Medicina
para os fortes

Lista de exercícios

descomplica.

Julho

Biologia
Rubens Oda
01.07.2015

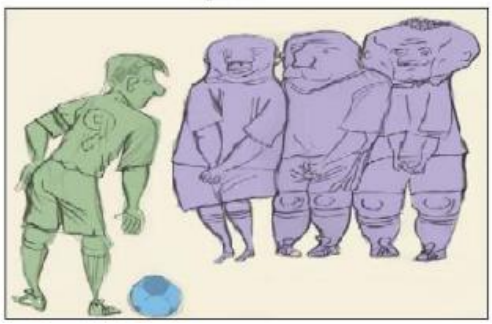
Epitelial e Tecidos Conjuntivos

1. O tegumento, composto pela pele e seus anexos – as glândulas sudoríparas, as glândulas sebáceas, os folículos pilosos e as unhas – é o maior órgão do corpo, constituindo 16% do peso corporal. Acerca desse órgão, responda:
a) Quais são as duas camadas da pele?
b) Qual(is) folheto(s) embrionário(s) origina(m) as camadas da pele?

2. Observe as duas imagens abaixo:

figura 1

figura 2



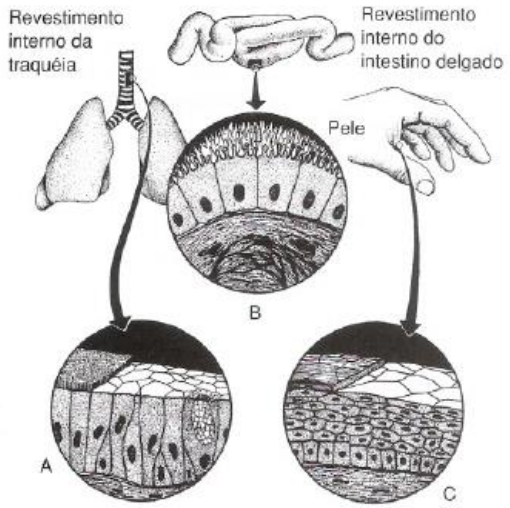
a) Explique como elas podem ser relacionadas a características do tecido (mais) superficial da pele.
b) Cite a denominação histológica completa do tecido epitelial que constitui a camada superficial da pele. Explique os critérios que você utilizou para denominar o tecido.

3. Dois surfistas após uma hora dentro d'água, perceberam a pele enrugada nas pontas dos dedos e na sola dos pés. Cada um deu uma explicação para o fato:
Explicação do surfista 1: Nosso corpo, com menor concentração de soluto do que a água do mar, sofre desidratação por osmose, enrugando a pele.
Explicação do surfista 2: Lentamente ocorre a hidratação da queratina depositada sobre a epiderme, aumentando o volume desta proteína fibrosa, causando dobras nas partes mais espessas.

Qual dos surfistas forneceu a explicação correta do fato? Justifique sua resposta, apontando o erro cometido pelo outro surfista.

4. Observe o esquema. As células aí mostradas constituem diferentes exemplos de um mesmo tipo de tecido.

Este conteúdo pertence ao Descomplica. Está vedada a cópia ou a reprodução não autorizada previamente e por escrito.
Todos os direitos reservados.



Responda:
a) Qual é o tecido em questão?
b) Qual é a principal característica desse tecido?
c) Classifique o tecido A quanto ao número de camadas, forma das células e função.
d) Classifique o tecido B quanto ao número de camadas, forma das células e função.
e) Classifique o tecido C quanto ao número de camadas, forma das células e função.

5. "O pâncreas desempenha funções endócrinas e exócrinas." Explique o significado dessa afirmação.

6. A tabela a seguir apresenta resultado do exame de sangue de três pacientes adultos, do sexo masculino, e os valores considerados normais para indivíduos clinicamente sadios.

	Eritrócitos ($nº/mm^3$)	Leucócitos ($nº/mm^3$)	Plaquetas ($nº/mm^3$)
Paciente I	7.500.000	560	250 000
Paciente II	5.100.000	6.100	260 000
Paciente III	2.200.000	5.000	50 000
Padrão	4.600.000 a 6.200.000	4.300 a 10.000	150 000 a 500 000

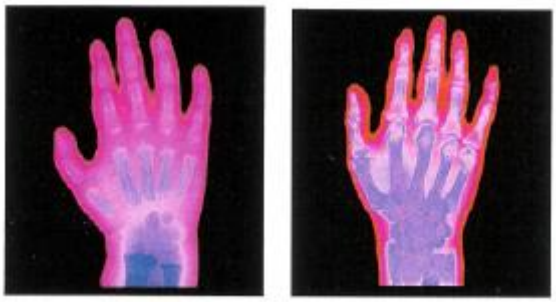
a) Quem tem dificuldade na coagulação do sangue? Que informação, contida na tabela, foi usada para responder?
b) Quem tem problemas no transporte de oxigênio? Que informação, contida na tabela, foi usada para responder?

Este conteúdo pertence ao Descomplica. Está vedada a cópia ou a reprodução não autorizada previamente e por escrito.
Todos os direitos reservados.

7. Um sistema circulatório eficiente, do tipo fechado e completo como o dos mamíferos, apresenta um efeito colateral perigoso quando ocorre uma ruptura a hemorragia. Em ferimentos não muito profundos, assim como nos pequenos espaços da sutura após uma intervenção cirúrgica, a coagulação consegue bloquear a hemorragia, por isto nos exames pré-operatórios a agilidade desse processo é um dos fatores analisados.
a) Por que a formação do coágulo seria dificultada se houvesse pouco fibrinogênio no plasma sanguíneo?
b) Por que o processo de coagulação da hemorragia em artérias é mais difícil do que em veias, considerando a mesma extensão das lesões ?

8. Apesar de o osso ser um órgão duro e resistente, ele é relativamente flexível e capaz de ser remodelado em resposta a forças ou tração, conforme verificado no uso de aparelhos ortodônticos e ortopédicos. Considere as características do tecido ósseo para resolver os itens:
a) Cite os dois principais componentes químicos da matriz óssea que são responsáveis pela dureza dos ossos.
b) Cite o nome do principal componente orgânico da matriz óssea que confere flexibilidade aos ossos.
c) Qual a função dos osteoclastos nos processos de remodelagem ou fratura óssea?
d) Cite uma conseqüência do excesso de paratormônio no organismo para a estrutura óssea de um indivíduo:.
e) Cite a vitamina que tem importante papel no processo de mineralização e estruturação dos ossos:

9. Identifique, nas radiografias de mãos apresentadas a seguir, qual pertence a um adulto e qual pertence a uma criança. Justifique sua resposta.



10. Atualmente, o Governo Federal vem discutindo a implantação de quotas para negros nas universidades. Considerando a cor da pele de negros e de brancos responda:
a) Onde é determinada, histológica e citologicamente a cor da pele?
b) O que confere a diferença na cor da pele de indivíduos negros em relação à dos indivíduos brancos?
c) Evolutivamente, qual a importância da existência dessa variabilidade na cor da pele para o ser humano?
d) Especifique a forma de herança genética responsável pela determinação da cor da pele.

Este conteúdo pertence ao Descomplica. Está vedada a cópia ou a reprodução não autorizada previamente e por escrito.
Todos os direitos reservados.

Rubens Oda
01.07.2015

Gabarito

1. a) As duas camadas da pele são a epiderme e a derme.
b) A epiderme e a derme são originadas, respectivamente, da ectoderme e da mesoderme.

2. a) A figura 1 aparentemente relaciona a morte de um indivíduo à falta de nutrição. O tecido epitelial é avascular, recebendo nutrientes por difusão a partir do TC subjacente. Algumas camadas de células da epiderme são mortas por não receberem os nutrientes advindos dos capilares do TC. Já a figura 2 aparentemente representa uma barreira de jogadores de futebol, o que poderia ser relacionado à justaposição das células do tecido epitelial.
b) O tecido epitelial que constitui a epiderme é classificado como Tecido Epitelial de Revestimento estratificado pavimentoso queratinizado. Trata-se de um epitélio de revestimento formado por mais de uma camada de células epiteliais, sendo dito estratificado. Além disso, as células das camadas mais superficiais são achatadas, sendo dito pavimentoso. Por fim, o termo queratinizado é utilizado porque as células mais superficiais morrem e originam uma camada de queratina (camada córnea).

3. O surfista 2. Nosso corpo não sofreria desidratação uma vez que a nossa pele é queratinizada, impedindo a perda de água por osmose.

4. a) Epitelial de revestimento
b) Células justapostas com pouca substância intercelular; avascular
c) Tecido pseudoestratificado prismático; proteção e filtração do ar
d) Tecido simples cilíndrico; absorção de nutrientes.
e) Tecido estratificado pavimentoso; proteção e impermeabilização.

5. O pâncreas é uma glândula mista com função endócrina (produção dos hormônios insulina e glucagon) e função exócrina (produção de suco pancreático, que auxilia na digestão dos alimentos). Os hormônios produzidos caem direto na corrente sanguínea, enquanto o suco pancreático é lançado no duodeno.

6. a) O paciente de número III é quem tem dificuldade de coagulação pois seu número de plaquetas está mais baixo que o padrão.
b) Novamente o paciente de número III tem dificuldade de transporte de gases pois seu número de eritrócitos é mais baixo que o padrão.

7. a) O fibrinogênio é a proteína utilizada para a fabricação da rede de fibrina no tampão trombo-plaquetário.
b) Artérias possuem maior pressão do que as veias.

8. a) Os componentes químicos responsáveis pela dureza dos ossos são o cálcio e o fósforo, uma vez que a matriz óssea mineralizada é constituída por fosfato de cálcio;
b) A flexibilidade óssea é conferida pela presença de colágeno na matriz.
c) Osteoclastos são macrófagos modificados especializados em promover a reabsorção óssea através da secreção de enzimas digestivas que degradam a matriz óssea.

Este conteúdo pertence ao Descomplica. Está vedada a cópia ou a reprodução não autorizada previamente e por escrito.
Todos os direitos reservados.

d) O paratormônio secretado pelas glândulas paratireóides promove a manutenção da relação cálcio/fosfato no sangue. O excesso deste hormônio causa estimulação da atividade osteoclástica com remoção de cálcio dos ossos. A descalcificação deixa os ossos frágeis, sujeitos à fraturas e deformações.
e) A vitamina D (calciferol), estimulada pela radiação ultravioleta do sol, auxilia a absorção de cálcio no intestino, bem como sua fixação nos ossos e dentes.

9. A primeira radiografia corresponde a da criança e a segunda a de um adulto. Crianças possuem cartilagens de crescimento uma vez que sua ossificação endocondral ainda não foi completa.

10. a) A cor da pele é determinada pela quantidade de uma substância, a melanina, sintetizada a partir do aminoácido tirosina. O pigmento melanina é produzido nas células do tecido epitelial, denominadas melanócitos. O epitélio da pele é formado por várias camadas celulares sobrepostas, denominadas, em conjunto, de epiderme. Na camada mais interna da epiderme, denominada camada basal ou germinativa, é onde encontram-se as células produtoras da melanina, os melanócitos, que ao produzirem a substância, transferem-na para outro tipo celular epidérmico, os queratinócitos. Além disso, os melanócitos podem ser encontrados também no estrato superior à camada basal, ou seja, na camada espinhosa. Adicionalmente, outros fatores influenciam a cor da pele, como os carotenos e a quantidade de capilares sanguíneos, os quais localizam-se na camada abaixo da epiderme, a derme, formada por tecido conjuntivo, principalmente. Entretanto, o caráter distintivo da cor da pele entre negros e brancos é resultado da ação dos melanócitos.
b) A diferença na cor da pele entre negros e brancos reside na quantidade do pigmento que é produzido. Assim, negros possuem maior quantidade de melanina que brancos.
c) A existência dessa variabilidade para o ser humano deveu-se a uma maior proteção contra radiação ultravioleta da luz solar. A melanina absorve e dispersa os raios ultravioleta excessivos, protegendo as células de possíveis efeitos mutagênicos provocados pela luz ultravioleta.
d) A herança da cor da pele é do tipo quantitativa, ou poligênica, ou herança multifatorial, pois, nesse tipo de interação gênica, dois ou mais pares de alelos, cada um localizado em diferentes pares de cromossomos homólogos, apresentam seus efeitos somados, para determinar um mesmo caráter, no caso, assim possibilitando a manifestação do fenótipo em questão, em diferentes intensidades.

Este conteúdo pertence ao Descomplica. Está vedada a cópia ou a reprodução não autorizada previamente e por escrito.
Todos os direitos reservados.

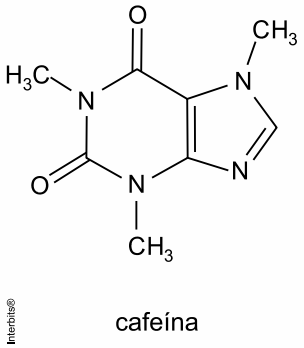
Allan Rodrigues
06.07.2015

Propriedades Coligativas

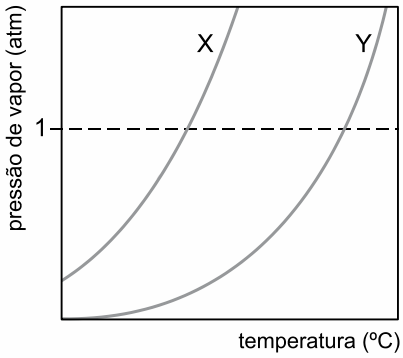
1. Um processo industrial é realizado com o emprego de uma solução aquosa. Quanto maior a temperatura de ebulição da solução empregada, maior a eficiência do processo.
Admita que uma empresa disponha de duas soluções aquosas, uma de fluoreto de potássio e outra de metanal, ambas na concentração de $0{,}1\,mol \times L^{-1}$.
Identifique a solução disponível mais eficiente, a ser utilizada, justificando sua resposta. Em seguida, apresente a fórmula estrutural plana do metanal e nomeie sua geometria molecular.

2. A cafeína é um dos estimulantes presentes em bebidas energéticas. Em laboratório, a cafeína pode ser extraída para fase aquosa, aquecendo até fervura uma mistura de chá preto, água e carbonato de cálcio. Após filtração, a fase aquosa é colocada em contato com um solvente orgânico, para extração da cafeína. Com evaporação do solvente, obtém-se a cafeína sólida. O solvente orgânico utilizado deve ter baixa temperatura de ebulição. A evaporação deve ser feita com cuidado, para não degradar a cafeína, pois esta, quando queimada em atmosfera rica de oxigênio, produz gás carbônico, água e gás nitrogênio.

No gráfico são representadas as curvas de pressão de vapor para os líquidos X e Y, que são os dois solventes citados no procedimento de extração da cafeína.



cafeína



a) Escreva a equação balanceada para reação de queima da cafeína descrita no texto, utilizando coeficientes estequiométricos inteiros.
b) Qual é a curva do gráfico que se refere ao solvente orgânico utilizado? Justifique sua resposta.

3. Construiu-se uma câmara selada (figura 1), contendo dois béqueres, um deles com solvente puro e o outro contendo $125\,mL$ de solução saturada com concentração $148\,g/L$, preparada com o mesmo solvente. Após algumas horas, verificou-se a transferência do solvente (figura 2). O fenômeno observado na câmara é semelhante ao que ocorre quando duas soluções são separadas por uma membrana semipermeável.

Este conteúdo pertence ao Descomplica. Está vedada a cópia ou a reprodução não autorizada previamente e por escrito.
Todos os direitos reservados.

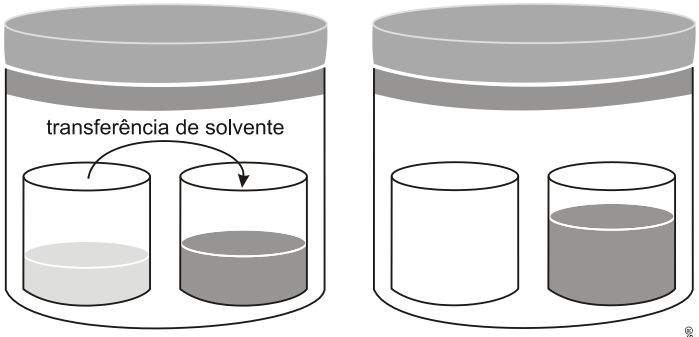
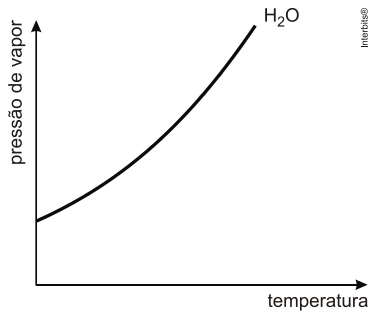


figura 1 figura 2

a) Compare e justifique as diferenças de pressões de vapor dos dois líquidos que estavam na câmara indicada na figura 1. Dê o nome do fenômeno descrito no texto.
b) Sabendo-se que o volume de solvente transferido foi $75\ mL$, calcule a concentração da solução, em g/L, que está na câmara indicada na figura 2.

4. Considere duas soluções aquosas:
solução I: 500 mL de solução de cloreto de cálcio 0,1 mol · L^{-1}
solução II: 500 mL de solução de glicose 0,2 mol · L^{-1}

Na figura está representada a curva de pressão de vapor d'água em função da temperatura.



a) Calcule a massa de cloreto de cálcio utilizada na preparação da solução I.
b) Inclua no gráfico, representado no espaço destinado à resolução, mais duas curvas referentes às soluções I e II.

5. Em países do leste europeu e nórdicos, a adição de etilenoglicol (1,2-etanodiol) à água do radiador de carros é crucial, principalmente no inverno, para que não ocorra o congelamento do líquido. Na maior parte do Brasil, a preocupação é outra: a adição de etilenoglicol tem a função de aumentar a temperatura de ebulição, evitando a fervura e perda do líquido de arrefecimento dos motores. Utilizando a Lei de Raoult, calcule qual a temperatura de ebulição de uma solução 5% (m/m) de etilenoglicol. Considere uma cidade onde a temperatura de ebulição da água pura é de 94,0 ºC.
Dados: Constante ebuliométrica (Ke) = 0,52 ºC; M ($g.mol^{-1}$) H = 1,008, O = 15,999, C = 12,01.
$DT = K_e \times W$

Este conteúdo pertence ao Descomplica. Está vedada a cópia ou a reprodução não autorizada previamente e por escrito.
Todos os direitos reservados.

