em células de dois importantes tecidos humanos, em dois indivíduos diferentes, 1 e 2.



As alterações observadas nas células anormais permitem concluir que

- a) o indivíduo 1 apresentará problemas na coordenação motora, enquanto o indivíduo 2 terá diminuição dos seus reflexos.
- b) o indivíduo 1 apresentará menor absorção de nutrientes, enquanto o indivíduo 2 apresentará baixa taxa de oxigenação em seus tecidos.
- c) o indivíduo 1 apresentará baixa taxa de oxigenação em seus tecidos, enquanto o indivíduo 2 apresentará problemas na coordenação motora.
- d) o indivíduo 1 apresentará altas taxas de trocas gasosas, enquanto o indivíduo 2 terá diminuição dos seus reflexos.
- e) o indivíduo 1 apresentará maior acúmulo de gás carbônico, enquanto o indivíduo 2 apresentará baixa taxa de oxigenação em seus tecidos.

100 - (UNIFOR CE/2016/Janeiro)

No ano passado, as escolas alertaram os pais para uma prática perigosa que os adolescentes vinham fazendo até mesmo dentro das salas de aula. Os vídeos se espalharam pela internet e, o “jogo do desmaio”, como era chamado, consistia em prender a respiração o máximo de tempo possível. E o que parecia uma brincadeira, poderia até levar à morte.



Professor: Carlos Henrique



BIOLOGIA

Fisiologia humana – Sistema respiratório – Transporte de gases

Fonte: [http://g1.globo.com/jornal-
hoje/noticia/2014/04/estudantes-
prendem-respiracao-ate-cair-na-brincadeirado-
desmaio.html](http://g1.globo.com/jornal-
hoje/noticia/2014/04/estudantes-
prendem-respiracao-ate-cair-na-brincadeirado-
desmaio.html).
Com modificações. Acesso em 10 out. 2015.

Sobre o que acontece no corpo quando “prendemos a respiração”, pode-se afirmar que

- a) a concentração de O_2 aumenta no sangue, tendo em vista que não há liberação de gases pelos movimentos expiratórios, o que aumenta a oxigenação do cérebro.
- b) os níveis sanguíneos de CO_2 e H^+ aumentam e os de O_2 diminuem, o que leva a uma acidificação no sangue, com consequente desmaio para priorizar a oxigenação do cérebro.
- c) o pH sanguíneo tende a elevar-se, ficando básico, fato este que ativa quimiorreceptores da área inspiratória, aumentando a oxigenação do cérebro e provocando o desmaio.
- d) é semelhante ao que ocorre quando há hiperventilação, que consiste em respiração rápida e intensa, permitindo a expiração de mais CO_2 e melhor oxigenação do cérebro.
- e) a maior parte do CO_2 estará ligada à hemoglobina para ser transportado até o pulmão, impedindo que o O_2 se ligue e prejudicando sua distribuição ao cérebro.

101 - (UNIFOR CE/2016/Julho)

Se um animal consegue suportar uma ampla variação de temperatura, sua taxa de consumo de oxigênio poderá

- a) acelerar à medida que a temperatura se eleva.

- b) ser inversamente proporcional à diminuição da temperatura.
- c) se manter constante devido à adaptação ao ambiente.
- d) cair bruscamente à medida que a temperatura diminui.
- e) ser invariável com a elevação da temperatura.

102 - (OBB/2015/2ª Fase)

Os pigmentos respiratórios são macromoléculas que atuam no transporte de oxigênio pela circulação sanguínea. Eles podem estar dissolvidos no plasma ou no interior de células. Quando dissolvidos no plasma, os pigmentos respiratórios são compostos por um número maior de subunidades que aqueles no interior de células. Assinale a alternativa que indica uma vantagem da forma de organização dos pigmentos respiratórios dissolvidos no plasma:

- a) Possibilita a criação de um ambiente químico no interior do pigmento diferente do ambiente plasmático.
- b) Permite maior velocidade de dissociação do oxigênio do pigmento, sendo importante em situações de alta demanda energética.
- c) Diminui a pressão coloidsmótica do sangue, por diminuir o número de partículas dissolvidas, sem diminuir a eficiência do transporte de oxigênio.
- d) Aumenta a pressão arterial do sistema como um todo, diminuindo o consumo energético do coração.
- e) Possibilita o transporte de outros nutrientes (como lipídeos) pelos pigmentos respiratórios.

103 - (ENEM/2000)



Professor: Carlos Henrique

Fisiologia humana – Sistema respiratório – Transporte de gases

A adaptação dos integrantes da seleção brasileira de futebol à altitude de La Paz foi muito comentada em 1995, por ocasião de um torneio, como pode ser lido no texto abaixo.

“A seleção brasileira embarca hoje para La Paz, capital da Bolívia, situada a 3.700 metros de altitude, onde disputará o torneio Interamérica. A adaptação deverá ocorrer em um prazo de 10 dias, aproximadamente. O organismo humano, em altitudes elevadas, necessita desse tempo para se adaptar, evitando-se, assim, risco de um colapso circulatório.”

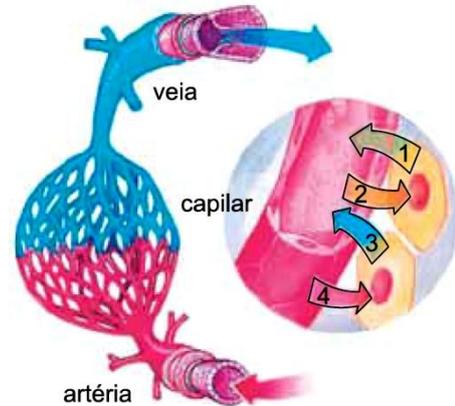
(Adaptado da revista *Placar*, edição fev.1995)

A adaptação da equipe foi necessária principalmente porque a atmosfera de La Paz, quando comparada à das cidades brasileiras, apresenta:

- a) menor pressão e menor concentração de oxigênio.
- b) maior pressão e maior quantidade de oxigênio.
- c) maior pressão e maior concentração de gás carbônico.
- d) menor pressão e maior temperatura.
- e) maior pressão e menor temperatura.

104 - (IBMEC SP Insper/2017/Janeiro)

A figura ilustra o sistema circulatório humano com seus tipos principais de vasos sanguíneos.



(José Mariano Amabis e Gilberto Rodrigues Martho. *Biologia*. 3a ed. São Paulo: Moderna, 2009, V. 2, pg. 539. Adaptado)

Considerando que as setas numeradas indicam as trocas de substâncias realizadas entre os capilares e os tecidos musculares, é correto afirmar que os números 1, 2, 3 e 4 correspondem, respectivamente,

- a) à glicose, aos aminoácidos, aos lipídios e às excretas nitrogenadas.
- b) ao gás oxigênio, à glicose, ao ATP e ao ADP.
- c) aos lipídios, ao gás carbônico, ao gás oxigênio e aos aminoácidos.
- d) aos hormônios, às excretas nitrogenadas, ao ADP e ao ATP.
- e) às excretas nitrogenadas, aos aminoácidos, ao gás carbônico e ao gás oxigênio.

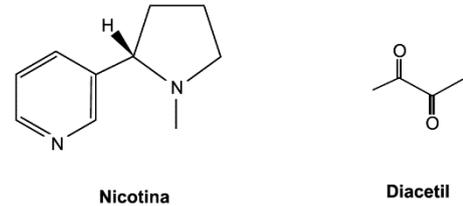
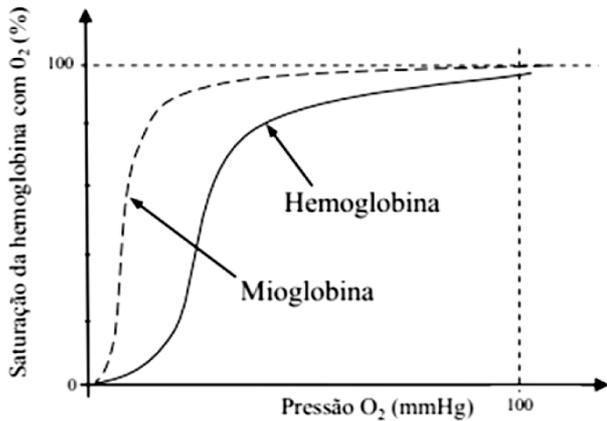
105 - (Unifacs BA/2017/Janeiro)

O gráfico destacado mostra as curvas de saturação da mioglobina e da hemoglobina pelo oxigênio.



Professor: Carlos Henrique

Fisiologia humana – Sistema respiratório – Transporte de gases

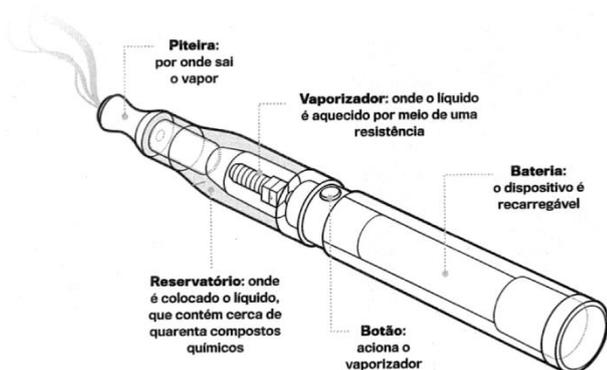


Substância Química	Ponto de fusão, °C a 1,0 atm	Ponto de ebulição, °C a 1,0 atm	Densidade (g/cm ³)	Solubilidade em água, em gL ⁻¹
Diacetil	-2,4	88	0,99	250
Nicotina	-79	247	1,01	8 a 10

Essa variação permite concluir que

01. a quantidade de oxigênio necessária para saturar a mioglobina deve ser maior que a exigida pela hemoglobina.
02. a mioglobina, quando saturada de oxigênio, promove seu transporte para diversos tecidos do corpo.
03. um pequeno teor de oxigênio já é o suficiente para saturar a mioglobina.
04. a mioglobina só se liga ao oxigênio com elevadas pressões desse gás.
05. a cada mioglobina saturada, é possível saturar mais quatro hemoglobinas.

106 - (Unifacs BA/2017/Janeiro)



O uso pessoal de cigarro eletrônico no Brasil não é vetado, mas a venda do produto e de acessórios é proibida. Entretanto, em bancas, tabacarias e sites nacionais, o dispositivo eletrônico vem ganhando um número cada vez maior de adeptos com base na suposição de que não oferece riscos e não é tóxico. A toxicidade depende das substâncias químicas dissolvidas na solução aquosa colocada no reservatório para a vaporização e inalação pela piteira. Um trabalho recente, publicado pela Universidade do Sul da Califórnia, nos Estados Unidos, constatou um problema grave nos pulmões, a bronquiolite obliterante, uma inflamação e obstrução dos bronquíolos, que pode ser causada pelo diacetil, substância química usada como flavorizante, encontrada no líquido aromatizante, de sabor e aroma de manteiga, usada em margarinas, óleos culinários e em óleos utilizados na fabricação de pipocas na concentração de 1.125ppm(v/v). A nicotina é uma das 20 substâncias tóxicas componentes do aromatizante, causadora de câncer nos pulmões, de alterações na estrutura do DNA e de dependência química.

A quantidade de nicotina no dispositivo varia muito e pode chegar a três vezes mais quando comparada à do cigarro comum. Utilizar o eletrônico ou substituir o convencional pelo eletrônico é uma troca de vícios. A FDA, órgão regulador americano, vetou a comercialização para adolescentes sob alegação de causar dependência química.



Professor: Carlos Henrique

Fisiologia humana – Sistema respiratório – Transporte de gases

Considerando-se as informações do texto relacionadas aos efeitos produzidos pelo cigarro eletrônico no organismo, é correto inferir:

01. Na obstrução dos bronquíolos, as trocas gasosas são intensificadas e acarretam o aumento da concentração de oxi-hemoglobina e de íons bicarbonato no sangue.
02. A dependência de nicotina está relacionada ao aumento do pH e da acidez sanguínea.
03. As alterações causadas na estrutura molecular do DNA consistem na substituição de bases nitrogenadas dos nucleotídeos por moléculas de nicotina.
04. A quantidade de diacetil em 10ml de solução aquosa no reservatório do cigarro eletrônico é 2,5g.
05. A utilização de essências aromatizantes, contendo baixos teores de nicotina, de 4g a 5g por litro, diminuiria os riscos de danos ao organismo e de dependência química.

107 - (UniRV GO/2014/Julho)

O transporte de oxigênio dos pulmões para os tecidos é efetuado pela hemoglobina presente nas hemácias, atendendo às necessidades metabólicas das células aeróbias que dependem do recebimento contínuo de oxigênio. Existem diferentes tipos de hemoglobina, de ocorrência fisiológica ou patológica, com distintas afinidades ao oxigênio. Tal afinidade sofre interferência de vários fatores. Considerando essas informações, julgue os itens a seguir em verdadeiros (V) ou falsos(F).

- a) A afinidade da hemoglobina pelo oxigênio diminui com o aumento do pH.
- b) A mioglobina é encontrada em abundância nos músculos dos mamíferos e apresenta a função de

reservatório de oxigênio, tendo maior afinidade por essa molécula do que a hemoglobina em qualquer pressão parcial de oxigênio.

- c) A hemoglobina fetal (HbF) permite que o feto obtenha oxigênio do sangue materno através da placenta. A HbF possui menor afinidade pelo oxigênio do que a hemoglobina do adulto (HbA).
- d) A hemoglobina S (HbS) é uma hemoglobina mutante presente nas hemácias de indivíduos afetados pela anemia falciforme. A HbS é instável devido a forma em foice das hemácias que ocorre em alta tensão de oxigênio.

108 - (FPS PE/2017/Janeiro)

O esforço físico de atletas olímpicos e paralímpicos demanda grande quantidade de oxigênio. A hematose consiste no processo de difusão do oxigênio respirado para os capilares sanguíneos, onde se combina com a hemoglobina presente nas hemácias. Sobre este importante processo, assinale a alternativa correta.

(Dados: pO_2 – pressão parcial de gás oxigênio ; pCO_2 – pressão parcial de gás carbônico)

- a) a pO_2 no ar inspirado aumenta no interior dos pulmões.
- b) no sangue que chega aos capilares sanguíneos pulmonares, a pCO_2 é superior à pO_2 .
- c) com a menor pO_2 nos pulmões, em relação ao sangue, ocorre difusão de O_2 dos alvéolos para o sangue.
- d) com a maior pCO_2 nos pulmões, em relação ao sangue, ocorre difusão de CO_2 do sangue para os alvéolos.
- e) com a maior pO_2 nos tecidos corporais, em relação ao sangue oxigenado, ocorre difusão de CO_2 dos tecidos para o sangue.

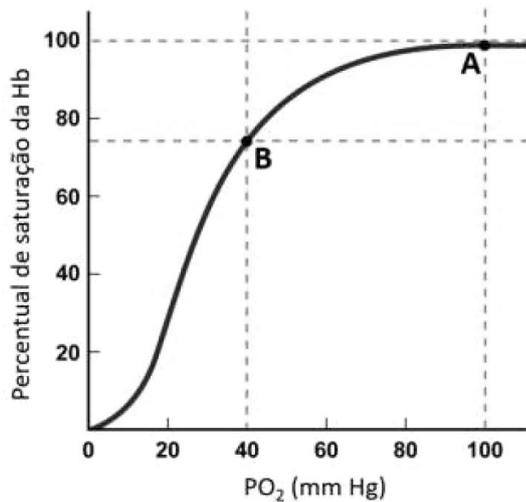


Professor: Carlos Henrique

Fisiologia humana – Sistema respiratório – Transporte de gases

109 - (Unicesumar PR/2017)

A hemoglobina (Hb) é uma molécula cuja combinação com o oxigênio molecular depende do valor da pressão parcial desse gás dissolvido no sangue (PO_2). Diz-se que a hemoglobina está completamente saturada quando é totalmente convertida em oxiemoglobina. O gráfico a seguir ilustra a variação no percentual de saturação da hemoglobina em função da PO_2 .



Considerando que a pressão parcial do oxigênio nos pulmões é de 100 mm Hg, ao nível do mar, e nos demais órgãos, em repouso, é de 40 mm Hg, analise as seguintes afirmativas.