6. A adição de 8,90 g de um hidrocarboneto aromático X a 256 g de benzeno resulta em uma solução cuja temperatura de congelamento é 1,39°C inferior à do benzeno puro. Sabendo que a constante criométrica molal do benzeno é $5{,}12\,°C \cdot kg.mol^{-1}$, dê a fórmula estrutural de X. Despreze a existência do hidrocarboneto X na fase vapor.
Dados: $DT = K_c \times W$

7. Um tipo de sapo do Sudeste da Ásia, *Rana cancrivora*, nasce e cresce em locais de água doce, tais como rios e lagos. Depois de atingir seu desenvolvimento pleno neste ambiente, o sapo adulto possui duas características marcantes. A primeira delas é ser dotado de uma pele com alta permeabilidade, que lhe permite trocar eficientemente O_2 e CO_2 gasosos, água e íons, entre seus tecidos e o meio aquático externo. A segunda característica é que na procura por alimentos ele se move para manguezais, onde o teor salino é muito mais elevado que o do seu meio aquático original. Para evitar os danos que poderiam resultar da mudança de ambientes, o sapo dispõe de recursos metabólicos, que podem envolver a diminuição da excreção de NaCℓ ou da ureia ($H_2N – CO – NH_2$) contidos em seu corpo, sendo que neste caso a ureia não sofre hidrólise.

a) Supondo que o controle dos efeitos da mudança de ambiente fosse feito exclusivamente pela retenção de NaCℓ pelo organismo deste sapo, seria necessária a retenção de 2,63 g de NaCℓ por 100 mililitros de líquido corporal. Se o controle fosse feito exclusivamente pela retenção de ureia pelo organismo deste sapo, calcule a quantidade, em gramas, de ureia por 100 mililitros de líquido corporal para obter o mesmo efeito de proteção que no caso do NaCℓ.
b) Considerando outra espécie de sapo, cuja pele fosse permeável apenas ao solvente água, escreva o que ocorreria a este sapo ao se mover da água doce para a água salgada. Justifique sua resposta.
Dados: massas molares: NaCℓ = 58,4 g mol^{-1}; ureia = 60,0 g mol^{-1}.

8. Foram realizadas duas experiências com dois ovos de galinha. Inicialmente, ambos foram imersos em vinagre até a dissolução total da casca, que pode ser considerada constituída prioritariamente por carbonato de cálcio. Os ovos envoltos apenas em suas membranas foram cuidadosamente retirados do vinagre e deixados secar por um breve período. A seguir, um ovo foi imerso em água pura e, o outro, numa solução saturada de sacarose, sendo ambos assim mantidos até se observar variação volumétrica de cada ovo.
a) Escreva a equação química balanceada que descreve a reação de dissolução da casca de ovo.
b) O volume dos ovos imersos nos líquidos deve aumentar ou diminuir? Explique sucintamente por que estas variações volumétricas ocorrem.

9. a) Considerando que a pressão osmótica da sacarose ($C_{12}H_{22}O_{11}$) a 25 ˚C é igual a 15 atm, calcule a massa de sacarose necessária para preparar 1,0 L de sua solução aquosa a temperatura ambiente.
b) Calcule a temperatura do ponto de congelamento de uma solução contendo 5,0 g de glicose ($C_6H_{12}O_6$) em 25 g de água. Sabe-se que a constante do ponto de congelamento da água é igual a 1,86 ˚C kg mol-1.

Este conteúdo pertence ao Descomplica. Está vedada a cópia ou a reprodução não autorizada previamente e por escrito.
Todos os direitos reservados.

c) Determine a fração molar de hidróxido de sódio em uma solução aquosa contendo 50% em massa desta espécie.

Dados: $\pi \cdot V = \frac{m}{M} \cdot R \cdot T$

10. A adição de substâncias à água afeta suas propriedades coligativas. Compare as temperaturas de fusão e ebulição de duas soluções aquosas contendo, respectivamente, 1 mol/L de NaCℓ e 1 mol/L de glicose, nas mesmas condições de pressão.

Este conteúdo pertence ao Descomplica. Está vedada a cópia ou a reprodução não autorizada previamente e por escrito.
Todos os direitos reservados.

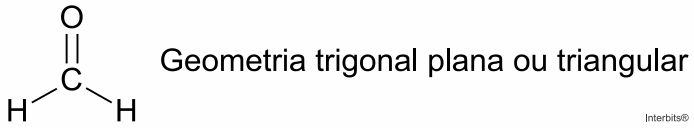
Gabarito

1. A solução disponível mais eficiente é aquela que contém fluoreto de potássio, pois nesse caso o número de partículas é maior (2 mols para 1 mol de sal) e consequentemente apresenta a maior temperatura de ebulição devido ao efeito coligativo.

$$KF \xrightarrow{agua} \underbrace{K^+ + F^-}_{2\times 0{,}1 \text{ mol de particulas}}$$

$$H_2CO \xrightarrow{agua} \underbrace{H_2CO}_{0{,}1 \text{ mol de particulas}}$$

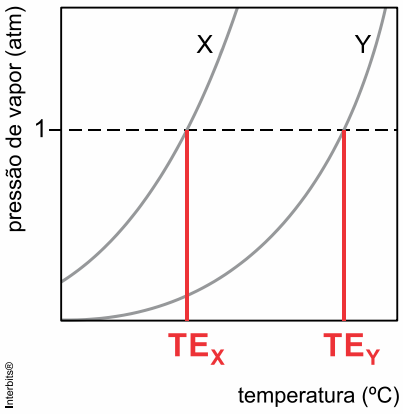
Fórmula estrutural plana do metanal e sua geometria:



2. a) Equação balanceada:

$$2C_8H_0N_4O_2 + 19O_2 \rightarrow 16CO_2 + 10H_2O + 4N_2$$

b) O solvente orgânico utilizado deve ter baixa temperatura de ebulição, ou seja, elevada pressão de vapor ou para uma dada pressão constante deve apresentar menor temperatura de ebulição (TE). Este solvente é o X.
De acordo com o gráfico $TE_X < TE_Y$. Logo X é o solvente mais indicado.



3. a) Na câmara da figura 1 temos um recipiente com um líquido puro (maior pressão de vapor) e outro recipiente com uma solução saturada (menor pressão de vapor). Ocorre transferência de solvente do meio de maior pressão de vapor para o de menor pressão de vapor; este fenômeno é denominado osmose.
b) Tem-se 125 mL de solução saturada com concentração 148 g/L.

Este conteúdo pertence ao Descomplica. Está vedada a cópia ou a reprodução não autorizada previamente e por escrito.
Todos os direitos reservados.

75 mL da solução foram transferidos, ou seja,

$$148\ g \text{ ——— } 1\ L$$
$$m_{soluto} \text{ ——— } 0{,}125\ L$$
$$m_{soluto} = 18{,}5\ g$$

$$V_{final} = 125 + 75 = 200\ mL$$
$$V_{final} = 0{,}2\ L$$

$$18{,}5\ g \text{ ———— } 0{,}2\ L$$
$$m'_{soluto} \text{ ———— } 1\ L$$
$$m'_{soluto} = 92{,}5\ g \Rightarrow \text{Concentração (câmara 2)} = 92{,}5\ g/L$$

4. a) Cálculo da massa de cloreto de cálcio utilizada na preparação da solução I:
A solução I tem 500 mL de volume e concentração de 0,1 $mol.L^{-1}$.

$$1000\ mL\ (\text{solução}) \text{ ——— } 0{,}1\ mol\ (CaC\ell_2)$$
$$500\ mL\ (\text{solução}) \text{ ——— } n_{CaC\ell_2}$$
$$n_{CaC\ell_2} = 0{,}05\ mol$$
$$m_{CaC\ell_2} = 0{,}05 \times 111 = 5{,}55\ g$$

b) Teremos:
Solução I (500 mL de solução de cloreto de cálcio 0,1 $mol.L^{-1}$)

$$CaC\ell_2 \rightarrow Ca^{2+} + 2C\ell^-$$
$$0{,}05\ mol \quad \underbrace{0{,}05\ mol \quad 2 \times 0{,}05\ mol}_{0{,}15\ mol\ de\ particulas}$$

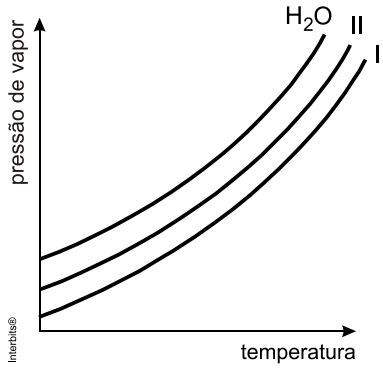
Solução II (500 mL de solução de glicose 0,2 $mol.L^{-1}$)

$$1000\ mL\ (\text{solução}) \text{ ——— } 0{,}2\ mol\ (\text{glicose})$$
$$500\ mL\ (\text{solução}) \text{ ——— } n_{glicose}$$
$$n_{glicose} = 0{,}10\ mol$$
$$(C_6H_{12}O_6)_1 \rightarrow 1\ C_6H_{12}O_6$$
$$0{,}10\ mol \quad \underbrace{0{,}10\ mol}_{0{,}10\ mol\ de\ particulas}$$

Conclusão: a solução II é menos concentrada do que a solução I.

Como a solução II é mais concentrada do que a água, sua curva aparece logo abaixo da curva da água. Já a solução I é mais concentrada do que a solução II, por isso sua curva aparece abaixo da curva II.

Este conteúdo pertence ao Descomplica. Está vedada a cópia ou a reprodução não autorizada previamente e por escrito.
Todos os direitos reservados.



5.

$$\frac{m_{soluto}}{m} = 0,05$$

Massa molar do etilenoglicol $(M) = 62\ g/mol$

$$DT = K_e \times W \Rightarrow DT = K_e \times \frac{1.000 \times m_{soluto}}{m_{solvente} \times M}$$

$$DT = 0,52 \times \frac{1.000 \times 5}{95 \times 62} = 0,44^oC$$

$$T = 94,0 + 0,44 = 94,44^oC$$

6. Teremos:

$$\Delta T = K_C \times \frac{n_{soluto}}{m_{solvente\ em\ kg}} \Rightarrow \Delta T = K_C \times \frac{n_{soluto}}{m_{solvente}} \times 1000$$

$$\Delta T = K_C \times \frac{m_{hidrocarboneto\ aromático}}{M_{hidrocarboneto\ aromático} \times m_{benzeno}} \times 1000$$

$$1,39 = 5,12 \times \frac{8,9}{M_{hidrocarboneto\ aromático} \times 256} \times 1000$$

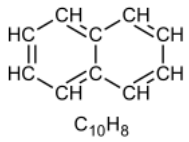
$$M_{hidrocarboneto\ aromático} = 5,12 \times \frac{8,9}{1,39 \times 256} \times 1000 = 128,0575\ g.mol^{-1}$$

$$M_{hidrocarboneto\ aromático} \approx 128\ g.mol^{-1}$$

$C_6H_6 = 78$
$78 + x = 128$
$x = 50$
$50 = 48 + 2 \Rightarrow 4C + 2H$
$C_6H_6 + 4C + 2H \Rightarrow C_{10}H_8$

Então:

Este conteúdo pertence ao Descomplica. Está vedada a cópia ou a reprodução não autorizada previamente e por escrito.
Todos os direitos reservados.



$C_{10}H_8$

7. a) Sabemos que:
1 mol (NaCℓ) — 58,4 g
n(NaCℓ) — 2,63 g

n(NaCℓ) = 0,045 mol

Como o (NaCℓ) sofre dissociação iônica, teremos:

$NaC\ell$	$\rightarrow$	Na^+	+ $C\ell^-$
0,045 mol		0,045 mol	0,045 mol

n(íons) = 0,045 + 0,045 mol = 0,090 mol

Como a ureia não sofre hidrólise, ou seja, não "quebra" em íons, para obter o mesmo efeito de proteção do (NaCℓ) precisaremos de 0,090 mols de ureia. Então:

1 mol (ureia) — 60,0g
0,090 mol (ureia) — m(ureia)

m(ureia) = 5,40 g

b) Ao se mover o sapo da água doce para a água salgada ocorreria osmose, pois a água migraria do meio menos concentrado "sapo" para o meio mais concentrado "água salgada". Ou seja, o solvente migraria da região de maior pressão de vapor para a de menor.

8. a) Teremos:
$2H_3CCOOH + CaCO_3 \rightarrow [H_3CCOO^-]Ca^{2+} + HOH + CO_2$
b) O ovo colocado na água pura deverá inchar (aumentar), pois a pressão de vapor do solvente puro é maior do que no interior do ovo (osmose).

O ovo colocado na solução de sacarose deverá murchar (diminuir), pois a pressão de vapor do solvente dentro do ovo é maior do que a do solvente da solução de sacarose (osmose).

9. a) Para a sacarose, teremos:
$M_{C_{12}H_{22}O_{11}} = 12 \cdot 12{,}01 + 22 \cdot 1{,}01 + 11 \cdot 16$
$M_{C_{12}H_{22}O_{11}} = 342{,}34$ g/mol

$\pi \cdot V = \frac{m}{M} \cdot R \cdot T$

Este conteúdo pertence ao Descomplica. Está vedada a cópia ou a reprodução não autorizada previamente e por escrito.
Todos os direitos reservados.

$15\,\cancel{atm}.1\,\cancel{L} = \frac{m}{342{,}34\ g/\cancel{mol}}.8{,}21.10^{-2}\,\cancel{atm}.\cancel{L}.\cancel{K^{-1}}.\cancel{mol^{-1}}.298\,\cancel{K}$

m = 209,89g

b) Para a glicose, teremos:

$M_{C_6H_{12}O_6} = 6 \cdot 12{,}01 + 12 \cdot 1{,}01 + 6 \cdot 16$

$M_{C_6H_{12}O_6} = 180{,}18\ g/mol$

$\Delta T = K_c \cdot (\text{Molalidade}) \cdot i$

$\Delta T = K_C \cdot \frac{n_{glicose}}{m_{água}} \cdot i$

$0 - T = 1{,}86.{}^{\circ}C.\cancel{kg}.\cancel{mol^{-1}}.\frac{5\,\cancel{g}\,/\,180{,}18g/\,\cancel{mol}}{25.10^{-3}\,\cancel{kg}}.1$

T = – 2,06 °C

c) 50 % em massa de NaOH significa que também teremos 50% de água, ou seja,

$m(NaOH) = m(H_2O) = m.n(total) = n(NaOH) + n(H_2O)$

$n(NaOH) = \frac{m}{40{,}00}$ (1)

$n(total) = \frac{m}{40{,}00} + \frac{m}{18{,}02}$ (2)

$X(NaOH) = \frac{n(NaOH)}{n(total)}$ (3)

De (1), (2) e (3), vem:

X(NaOH) = 0,31 ou 31%

10. As propriedades coligativas estão associadas ao número de partículas presentes num certo volume de solução. Comparando volumes iguais:

$NaC\ell(s) \rightarrow Na^+(aq) + C\ell(aq)$

1 mol 1 mol 1 mol

1 mol → 2 mols de partículas

$C_6H_{12}O_6(s) \rightarrow C_6H_{12}O_6(aq)$

1 mol → 1 mol de partículas

Podemos notar que na solução de NaCl o número de partículas é maior, isto significa que a pressão de vapor do solvente é menor e que as forças de atração dipolo-íon são acentuadas, consequentemente a temperatura de ebulição desta solução é mais elevada do que da solução de glicose.

Nas mesmas condições de pressão a temperatura de fusão da solução de NaCl será menor do que da solução de glicose, pois a presença de partículas em maior quantidade provoca um abaixamento na temperatura de fusão.

Este conteúdo pertence ao Descomplica. Está vedada a cópia ou a reprodução não autorizada previamente e por escrito.
Todos os direitos reservados.

Biologia
Rubens Oda
08.07.2015

Tecido Muscular e Nervoso

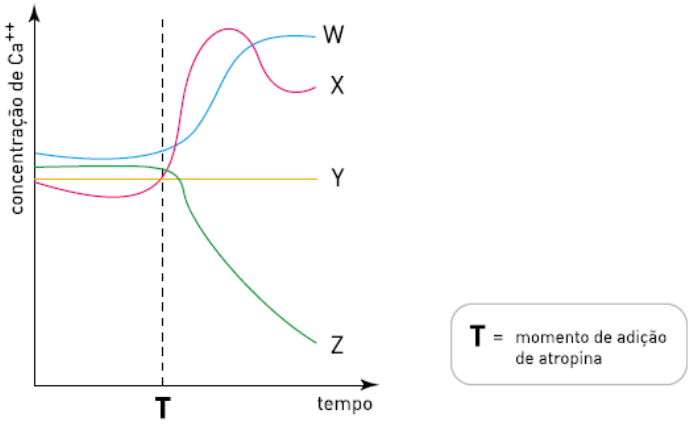
1. Há diversas drogas e doenças que afetam o funcionamento dos neurônios. Considerando o funcionamento dessas células, responda as questões a seguir.
a) A maioria dos anestésicos locais age bloqueando os canais de sódio dos neurônios. Qual é a relação entre o bloqueio desses canais e o efeito anestésico?
b) O diabetes mellitus reduz a mielinização dos neurônios. Quais as conseqüências disso sobre o processo de transmissão do impulso nervoso?

2. Alguns tipos de inseticidas orgânicos, como os fosforados e os carbamatos, impedem a degradação da acetilcolina na sinapse neuromuscular, o que provoca a contração contínua dos músculos afetados. Explique por que ocorre essa contração muscular contínua.

3. Alguns órgãos de imprensa tem levantado a hipótese do uso de armas químicas em diversos conflitos recentes. Os chamados “gases dos nervos”, o VX e o sarin, compostos organofosforados, são os principais representantes desse arsenal químico. Outros organofosforados, como o malation e o fenotrotion, menos tóxicos que aqueles, estão sendo usados como inseticidas na agricultura, provocando intoxicações em trabalhadores do campo. Tais compostos interferem na transmissão do impulso nervoso na placa motora, provocando contração da musculatura, o que pode levar à morte por paralisia respiratória.
a) Explique a ação dos organofosforados nas sinapses neuromusculares, indicando por que sua ação acarreta contração muscular.
b) Cite outra sinapse do sistema nervoso periférico que também são afetadas pelos organofosforados.