- I. O ponto A da curva representa o estado de oxigenação do sangue nas artérias pulmonares, por exemplo.
- II. O ponto B da curva poderia representar o sangue no ventrículo direito, e o ponto A, no ventrículo esquerdo.
- III. Se a pressão parcial de oxigênio em todos os órgãos fosse igual à do pulmão, a hemoglobina não liberaria oxigênio para as células do corpo.

IV. Durante o exercício físico em que há intenso consumo de oxigênio pelas células musculares, o ponto B da curva se situaria mais próximo do ponto A do que na situação de repouso.

Está correto o que se afirma apenas em

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

110 - (UERJ/2017/2ª Fase)

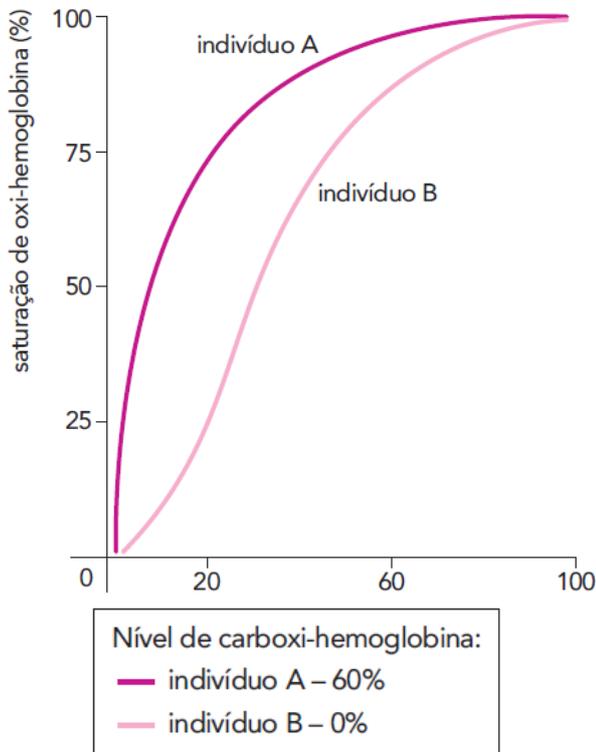
Em todo o mundo, o tabagismo é considerado a principal causa de morte evitável. Além dos prejuízos causados pela nicotina e outros componentes, os fumantes apresentam um acúmulo de monóxido de carbono (CO) no sangue, que pode levar à hipóxia, ou seja, menor oxigenação dos tecidos.

Considere, no gráfico, as curvas de saturação da oxihemoglobina de dois indivíduos, A e B, de mesmo sexo, idade, peso e altura. Um desses indivíduos não fuma e o outro é fumante crônico.



Professor: Carlos Henrique

Fisiologia humana – Sistema respiratório – Transporte de gases



pressão de oxigênio (mmHg)

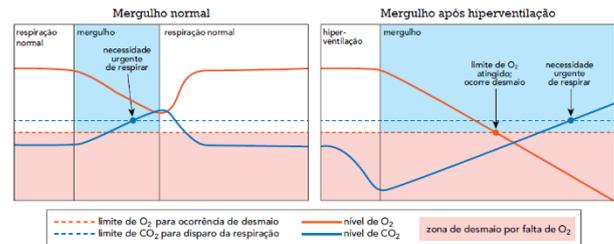
Com base na análise das curvas, identifique o indivíduo fumante. Explique, ainda, por que o acúmulo de CO pode levar à hipóxia nos tecidos.

Sabendo que o CO pode se ligar à enzima citocromo-c-oxidase e inibi-la, indique a etapa do metabolismo aeróbico que será prejudicada pela presença desse gás e uma consequência direta de seu acúmulo para as células afetadas.

111 - (UERJ/2016/2ª Fase)

Os mergulhadores de profundidade rasa, ou seja, de menos de 7 m, com o objetivo de aumentar o tempo de permanência em apneia sob a água, realizam a manobra conhecida como hiperventilação: inspirar rapidamente, várias vezes, a fim de remover da corrente sanguínea uma quantidade de CO₂ maior do que o organismo é capaz de produzir. No entanto, como a concentração de CO₂ é responsável por produzir a necessidade de respirar, essa

mesma manobra pode, também, provocar desmaios sob a água, com risco de morte para o mergulhador que a pratica. Observe nos gráficos as diferentes concentrações de O₂ e CO₂ em duas situações de mergulho.



Indique a principal estrutura do sistema nervoso central envolvida no controle involuntário da respiração e, também, a principal alteração do sangue detectada por essa estrutura.

Em seguida, com base nos gráficos, explique por que, ao realizarem a hiperventilação, esses mergulhadores podem sofrer desmaios.

112 - (UFSC/2017)

Muitas das modalidades esportivas disputadas na Olimpíada Rio 2016 exigiram dos atletas um esforço máximo do sistema respiratório.

Em relação a esse sistema, é correto afirmar que:

01. os pulmões estão localizados sobre o diafragma, um músculo que desempenha importante papel nos movimentos de inspiração e expiração.
02. as trocas gasosas que ocorrem nos alvéolos se dão por difusão facilitada e por transporte ativo.



Professor: Carlos Henrique

Fisiologia humana – Sistema respiratório – Transporte de gases

04. os alvéolos pulmonares são formados por um epitélio pluriestratificado, o qual é recoberto por arteríolas.
08. o sistema respiratório tem uma parte em comum com o sistema digestório.
16. a capacidade respiratória de um indivíduo não pode ser aumentada pela prática de exercícios físicos.
32. os pulmões estão alojados em uma cavidade cheia de líquido com pressão superior à pressão atmosférica.
64. o pulmão esquerdo apresenta volume menor do que o pulmão direito.

113 - (Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública/2016/Julho)

Os alvéolos pulmonares são constituídos por uma fina camada de células achatadas cobertas por uma rede de capilares onde ocorre a hematose.

Com base nos conhecimentos sobre o transporte através da membrana, pode-se afirmar que durante a hematose

01. a troca de gases entre os alvéolos e as hemácias é mediada por transporte ativo com gasto de ATP.
02. o gás carbônico é transportado para os alvéolos por meio de difusão simples.
03. o oxigênio é transportado das hemácias para os alvéolos através de transporte carregado por proteínas de membrana.
04. os alvéolos pulmonares, frequentemente, rompem-se devido à pressão osmótica provocada pelo CO_2 .

05. gases, como o CO_2 , são eliminados pelas células, no interior de vesículas, que se fundem com a membrana plasmática liberando seu conteúdo para o ambiente extracelular, processo denominado exocitose.

114 - (UNITAU SP/2017/Janeiro)

As trocas gasosas ocorrem, obrigatoriamente, por meio da difusão dos gases respiratórios, através de uma membrana semipermeável, imersa na água. Nos animais mais primitivos, como os poríferos e os cnidários, as trocas gasosas são feitas por difusão, através da superfície do corpo, e são conhecidas como trocas cutâneas ou tegumentares. Alternativamente, grupos animais mais elaborados, como moluscos, artrópodes, aves e mamíferos, exibem estruturas especializadas para a realização das trocas gasosas.

Dê o nome e caracterize as estruturas de trocas gasosas dos animais em relação ao modo pelo qual fazem essas trocas e em relação a como os gases são distribuídos pelo corpo do animal. Além disso, apresente, pelo menos, um exemplo de animal para cada uma das estruturas de trocas gasosas.

115 - (UNINORTE AC/2017/Julho)

O pH normal do sangue humano situa-se entre 7,35 e 7,45, sendo, portanto, levemente alcalino. Chama-se acidose a situação em que o pH do sangue está abaixo do normal e alcalose a situação em que o pH do sangue está acima do normal.

Em uma situação de acidose sanguínea, uma forma normalmente utilizada pelo organismo para corrigir e manter a sua homeostase é



Professor: Carlos Henrique

Fisiologia humana – Sistema respiratório – Transporte de gases

- a) converter íons bicarbonatos, HCO_3^- , em íons carbonatos, CO_3^{2-} , ao longo da corrente sanguínea para produzir um efeito alcalinizante.
- b) provocar o aumento da frequência respiratória para uma maior eliminação de CO_2 e, conseqüente, consumo de íons hidrogênio do plasma, favorecendo o aumento do pH sanguíneo.
- c) diminuir a frequência cardíaca para reduzir a quantidade de CO_2 dissolvido no plasma e, conseqüentemente, diminuir a quantidade de íons hidrogênio presentes no sangue.
- d) aumentar as contrações musculares involuntárias que reduzem, significativamente, a concentração de CO_2 produzida pela musculatura esquelética.
- e) substituir a respiração aeróbia pela fermentação que passa a consumir CO_2 na produção de matéria orgânica, a partir do ciclo das pentoses da sua etapa química.

116 - (UERJ/2018/1ª Fase)

Os capilares são os vasos sanguíneos que permitem, por difusão, as trocas de substâncias, como nutrientes, excretas e gases, entre o sangue e as células.

Essa troca de substâncias é favorecida pela seguinte característica dos capilares:

- a) camada tecidual única
- b) presença de válvulas móveis
- c) túnica muscular desenvolvida
- d) capacidade de contração intensa

117 - (UNIRG TO/2018/Janeiro)

O processo respiratório é essencial para a absorção da energia química dos alimentos ingeridos, que será utilizada em diversas atividades metabólicas. No sistema circulatório humano, a troca gasosa relativa ao oxigênio, ocorre (marque a alternativa correta):

- a) Nas artérias.
- b) Nas vênulas.
- c) Nos capilares.
- d) Nas veias.

118 - (FUVEST SP/2018/2ª Fase)

Uma pessoa que vive numa cidade ao nível do mar pode ter dificuldade para respirar ao viajar para La Paz, na Bolívia (cerca de 3600 m de altitude).

Qual é o efeito da pressão parcial de oxigênio, em La Paz, sobre a difusão do oxigênio do pulmão para o sangue, em comparação com o que ocorre ao nível do mar? Como o sistema de transporte de oxigênio para os tecidos responde a esse efeito, após uma semana de aclimação do viajante?

119 - (UNESP SP/2018/Janeiro)

O professor de um cursinho pré-vestibular criou a seguinte estrofe para discutir com seus alunos sobre um dos tipos de célula do tecido sanguíneo humano.

Eu sou célula passageira

Que com o sangue se vai

Levando oxigênio



Professor: Carlos Henrique

Fisiologia humana – Sistema respiratório – Transporte de gases

Para o corpo respirar

De acordo com a composição do tecido sanguíneo humano e considerando que o termo "passageira" se refere tanto ao fato de essas células serem levadas pela corrente sanguínea quanto ao fato de terem um tempo de vida limitado, responda:

- Que células são essas e em que órgão de um corpo humano adulto e saudável são produzidas?
- Considerando a organização interna dessas células, que característica as difere das demais células do tecido sanguíneo? Em que essa característica contribui para seu limitado tempo de vida, de cerca de 120 dias?

120 - (UNIFOR CE/2018/Janeiro)

Observe a tabela abaixo sobre os efeitos da exposição a baixas pressões atmosféricas sobre as concentrações de gases alveolares e a saturação de oxigênio.

Altitude (m)	Pressão Barométrica (mmHg)	PO ₂ no ar (mmHg)	Respirando ar			Respirando oxigênio puro		
			PCO ₂ nos alvéolos (mmHg)	PO ₂ nos alvéolos (mmHg)	Saturação de oxigênio arterial (%)	PCO ₂ nos alvéolos (mmHg)	PO ₂ nos alvéolos (mmHg)	Saturação de Oxigênio arterial (%)
0	760	159	40	104	97	40	673	100
3.000	523	110	36	67	90	40	436	100
6.000	349	73	24	40	73	40	262	100
9.000	226	47	24	18	24	40	139	99
12.000	141	29	-	-	-	36	58	84
15.000	87	18	-	-	-	24	16	15

Adaptado de Guyton & Hall, Fundamentos da Fisiologia, 2012.

Interpretando a tabela acima, pode-se afirmar que

- a PO₂ alveolar na situação "respirando ar" aumenta progressivamente a medida que a altitude aumenta.
- a saturação de oxigênio arterial aumenta progressivamente em altitudes mais elevadas em ambas as situações da tabela.
- a PCO₂ na situação "respirando oxigênio puro" permanece constante com o aumento da altitude.
- à medida que a altitude aumenta, a pressão barométrica diminui e a PO₂ diminui proporcionalmente.
- a saturação de oxigênio arterial na situação "oxigênio puro" permanece constante com o aumento da altitude.

121 - (FCM MG/2018)

MERGULHOS DE ALTA PROFUNDIDADE

Ao contrário do que ocorre no alto das montanhas, onde as pressões são mais baixas, nas profundezas de rios, lagos e oceanos, devido ao peso de grandes volumes de água, as pressões tornam-se elevadas. No caso dos mergulhos de profundidade, a pressão acaba por exercer no corpo humano algumas alterações importantes. Dentre elas, a mais facilmente percebida diz respeito à diminuição do volume interno dos pulmões. Além disso, em ambientes hiperbáricos, o estado físico de alguns gases, como o nitrogênio, por exemplo, se altera de gasoso para líquido, fazendo com que o seu comportamento dentro do organismo também mude. (...)

Outro problema apresentado nos mergulhos em alta profundidade diz respeito à descompressão rápida. Dependendo do tempo de mergulho e da profundidade, parte do nitrogênio presente no sangue do mergulhador passa a ficar em estado líquido. Caso o mergulhador suba rápido demais à superfície, esse nitrogênio muda de forma súbita novamente para o gasoso, formando bolhas (...)



Professor: Carlos Henrique



BIOLOGIA

Fisiologia humana – Sistema respiratório – Transporte de gases

(<http://redeglobo.globo.com/globociencia/noticia/2012/09/entenda-o-que-acontece-no-corpo-em-mergulhos-de-alta-profundidade.html>)

Com relação às bolhas formadas no processo acima descrito, podemos afirmar, **EXCETO**:

- a) Podem causar ataques de convulsões e inconsciência.
- b) Provocam a falta de oxigênio para tecidos do corpo.
- c) São responsáveis por uma embolia gasosa.
- d) São eliminadas pelo ar expirado.

122 - (UESB BA/2017)

A solubilidade baixa do O₂ na água (e, portanto, no sangue) representa um problema para os animais que dependem do sistema circulatório para transportá-lo. Por exemplo, uma pessoa necessita de quase 2 litros de O₂ por minuto, durante um exercício intenso. Todo esse O₂ deve ser transportado no sangue, dos pulmões para os tecidos em atividades.

Na verdade, os animais transportam a maior parte do seu O₂ ligado a proteínas chamadas de pigmentos respiratórios, que podem ser encontrados no sangue e também na hemolinfa e, muitas vezes, no interior de células especializadas. Nos vertebrados e em muitos invertebrados, esse pigmento é a hemoglobina. Nos vertebrados, a hemoglobina é encontrada no interior dos eritrócitos e possui quatro subunidades, cada qual com um cofator denominado de heme, o qual tem um átomo de ferro no centro. Cada átomo de ferro se liga a um O₂, de modo que cada molécula de hemoglobina pode transportar quatro moléculas de O₂, reversivelmente.

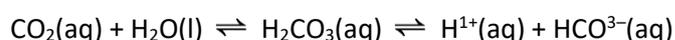
Esse processo é intensificado pela cooperação entre as subunidades da hemoglobina.

Em relação à dinâmica do transporte do oxigênio na dependência do sistema circulatório e com os conhecimentos acerca do tema, é correto afirmar:

- 01. A interação do primeiro oxigênio com a molécula da hemoglobina dificulta a interação com os demais.
- 02. A formação da oxi-hemoglobina ocorre nos alvéolos pulmonares e é destituída, invariavelmente, totalmente nos tecidos.
- 03. A hemolinfa dos insetos é imprescindível para atender à demanda de oxigênio pelos tecidos desse animal.
- 04. Quanto mais intensa for a atividade aeróbica de um tecido, maior será a dissociação da oxi-hemoglobina nesse local.
- 05. Não havendo ferro para a construção da hemoglobina, ainda sim, o oxigênio poderá chegar, sem déficit, aos tecidos dissociado no plasma sanguíneo.

123 - (IFRS/2018/Janeiro)

O sangue funciona como uma solução-tampão, que evita que o seu pH sofra grandes alterações. Esse pH decorre do fato das células produzirem continuamente dióxido de carbono como produto do metabolismo celular. Parte desse gás se dissolve no sangue, estabelecendo o equilíbrio iônico abaixo.