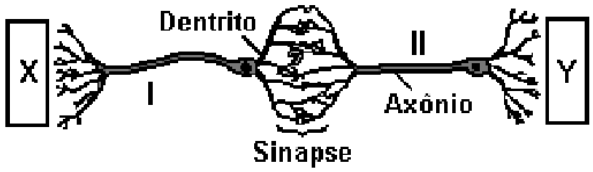
4. Nas sinapses neuromusculares, o impulso nervoso, ao atingir a terminação do nervo motor, promove a liberação, no espaço sináptico, do mediador químico acetilcolina. Esse mediador acopla-se, então, a seu receptor específico na membrana da célula muscular, provocando despolarização dessa membrana, o que dispara o processo de contração muscular.
O medicamento atropina liga-se ao receptor da acetilcolina, impedindo que esse mediador atue na despolarização da membrana da célula muscular.
Em um músculo, cujo nervo motor foi continuamente estimulado, mediu-se o efeito da atropina sobre a concentração de Ca++ no citosol das células musculares.
No gráfico abaixo, uma das curvas representa as variações da concentração de Ca++ no citosol antes e após a adição de atropina.

Este conteúdo pertence ao Descomplica. Está vedada a cópia ou a reprodução não autorizada previamente e por escrito.
Todos os direitos reservados.



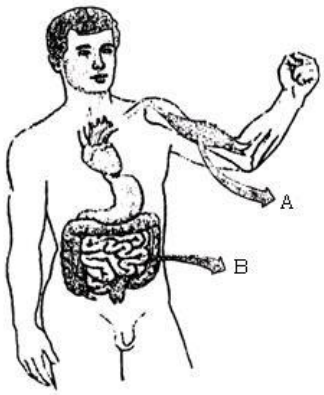
Indique a curva que mostra o efeito da atropina e descreva o papel do Ca++ na contração muscular.

5. O esquema representa dois neurônios contíguos (I e II), no corpo de um animal, e sua posição em relação a duas estruturas corporais identificadas por X e Y.



a) Tomando-se as estruturas X e Y como referência, em que sentido se propagam os impulsos nervosos através dos neurônios I e II?
b) Considerando-se que, na sinapse mostrada, não há contato físico entre os dois neurônios, o que
permite a transmissão do impulso nervoso entre eles?
c) Explique o mecanismo que garante a transmissão unidirecional do impulso nervoso na sinapse.

6. Observe a figura abaixo:



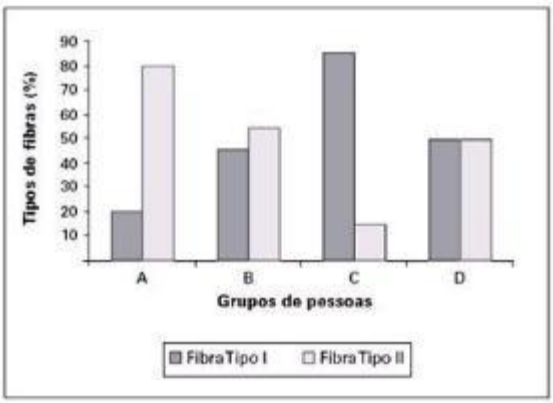
a) Identifique o tipo de músculo encontrado em A e B.

Este conteúdo pertence ao Descomplica. Está vedada a cópia ou a reprodução não autorizada previamente e por escrito.
Todos os direitos reservados.

b) Considerando o processo de respiração celular realizado pela célula muscular presente em A, analise a afirmativa abaixo. Você concorda com ela? Justifique sua resposta. Um corredor que irá participar de uma competição de longa distância (10.0 metros) deve começar a corrida com o mesmo ritmo de um outro que irá correr numa prova de curta distância (100 metros).
c) Com referência ao tipo de músculo identificado em B, qual a sua relação com o peristaltismo do esôfago, estômago e intestino? Quais as conseqüências dessa relação no processo digestivo?

7. Ciência ajuda natação a evoluir. Com esse título, uma reportagem do jornal O Estado de S. Paulo sobre os jogos olímpicos (18/09/0) informa que: —Os técnicos brasileiros cobiçam a estrutura dos australianos: a comissão médica tem 6 fisioterapeutas, nenhum atleta deixa a piscina sem levar um furo na orelha para o teste do lactato e a Olimpíada virou um laboratório para estudos biomecânicos — tudo o que é filmado em baixo da água vira análise de movimento.
a) O teste utilizado avalia a quantidade de ácido láctico nos atletas após um período de exercícios. Por que se forma o ácido láctico após exercício intenso?
b) O movimento é a principal função do músculo estriado esquelético. Explique o mecanismo de contração da fibra muscular estriada.

8. As pessoas são incentivadas a praticar atividades físicas visando uma vida saudável. Especialistas em fisiologia do exercício determinaram a percentagem de fibras do tipo I e do tipo I encontradas em músculos estriados esqueléticos de quatro grupos de pessoas: atletas maratonistas(*), atletas velocistas(**), pessoas sedentárias e pessoas com atividade física moderada. Os resultados desse estudo são mostrados na figura abaixo.



(*) corredores de longas distâncias (**) corredores de curtas distâncias (ex.: 100 metros)

TABELA

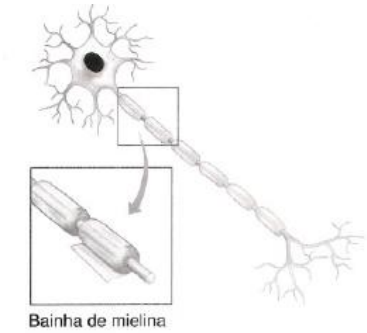
Fibra muscular tipo I	Fibra muscular tipo II
Contração lenta	Contração rápida
Metabolismo aeróbico	Metabolismo anaeróbico
Alta densidade de mitocôndrias	Baixa densidade de mitocôndrias

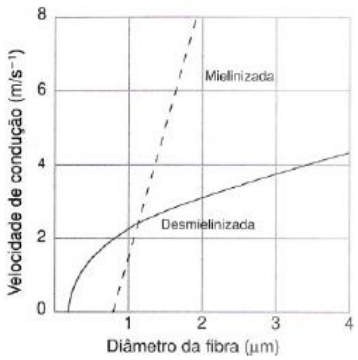
(Figura e tabela adaptadas de Fox, E.L; Mathews, D.K. Bases Fisiológicas da Educação Física e dos Desportos.Rio de Janeiro: Editora Guanabara, 1986, p.

Este conteúdo pertence ao Descomplica. Está vedada a cópia ou a reprodução não autorizada previamente e por escrito.
Todos os direitos reservados.

a) Analise as informações da tabela e indique, entre os quatro grupos de pessoas (A, B, C ou D), mostrados na figura, qual grupo corresponde aos maratonistas e qual grupo corresponde aos velocistas. Justifique.
b) Se os dois grupos de atletas não fizerem um treinamento adequado, pode ocorrer nesses atletas dor muscular intensa durante ou após uma competição. A que se deve essa dor muscular? Explique.

9. A figura representa uma fibra nervosa mielinizada e um gráfico que registra a velocidade do impulso nervoso em fibras mielinizadas e desmielinizadas.

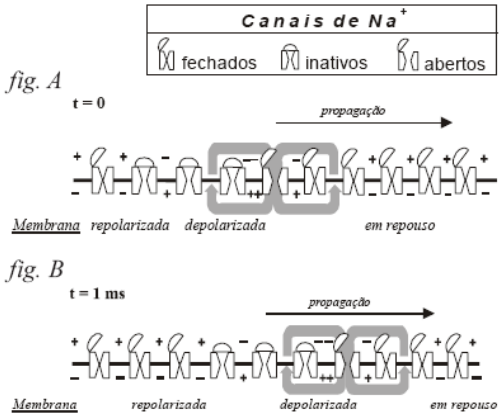




Com base nesses dados, analise a importância da mielinização na transmissão do impulso nervoso e relacione a velocidade dessa transmissão em função do diâmetro das fibras mielinizadas e desmielinizadas.

10. As ilustrações a seguir representam esquematicamente como ocorre a propagação unidirecional de um impulso nervoso no axônio de um neurônio. A despolarização abre os portões de canais de Na+, produzindo assim a entrada do Na+ no citoplasma (Figura A). Essa entrada despolariza a membrana, o que permite que mais íons Na+ penetrem através dos canais. Quando a diferença entre o Na+ externo e o interno atinge um valor próximo de zero, os portões de Na+ automaticamente assumem um estado de inativação que bloqueia a passagem de mais íons Na+. A inativação do portão dura alguns milésimos de segundo e não deixa que ele se abra até que o potencial da membrana tenha voltado a ser negativo.

Este conteúdo pertence ao Descomplica. Está vedada a cópia ou a reprodução não autorizada previamente e por escrito.
Todos os direitos reservados.



O mesmo processo ocorre, então, na região imediatamente adjacente ao portão inativo (Figura B) e, dessa forma, o pulso de despolarização prossegue ao longo do axônio. Note que o portão de canal de Na+ pode assumir três estados diferentes: aberto, fechado e inativo. Examinando os diagramas, indique qual dos três estados do canal de Na+ garante que o potencial de ação se propague em somente um sentido. Justifique sua resposta.

Este conteúdo pertence ao Descomplica. Está vedada a cópia ou a reprodução não autorizada previamente e por escrito.
Todos os direitos reservados.

Gabarito

1. a) Com o bloqueio dos canais de sódio, não ocorrerá a despolarização da membrana plasmática e o consequente disparo do potencial de ação. Portanto, não haverá a transmissão do impulso nervoso e nem a liberação do neurotransmissor, inativando temporatiamente esta via de sinalização.
b) A redução da bainha de mielina tornará a transmissão dos impulsos nervosos mais lenta.

2. Sem a degradação da acetilcolina, ela permanecerá por mais tempo na fenda sináptica se associando aos seus receptores. Em consequência disto, a membrana plasmática da célula muscular será despolarizada com maior frequência, o que acarretará mais abertura de canais de cálcio do retículo sarcoplasmático, mantendo os níveis de cálcio citoplasmático altos e, consequentemente, o processo de contração

3. a) Os organofosforados inibem a degradação do mediador químico acetilcolina impedindo o relaxamento muscular.
b) Sinapse entre neurônios pré-ganglionares e pós-ganglionares do SNA / Sinapse entre neurônios pós-ganglionares e órgãos efetores.

4. Curva Z. O Ca++ livre no citosol ativa a ATPase da miosina, liberando a energia que promove o deslizamento entre os filamentos de actina e de miosina, acarretando a contração da célula.

5. a) O sentido de propagação é de Y para X.
b) A transmissão é feita por neurotransmissores.
c) Os neurotransmissores são secretados pelas terminações dos axônios.

6. a) A: Tecido muscular estriado esquelético
B: Tecido muscular liso
b) Não, pois, a musculatura pode não dispor de um suprimento adequado de oxigênio para promover a oxidação da matéria orgânica fornecedora de energia para a ocorrência da contração muscular. Logo, se o ritmo do corredor de longa distância for muito intenso desde o início, a fermentação lática logo se inicia, provocando a fadiga muscular ou cãibra. Desta forma, ele deve acelerar apenas no final da corrida.
c) A musculatura lisa presente nesses órgãos é responsável pelos movimentos peristálticos; tais movimentos, involuntários, são responsáveis pelo deslocamento do alimento ao longo do tubo digestivo.

7. a) Durante exercício intenso, o elevado consumo de oxigênio leva a uma menor disponibilidade desse gás nos músculos. Parte da energia, nessas condições, é obtida pelo processo anaeróbio da fermentação láctica. O ácido láctico, portanto, é um subproduto desse mecanismo.
b) A unidade de contração, na célula muscular, é o sarcômero, no qual existem as proteínas actina e miosina. Durante a contração, as fibras de actina deslizam sobre as de

Este conteúdo pertence ao Descomplica. Está vedada a cópia ou a reprodução não autorizada previamente e por escrito.
Todos os direitos reservados.

miosina, encurtando o sarcômero. Esse processo é dependente de íons cálcio e de moléculas de ATP.

8. a) Os maratonistas estão representados pelo grupo C, pois em corridas de longas distâncias a alta densidade de mitocôndrias e o metabolismo aeróbico são requisitos mais importantes. Já os velocistas estão representados pelo grupo A, pois, para corridas de curta distância as fibras do tipo II, de contração rápida e metabolismo anaeróbico são mais frequentes.
b) Essa dor muscular é devida ao acúmulo de ácido lático, produzido pela intensa atividade anaeróbica das fibras musculares.

9. A análise da situação apresentada exige considerar: a função isolante da mielina e o estabelecimento dos nódulos de Ranvier, repercutindo no aumento da velocidade de propagação do impulso nervoso. a relação entre diâmetro e velocidade em fibras mielinizadas e desmielinizadas.

10. O estado inativado. O fato de que a inativação dura alguns milésimos de segundo garante que num intervalo de 1ms somente o canal fechado e não inativado pode abrir.

Este conteúdo pertence ao Descomplica. Está vedada a cópia ou a reprodução não autorizada previamente e por escrito.
Todos os direitos reservados.

Allan Rodrigues
13.07.2015

Termoquímica

1. A reação de termita, esquematizada, é uma importante reação fortemente exotérmica, explorada nas mais diversas aplicações, desde experimentos didáticos à utilização como solda em grandes peças metálicas.

$Fe_2O_3(s) + 2A\ell(s) \rightarrow A\ell_2O_3(s) + Fe(s)$

a) Ao misturar os reagentes dessa reação, qual a massa necessária de alumínio para reagir $16\ g$ de Fe_2O_3?

b) Calcule a variação de energia da reação de termita a $1600\ °C$.

Dados: $M(g \cdot mol^{-1}): A\ell = 27;\ Fe = 56;\ O = 16.$

Reação	$H_T = 1600°C\ (kJ\ mol^{-1})$
$\frac{4}{3}A\ell + O_2 \rightarrow \frac{2}{3}A\ell_2O_3$	–800
$2Fe + O_2 \rightarrow 2FeO$	–325
$6FeO + O_2 \rightarrow 2Fe_3O_4$	–168
$4Fe_3O_4 + O_2 \rightarrow 6Fe_2O_3$	–90

2. A amônia está entre as cinco substâncias mais produzidas no mundo, em decorrência da variedade de aplicações que possui, com destaque para seu uso como fertilizante na agricultura ou, ainda, para seu uso na fabricação de explosivos. Essa substância é sintetizada em escala industrial pelo processo Haber-Bosch, empregando-se, para isso, temperaturas e pressões elevadíssimas, além de catalisadores sólidos. A síntese da amônia é representada de acordo com a seguinte equação química: $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftarrows 2NH_3(g)$.

Dados: $\Delta H_f^\circ(N_2(g)) = \Delta H_f^\circ(H_2(g)) = 0;\quad \Delta H_f^\circ(NH_3(g)) = -46{,}3kJ \cdot mo\ell^{-1}$

a) Com base nas entalpias padrões de formações fornecidas, calcule a entalpia padrão de reação para a síntese da amônia e identifique o processo como exotérmico ou endotérmico.

b) A partir da reação de dissolução do gás amônia em água, representada a seguir, identifique, entre os compostos (moléculas ou íons), quais apresentam caráter ácido:

$NH_3(g) + H_2O(\ell) \rightleftarrows NH_4^+(aq) + OH^-(aq).$

3. Explosão e incêndio se combinaram no terminal marítimo de São Francisco do Sul, em Santa Catarina, espalhando muita fumaça pela cidade e pela região. O incidente ocorreu com uma carga de fertilizante em que se estima tenham sido decompostas 10 mil toneladas de nitrato de amônio. A fumaça branca que foi eliminada durante 4 dias era de composição complexa, mas apresentava principalmente os produtos da decomposição térmica do nitrato de amônio: monóxido de dinitrogênio e água. Em abril de 2013, um acidente semelhante ocorreu em West, Estados Unidos da América, envolvendo a mesma substância. Infelizmente, naquele caso, houve uma explosão, ocasionando a morte de muitas pessoas.

Este conteúdo pertence ao Descomplica. Está vedada a cópia ou a reprodução não autorizada previamente e por escrito.
Todos os direitos reservados.

a) Com base nessas informações, escreva a equação química da decomposição térmica que ocorreu com o nitrato de amônio.
b) Dado que os valores das energias padrão de formação em kJ mol^{-1} das substâncias envolvidas são nitrato de amônio (-366), monóxido de dinitrogênio (82) e água (-242), o processo de decomposição ocorrido no incidente é endotérmico ou exotérmico? Justifique sua resposta considerando a decomposição em condições padrão.

4. A variação de entalpia (ΔH) é uma grandeza relacionada à variação de energia que depende apenas dos estados inicial e final de uma reação. Analise as seguintes equações químicas:

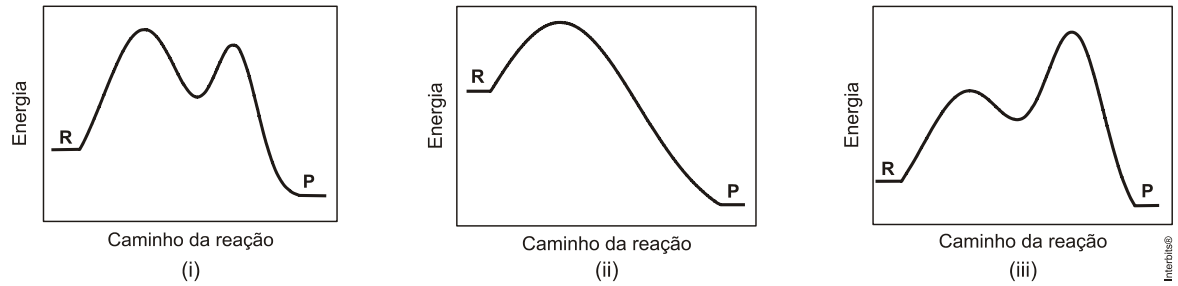
i) $C_3H_8(g) + 5\ O_2(g) \rightarrow 3\ CO_2(g) + 4\ H_2O(\ell)$ $\quad \Delta H° = -2.220\ kJ$

ii) $C(grafite) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g)$ $\quad \Delta H° = -394\ kJ$

iii) $H_2(g) + \frac{1}{2}\ O_2(g) \rightarrow H_2O(\ell)$ $\quad \Delta H° = -286\ kJ$

Ante o exposto, determine a equação global de formação do gás propano e calcule o valor da variação de entalpia do processo.

5. Diagramas de energia fornecem informações importantes, tanto termodinâmicas quanto em relação ao mecanismo de reação, pois permitem determinar o número de etapas reacionais, presença de intermediários e ainda reconhecer qual etapa é mais lenta. A lei de velocidade é determinada pela etapa lenta de reação. A seguir são fornecidos diagramas de energia para três reações hipotéticas.



a) Para cada diagrama de energia, indique se a reação libera (exergônica) ou absorve (endergônica) energia.
b) Para cada diagrama de energia, indique se a reação ocorre em uma ou mais etapas. Nesse último caso indique quantas etapas e qual etapa determinará a lei de velocidades.