Professor: Carlos Henrique

Fisiologia humana – Sistema respiratório – Transporte de gases

Esses equilíbrios químicos mantêm o pH do sangue em aproximadamente 7,4. A razão normal entre o HCO_3^- (aq) e o H_2CO_3 (aq) é de 20:1, respectivamente. Se ela for alterada, pode causar danos ao organismo, devido às alterações metabólicas, podendo causar a morte.

Levando em conta as informações acima, é correto afirmar que

- a) a concentração molar do íon H^+ (aq) no sangue é, aproximadamente, 7,4 mol/L.
- b) se a quantidade de HCO_3^- (aq) aumentar muito em relação a H_2CO_3 (aq), o pH do sangue da pessoa irá subir (alcalose), deslocando o equilíbrio químico para a esquerda, diminuindo a quantidade de H^+ (aq).
- c) se a quantidade de HCO_3^- (aq) aumentar muito em relação a H_2CO_3 (aq), o pH do sangue da pessoa irá cair (acidose), deslocando o equilíbrio químico para a direita, diminuindo a quantidade de H^+ (aq).
- d) Se a concentração molar de gás carbônico no sangue aumenta, o pH sanguíneo aumenta.
- e) Se a concentração molar de gás carbônico no sangue diminui, o pH sanguíneo diminui.

124 - (FPS PE/2019/Janeiro)

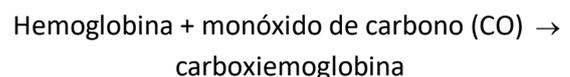
O ritmo involuntário da respiração é controlado pelo bulbo. A entrada e saída de ar dos pulmões permite as trocas gasosas. A taxa respiratória é influenciada pela concentração de moléculas de gás carbônico e de oxigênio presentes no sangue. Quanto ao sistema respiratório, assinale a afirmação **incorreta**.

- a) As trocas gasosas nas superfícies respiratórias ocorrem por difusão.

- b) Hematose representa as trocas de gás carbônico pelo oxigênio, que ocorre nos alvéolos pulmonares.
- c) No sangue venoso, a concentração de gás carbônico é menor do que no sangue arterial.
- d) A hemoglobina presente nas hemácias possui grande afinidade pela molécula de oxigênio.
- e) A maior parte do gás carbônico é transportada pelo plasma.

125 - (UEG GO/2019/Janeiro)

Quando ocorrem períodos prolongados de estiagem em diferentes regiões brasileiras, observa-se um aumento no índice de ocorrência de doenças respiratórias. Nesse contexto, ressalta-se a importância de determinadas medidas profiláticas para favorecer um melhor desempenho do sistema respiratório humano, onde ocorre a troca gasosa por difusão. Durante a hematose, ocorre a difusão de CO_2 para o meio externo e de O_2 para o meio interno. Esses gases são ligados ao pigmento respiratório proteico denominado hemoglobina, que se localiza nas hemácias. Conforme o gás ao qual a hemoglobina se liga, um diferente composto é formado, como apresentado a seguir.



Sobre as características dos compostos resultantes dessas ligações, verifica-se que a

- a) oxiemoglobina é um composto estável, mas pouco disponível nos alvéolos pulmonares.



Professor: Carlos Henrique



BIOLOGIA

Fisiologia humana – Sistema respiratório – Transporte de gases

- b) carbo e a carboxiemoglobina são instáveis, assim como a hemoglobina livre.
- c) carboemoglobina é um composto estável e muito abundante no organismo.
- d) oxiemoglobina é um composto instável complementado por íons HCO_3^- .
- e) carboxiemoglobina é um composto estável, porém letal por asfixia.

126 - (UNITAU SP/2019/Janeiro)

A hemoglobina e a hemocianina são pigmentos respiratórios presentes em uma ampla gama de animais, representando uma importante vantagem adaptativa com relação ao transporte de gases. Assinale a alternativa que apresenta a principal diferença entre esses pigmentos.

- a) Na hemoglobina, o ferro é o carregador de O_2 , e, na hemocianina, esse papel é do cloro.
- b) Na hemoglobina, o ferro é o carregador de CO_2 , e, na hemocianina, o ferro carrega o O_2 .
- c) Tanto na hemoglobina quanto na hemocianina o ferro é o carregador de O_2 .
- d) Na hemocianina, o cobre é o carregador de O_2 , e, na hemoglobina, esse papel é do ferro.
- e) Na hemocianina, o cobre é carregador de CO_2 , e, na hemoglobina, esse papel é do cloro.

127 - (FAMERP SP/2019)

Analisar a seguinte reação química que ocorre no sangue humano.



Essa reação química corresponde à principal forma de transporte

- a) do gás carbônico.
- b) do elemento oxigênio.
- c) do ácido lático.
- d) da carboemoglobina.
- e) da carboxiemoglobina.

128 - (IFGO/2015/Julho)

Cidade	Altitude (nível do mar)	Pressão parcial de oxigênio (mmHg)
Rio de Janeiro	0 m	159,2
São Paulo	150 m	157,8
Belo Horizonte	1150 m	141,2
México	2240 m	124,9
Quito	2850 m	112,5

As hemácias são células responsáveis por transportar o oxigênio em nosso corpo e a quantidade dessas células no sangue é aumentada em ambientes rarefeitos. Portanto, baseados nos dados da tabela anterior, espera-se encontrar uma maior quantidade de hemácias no sangue dos habitantes de

- a) Quito.
- b) Rio de Janeiro.
- c) São Paulo.
- d) Belo Horizonte.
- e) Cidade do México.



Professor: Carlos Henrique

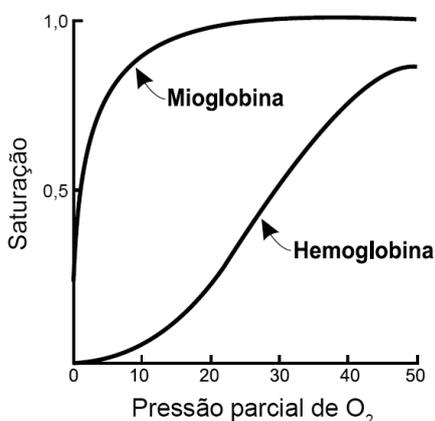


BIOLOGIA

Fisiologia humana – Sistema respiratório – Transporte de gases

129 - (ENEM/2019/2ª Aplicação)

A figura mostra a curva de saturação da hemoglobina e da mioglobina em função da pressão parcial de oxigênio e reflete a afinidade de cada proteína pelo oxigênio. Embora ambas sejam hemoproteínas ligantes de oxigênio, a hemoglobina transporta oxigênio dos pulmões para os tecidos pela corrente sanguínea, e a mioglobina se liga ao oxigênio dentro das células musculares.



Disponível em:

<http://divingphysiology.files.wordpress.com>.

Acesso em: 28 fev. 2012 (adaptado).

De que forma a oxigenação dos tecidos será afetada em indivíduos sem o gene da mioglobina?

- a) A concentração de oxigênio no sangue diminuirá.
- b) A capacidade de produção de hemoglobina diminuirá.
- c) A distribuição do oxigênio por todo o organismo será homogênea.
- d) A transferência do oxigênio do sangue para o tecido muscular será prejudicada.

e) A hemoglobina do tecido muscular apresentará maior afinidade que a presente no sangue.

130 - (PUCCamp/SP/2020)

Um viajante saudável realizou diversos exames antes de visitar uma região de grande altitude. Depois de passar dois meses nessa região, permanecendo saudável, seus exames foram refeitos e encontrou-se, em comparação aos exames anteriores,

- a) valores iguais, por permanecer saudável.
- b) diminuição da pressão sanguínea.
- c) aumento no número de leucócitos.
- d) diminuição no número de plaquetas.
- e) aumento no número de hemácias.

131 - (UNIC MT/2018)

As diferenças existentes nas concentrações de oxigênio e gás carbônico, entre o ar inspirado e o expirado, devem-se mais diretamente à

- 01. maior solubilidade do O_2 em água do que a do CO_2 em água.
- 02. difusão passiva do oxigênio dos tecidos corpóreos para o sangue.
- 03. troca de gases entre o sangue e os alvéolos pulmonares.
- 04. pequena concentração de oxigênio no sangue que chega ao coração.
- 05. alta concentração de gás carbônico no sangue que sai dos pulmões em direção ao coração.