6. A explosão da nitroglicerina, $C_3H_5(NO_3)_3$, explosivo presente na dinamite, ocorre segundo a reação:

$$4C_3H_5(NO_3)_3(\ell) \rightarrow 12CO_2(g) + 10H_2O(g) + 6N_2(g) + O_2(g)$$

São fornecidas as seguintes informações:

Este conteúdo pertence ao Descomplica. Está vedada a cópia ou a reprodução não autorizada previamente e por escrito.
Todos os direitos reservados.

Entalpia de formação de CO_2 gasoso	$-400\ kJ.mol^{-1}$
Entalpia de formação de H_2O gasoso	$-240\ kJ.mol^{-1}$
Entalpia de formação de $C_3H_5(NO_3)_3$ líquido	$-365\ kJ.mol^{-1}$
Volume molar de gás ideal a 0°C e 1 atm de pressão	22,4 L

Considerando que ocorra a explosão de 1 mol de nitroglicerina e que a reação da explosão seja completa, calcule:
a) o volume de gases, medido nas condições normais de pressão e temperatura.
b) a entalpia da reação, expressa em $kJ.mol^{-1}$.

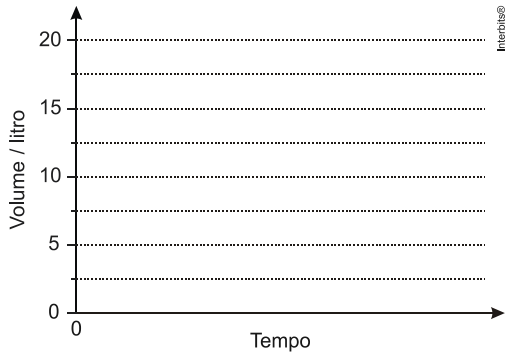
7. Considere os dados da tabela nas condições padrão, em kJ/mol de produto.

	valor de entalpia
combustão do hidrogênio molecular gasoso produzindo água líquida	– 286
atomização do hidrogênio molecular gasoso	+ 218
atomização do oxigênio molecular diatômico	+ 248

A partir desses dados, calcule, em kJ/mol,
a) o ΔH de formação de água líquida a partir de átomos H e O isolados.
b) a energia de ligação $O=O$.

8. Um método promissor para a síntese de combustíveis líquidos - como o metanol e hidrocarbonetos obtidos a partir desse álcool – consiste na conversão catalisada de CO_2 em CO e em O_2, realizada em temperaturas próximas a 1.300 °C, alcançadas utilizando-se energia solar. Duas das reações envolvidas nesse processo estão representadas nestas equações:
Equação I: $2\ CO_2(g) \rightarrow 2\ CO(g) + O_2(g)$
Equação II: $CO(g) + 2\ H_2(g) \rightarrow CH_3OH\ (\ell)$
a) Realizou-se um experimento, a pressão e temperatura constantes, utilizando-se um volume inicial de CO_2 de 10 L. Considerando esse experimento, represente, no espaço entre os eixos das coordenadas abaixo, a curva que mostra a variação do volume do sistema - reagente mais produtos - da reação descrita na equação I, até que todo o CO_2 tenha sido convertido nos produtos. Desenhe a curva, de modo que ela seja compatível com a cinética e com a estequiometria da reação.

Este conteúdo pertence ao Descomplica. Está vedada a cópia ou a reprodução não autorizada previamente e por escrito.
Todos os direitos reservados.



b) Considerando estas entalpias médias de ligação:
E(C=O) = 805 kJ/mol, no CO_2;
E(C≡O) = 1077 kJ/mol, no CO; e
E(O=O) = 498 kJ/mol,
Calcule a variação de entalpia para a conversão de 2 mol de CO_2 (g) em CO (g) e O_2 (g). Com base no resultado obtido, indique se essa conversão absorve ou libera energia.
c) Indique duas vantagens ambientais decorrentes do processo descrito no início desta questão.

9. A síntese da amônia foi desenvolvida por Haber-Bosh e teve papel importante durante a 1ª Guerra Mundial. A Alemanha não conseguia importar salitre para fabricação dos explosivos e, a partir da síntese de NH_3, os alemães produziam o HNO_3 e deste chegavam aos explosivos de que necessitavam. A equação que representa sua formação é mostrada abaixo:

$$3H_{2(g)} + N_{2(g)} \rightleftharpoons 2NH_{3(g)}$$

a) A partir da equação química para a reação de formação da amônia, descrita acima, e sabendo que a reação apresenta $\Delta H < 0$, o que aconteceria com o equilíbrio, caso a temperatura do sistema aumentasse?
b) Calcule a variação de entalpia da formação da amônia, a partir das energias de ligação mostradas na tabela a seguir, a 298K:

Ligação	Energia de Ligação ($kJ.mol^{-1}$)
H – H	436
N ≡ N	944
H – N	390

10. Considerando a utilização do etanol como combustível para veículos automotores, escreva a equação química balanceada da sua combustão no estado gasoso com O_2 (g), produzindo CO_2 (g) e H_2O (g). Dadas para o etanol CH_3CH_2OH (g) a massa molar ($g \cdot mol^{-1}$) igual a 46 e a densidade igual a 0,80 g/cm^3, calcule a massa, em gramas, de etanol consumida por um veículo com eficiência de consumo de 10 km/L, após percorrer 115 km, e o calor liberado em kJ, sabendo-se que o calor de combustão do etanol CH_3CH_2OH (g) é igual a −1 277 kJ/mol.

Este conteúdo pertence ao Descomplica. Está vedada a cópia ou a reprodução não autorizada previamente e por escrito.
Todos os direitos reservados.

Gabarito

1. a) Teremos:

$Fe_2O_3 = 160;\ A\ell = 27\ g$

$Fe_2O_3(s) + 2A\ell(s) \rightarrow A\ell_2O_3(s) + Fe(s)$

$160\ g \text{ —— } 2 \times 27\ g$

$16\ g \text{ —— } m_{A\ell}$

$m_{A\ell} = 5{,}4\ g$

b) A partir da tabela fornecida deve-se acertar as etapas intermediárias para chegar-se à global.

Reações	$\Delta G_T = 1600°C\ (kJ\ mol^{-1})$
$2A\ell + 1{,}5O_2 \rightarrow 1A\ell_2O_3$	$-800 \times 1{,}5 = -1200$ (multiplicado por 1,5)
$2FeO \rightarrow 2Fe + O_2$	$+325$ (invertido)
$\frac{2}{3}Fe_3O_4 \rightarrow 2FeO + \frac{1}{3}O_2$	$+\frac{168}{3} = +56$ (invertido e dividido por 3)
$1Fe_2O_3 \rightarrow \frac{4}{6}Fe_3O_4 + \frac{1}{6}O_2$	$+\frac{90}{6} = +15$ (invertido e dividido por 6)

Somando as etapas, teremos:

$2A\ell + \cancel{1{,}5O_2} \rightarrow 1A\ell_2O_3 \qquad \Delta G_1 = -1200\ kJ/mol$

$\cancel{2FeO} \rightarrow 2Fe + \cancel{O_2} \qquad \Delta G_2 = +325\ kJ/mol$

$\cancel{\frac{2}{3}Fe_3O_4} \rightarrow \cancel{2FeO} + \cancel{\frac{1}{3}O_2} \qquad \Delta G_3 = +56\ kJ/mol$

$1Fe_2O_3 \rightarrow \cancel{\frac{2}{3}Fe_3O_4} + \cancel{\frac{1}{6}O_2} \qquad \Delta G_4 = +15\ kJ/mol$

$2A\ell + 1Fe_2O_3 \xrightarrow{\text{Global}} 1A\ell_2O_3 + 2Fe \quad \Delta G = (-1200 + 325 + 56 + 15)\ kJ/mol$

$\Delta G_{1600\ ^oC} = -804\ kJ/mol$

2. a) Teremos:

$\Delta H_f^\circ(N_2(g)) = \Delta H_f^\circ(H_2(g)) = 0; \quad \Delta H_f^\circ(NH_3(g)) = -46{,}3\ kJ \cdot mo\ell^{-1}$

$N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftarrows 2NH_3(g)$

$0 \qquad 3 \times 0 \qquad 2 \times -46{,}3$

$\Delta H = H_{produtos} - H_{reagentes}$

$\Delta H = [2 \times -46{,}3] - [0 + 3 \times 0]$

$\Delta H = -92{,}6\ kJ$

Conclusão:

$N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftarrows 2NH_3(g) \qquad \Delta H = -92{,}6\ kJ$ (síntese de 2 mols)

$\Delta H < 0$: processo exotérmico.

Este conteúdo pertence ao Descomplica. Está vedada a cópia ou a reprodução não autorizada previamente e por escrito.
Todos os direitos reservados.

b) Teremos:

$$\underbrace{NH_3(g)}_{\text{base de Bronsted Lowry}} + \underbrace{H_2O(\ell)}_{\text{acido de Bronsted Lowry}} \rightleftarrows \underbrace{NH_4^+(aq)}_{\text{acido de Bronsted Lowry}} + \underbrace{OH^-(aq)}_{\text{base de Bronsted Lowry}}$$

Caráter ácido: $H_2O(\ell)$ e $NH_4^+(aq)$.

3. a) Equação química da decomposição térmica que ocorreu com o nitrato de amônio (NH_4NO_3): $NH_4NO_3(s) \xrightarrow{\Delta} N_2O(g) + 2H_2O(g)$.

b) Teremos:

$$NH_4NO_3(s) \xrightarrow{\Delta} N_2O(g) + 2H_2O(g)$$
$$-366\ kJ \qquad +82\ kJ \quad 2(-242)\ kJ$$
$$\Delta H = H_{produtos} - H_{reagentes}$$
$$\Delta H = [+82\ kJ + 2(-242)\ kJ] - [-366\ kJ]$$
$$\Delta H = -36\ kJ$$

$\Delta H < 0 \Rightarrow$ o processo de decomposição é exotérmico.

4. Teremos, de acordo com a Lei de Hess:

i) $C_3H_8(g) + 5\,O_2(g) \rightarrow 3\,CO_2(g) + 4\,H_2O(\ell)$ $\quad \Delta H° = -2.220\ kJ$ (inverter)

ii) $C(grafite) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g)$ $\quad \Delta H° = -394\ kJ$ $(\times 3)$

iii) $H_2(g) + \frac{1}{2}O_2(g) \rightarrow H_2O(\ell)$ $\quad \Delta H° = -286\ kJ$ $(\times 4)$

i) $3\,CO_2(g) + 4\,H_2O(\ell) \rightarrow C_3H_8(g) + 5\,O_2(g)$ $\quad \Delta H°_1 = +2.220\ kJ$

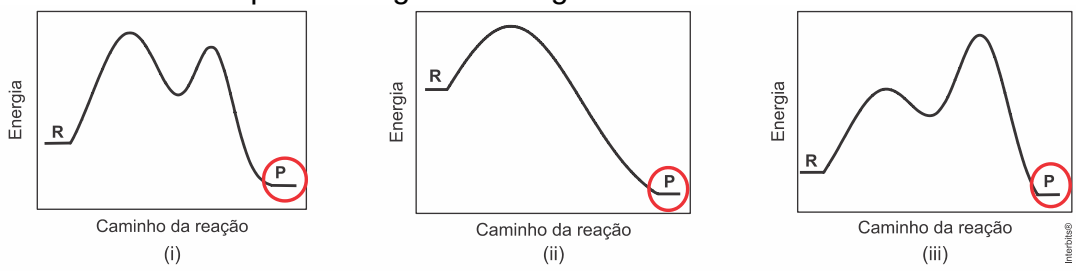
ii) $3C(grafite) + 3\,O_2(g) \rightarrow 3\,CO_2(g)$ $\quad \Delta H°_2 = 3(-394)\ kJ$

iii) $4H_2(g) + 2\,O_2(g) \rightarrow 4\,H_2O(\ell)$ $\quad \Delta H°_3 = 4(-286)\ kJ$

$$3C(grafite) + 4H_2(g) \rightarrow 1C_3H_8(g) \quad \Delta H = \Delta H°_1 + \Delta H°_2 + \Delta H°_3$$

$$\Delta H = +2.220\ kJ + 3(-394)\ kJ + 4(-286)\ kJ$$
$$\Delta H = -106\ kJ$$

5. a) Nas reações exergônicas (exotérmicas) ocorre liberação de energia, logo a energia dos produtos é menor do que a energia dos reagentes.



E (produtos) < E (reagentes)
Reação exergônica

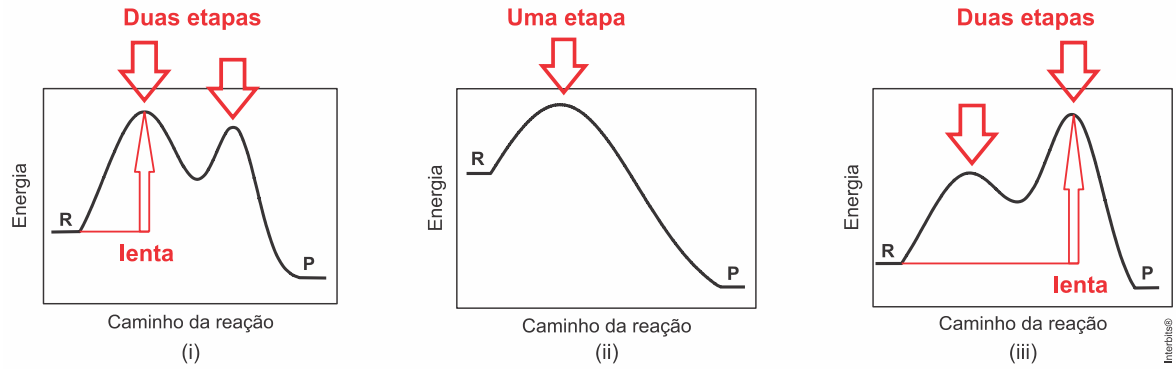
E (produtos) < E (reagentes)
Reação exergônica

E (produtos) < E (reagentes)
Reação exergônica

Este conteúdo pertence ao Descomplica. Está vedada a cópia ou a reprodução não autorizada previamente e por escrito.
Todos os direitos reservados.

b) Teremos:

A etapa lenta apresenta a menor energia de ativação e determinará a lei de velocidade.



6. a) Teremos:

$$4C_3H_5(NO_3)_3(\ell) \rightarrow \underbrace{12CO_2(g) + 10H_2O(g) + 6N_2(g) + O_2(g)}_{29\ \text{mols}}$$

$$4\ \text{mols} \longrightarrow 29 \times 22{,}4\ \text{L}$$
$$1\ \text{mol} \longrightarrow V$$

$$V = \frac{29 \times 22{,}4\ \text{L}}{4} = 162{,}4\ \text{L}$$

b) Teremos:

$$4C_3H_5(NO_3)_3(\ell) \rightarrow 12CO_2(g) + 10H_2O(g) + 6N_2(g) + O_2(g)$$
$$4(-365\ \text{kJ}) \quad 12(-400\ \text{kJ}) \quad 10(-240\ \text{kJ}) \quad 6 \times 0 \quad 0$$
$$\Delta H = [12(-400\ \text{kJ}) + 10(-240\ \text{kJ}) + 6 \times 0 + 0] - [4(-365\ \text{kJ})]$$
$$\Delta H = -5750\ \text{kJ} / 4\ \text{mol de nitroglicerina}$$
$$\Delta H = -1435\ \text{kJ/mol}$$

7. a) Teremos:

$$H(g) \rightarrow \frac{1}{2}H_2(g) \quad \Delta H = -218\ \text{kJ} \quad \text{(atomização do hidrogênio molecular)}$$

$$O(g) \rightarrow \frac{1}{2}O_2(g) \quad \Delta H = -248\ \text{kJ} \quad \text{(atomização do oxigênio molecular diatômico)}$$

$$H_2(g) + \frac{1}{2}O_2(g) \rightarrow H_2O(\ell) \quad \Delta H = -286\ \text{kJ} \quad \text{(combustão do hidrogênio molecular)}$$

Formação de água líquida a partir de átomos H e O isolados: $2H(g) + O(g) \rightarrow H_2O(\ell)$.

Logo,

$$H(g) \rightarrow \frac{1}{2}H_2(g) \quad \Delta H = -218\ \text{kJ} \quad \text{(multiplicar por 2)}$$

$$O(g) \rightarrow \frac{1}{2}O_2(g) \quad \Delta H = -248\ \text{kJ}$$

Então,

Este conteúdo pertence ao Descomplica. Está vedada a cópia ou a reprodução não autorizada previamente e por escrito.
Todos os direitos reservados.

$$2H(g) \rightarrow \cancel{1H_2(g)} \qquad \Delta H_1 = -436\ kJ$$

$$O(g) \rightarrow \frac{1}{2}\cancel{O_2(g)} \qquad \Delta H_2 = -248\ kJ$$

$$\cancel{1H_2(g)} + \frac{1}{2}\cancel{O_2(g)} \rightarrow H_2O(\ell) \quad \Delta H_3 = -286\ kJ$$

$$2H(g) + O(g) \rightarrow H_2O(\ell) \quad \Delta H_{TOTAL} = \Delta H_1 + \Delta H_2 + \Delta H_3$$

$$\Delta H_{TOTAL} = -436\ kJ - 248 - 286 = -970\ kJ$$

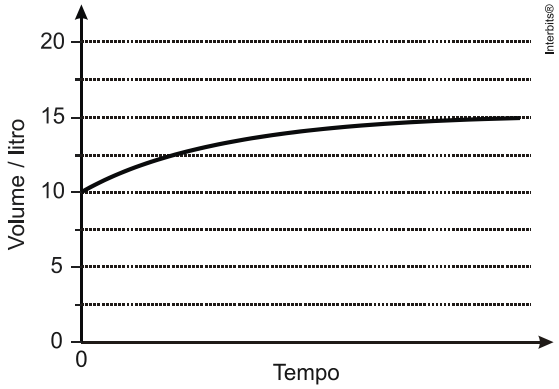
b) Para o rompimento de meio mol de ligações O=O são necessários 248 kJ, então:

$$\frac{1}{2}O_2(g) \rightarrow O(g) \quad \Delta H = -248\ kJ$$

$$1O_2(g) \rightarrow 2O(g) \quad \Delta H = 2(-248)\ kJ = +496\ kJ.$$

Conclusão: a energia de ligação $O=O$ é +496 kJ.

8. a) Teremos:



b) Utilizando as energias de ligação, vem:

$$2\ O=C=O \rightarrow 2C \equiv O + O=O$$

$$+2 \times 2 \times (C=O) - 2 \times (C \equiv O) - (O=O)$$

$$\Delta H = +2 \times 2 \times (805\ kJ) - 2 \times (1077\ kJ) - (498\ kJ) = +568\ kJ.$$

A conversão absorve energia, pois $\Delta H > 0$.

c) A quantidade de gás carbônico (CO_2) é mantida “constante” na atmosfera e ocorre a utilização da energia solar.

9. a) Como a reação de formação de amônia é exotérmica, com a elevação da temperatura o equilíbrio deslocaria no sentido endotérmico, ou seja, para a esquerda.

$$3H_{2(g)} + N_{2(g)} \underset{\text{esquerda}}{\overset{\longrightarrow}{\longleftarrow}} 2NH_{3(g)} + \text{calor}$$

b) Teremos:

Este conteúdo pertence ao Descomplica. Está vedada a cópia ou a reprodução não autorizada previamente e por escrito.
Todos os direitos reservados.

$$\frac{3}{2}H_{2(g)} + \frac{1}{2}N_{2(g)} \rightleftharpoons 1NH_{3(g)}$$

$+ \frac{3}{2} \times (H - H) = + (\frac{3}{2} \times 436)$ kJ (quebra)

$+ \frac{1}{2} \times (N \equiv N) = + (\frac{1}{2} \times 944)$ kJ (quebra)

$- 3 \times (N - H) = - (3 \times 390)$ kJ (formacao)

$(+ 654 + 472 - 1170)$ kJ $= - 44$ kJ

$\Delta H_{formacao\ (NH_3)} = - 44$ kJ

10. Equação química balanceada da combustão do etanol:

$$CH_3CH_2OH\ (g) + 3O_2(g) \rightarrow 2CO_2(g) + 3H_2O(g)$$

Para obtermos a massa de etanol consumida devemos utilizar a densidade (0,80 g/cm^3 = 800 g/L), a eficiência de consumo o os quilômetros percorridos.

10 km —— 1 L de etanol
115 km —— V_{etanol}
$V_{etanol} = 11{,}5$ L

A partir da densidade, calculamos a massa de etanol utilizada:

$d = 800\ g/L$

$$d = \frac{m}{V} \Rightarrow m = d \times V \Rightarrow m_{etanol} = 800 \times 11{,}5 = 9200\ g$$

De acordo com o enunciado, a combustão de 1 mol de etanol (46 g) libera 1277 kJ, então:

46 g —— 1277 kJ (liberados)
9200 g —— E
E = 255.400 kJ (calor liberado)

Conclusões:

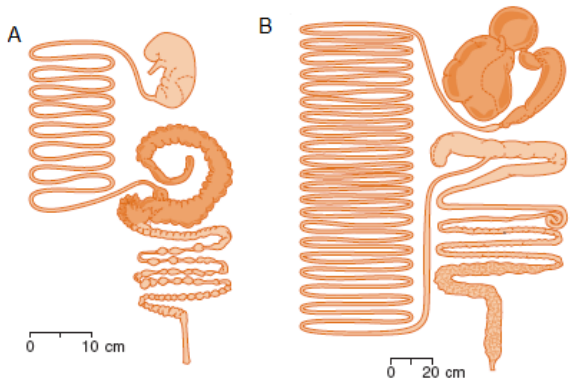
A massa de etanol consumida é de 9200 g.
O calor liberado é de 255.400 kJ.

Este conteúdo pertence ao Descomplica. Está vedada a cópia ou a reprodução não autorizada previamente e por escrito.
Todos os direitos reservados.

Rubens Oda
15.07.2015

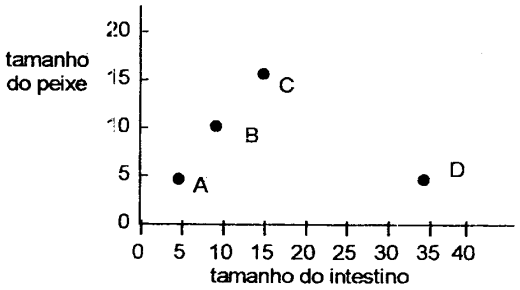
Digestão Comparada

1. Observe a figura abaixo comparando o sistema digestório de dois mamíferos herbívoros.



a) Identifique o esquema que representa uma ovelha e o que representa um coelho. Justifique.
b) Em qual dos dois animais o hábito da coprofagia seria mais vantajoso? Justifique sua resposta.
c) Que relação ecológica estaria ocorrendo entre esses animais e microorganismos? Justifique mencionando como esses microorganismos beneficiam o seu hospedeiro.

2. O gráfico abaixo relaciona o tamanho relativo do intestino delgado de alguns peixes.

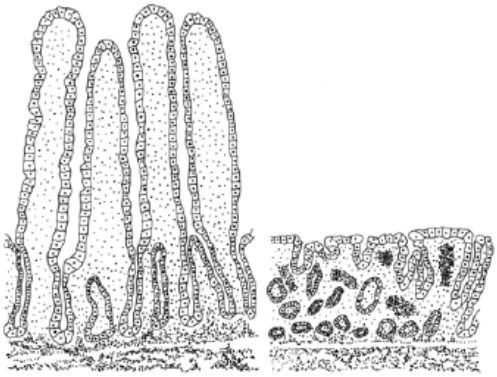


a) Indique o peixe herbívoro. Explique sua resposta.
b) Apresente outras duas características que animais herbívoros possuem, explicando a vantagem que elas trazem ao hábito herbívoro.
c) Um desses peixes pode ser usado em um sistema de piscicultura de alta produtividade. Qual seria a melhor escolha nesse sentido? Explique sua resposta.

3. Os ruminantes são os herbívoros que melhor aproveitam a celulose ingerida. Entretanto pode-se afirmar que eles não são de fato consumidores apenas primários, mas também secundários.
a) Por quê?
b) Por que deve-se dar aos bois sal e uma fonte de nitrogênio, como a uréia?

Este conteúdo pertence ao Descomplica. Está vedada a cópia ou a reprodução não autorizada previamente e por escrito.
Todos os direitos reservados.

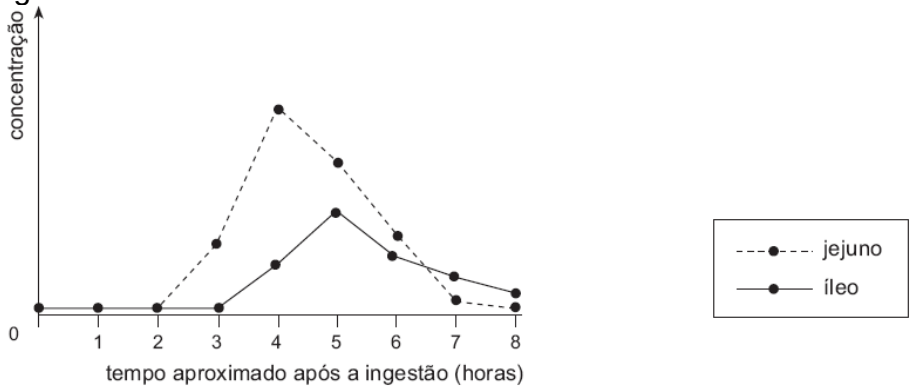
4. A doença celíaca consiste em um distúrbio inflamatório do intestino delgado, que ocorre em indivíduos com sensibilidade ao glúten e à ingestão de trigo, centeio ou cevada. Analise estas duas figuras, em que está representada uma região do intestino delgado em um indivíduo normal –I –e em um indivíduo com doença celíaca –II:



a) Sabendo que o glúten é uma proteína, descreva como deveria ocorrer seu processo de digestão.
b) Explique a desvantagem observada em indivíduos com a doença celíaca no que diz respeito a sua absorção de nutrientes.

5. Uma pessoa ingeriu, em uma refeição, somente pão, clara de ovo e azeite. A seguir, foram medidas, em função do tempo, em amostras coletadas no lúmen de diversos compartimentos de seu tubo digestivo, as concentrações de algumas substâncias:
- compartimentos: boca - estômago - duodeno - jejuno - íleo - cólon ascendente;
- substâncias: amido - proteína - triglicerídeos - peptídeos - glicose.

O gráfico abaixo representa os resultados encontrados para apenas uma das substâncias analisadas, no jejuno e no íleo. As concentrações dessa substância, medidas nos demais compartimentos, mantêm-se, ao longo do tempo, muito baixas, não estando, por isso, representadas no gráfico.



a) Identifique a substância cuja variação de concentração nos diversos compartimentos, durante os processos de digestão e absorção, deve corresponder à mostrada no gráfico. Explique como chegou a essa conclusão.

Este conteúdo pertence ao Descomplica. Está vedada a cópia ou a reprodução não autorizada previamente e por escrito.
Todos os direitos reservados.

b) Descreva a atuação do suco pancreático na digestão dos ácidos nucléicos alimentares, citando os produtos formados nesse processo.

6. Em recente campanha publicitária divulgada pela televisão, uma pessoa "ataca" a geladeira, à noite, e pega um pedaço de bolo. Nesse momento, uma criatura representando uma enzima do estômago adverte: "você vai se empanturrar e descansar enquanto eu vou ficar trabalhando a noite toda!".
Como sabemos, os bolos são feitos basicamente de farinha de trigo, açúcar e manteiga.
Indique os órgãos produtores de enzimas digestivas que teriam "mais razões para reclamar", se a fisiologia digestiva fosse rigorosamente observada. Justifique sua resposta.

7. Uma indústria farmacêutica isolou uma proteína de uma leguminosa que, “in vitro”, inibe a ação da amilase, enzima que degrada o amido.
Com base nesses resultados a indústria resolveu lançar no mercado pastilhas contendo essa proteína, alegando que o produto facilita o emagrecimento de pessoas obesas.
Se consultado como perito, você confirmaria que essas pastilhas facilitam o emagrecimento? Justifique sua resposta.

8. Um pesquisador, a fim de estudar característica do aparelho digestivo de um porco relacionadas à digestão de amido, coletou amostras constituídas por volumes iguais de secreção do estômago duodeno e cólon do animal. Cada amostra foi colocada em tubo. Esses tre tubos referidos pó X, Y e Z, contendo, também, soluções de amido em igual concentração e volume foram incubados a 37ºC. Removeram-se volumes iguais da mistura de cada tubo, respectivamente, no início da incubação (t = t 0), em segundo momento da incubação (t = t 1) e ao final da incubação (t = t2). Nesses três instantes, as misturas retiradas foram coradas com solução de iodo que dá cor azul na presença de amido e amarela em sua ausência. O quadro informa a coloração apresenta pelas misturas, após serem coradas, nos três instantes mencionados.

TUBO	INSTANTES (T)		
	t-	t1	t2
X	azul (****)	azul (****)	azul (****)
Y	azul (****)	azul (****)	azul (****)
Z	azul (****)	azul (**)	amarela

(* representa a intensidade da cor azul)

a) Identifique a porção do tubo digestivo de onde provém a secreção colocada no tubo Z. Justifique sua resposta.

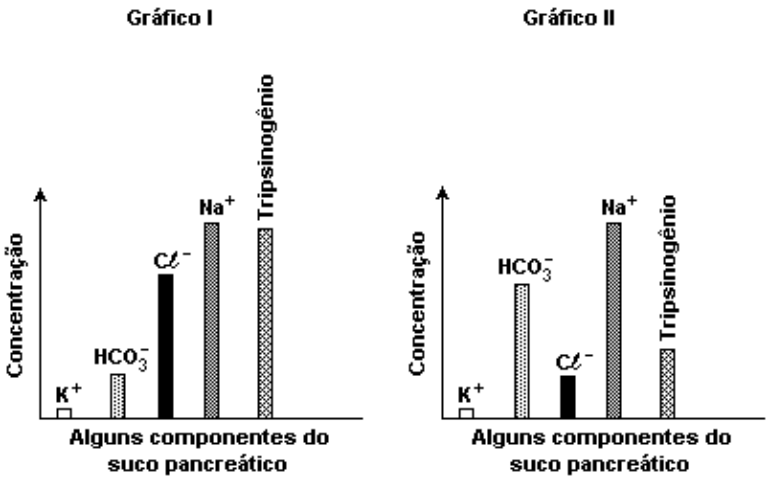
Este conteúdo pertence ao Descomplica. Está vedada a cópia ou a reprodução não autorizada previamente e por escrito.
Todos os direitos reservados.

b) Determine a cor que seria observada no tubo Z ao final dessa experiência, caso a secreção nele contida fosse aquecida a 100ºC antes do início da incubação. Justifique sua resposta.

9. Administraram-se a um rato, simultaneamente, através de sonda introduzida no intestino, soluções de duas substâncias A e B. Tais substâncias têm as seguintes características:
- A substância A está marcada com um isótopo de nitrogênio radioativo (15N), enquanto a B está marcada com um isótopo radioativo de carbono (14C).
- A substância A é transportada para os capilares sangüíneos do intestino, após a absorção.
- A substância B, por ter propriedades hidrofóbicas, foi previamente emulsionada pela adição de sais biliares e transportada para a rede linfática intestinal após a absorção.
- As substâncias A e B têm velocidades de absorção intestinal similares e são captadas e metabolizadas, com a mesma eficiência, exclusivamente pelo fígado. O metabólito de A fica marcado com 15N e o metabólito de B com 14C.
- Ambos os metabólitos têm propriedades hidrofílicas, sendo rapidamente liberados na circulação pelo fígado e excretados com a mesma eficiência pelos rins.

Desde o início do experimento, monitorou-se continuamente o aparecimento de 14C e de 15N na urina. Nesse experimento, qual dos isótopos deve ter sido detectado na urina em primeiro lugar? Justifique sua resposta

10. Para estudar a ação de agentes estimulantes da secreção exócrina do pâncreas, foi introduzido diretamente no duodeno de uma pessoa em jejum, alguns mililitros de óleo de milho. Em outra pessoa, nas mesmas condições, o óleo foi substituído por alguns mililitros de uma solução de HCl ajustada a pH 2,0. Em cada caso, foi coletada uma amostra do suco pancreático produzido. Os gráficos I e II a seguir apresentam os resultados das análises de componentes dessas amostras.



a) Identifique os gráficos que correspondem, respectivamente, aos resultados obtidos após a introdução do óleo de milho e da solução de HCl. Descreva o mecanismo de estimulação da secreção exócrina do pâncreas, em cada caso.
b) Em qual das duas situações há, também, um aumento na liberação de bile no duodeno? Justifique sua resposta.

Este conteúdo pertence ao Descomplica. Está vedada a cópia ou a reprodução não autorizada previamente e por escrito.
Todos os direitos reservados.

Rubens Oda
15.07.2015

Gabarito

1. a) Ovelha – Animal B. Sendo a ovelha um ruminante, ela possui estômago poligástrico / coelho – Animal A. Sua adaptação intestinal (intestino prolongado) permite a associação com microrganismos que digerem a celulose).
b) Coelho (animal A). Nos coelhos a flora bacteriana presente nas fezes permite a recolonização de seu intestino.
c) Mutualismo. Bactérias permitem a digestão da celulose e celubiose, garantindo a nutrição destes animais.

2. a) D. Animais herbívoros possuem intestino mais longo como adaptação à digestão da celulose.
b) - Dentição composta principalmente por incisivos e molares que favorecem a trituração do alimento.
- Associação com microorganismos que digerem a celulose.
c) D. Espécies herbívoras possuem maior aproveitamento energético, podendo apresentar maior acúmulo de biomassa. Isso ocorre pois a energia sempre diminui ao longo da cadeia alimentar.

3. a) Porque além de ingerirem a matéria vegetal, sendo consumidores primários, também utilizam as próprias bactérias como fonte alimentar, tornando-se consumidores secundários.
b) O sal favorece a retenção de líquido nos tecidos, acelerando seu ganho de peso. A uréia é utilizada pelas bactérias da pança como fonte de nitrogênio para a produção de aminoácidos, sendo estes posteriormente utilizados pelo boi para ganho de massa muscular.

4. a) Sua digestão deveria começar no estômago sob a ação da pepsina. O término da digestão ocorreria no duodeno sob a ação da tripsina/ quimiotripsina e peptidases entéricas.
b) Menor superfície de absorção.

5. a) Glicose. Só a glicose é formada a partir da maltose originária da digestão do amido no suco entérico, no qual é encontrada a maltase. Dessa forma, a concentração de glicose aumenta, inicialmente, no jejuno e, a seguir, no íleo, decaindo, com o passar do tempo, em função de sua absorção. Nenhuma das outras substâncias testadas apresentaria um perfil similar.
b) O suco pancreatí co, por conter as enzimas nucleases – desoxirribonuclease e ribonuclease –, digere, por hidrólise, respectivamente, as moléculas de DNA e RNA. Os produtos formados são: desoxirribonucleotídios e ribonucleotídios.

6. Os órgãos produtores de enzimas que mais “reclamariam” seriam o duodeno e o pâncreas:
farinha de trigo: Composta principalmente por amido seria digerida pela amilase salivar e pancreática

Este conteúdo pertence ao Descomplica. Está vedada a cópia ou a reprodução não autorizada previamente e por escrito.
Todos os direitos reservados.

açúcar: Sacarose, seria digerido pela sacarase do duodeno
manteiga: Lipídio, seria digerido pelas lípase entérica e pancreática.

7. Não. Sendo proteínas elas seriam digeridas no estômago e a amilase pancreática poderia trabalhar normalmente na digestão do amido.

8. a) Duodeno. Neste tubo houve a digestão do amido, evidenciada pela modificação na coloração do tubo. A presença da amilase pancreática no duodeno garantiu que o amido fosse degradado neste tubo.
b) Azul. O aquecimento desnaturaria a amilase impedindo-a de degradar o amido. Com a presença constante de amido a coloração ficaria azul e não se modificaria.

9. O Metabólito A (N15). Por tratar-se de uma substância hidrossolúvel, ela seria absorvida pela circulação sanguínea e encaminhada diretamente ao sistema porta hepático. No caso do metabólito B, por ser lipossolúvel, seria absorvido pela circulação linfática e, somente após o lançamento na veia subclávia poderia ser tansportado ao fígado.

10. a) O gráfico I corresponde aos resultados obtidos após a introdução do óleo de milho e o gráfico II após a introdução da solução ácida. Quando se introduz o óleo de milho, a gordura presente no duodeno estimula a liberação do hormônio colecistoquinina, que estimula o pâncreas a secretar o suco rico em enzimas. Já a presença do ácido promove a liberação do hormônio secretina, que estimula o pâncreas a secretar o suco rico em HCO_3, essencial para a neutralização do suco ácido que chega ao duodeno.
b) Na situação onde há a introdução do óleo de milho, pois o hormônio colecistoquinina também estimula a contração da vesícula biliar, o que promove a liberação de bile no duodeno.