Professor: Carlos Henrique

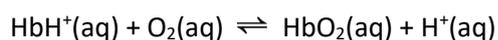


BIOLOGIA

Fisiologia humana – Sistema respiratório – Transporte de gases

132 - (Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública/2019/Janeiro)

A manutenção da concentração dos íons $H^+(aq)$ é essencial para a realização de muitas das reações químicas que ocorrem nos sistemas biológicos. O pH do plasma sanguíneo, por exemplo, influencia diretamente no transporte efetivo do oxigênio, O_2 , para os tecidos do corpo porque a hemoglobina, Hb, presente nos glóbulos vermelhos do sangue, liga-se reversivelmente tanto ao H^+ quanto ao O_2 , de acordo com o equilíbrio químico representado, de maneira simplificada, por



Da análise do equilíbrio químico que envolve a hemoglobina associada ao princípio de Le Châtelier, explique como a introdução do oxigênio, O_2 , e a redução do pH, no sangue, podem influenciar no equilíbrio químico representado pela equação reversível.

133 - (FUVEST SP/2021/1ª Fase)

O Monte Everest é o pico mais elevado do planeta, localizado na cordilheira do Himalaia, na fronteira da China e Nepal, com 8.848 metros de altitude. Possui cinco estações meteorológicas em diferentes altitudes funcionando desde 2019, entre elas a estação mais elevada do planeta (8.430 m), que registra dados valiosos para a climatologia. Esse projeto foi liderado pelo Dr. Paul Andrew Mayewski, geógrafo e climatologista, cuja equipe projetou e treinou por meses para instalar a estação meteorológica em tal condição adversa em menos de 90 minutos.

Disponível em <https://www.climadeensinar.com.br/>.

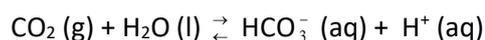
Adaptado.

A dificuldade de instalação da estação na altitude citada deve-se

- a) às elevadas condições de umidade provenientes do derretimento de neve.
- b) à ocorrência de chuvas intensas, que aumentam os riscos de avalanches.
- c) às temperaturas reduzidas e à baixa concentração de oxigênio nessa altitude.
- d) aos dias mais curtos nessa altitude, o que reduz o brilho solar.
- e) à elevada pressão atmosférica, que produz ventos intensos nessa altitude.

134 - (PUCCamp/SP/2012)

Na superfície aquática ocorre um equilíbrio químico envolvendo o $CO_2(g)$, representado a seguir:



Em lagos de grande altitude, comparados com aqueles ao nível do mar,

- a) diminui $[H^+]$.
- b) diminui $[OH^-]$.
- c) aumenta $[HCO_3^-]$.
- d) diminui o pH.
- e) aumenta a dissolução do $CO_2(g)$.



Professor: Carlos Henrique



BIOLOGIA

Fisiologia humana – Sistema respiratório – Transporte de gases

135 - (PUCCamp/SP/2013)

Nos glóbulos vermelhos estão presentes os íons Fe^{2+} .

Esse íon, em relação ao átomo neutro de ferro, possui

- a) 2 prótons a mais.
- b) 2 prótons a menos.
- c) 2 nêutrons a mais.
- d) 2 elétrons a mais.
- e) 2 elétrons a menos.

136 - (PUCCamp/SP/2013)

Coelhos com *respiração natural* possuem pH do sangue igual a 7,4.

(Revista Brasileira de Anestesiologia, v. 53, n. 1, Janeiro-Fevereiro, 2003. p. 25-31).

Esse valor mostra que o sangue dos coelhos é

- a) ácido, porque possui $[\text{H}^+] \gg [\text{OH}^-]$.
- b) ácido, porque possui $[\text{H}^+] \ll [\text{OH}^-]$.
- c) neutro, porque possui $[\text{H}^+] \approx [\text{OH}^-]$.
- d) básico, porque possui $[\text{H}^+] \ll [\text{OH}^-]$.
- e) básico, porque possui $[\text{H}^+] \gg [\text{OH}^-]$.

137 - (OBB/2014/1ª Fase)

Reagentes e produtos dos processos listados acima são transportados através de nosso sistema cardiovascular.

Indique a alternativa que contém os principais locais onde são transportados o ácido láctico, CO_2 e O_2 em nosso sangue.

	Ácido láctico	CO_2	O_2
a)	plasma	plasma	plasma
b)	hemácias	hemácias	hemácias
c)	plasma	hemácias	hemácias
d)	plasma	plasma	hemácias
e)	hemácias	plasma	hemácias

138 - (OBB/2015/1ª Fase)

As curvas evidenciam que na atividade física a glicemia varia de forma inversamente proporcional com o volume de dióxido de carbono, isso decorre do(a):

- a) consumo anaeróbico da glicose pela musculatura estriada esquelética.
- b) acúmulo de CO_2 proveniente da glicólise.
- c) aumento da atividade aeróbica durante a atividade física.
- d) maior ventilação pulmonar que exige maior gasto energético.
- e) secreção de glucagon pelo pâncreas em atividades extenuantes.

139 - (OBB/2015/2ª Fase)

Assinale a alternativa que relaciona corretamente as concentrações de oxigênio e gás carbônico no sangue que circula pelas estruturas indicadas na figura:

- a) $p_A \text{O}_2 = p_D \text{O}_2$ e $p_I \text{CO}_2 > p_C \text{CO}_2$



Professor: Carlos Henrique

Fisiologia humana – Sistema respiratório – Transporte de gases

- b) $p_1O_2 = p_2O_2$ e $p_CCO_2 < p_DCO_2$
- c) $p_2CO_2 = p_3CO_2$ e $p_1CO_2 > p_CCO_2$
- d) $p_3O_2 = p_DO_2$ e $p_CCO_2 < p_BCO_2$
- e) $p_1O_2 = p_3O_2$ e $p_AO_2 < p_DO_2$

140 - (Faculdade Guanambi BA/2016)

Considerando-se o processo respiratório de eliminação de dióxido de carbono pelos pulmões, é correto afirmar que

- 01. a eliminação de $CO_2(g)$ ocorre sob pequena variação de pH.
- 02. o íon $HCO_3^-(aq)$ é base conjugada do ácido carbônico apenas no sentido 1 do processo de eliminação de $CO_2(aq)$.
- 03. o aumento da concentração de $H_3O^+(aq)$ no plasma contribui para aumentar a concentração de $HCO_3^-(aq)$ no interior das hemácias, na etapa II.
- 04. o aumento do pH do sangue para 7,4 indica que há aumento na concentração de $CO_2(aq)$, proveniente do metabolismo celular.
- 05. os sete por cento de dióxido de carbono transportados pelo plasma estão na forma gasosa.

141 - (Faculdade Guanambi BA/2016)

Uma análise das informações sobre a respiração nos seres humanos permite concluir:

- 01. O dióxido de carbono é insolúvel na corrente sanguínea.

02. A anidrase carbônica acelera a velocidade da reação química, representada em I e, como consequência, acelera a velocidade da reação química, representada em II.

03. A anidrase carbônica aumenta a energia de ativação e o rendimento de íons bicarbonato na reação química, representada em II.

04. O próton, ao reagir com grupos $-NH_2$ das cadeias proteicas de hemoglobina, recebe um par de elétrons e os transforma em grupos, $-NH_3^+$, de forma geométrica piramidal.

05. A eliminação de $CO_2(g)$ nos pulmões só ocorre porque a pressão do gás, no interior dos alvéolos, é inferior à pressão atmosférica.

142 - (UNIPÊ PB/2016/Janeiro)

A partir da análise das informações e com base nos conhecimentos referentes à estruturação e fisiologia do sistema circulatório e respiratório, é pertinente reconhecer que

- 01) a maior parte do oxigênio transportado pelo sangue faz-se sob uma combinação molecular estável que se estabelece com a hemoglobina.
- 02) a inalação é um momento respiratório decorrente do relaxamento do diafragma e dos músculos intercostais, eventos que favorecem a entrada do ar nos pulmões.
- 03) as pleuras são estruturas membranosas, de paredes duplas e permeáveis aos gases respiratórios, que envolvem os pulmões, favorecendo o intercâmbio gasoso.
- 04) o retorno ao átrio direito do sangue rico em CO_2 e empobrecido em O_2 é uma estratégia fisiológica que condiciona o seu retorno ao ciclo cardíaco, seguindo, então, a rota pulmonar.