Este conteúdo pertence ao Descomplica. Está vedada a cópia ou a reprodução não autorizada previamente e por escrito.
Todos os direitos reservados.

Allan Rodrigues
20.07.2015

Cinética Química

1. O processo de remoção de enxofre em refinarias de petróleo é uma prática que vem sendo cada vez mais realizada com o intuito de diminuir as emissões de dióxido de enxofre de veículos automotivos e o grau de envenenamento de catalisadores utilizados. A dessulfurização é um processo catalítico amplamente empregado para a remoção de compostos de enxofre, o qual consiste basicamente na inserção de hidrogênio.
A reação química do composto etanotiol é mostrada a seguir.

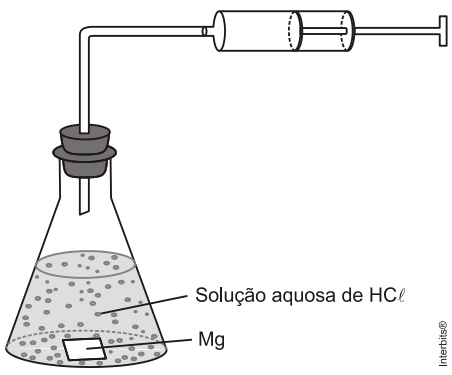
$$C_2H_5SH(g) + H_2(g) \rightarrow C_2H_6(g) + H_2S(g)$$

a) Suponha que a reação de dessulfurização seja realizada em laboratório, na presença de concentrações diferentes de etanotiol e hidrogênio, conforme quadro a seguir.

Experiências	[Etanotiol] (mol/L)	[Hidrogênio] (mol/L)	Velocidade inicial (mol/min)
1	2	1	4
2	2	2	8
3	3	6	8
4	6	6	16

Com base nos dados apresentados nessa tabela, determine a lei da velocidade e a ordem da reação.
b) Considerando que a velocidade média da reação de dessulfurização, em certo intervalo de tempo, é de 10 mol/s em relação ao etanotiol, determine a velocidade da reação em relação ao gás sulfídrico dada em g/s, no mesmo intervalo de tempo.

2. Investigou-se a velocidade de formação de gás hidrogênio proveniente da reação de Mg metálico com solução aquosa de $HC\ell$. Uma solução aquosa de $HC\ell$ foi adicionada em grande excesso, e de uma só vez, sobre uma pequena chapa de magnésio metálico, colocada no fundo de um erlenmeyer. Imediatamente após a adição, uma seringa, com êmbolo móvel, livre de atrito, foi adaptada ao sistema para medir o volume de gás hidrogênio produzido, conforme mostra o esquema abaixo.



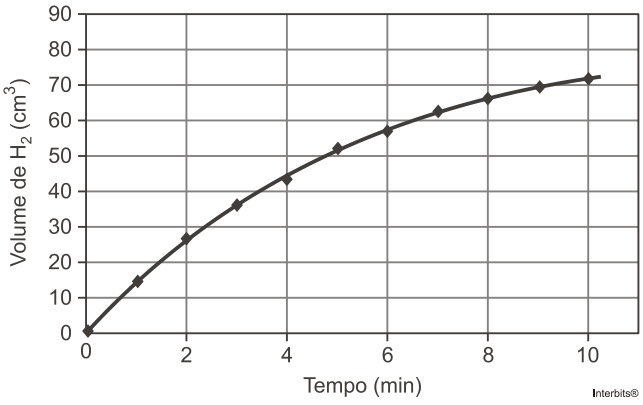
Este conteúdo pertence ao Descomplica. Está vedada a cópia ou a reprodução não autorizada previamente e por escrito.
Todos os direitos reservados.

Os dados obtidos, sob temperatura e pressão constantes, estão representados na tabela abaixo e no gráfico abaixo.

Tempo (min)	**Volume de H_2 acumulado (cm^3)**
0	0
1	15
2	27
3	36
4	44
5	51
6	57
7	62
8	66
9	69
10	71

a) Analisando os dados da tabela, um estudante de Química afirmou que a velocidade de formação do gás H_2 varia durante o experimento. Explique como ele chegou a essa conclusão.

Em um novo experimento, a chapa de Mg foi substituída por raspas do mesmo metal, mantendo-se iguais a massa da substância metálica e todas as demais condições experimentais.
b) No gráfico abaixo, esboce a curva que seria obtida no experimento em que se utilizou raspas de Mg.



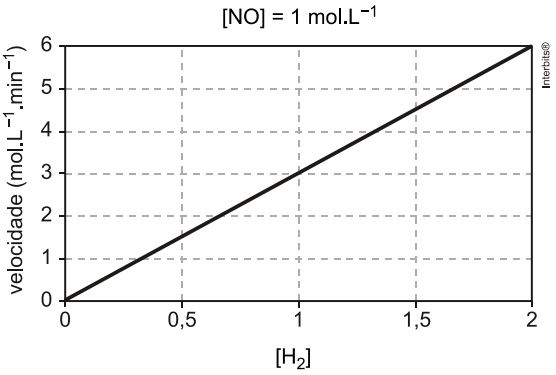
3. A reação química entre o gás hidrogênio e o monóxido de nitrogênio, representada a seguir, foi analisada em duas séries de experimentos.

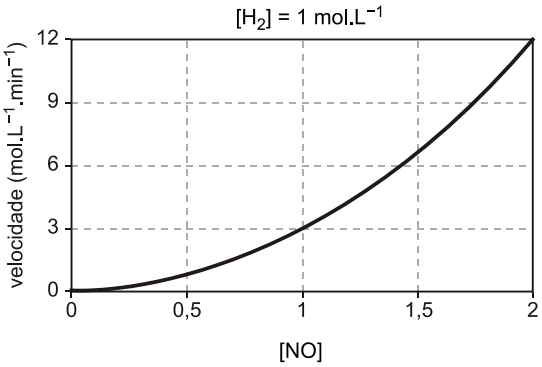
$$2\,H_2\,(g) + 2\,NO(g) \rightarrow N_2\,(g) + 2\,H_2O\,(g)$$

Na primeira série, a velocidade de reação foi medida em função da concentração de hidrogênio, mantendo-se a concentração de monóxido de nitrogênio constante em 1 $mol.L^{-1}$. Na segunda série, determinou-se a velocidade em função da concentração de monóxido de nitrogênio,

Este conteúdo pertence ao Descomplica. Está vedada a cópia ou a reprodução não autorizada previamente e por escrito.
Todos os direitos reservados.

mantendo-se a concentração de hidrogênio constante em 1 mol.L^{-1}. Os resultados dos experimentos estão apresentados nos gráficos.





Determine a ordem de reação de cada um dos reagentes e calcule o valor da constante cinética.

4. Uma forma de obter hidrogênio no laboratório é mergulhar zinco metálico em uma solução de ácido clorídrico, conforme a reação descrita pela equação apresentada a seguir.

$$Zn(s) + 2HC\ell(aq) \rightarrow ZnC\ell(aq) + H_2(g)$$

Considere que uma tira de zinco metálico foi colocada em um recipiente contendo $HC\ell$ em solução aquosa na concentração de 1 mol/L. Em 20 segundos a temperatura do recipiente elevou-se em 0,05 °C e 25 mL de hidrogênio foram produzidos.
Considerando que essa reação ocorreu a 27 °C e 1 atm, determine a velocidade da reação em mL H_2/s e em mol H_2/s.
Use: $R = 0{,}082\ L \cdot atm \cdot K^{-1} \cdot mol^{-1}$

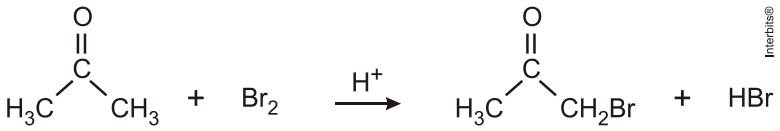
5. O diagnóstico de doenças tropicais pode ser realizado por meio do uso de biossensores. Esses dispositivos monitoram a reação entre antígenos e anticorpos, que normalmente resultam na formação de um complexo colorido. A tabela a seguir apresenta as concentrações do complexo AB formado em função do tempo em uma reação entre um antígeno A e um anticorpo B na proporção estequiométrica de 1:1.

Tempo (s)	0	5	10	15	20
[AB] (x10^{-6} mol/L)	0	40	65	80	87

A partir dos dados apresentados,
a) esboce o gráfico que represente a cinética de formação do complexo AB colorido;
b) calcule a velocidade média da reação.

6. Ao misturar acetona com bromo, na presença de ácido, ocorre a transformação representada pela equação química

Este conteúdo pertence ao Descomplica. Está vedada a cópia ou a reprodução não autorizada previamente e por escrito.
Todos os direitos reservados.



Dentre as substâncias presentes nessa mistura, apenas o bromo possui cor e, quando este reagente for totalmente consumido, a solução ficará incolor. Assim sendo, a velocidade da reação pode ser determinada medindo-se o tempo decorrido até o desaparecimento da cor, após misturar volumes definidos de soluções aquosas de acetona, ácido e bromo, de concentrações iniciais conhecidas. Os resultados de alguns desses experimentos estão na tabela apresentada a seguir.

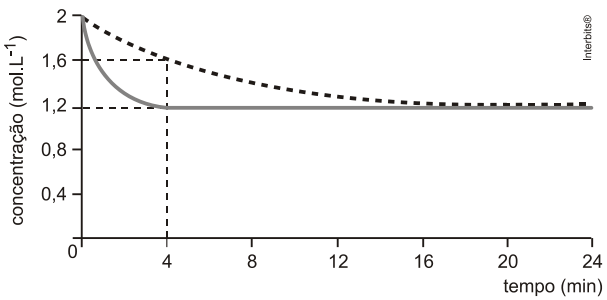
a) Considerando que a velocidade da reação é dada por $\frac{\text{concentração inicial de } Br_2}{\text{tempo para desaparecimento da cor}}$, complete a tabela.

Experimento	**Concentração inicial de acetona (mol L^{-1})**	**Concentração inicial de H^+ (mol L^{-1})**	**Concentração inicial de Br_2 (mol L^{-1})**	**Tempo decorrido até o desaparecimento da cor (s)**	**Velocidade da reação (mol L^{-1} s^{-1})**
1	0,8	0,2	$6,6 \times 10^{-3}$	132	
2	1,6	0,2	$6,6 \times 10^{-3}$	66	
3	0,8	0,4	$6,6 \times 10^{-3}$	66	
4	0,8	0,2	$3,3 \times 10^{-3}$	66	

b) A velocidade da reação é independente da concentração de uma das substâncias presentes na mistura. Qual é essa substância? Justifique sua resposta.

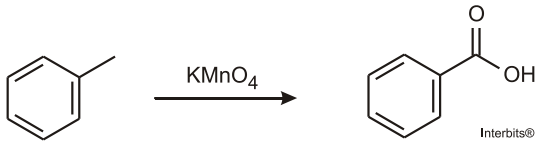
7. A irradiação de micro-ondas vem sendo utilizada como fonte de energia para determinadas reações químicas, em substituição à chama de gás convencional.
Em um laboratório, foram realizados dois experimentos envolvendo a reação de oxidação do metilbenzeno com $KMnO_4$ em excesso. A fonte de energia de cada um, no entanto, era distinta: irradiação de micro-ondas e chama de gás convencional.

Observe, no gráfico abaixo, a variação da concentração de metilbenzeno ao longo do tempo para os experimentos:



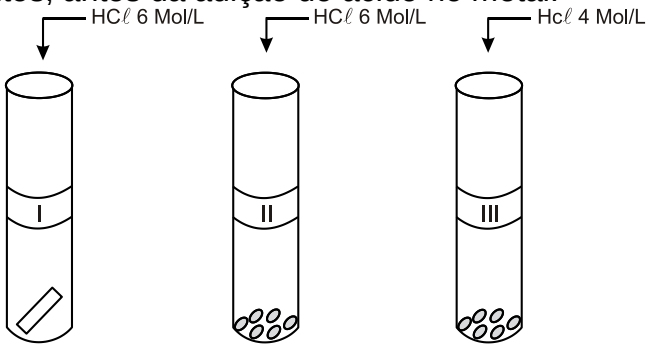
Este conteúdo pertence ao Descomplica. Está vedada a cópia ou a reprodução não autorizada previamente e por escrito.
Todos os direitos reservados.

Observe, agora, a equação química que representa esses experimentos:



Para o experimento que proporcionou a maior taxa de reação química, determine a velocidade média de formação de produto, nos quatro minutos iniciais, em $g.L^{-1}.min^{-1}$.
Em seguida, calcule o rendimento da reação.

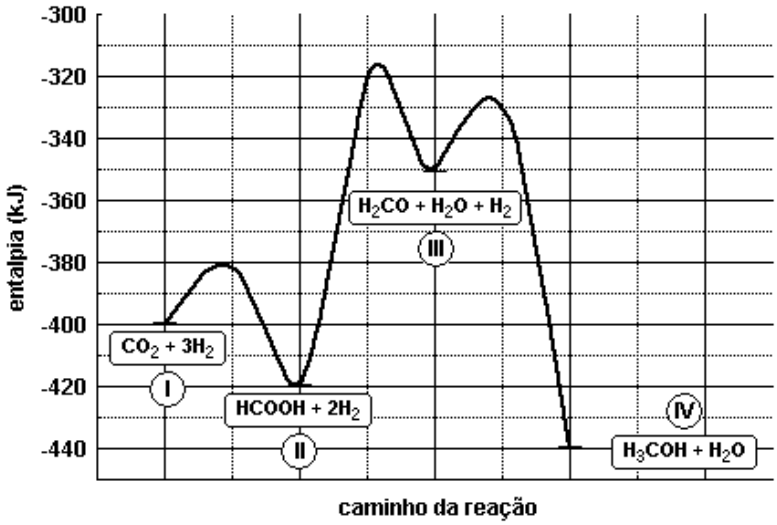
8. Em uma aula de laboratório de química, foram realizados três experimentos para o estudo da reação entre zinco e ácido clorídrico.
Em três tubos de ensaio rotulados como I, II e III, foram colocados em cada um 5,0 x 10^{-3} mol (0,327 g) de zinco e 4,0 mL de solução de ácido clorídrico, nas concentrações indicadas na figura. Foi anotado o tempo de reação até ocorrer o desaparecimento completo do metal. A figura mostra o esquema dos experimentos, antes da adição do ácido no metal.



a) Qual experimento deve ter ocorrido com menor tempo de reação? Justifique.
b) Determine o volume da solução inicial de HCℓ que está em excesso no experimento III. Apresente os cálculos efetuados.

9. A redução das concentrações de gases responsáveis pelo efeito estufa constitui o desafio central do trabalho de muitos pesquisadores. Uma das possibilidades para o sequestro do CO_2 atmosférico é sua transformação em outras moléculas. O diagrama a seguir mostra a conversão do gás carbônico em metanol.

Este conteúdo pertence ao Descomplica. Está vedada a cópia ou a reprodução não autorizada previamente e por escrito.
Todos os direitos reservados.



Indique a etapa lenta do processo. Justifique sua resposta.

10. O Grito de Satanás nas Melancias
In Zé Limeira, Poeta do Absurdo
Orlando Tejo
"Possantes candeeiros a carbureto iluminam a sala espaçosa pintada a óleo, refletindo a luz forte nas lentes escuras que protegem os grandes olhos firmes do poeta, sob as grossas pestanas negras."

Em duas lanternas idênticas, carregadas com a mesma massa de carbureto, goteja-se água, na mesma vazão, sobre o carbureto. Na lanterna I, o carbureto encontra-se na forma de pedras e, na lanterna II, finamente granulado.
a) Indique qual das lanternas apresentará a chama mais intensa.
b) Indique qual delas se apagará primeiro. Justifique sua resposta, com base em seus conhecimentos de cinética química.

Este conteúdo pertence ao Descomplica. Está vedada a cópia ou a reprodução não autorizada previamente e por escrito.
Todos os direitos reservados.

Allan Rodrigues
20.07.2015

Gabarito

1. a) Analisando a tabela percebe-se que:

Experiências	[Etanotiol] (mol/L)	[Hidrogênio] (mol/L)	Velocidade inicial (mol/min)
1	2 } cte	1 } x·2	4 } x·2
2	2	2	8
3	3	6	8
4	6	6	16

Interbits®

Conclusão: $[H_2]^1$.

Experiências	[Etanotiol] (mol/L)	[Hidrogênio] (mol/L)	Velocidade inicial (mol/min)
1	2	1	4
2	2	2	8
3	3 } x·2	6 } cte	8 } x·2
4	6	6	16

Interbits®

Conclusão: $[Etanotiol]^1$.

Lei da velocidade e a ordem da reação:

$v = k[H_2]^1.[Etanotiol]^1$

Ordem da reação em relação a H_2 : 1

Ordem da reação em relação ao Etanotiol : 1

Ordem geral da reação : $1 + 1 = 2$

b) Teremos a seguinte equação química:

C_2H_5SH (etanotiol); H_2S (gás sulfídrico)

$C_2H_5SH(g) + H_2(g) \rightarrow H_2S(g) + C_2H_6(g)$

$C_2H_5SH = 62\ g/mol$

$v_{reação\ (etanodiol)} = 10\ mol/s = 620\ g/s$

$1\,C_2H_5SH(g) + 1\,H_2(g) \rightarrow 1\,H_2S(g) + 1\,C_2H_6(g)$

$1\,mol$ ——— $1\,mol$

$62\ g$ ——— $34\ g$

$620\ g$ ——— $340\ g$

$v_{reação\ (gás\ sulfídrico)} = 340\ g/s$

2. a) De acordo com a tabela fornecida, verifica-se que a cada intervalo de tempo varia o volume de H_2.

Este conteúdo pertence ao Descomplica. Está vedada a cópia ou a reprodução não autorizada previamente e por escrito.
Todos os direitos reservados.

Tempo (min)	Volume de H_2 acumulado (cm^3)
0	0
1	15
2	27
3	36
4	44
5	51
6	57
7	62
8	66
9	69
10	71

$$\text{Velocidade} = \frac{\text{variação de volume}}{\text{variação de tempo}}$$

$$v_{0\to1} = \frac{15-0}{1-0} = 15\ cm^3/min$$

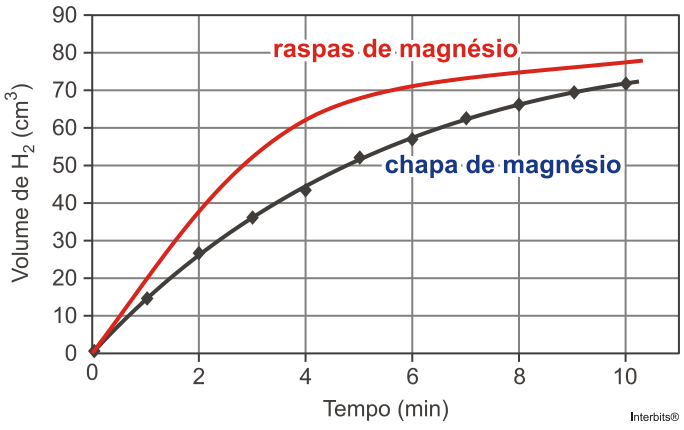
$$v_{1\to2} = \frac{27-15}{2-1} = 12\ cm^3/min$$

$$v_{2\to3} = \frac{36-27}{3-2} = cm^3/min$$

e assim sucessivamente.

b) Utilizando-se raspas de magnésio, a reação seria mais rápida, devido ao aumento da superfície de contato do reagente sólido.

$$HC\ell(aq) + Mg(s) \to H_2(g) + MgC\ell_2(aq)$$



3. A velocidade de uma reação química é obtida pelo valor das concentrações dos reagentes, assim teremos:

$$v = k[H_2]^x \cdot [NO]^y$$

Onde, k é a constante cinética da reação.

Este conteúdo pertence ao Descomplica. Está vedada a cópia ou a reprodução não autorizada previamente e por escrito.
Todos os direitos reservados.

Escolhendo 2 pontos quaisquer do primeiro gráfico:

$[H_2] = 1\ mol \cdot L^{-1}$ e $3\ mol \cdot L^{-1} \cdot min^{-1}$

$[H_2] = 2\ mol \cdot L^{-1}$ e $6\ mol \cdot L^{-1} \cdot min^{-1}$

Percebe-se que, ao duplicar a concentração, a velocidade também irá dobrar, ou seja, a reação é de primeira ordem (função de 1º grau).

Escolhendo 2 pontos quaisquer do primeiro gráfico:

$[NO] = 1\ mol \cdot L^{-1}$ e $3\ mol \cdot L^{-1} \cdot min^{-1}$

$[NO] = 2\ mol \cdot L^{-1}$ e $12\ mol \cdot L^{-1} \cdot min^{-1}$

Nesse caso, ao duplicar a concentração, observe que a velocidade quadruplica, ou seja, a reação é de segunda ordem (função de 2º grau).

Assim, substituindo o valor de x e y, teremos:

$v = k[H_2]^1 \cdot [NO]^2$

O valor de k (constante cinética) é obtido substituindo os valores em qualquer um dos experimentos:

$3 mol \cdot L^{-1} \cdot min^{-1} = k \cdot 1\ mol \cdot L^{-1} \cdot 1\ mol \cdot L^{-1}$

$k = 3\ L^2 \cdot mol^{-2} \cdot min^{-1}$

4. Cálculo da velocidade da reação em mL H_2/s:

$$v = \frac{\text{Volume de } H_2 \text{ produzido}}{\text{tempo}} = \frac{25\ mL}{20\ s} = 1{,}25\ mL/s$$

Cálculo da velocidade da reação em mol H_2/s:

$$P \times V = n \times R \times T$$

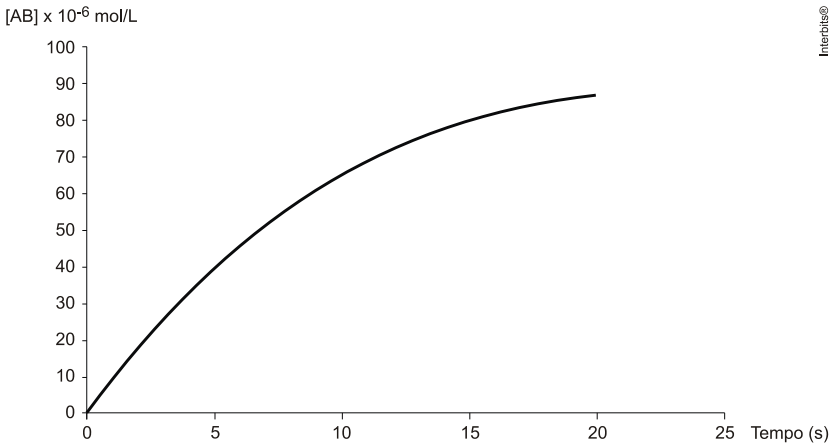
$$1 \times \underbrace{25 \times 10^{-3}}_{25\ mL} = n \times 0{,}082 \times \underbrace{300}_{27+273}$$

$$n = 1{,}02 \times 10^{-3}\ mol$$

$$v_{H_2} = \frac{1{,}02 \times 10^{-3}\ mol}{20\ s} = 5{,}1 \times 10^{-5}\ mol/s$$

5. a)

Este conteúdo pertence ao Descomplica. Está vedada a cópia ou a reprodução não autorizada previamente e por escrito.
Todos os direitos reservados.



b) De acordo com o enunciado, podemos inferir que a equação de reação pode ser representada por:

$A + B \rightarrow 2AB$

Assim:

$$V_{MÉDIA} = V_A = V_B = \frac{V_{AB}}{2}$$

$$V_{AB} = \frac{\Delta[AB]}{\Delta T} = \frac{87 \cdot 10^{-6}}{20} = 4{,}35 \cdot 10^{-6} \frac{mol}{L \cdot s}$$

Esta conta expressa a velocidade média em função da produção de AB. Se quisermos expressar a velocidade média da reação, teremos:

$V_{MÉDIA} = 2{,}175 \times 10^{-6} mol \times L^{-1} \times s^{-1}$.

6. a) Notações utilizadas na resolução:

$[Br_2]$ = concentração inicial de bromo ($mol L^{-1}$)

t = tempo decorrido até o aparecimento de cor (s)

v = velocidade da reação ($mol L^{-1} s^{-1}$)

$$v = \frac{[Br_2]}{t}$$

Experimento 1:

$$v_1 = \frac{6{,}6 \times 10^{-3}}{132} = 5{,}0 \times 10^{-5} \ mol L^{-1} s^{-1}$$

Experimento 1:

$$v_2 = \frac{6{,}6 \times 10^{-3}}{66} = 1{,}0 \times 10^{-4} \ mol L^{-1} s^{-1}$$

Experimento 1:

$$v_3 = \frac{6{,}6 \times 10^{-3}}{66} = 1{,}0 \times 10^{-4} \ mol L^{-1} s^{-1}$$

Experimento 1:

Este conteúdo pertence ao Descomplica. Está vedada a cópia ou a reprodução não autorizada previamente e por escrito.
Todos os direitos reservados.

$$v_4 = \frac{3,3\times10^{-3}}{66} = 5,0\times10^{-2}\ \text{mol}L^{-1}s^{-1}$$

Experimento	Concentração inicial de acetona (mol L^{-1})	Concentração inicial de H^+ (mol L^{-1})	Concentração inicial de Br_2 (mol L^{-1})	Tempo decorrido até o desaparecimento da cor (s)	Velocidade da reação (mol L^{-1} s^{-1})
1	0,8	0,2	6,6 x 10^{-3}	132	5,0 x 10^{-5}
2	1,6	0,2	6,6 x 10^{-3}	66	1,0 x 10^{-4}
3	0,8	0,4	6,6 x 10^{-3}	66	1,0 x 10^{-4}
4	0,8	0,2	3,3 x 10^{-3}	66	5,0 x 10^{-5}

b) Sabemos que a velocidade é dada pela seguinte equação: $v = k[\text{cetona}]^a[H^+]^b[Br_2]^c$
Utilizando os valores fornecidos na primeira e na quarta linha da tabela na fórmula, vem:

$$5,0\times10^{-5} = k(0,8)^a(0,2)^b(6,6\times10^{-3})^c \quad \text{(I)}$$

$$5,0\times10^{-5} = k(0,8)^a(0,2)^b(3,3\times10^{-3})^c \quad \text{(IV)}$$

Dividindo (I) por (IV), teremos:

$$\frac{5,0\times10^{-5}}{5,0\times10^{-5}} = \frac{\cancel{k\,(0,8)^a\,(0,2)^b}\,(6,6\times10^{-3})^c}{\cancel{k\,(0,8)^a\,(0,2)^b}\,(3,3\times10^{-3})^c}$$

$$1 = 2^c \times \frac{(3,3\times10^{-3})^c}{(3,3\times10^{-3})^c} \Rightarrow 1 = 2^c \Rightarrow 2^0 = 2^c \Rightarrow c = 0$$

ou seja,

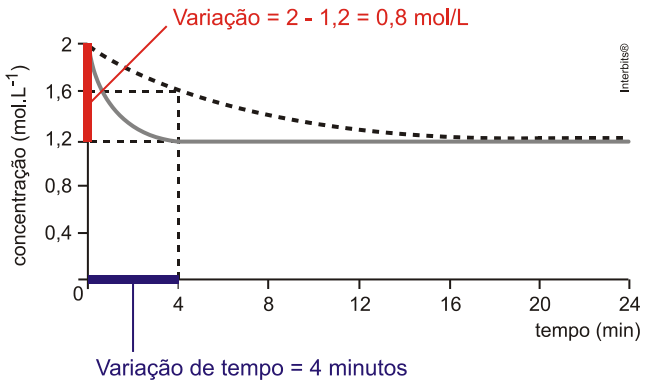
$$v = k[\text{cetona}]^a[H^+]^b[Br_2]^0$$

$$v = k[\text{cetona}]^a[H^+]^b$$

A velocidade da reação não depende da concentração de Br_2 (bromo).

7. De acordo com o gráfico temos a seguinte variação no consumo de reagente: 2,0 – 1,2 = 0,8 mol.L^{-1}.

Este conteúdo pertence ao Descomplica. Está vedada a cópia ou a reprodução não autorizada previamente e por escrito.
Todos os direitos reservados.



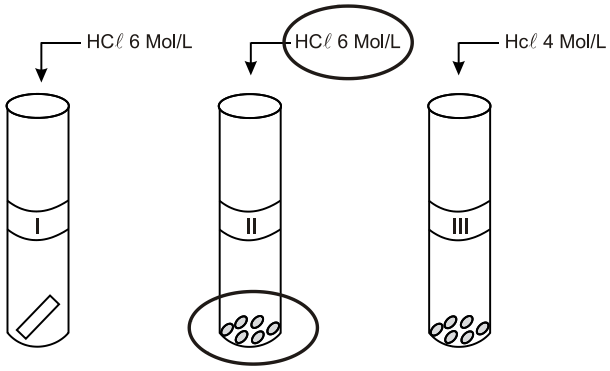
Produto formado: 0,8 mol.L^{-1}
Massa molar do produto: 12 x 7 + 6 x 1 + 16 x 2 = 122 g.mol^{-1}.

Cálculo da velocidade média de formação de produto:
$\Delta m = 0,8 \times 122$ g.mol^{-1} = 97,6 g
$\Delta T = 4$ minutos.

$$v = \frac{\Delta m}{\Delta T} = \frac{97,6\ g}{4\ min.} = 24,4\ g.min^{-1}$$

Cálculo do rendimento:
2,0 mol.L^{-1} — 100 %
0,8 mol.L^{-1} — X %
X = 40 %

8. a) Podemos observar que:



No experimento II temos a maior concentração de ácido e a maior superfície de contato, logo a velocidade da reação será maior e ocorrerá em menor tempo.

b) A reação entre o zinco metálico e o ácido clorídrico é dada por:

$Zn_{(s)} + HC\ell_{(aq)} \rightarrow H_{2(g)} + ZnC\ell_{2(aq)}$

Este conteúdo pertence ao Descomplica. Está vedada a cópia ou a reprodução não autorizada previamente e por escrito.
Todos os direitos reservados.

A partir desta reação podemos calcular o número de mols de ácido que reage com o metal:

$Zn_{(s)} + 2HC\ell_{(aq)} \rightarrow H_{2(g)} + ZnC\ell_{2(aq)}$
65,4 g — 2 mol
0,327 g — $n_{HC\ell}$
$n_{HC\ell} = 1,0 \times 10^{-2}$ mol

No experimento III foram adicionados 4 mL (4×10^{-3} L) de ácido clorídrico de concentração 4 mol/L, com estes dados podemos calcular o número de mols total de ácido:

1 L — 4 mol ($HC\ell$)
4×10^{-3} L — $n_{HC\ell}$
$n_{HC\ell} = 1,6 \times 10^{-2}$ mol

Subtraindo do valor total o número de mols de ácido clorídrico que reage, teremos o excesso:
$n(excesso) = 1,6 \times 10^{-2} - 1,0 \times 10^{-2}$
$n(excesso) = 0,6 \times 10^{-2}$ mol $= 6 \times 10^{-3}$ mol

Agora podemos calcular o volume do excesso de ácido:
1 L — 4 mol ($HC\ell$)
$V_{excesso}$ — 6×10^{-3} mol ($HC\ell$)
$V_{excesso} = 1,5 \times 10^{-3}$ L ou 1,5 mL

9. A etapa lenta é a etapa que vai de II a III, por apresentar a maior energia de ativação.

10. a) A lanterna II apresentará chama mais intensa pois o estado de divisão do carbureto (finamente granulado) possui maior superfície de contato do que o da lanterna I, resultando em uma maior velocidade da reação de formação de acetileno. Assim, a queima de uma maior quantidade de acetileno por unidade de tempo faz com que a chama da lanterna II seja mais intensa.
b) A lanterna II se apagará primeiro pois o carbureto finamente granulado reagirá mais rapidamente, sendo totalmente consumido em menos tempo.

Este conteúdo pertence ao Descomplica. Está vedada a cópia ou a reprodução não autorizada previamente e por escrito.
Todos os direitos reservados.

Biologia
Rubens Oda
22.07.2015

Respiração Comparada

1. Alguns insetos, para poderem mergulhar, capturam, na superfície, bolhas de ar que ficam presas entre suas patas. Essas bolhas possuem, inicialmente, cerca de 20% de oxigênio, e podem manter o suprimento desse gás quase que indefinidamente para o inseto. Isso permite que ele se mantenha submerso por longos períodos de tempo.
Explique o que impede que se esgote, no interior da bolha, o suprimento de oxigênio para o animal.

2. O termo hipóxia refere-se à condição na qual a disponibilidade ou a utilização de oxigênio está reduzida. Os indivíduos B, C, D e E, relacionados na tabela a seguir, estão submetidos a diferentes formas de hipóxia. O indivíduo A tem metabolismo de oxigênio normal. Considere que o peso, o sexo e a idade de todos os indivíduos são os mesmos.

indivíduo	condição	hemoglobina (g/100 mL de sangue)	teor de O_2 no sangue arterial	teor de O_2 no sangue venoso	débito cardíaco (L/min)
A	normal	15	0,190%	0,150%	5,0
B	hipóxia	15	0,150%	0,120%	6,6
C	hipóxia	8	0,095%	0,065%	7,0
D	hipóxia	16	0,200%	0,130%	3,0
E	hipóxia	15	0,190%	0,180%	6,0

a) Qual dos indivíduos está sofrendo as conseqüências de uma dieta pobre em ferro? Qual apresenta insuficiência cardíaca e circulação deficiente? Em que dados você baseou suas conclusões?
b) Qual deles está sofrendo de envenenamento que impede suas células de usar o oxigênio? Justifique a resposta.
c) Observa-se uma aceleração da freqüência respiratória quando sobe o nível de gás carbônico. Explique como isso acontece.

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

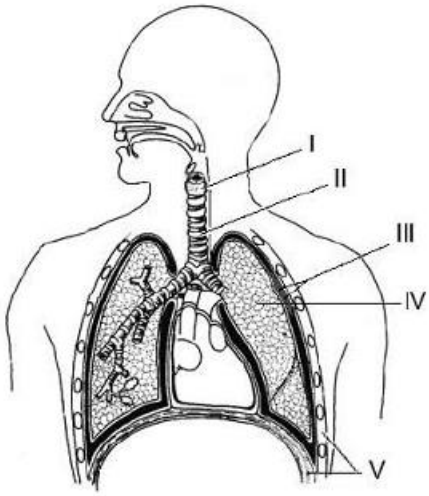
Este conteúdo pertence ao Descomplica. Está vedada a cópia ou a reprodução não autorizada previamente e por escrito.
Todos os direitos reservados.

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

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

4. Uma espécie de peixe muito abundante na região Antártida não contém hemoglobina ou qualquer outra proteína transportadora de O2 no seu sangue (o sangue desses peixes é incolor). Quando indivíduos dessa espécie são transportados para águas mais cálidas, não sobrevivem. Explique porque essa espécie só pode viver em águas mais frias.

5. Observe o esquema abaixo, em que os números I, II, III, IV e V indicam alguns componentes envolvidos com a respiração humana.

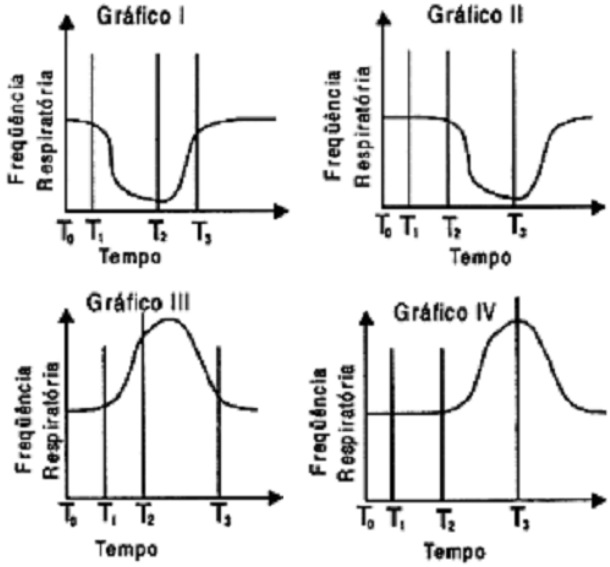


a) Identifique as estruturas de I a V.
b) Explique a importância dos discos cartilaginosos encontrados em II.
c) O enfisema pulmonar ocorre quando há estouros das estruturas terminais do item IV. Explique a consequência do enfisema nas nossas trocas gasosas.

6. O movimento respiratório é controlado por mecanismos involuntários e por vezes voluntários. Explique como ocorre o controle da respiração do homem.

Este conteúdo pertence ao Descomplica. Está vedada a cópia ou a reprodução não autorizada previamente e por escrito.
Todos os direitos reservados.