Professor: Carlos Henrique



BIOLOGIA

Fisiologia humana – Sistema respiratório – Transporte de gases

05) o desprendimento do CO₂ pelos pulmões é um fenômeno secundário não essencial sem significação ecológica concreta.

GABARITO:

1) Gab: C

2) Gab: E

3) Gab: D

4) Gab: B

5) Gab: O gráfico mostra que a hemoglobina fetal exibe uma maior afinidade por oxigênio do que a hemoglobina adulta. Uma pressão menor de oxigênio já é capaz de saturá-la. Esta propriedade da hemoglobina fetal determina que a difusão do oxigênio ocorrerá no sentido da hemoglobina adulta para a hemoglobina fetal, garantindo assim a oxigenação dos tecidos fetais.

6) Gab: O ponto 1 é o nível de saturação do sangue venoso. Essa pressão é baixa pois grande parte do O₂ foi consumida pelos vários tecidos. O ponto 2 é o nível de saturação do sangue arterial. Essa diferença deve-se à hematose que ocorre ao nível dos alvéolos pulmonares.

7) Gab: D

8) Gab:

a) Chegando aos pulmões, o íon bicarbonato transportado pelo plasma penetra nas hemácias, onde se combina o íon H⁺, formando o ácido carbônico (H₂CO₃) que, se dissocia em H₂O e no CO₂ eliminado pelos pulmões, segundo a equação abaixo:



b) De acordo com o sentido da equação acima, quando a respiração é forçada, a grande eliminação de H⁺ produz um estado de alcalose sangüínea, isto é, aumenta o pH do sangue.

c) O ritmo respiratório diminui. O bulbo é a parte do Sistema Nervoso Central que controla o ritmo respiratório, por ser sensível às variações de pH do sangue. Assim, com a diminuição da acidez, o bulbo envia impulsos menos freqüentes aos músculos respiratórios (diafragma e músculos intercostais).

9) Gab: C

10) Gab: D

11) Gab: B

12) Gab:

a) Pela análise do gráfico, constata-se que sob baixa pressão de oxigênio (por exemplo 40 mmHg), a hemoglobina apresenta menor percentagem de saturação de oxigênio do que a mioglobina.

b) O fato de o oxigênio ser liberado (dissociado) da mioglobina mais dificilmente do que da hemoglobina faz com que exista uma reserva de oxigênio, na mioglobina, que é cedida para a atividade muscular prolongada.



Professor: Carlos Henrique

Fisiologia humana – Sistema respiratório – Transporte de gases

13) Gab:

- a) Porque estatisticamente se verifica um predomínio de doenças alérgicas nesta região.
- b) Porque o monóxido de carbono combinado com a hemoglobina formam um composto estável, impedindo a hemoglobina de realizar o transporte do O_2 e do CO_2 .

14) Gab: O animal Y é o que melhor se adapta a elevadas altitudes, pois em baixas pressões de oxigênio a hemoglobina já está 70% saturada, indicando maior afinidade desta proteína pelo O_2 .

15) Gab: A

16) Gab: A

17) Gab: D

18) Gab:

- a) A desoxigenação da hemoglobina favorece a produção de bicarbonato a partir de ácido carbônico.
- b) Hemoglobina oxigenada.

O gráfico indica uma diminuição da proporção de carboaminohemoglobina à medida que a hemoglobina se satura de oxigênio.

19) Gab: O indivíduo B, pois na cidade montanhosa existe uma quantidade de gás O_2 disponível no ar menor do que ao nível do mar, implicando numa maior eficiência de utilização deste gás.

20) Gab: C

21) Gab: C

22) Gab: E

23) Gab:

- a) Em altitudes elevadas, a pressão do oxigênio é menor que ao nível do mar, dessa maneira, em grandes altitudes a quantidade de oxigênio transportado pelas hemácias para os tecidos é menor, comprometendo o desempenho dos atletas. O mesmo não aconteceria no nível do mar onde a pressão do oxigênio é mais alta.
- b) O número de hemácias, após dois meses na altitude de La Paz, aumenta para suprir a necessidade de oxigênio dos tecidos, uma vez que cada hemácia transporta quantidades menores desse gás, quando o ar é rarefeito.

24) Gab: E

25) Gab: 31

26) Gab: E

27) Gab: C

28) Gab:

- a) Podemos concluir a partir do gráfico que o abaixamento do pH de 7,4 para 7,2 diminui a afinidade química da hemoglobina com o oxigênio (curva pontilhada).



Professor: Carlos Henrique



BIOLOGIA

Fisiologia humana – Sistema respiratório – Transporte de gases

b) Quando a PO_2 do sangue é de 14 mmHg e o pH 7,2, a porcentagem de saturação da hemoglobina por oxigênio é de aproximadamente 10%.

c) A respiração celular aeróbica é responsável pelo abaixamento do pH do sangue. Isso ocorre devido à liberação de CO_2 .

d) o pH mais baixo diminui a saturação da hemoglobina por oxigênio. Isso permite um aumento na oferta de O_2 para os tecidos, o qual funciona como aceptor final de hidrogênios na cadeia respiratória. A alta atividade metabólica libera grande quantidade de hidrogênios.

29) Gab: D

30) Gab: B

31) Gab: C

32) Gab: A

33) Gab: C

34) Gab: B

35) Gab: C

36) Gab:

a)

1 – bactérias

2 – homem

3 – plantas, homens

37) Gab: B

38) Gab:

a) queima de combustíveis; o aquecedor a gás funciona com a queima do gás (combustível). A queima incompleta libera quantidades de CO que se acumula dentro do cômodo e intoxica as vítimas.

b) o CO liga-se de forma estável à hemoglobina, não permitindo a ligação do oxigênio, fato que leva à asfixia

39) Gab: D

40) Gab: B

41) Gab: E

42) Gab:

O monóxido de carbono, por ter maior afinidade com o Fe^{++} , impede a ligação do grupamento heme da hemoglobina com o oxigênio, diminuindo o aporte desse gás aos tecidos.

Já sua ligação ao heme da citocromo C oxidase paralisa a cadeia respiratória mitocondrial, impedindo a síntese de ATP.

43) Gab: A



Professor: Carlos Henrique



BIOLOGIA

Fisiologia humana – Sistema respiratório – Transporte de gases

44) Gab: A

45) Gab: C

46) Gab: D

47) Gab: E

48) Gab: B

49) Gab:

Diminuição do pH

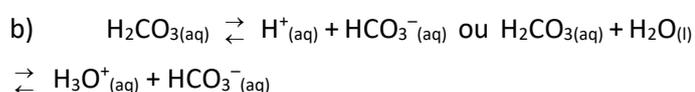
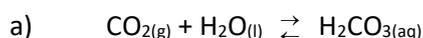
Embora a parte alcalina do sistema aumente, a parte ácida cresce em proporção maior.

50) Gab: A

51) Gab:

1. Considerando uma mesma pressão parcial de O_2 , nota-se que, quanto maior o pH, maior a porcentagem de saturação da oxiemoglobina. Esse fato se deve a uma menor concentração de $H^+_{(aq)}$ do meio (maior pH), que acarreta um deslocamento do equilíbrio mencionado, favorecendo a formação da oxiemoglobina.

2.



3. Aumenta.

A redução da pressão parcial do CO_2 provoca diminuição da concentração do CO_2 no sangue. Com isso, os equilíbrios representados no item 2 são deslocados nos seus sentidos inversos, promovendo a redução da concentração dos íons $H^+_{(aq)}/H_3O^+_{(aq)}$, o que aumenta o pH.

4. Em 4286 m de altitude, a pressão parcial de O_2 alveolar é 51 mmHg. Nessa pressão, de acordo com o gráfico, a porcentagem de saturação de oxiemoglobina é em:

pH = 7,6 igual a 90% e pH = 7,8 igual a 75%.

A variação percentual absoluta da saturação da oxiemoglobina entre o pH 7,6 e o pH 7,2 é igual a 15%.

A variação percentual relativa é dada por:

90% ----- 100%

15% ----- x

x = 16,7%

5.

a) Sintoma 1: Taquicardia (aumento da frequência cardíaca).

A rarefação do ar compromete a oxigenação do sangue, o que estimula centros nervosos do bulbo que controlam o ritmo cardíaco.

Sintoma 2: Desmaio.

A baixa oxigenação do cérebro compromete o funcionamento dos neurônios.

Outras opções: Fadiga muscular, tontura, dispneia.

b) O aumento das reservas de O_2 provoca alcalose plasmática com consequente redução da atividade metabólica.

52) Gab: A



Professor: Carlos Henrique



BIOLOGIA

Fisiologia humana – Sistema respiratório – Transporte de gases

53) Gab:

Sim. O aumento do fluxo sanguíneo permite um maior aporte da hemoglobina que contém o oxigênio necessário para a respiração celular.

54) Gab: D

55) Gab: D

56) Gab: B

57) Gab: A

58) Gab: A

59) Gab:

Hemoglobina fetal: facilitar a transferência placentária de O_2 do sangue materno para o sangue fetal.

60) Gab: A

61) Gab:

Indivíduos aclimatados a grandes altitudes (A) têm um número maior de hemácias e, portanto, mais hemoglobina no sangue do que os não aclimatados (B), por isso seu sangue é capaz de transportar uma maior proporção do oxigênio disponível na atmosfera.

62) Gab: D

63) Gab: B

64) Gab: 05

65) Gab:

a) Veia pulmonar — capilares da circulação sistêmica — artéria pulmonar.

Veia pulmonar: conduz sangue rico em oxigênio (arterial) dos pulmões ao coração.

Capilares da circulação sistêmica: distribuem o oxigênio aos tecidos, empobrecendo-se gradualmente desse gás.

Artéria pulmonar: conduz sangue pobre em oxigênio (sangue venoso) do coração aos pulmões.

b) A maior parte do CO_2 restante é transportada pelo plasma, sob a forma do íon bicarbonato (HCO_3^-); o que sobra é transportado combinado à hemoglobina.

66) Gab: E

67) Gab: 17

68) Gab: C

69) Gab: A

70) Gab: D

71) Gab: B



Professor: Carlos Henrique



BIOLOGIA

Fisiologia humana – Sistema respiratório – Transporte de gases

72) Gab: C

73) Gab: A

74) Gab: E

75) Gab: E

76) Gab:

1.

a) Medula óssea vermelha

O tecido hematopoiético presente nos ossos (medula) possui células-tronco produtoras de hemácias e de hemoglobina.

b) O maior aporte de oxigênio para os tecidos permite o aumento da respiração aeróbica, o que possibilita maior produção de ATP, garantindo mais energia para o trabalho, com consequente melhora do desempenho físico.

c) Aumento da viscosidade sanguínea, com possibilidades de acidentes vasculares.

2.

a) A ausência do núcleo e de outras organelas em mamíferos possibilita espaço para grandes concentrações de hemoglobina, garantindo maior transporte de oxigênio ligado quando comparado aos demais vertebrados.

b) A ausência do núcleo nas hemácias impede que essas células sofram divisão. Assim, a Epo tem papel fundamental na reposição e manutenção do número de hemácias no sangue.

77) Gab: C

78) Gab: B

79) Gab: C

80) Gab: A

81) Gab: C

82) Gab: A

83) Gab: A

84) Gab: E

85) Gab: B

86) Gab: 21

87) Gab: A

88) Gab: E

89) Gab: A



Professor: Carlos Henrique



Biologia no Quengo
Professor Carlos Henrique

BIOLOGIA

Fisiologia humana – Sistema respiratório – Transporte de gases

90) Gab: D

91) Gab: B

92) Gab: B

93) Gab: D

94) Gab: 08

95) Gab: 02

96) Gab: VFVV

97) Gab: 02

98) Gab: A

99) Gab: C

100) Gab: B

101) Gab: A

102) Gab: C

103) Gab: A

104) Gab: E

105) Gab: 03

106) Gab: 04

107) Gab: FVFF

108) Gab: B

109) Gab: D

110) Gab:

Indivíduo fumante: A.

A formação da carboxi-hemoglobina aumenta a afinidade da hemoglobina pelo oxigênio, diminuindo sua liberação para os tecidos.

Etapa: cadeia respiratória / cadeia de transporte de elétrons.

Consequência: redução da síntese de ATP / interrupção no transporte de elétrons.

111) Gab:

Bulbo.

Uma das respostas:



Professor: Carlos Henrique



BIOLOGIA

Fisiologia humana – Sistema respiratório – Transporte de gases

- redução do pH no sangue
- aumento da concentração de CO₂

Como os níveis de CO₂ elevados demoram mais a ser alcançados, a zona de desmaio por falta de oxigênio é atingida antes da sensação urgente de respirar.

112) Gab: 73

113) Gab: 02

114) Gab:

Brânquias: trocas com o meio aquático; está ligada a um sistema de circulação; bivalves, crustáceos e a maioria dos peixes.

Pulmões foliáceos: trocas com o meio aéreo; sacos abertos para o exterior. Apresentam um revestimento interno muito dobrado, que permite a difusão dos gases respiratórios entre o sangue e o ar; aranhas e escorpiões.

Traqueias: trocas com o meio aéreo; invaginações da parede externa do corpo, formando um sistema de canais ramificados que vão até bem perto das células, nas quais as trocas gasosas ocorrem diretamente com o ar, o sangue não transporta gases; insetos e miriápodes.

Pulmões: trocas com o meio aéreo; associado a um sistema circulatório e a mecanismos de ventilação que fazem a movimentação do ar; peixes pulmonados, anfíbios adultos, répteis, aves e mamíferos.

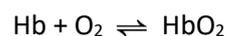
115) Gab: B

116) Gab: A

117) Gab: C

118) Gab:

O ar em La Paz é rarefeito. A pressão parcial de oxigênio é de 102,5 mmHg e, conseqüentemente, a difusão do oxigênio do pulmão para o sangue é menor, quando comparada com o que ocorre no nível do mar. Durante a aclimação do indivíduo, a medula óssea vermelha acelera a produção de hemácias, para fornecer aos tecidos a quantidade necessária de oxigênio às células do corpo. O transporte de oxigênio pela hemoglobina pode ser equacionado por:



Com a diminuição de O₂, o transporte de oxigênio é menor e, portanto, haverá formação de maior quantidade de hemoglobina pelo organismo do viajante. Isso provoca um aumento da concentração de HbO₂.

119) Gab:

a) Trata-se de uma hemácia, eritrócito ou glóbulo vermelho. Ela é produzida pelo tecido conjuntivo hematopoético mieloide, localizado na medula óssea vermelha.

b) A hemácia do mamífero é anucleada, rica em hemoglobina e transporta O₂ no corpo. Os leucócitos, diferentemente da hemácia, são nucleados, não possuem hemoglobina e atuam na defesa do organismo.

Uma hemácia humana adulta não apresenta núcleo e, conseqüentemente, vive apenas de 90 a 120 dias, pois seu metabolismo é diferente do encontrado nas células nucleadas.

120) Gab: D



Professor: Carlos Henrique



BIOLOGIA

Fisiologia humana – Sistema respiratório – Transporte de gases

121) Gab: D

122) Gab: 04

123) Gab: B

124) Gab: C

125) Gab: E

126) Gab: D

127) Gab: A

128) Gab: A

129) Gab: D

130) Gab: E

131) Gab: 03

132) Gab:

Segundo o princípio de Le Châtelier, a adição ou a remoção de um reagente ou produto pode deslocar o equilíbrio no sentido que reduza o efeito causado pela variação da concentração da espécie química. Logo, a

adição de oxigênio ao sistema deslocará o equilíbrio no sentido do seu consumo, para a direita, o que leva a produção do $\text{HbO}_2(\text{aq})$ e $\text{H}^+(\text{aq})$. A redução do pH, entretanto, implica no aumento da concentração do $\text{H}^+(\text{aq})$, o que deslocará o equilíbrio no sentido de produção do $\text{HbH}^+(\text{aq})$ e $\text{O}_2(\text{aq})$, para a esquerda.

133) Gab: C

134) Gab: A

135) Gab: E

136) Gab: E

137) Gab: D

138) Gab: C

139) Gab: D

140) Gab: 01

141) Gab: 02

142) Gab: 04



Professor: Carlos Henrique



BIOLOGIA

Fisiologia humana – Sistema respiratório – Transporte de gases