7. Em um experimento que tem por objetivo o estudo dos mecanismos de controle da ventilação pulmonar, mede-se a frequência respiratória de um macaco respirando misturas de gases, à pressão de 1 atm.
· No momento inicial To, o animal respira mistura de gases composta por 78% de N2, 21% de O2, 0,03% de CO2 e 0,97% de He;
· No momento T1, as proporções dos componentes da mistura são alteradas para 50% de N2, 21 % de O2, 0,03% de CO2 e 28,97% de He;
· No momento T2, as proporções são modificadas para 50% de N2, 21 % de O2, 5% de CO2 e 24% de He;
· No momento T3, o animal volta a respirar a mistura inicial de gases.
Os gráficos a seguir apresentam alterações de freqüência respiratória em função do tempo.



Dentre esses gráficos, identifique o que apresenta as alterações observadas na freqüência respiratória do macaco durante o experimento descrito e descreva o mecanismo de controle envolvido.

8. As câmaras hiperbáricas, com atmosfera de oxigênio puro, se constituem de recursos terapêuticos modernos para o tratamento de afecções circulatórias. Entretanto seu excessivo uso pode ser contraproducente.
a) Como as câmaras hiperbáricas podem auxiliar na regeneração de lesões de difícil cicatrização?
b) Que prejuízo pode ter um paciente submetido a um excessivo número de sessões de oxigenoterapia em câmara hiperbárica?

9. No envenenamento por monóxido de carbono – gás que se liga fortemente à hemoglobina – um indivíduo afetado fica privado de oxigênio e pode até morrer, mesmo que passe a respirar oxigênio puro. Nessas situações, é possível impedir a morte por meio do tratamento hiperbárico, no qual o indivíduo permanece no interior de uma câmara hermética submetida à alta pressão com oxigênio puro.
Por que esse tratamento consegue manter o indivíduo vivo?

Este conteúdo pertence ao Descomplica. Está vedada a cópia ou a reprodução não autorizada previamente e por escrito.
Todos os direitos reservados.

10. Um dos grandes problemas da comercialização de carnes é o seu rápido “escurecimento”. Apesar de razoavelmente fresca e segura, o consumidor se orienta pela coloração, rejeitando carnes de aspecto escuro. Para manter a coloração das carnes, o FDA (Food and Drug Administration) dos EUA aprovou, em 2004, a técnica da “atmosfera modificada”, em que se usa, entre outros gases, o monóxido de carbono a 0,5%, na embalagem.
a) Explique a razão pela qual o monóxido de carbono é utilizado para manter a cor das carnes.
b) O uso do monóxido de carbono na técnica da “atmosfera modificada” pode ser prejudicial à saúde humana? Justifique.

Este conteúdo pertence ao Descomplica. Está vedada a cópia ou a reprodução não autorizada previamente e por escrito.
Todos os direitos reservados.

Biologia
Rubens Oda
22.07.2015

Gabarito

1. O oxigênio, à medida que é consumido pelo inseto, entra por difusão a partir da água circundante quando sua concentração interna diminui em relação à concentração externa.

2. a) C - possui apenas 8g de hemoglobina por 100mL de sangue. O ferro é utilizado na síntese da hemoglobina. Insuficiência cardíaca ocorre em D porque o ventrículo esquerdo bombeia apenas 3 litros de sangue por minuto (débito cardíaco baixo).
b) E - O teor de oxigênio no sangue venoso (0,180%) está muito elevado, indicando que houve uma baixa captação celular.
c) Há a formação de ácido carbônico, o pH sangüíneo diminui e, conseqüentemente, o bulbo acelera o ritmo respiratório.

3. Animal Y. Sua hemoglobina possui maior afinidade pelo O2 uma vez que se satura com este gás em menores pressões parciais atmosféricas. Como sua saturação ocorre em menores concentrações de O2, ela está adaptada a viver em altitude, onde o ar é mais rarefeito e o O2 está menos disponível.

4. Águas mais frias possuem maior quantidade de oxigênio dissolvido, logo mesmo sem hemoglobina, a quantidade de oxigênio que passa ao sangue do peixe é muito grande. Como os peixes são ectotérmicos, sua temperatura baixa favorece a solubilidade do oxigênio em seu sangue mesmo sem a hemoglobina.

5. a) I – laringe / II – traquéia / III – pleuras / IV – pulmões / V - musculatura
b) Evitar o fechamento e obstrução na passagem de ar.
c) Menor superfície de contato entre alvéolo e capilar, reduzindo a taxa de difusão.

6. Os movimentos respiratórios são controlados pela concentração de CO2. O excesso de CO2 gera acidose sangüínea que ativa o bulbo encefálico a promover a aceleração do ritmo respiratório. A falta de CO2 gera alcalose sangüínea que ativa o bulbo encefálico a promover a desaceleração do ritmo respiratório.

7. IV. Com o aumento do pCO2 em T2 ocorre acidificação sanguínea e estimulo do bulbo. Consequentemente haverá aumento da freqüência respiratória. A diminuição do CO2 em T3 determina retorno da frequência respiratória a condição original.

8. a) Aumentando o metabolismo energético e conseqüentemente a atividade dos fibroblastos, células responsáveis pelo processo de cicatrização.
b) Acúmulo de formas reativas de oxigênio (radicais livres) que podem acarretar em problemas como o envelhecimento precoce e o câncer.

9. A alta pressão da câmara hiperbárica favorece que uma maior quantidade de O2 seja absorvida pelo sangue do indivíduo. Com maior concentração de O2 no sangue a carboxihemoglobina torna-se instável liberando o CO e associando-se ao O2. Tal processo favorece a excreção do CO.

Este conteúdo pertence ao Descomplica. Está vedada a cópia ou a reprodução não autorizada previamente e por escrito.
Todos os direitos reservados.

10. a) Ele se combina fortemente à mioglobina do músculo, formando o complexo carboximioglobina, de cor vermelho-cereja, e que é mais estável à oxidação que a oximioglobina.
b) Não, pois além de quantidades mínimas utilizadas, o monóxido de carbono só é perigoso se for inalado pelo ser humano, uma vez que ele se combina de forma praticamente irreversível à hemoglobina das hemácias.

Este conteúdo pertence ao Descomplica. Está vedada a cópia ou a reprodução não autorizada previamente e por escrito.
Todos os direitos reservados.

Allan Rodrigues
27.07.2015

Equilíbrio Químico

1. Coloca-se para reagir, em um recipiente isolado e de volume constante, um mol de gás hidrogênio e um mol de vapor de iodo, ocorrendo a formação de HI (g), conforme representado pela equação química

$$H_2(g) + I_2(g) \rightleftarrows 2HI(g)$$

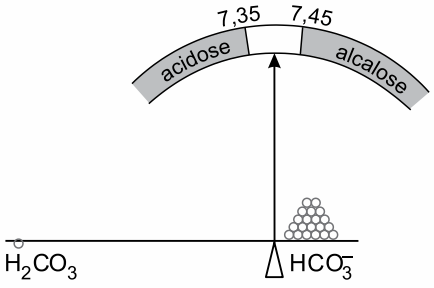
Atingido o equilíbrio químico, a uma dada temperatura (mantida constante), as pressões parciais das substâncias envolvidas satisfazem a igualdade

$$\frac{(P_{HI})^2}{P_{H_2} \cdot P_{I_2}} = 55$$

a) Calcule a quantidade de matéria, em mol, de $HI(g)$ no equilíbrio.

b) Expresse o valor da pressão parcial de hidrogênio como função do valor da pressão total da mistura, no equilíbrio.

2. Um esquema com a escala de pH do nosso sangue está representado na figura. O pH do sangue é mantido por volta de $7,4$, devido à ação de vários tampões, que impedem a acidose e a alcalose.



(David A. Ucko. *Química para as ciências da saúde*, 1992.)

O principal tampão do plasma sanguíneo consiste de ácido carbônico e íon hidrogenocarbonato. A equação que representa o equilíbrio é:

$$CO_2(g) + H_2O(\ell) \rightleftarrows H_2CO_3(aq) \rightleftarrows H^+(aq) + HCO_3^-(aq)$$

a) Quando uma pessoa prende a respiração por alguns segundos, há uma variação no pH do seu sangue. Nessa situação, ocorre alcalose ou acidose? Com base no equilíbrio reacional, justifique sua resposta.

b) Explique como a presença de uma substância básica no sangue altera a concentração de íons hidrogenocarbonato. Represente a fórmula estrutural deste íon.

3. Em um frasco de 1,0 L, foram colocados, a determinada temperatura, 0,880 g de N_2O e 1,760 g de O_2 gasosos, para reagir. Após se estabelecer o equilíbrio químico, foi formado 1,012 g de gás NO_2. Considerando essas condições, calcule a concentração molar de equilíbrio do O_2 e

Este conteúdo pertence ao Descomplica. Está vedada a cópia ou a reprodução não autorizada previamente e por escrito.
Todos os direitos reservados.

multiplique o resultado por 10^4. Despreze, caso exista, a parte fracionária do resultado obtido, após ter efetuado todos os cálculos solicitados.

4. O bicarbonato de sódio é um produto químico de grande importância. Ele possui diversas aplicações, sendo largamente utilizado como antiácido, para neutralizar a acidez estomacal, e como fermento químico, na produção de pães, bolos etc. Nos EUA, a produção industrial do bicarbonato de sódio utiliza o método de extração do mineral Trona. Já no Brasil e vários países da Europa, o bicarbonato de sódio é produzido industrialmente pelo Processo Solvay, um dos poucos processos industriais não catalíticos. Esse processo consiste em duas etapas. Na primeira, a salmoura é saturada com amônia. Na segunda, injeta-se gás carbônico na salmoura saturada, o que provoca a precipitação do bicarbonato de sódio. As duas etapas podem ser descritas pelas duas equações a seguir:

- $NH_3(g) + H_20(\ell) \rightleftharpoons NH_4^+(aq) + OH^-(aq)$

  $DH = -30,6\ kJ.mol^{-1}$

- $CO_2(g) + OH^-(aq) + Na^+(aq) \rightleftharpoons NaHCO_3(s)$

  $DH = -130\ kJ.mol^{-1}$

Sobre essas etapas, responda:
a) Por que se adiciona amônia na primeira etapa do processo?
b) Utilizando as informações fornecidas e os conceitos do Princípio de Le Châtelier, que condições experimentais de temperatura e pressão favorecerão maior eficiência do processo nas duas etapas?

5. Uma forma de obter ferro metálico a partir do óxido de ferro(II) é a redução deste óxido com monóxido de carbono, reação representada na equação:

$$FeO_{(s)} + CO_{(g)} \rightleftarrows Fe_{(s)} + CO_{2(g)} \quad DH^0 > 0$$

a) Escreva a expressão da constante de equilíbrio (K_C) da reação apresentada. Como varia essa constante em função da temperatura? Justifique.
b) De que forma a adição de FeO e o aumento de pressão interferem no equilíbrio representado? Justifique.

6. O trióxido de dinitrogênio é um líquido de cor azul bastante intenso, formado pela associação de óxido nítrico e dióxido de nitrogênio, conforme a seguinte reação de equilíbrio:

$$NO(g) + NO_2(g) \rightleftharpoons N_2O_3(l)$$

A formação do trióxido de dinitrogênio é favorecida em temperaturas inferiores a -21 ºC. Num sistema fechado de volume constante, à pressão de 1 atm e à temperatura de 298 K, há uma mistura de NO e NO_2, cujas frações molares são 0,4 e 0,6, respectivamente. O sistema foi resfriado com uma mistura de acetona e gelo seco até a temperatura de 196 K. Nessa condição, praticamente todo óxido nítrico reage com dióxido de nitrogênio presente. O dióxido de nitrogênio

Este conteúdo pertence ao Descomplica. Está vedada a cópia ou a reprodução não autorizada previamente e por escrito.
Todos os direitos reservados.

em excesso também reage, formando tetróxido de dinitrogênio, um gás incolor, conforme a reação abaixo.
Pode-se considerar que esse equilíbrio é deslocado totalmente no sentido do produto na temperatura da mistura acetona/gelo seco empregada.

$$2NO_2(g) \rightleftharpoons N_2O_4(g)$$

Nas condições descritas acima, calcule qual a pressão do sistema a 196 K. Admita que o volume de trióxido de dinitrogênio é desprezível em comparação com o volume do sistema. Dado: R = 0.082 $L.atm.K^{-1}.mol^{-1}$.

7. O ácido nítrico (HNO_3) é uma substância de importância econômica na indústria e muito utilizada nos laboratórios. Na produção do ácido nítrico pelo método de Ostwald, a amônia anidra (NH_3) é oxidada a óxido nítrico (NO) pelo oxigênio (O_2), a 850°C e 5 atm de pressão, com a ajuda de catalisadores de platina e ródio. O óxido nítrico (NO) se faz reagir com o oxigênio do ar para formar dióxido de nitrogênio (NO_2). Este é absorvido em água, em presença de oxigênio, formando o ácido nítrico (HNO_3).

Em relação ao processo de obtenção do ácido nítrico:
a) Escreva a equação da reação do dióxido de nitrogênio (NO_2) com a água (H_2O) e o oxigênio (O_2) para formar o ácido nítrico (HNO_3).
b) Considere a reação abaixo:

$$2NO_{(g)} + O_{2(g)} \rightleftarrows 2NO_{2(g)} \qquad \Delta H = -32,2\ kcal\ a\ 298K$$

A produção de $NO_{2(g)}$ é favorecida com resfriamento ou com aquecimento? Justifique.

8. Em motores de combustão interna, o óxido nítrico é produzido a partir da reação representada pela seguinte equação química:

$$N_{2(g)} + O_{2(g)} \rightleftharpoons 2NO_{(g)}$$

Em condições ambientes, a concentração de NO na atmosfera corresponde a 10^{-13} $mol.L^{-1}$, sendo a constante de equilíbrio da reação, Kc, igual a 5×10^{-31}. Entretanto, sob temperatura elevada, como nos motores de veículos, essa concentração é de 10^{-5} $mol.L^{-1}$.
Admitindo-se que não há variação nas concentrações de N_2 e O_2, calcule o valor de Kc sob temperatura elevada.
Apresente, ainda, as fórmulas estruturais planas das moléculas apolares presentes na equação química.

9. Cloreto de nitrosila puro (NOCℓ) foi aquecido a 240 °C em um recipiente fechado. No equilíbrio, a pressão total foi de 1,000 atm e a pressão parcial do NOCℓ foi de 0,640 atm. A equação a seguir representa o equilíbrio do sistema:

$$2NOC\ell(g) \rightleftarrows 2NO(g) + C\ell_2(g)$$

a) Calcule as pressões parciais do NO e do $C\ell_2$ no equilíbrio.
b) Calcule a constante do equilíbrio.

Este conteúdo pertence ao Descomplica. Está vedada a cópia ou a reprodução não autorizada previamente e por escrito.
Todos os direitos reservados.

Allan Rodrigues
27.07.2015

10. De acordo com o Princípio de Le Chatelier, quando um sistema em equilíbrio sofre alguma modificação em parâmetros, como pressão, temperatura ou concentração, as proporções de reagentes e produtos se ajustam, de maneira a minimizar o efeito da alteração. Considerando essa reação em equilíbrio, responda:

$2H_2(g) + O_2(g) \rightleftarrows 2H_2O(g) + \text{calor}$

a) Calcule a constante de equilíbrio para a reação quando a pressão parcial de H_2 for 1 atm, a pressão parcial de O_2 for 1 atm e a pressão parcial de H_2O for 0,5 atm.

b) Se adicionarmos 0,15 mol de H_2 e 0,7 mol de O_2 ao recipiente de 0,50 L e deixarmos a mistura atingir o equilíbrio a 25 $^{\circ}C$, observamos que 50 % do H_2 foi consumido. Qual é a composição final dessa mistura em mol L^{-1}?

Este conteúdo pertence ao Descomplica. Está vedada a cópia ou a reprodução não autorizada previamente e por escrito.
Todos os direitos reservados.

Gabarito

1. a) Teremos:

$H_2\,(g)$	$+$	$I_2\,(g)$	$\rightleftarrows$	$2HI\,(g)$	
$1\,mol$		$1\,mol$		0	(início)
$-x$		$-x$		$2x$	(durante – estequiometria)
$(1-x)$		$(1-x)$		$2x$	(equilíbrio)

$$K_P = K_{eq} \times (RT)^{\Delta n}$$

$$K_P = \frac{(P_{HI})^2}{P_{H_2} \times P_{I_2}} = 55$$

$$\Delta n = 2 - (1+1) = 0$$

$$55 = K_{eq} \times (RT)^0$$

$$K_{eq} = 55$$

$$\frac{(2x)^2}{(1-x) \times (1-x)} = 55$$

$$\frac{(2x)^2}{(1-x)^2} = 55$$

Extraindo a raiz quadrada, vem:

$$\sqrt{\frac{(2x)^2}{(1-x)^2}} = \sqrt{55}$$

$$\frac{(2x)}{(1-x)} = 7,416 \Rightarrow \frac{(2x)}{(1-x)} = 7,416$$

$$2x = 7,416 - 7,416x$$

$$9,416x = 7,416$$

$$x = \frac{7,416}{9,416} = 0,78759 \approx 0,79$$

$$n_{HI} = 2x = 2 \times 0,79 = 1,58$$

$$n_{HI} = 1,58\ mol$$

b) Valor da pressão parcial de hidrogênio como função do valor da pressão total da mistura no equilíbrio:

Este conteúdo pertence ao Descomplica. Está vedada a cópia ou a reprodução não autorizada previamente e por escrito.
Todos os direitos reservados.

$$\begin{array}{ccccc} H_2\,(g) & + & I_2\,(g) & \rightleftarrows & 2HI\,(g) \\ (1-x) & & (1-x) & & 2x \quad \text{(equil◆brio)} \\ (1-0{,}79) & & (1-0{,}79) & & 1{,}58 \quad \text{(equil◆brio)} \\ \underbrace{0{,}21 \qquad 0{,}21 \qquad 1{,}58}_{n_{mistura}} & & & & \text{(equil◆brio)} \end{array}$$

$$X_{H_2} = \frac{P_{H_2}}{P_{mistura}}$$

$$X_{H_2} = \frac{n_{H_2}}{n_{mistura}}$$

$$\frac{n_{H_2}}{n_{mistura}} = \frac{P_{H_2}}{P_{mistura}}$$

$$P_{H_2} = P_{mistura} \times \frac{n_{H_2}}{n_{mistura}}$$

$$P_{H_2} = P_{mistura} \times \frac{0{,}21}{(0{,}21+0{,}21+1{,}58)} \Rightarrow P_{H_2} = P_{mistura} \times \frac{0{,}21}{2}$$

$$P_{H_2} = P_{mistura} \times 0{,}105$$

$$P_{H_2} = 0{,}105 \times P_{mistura}$$

2. a) Quando uma pessoa prende a respiração ocorre aumento na concentração de gás carbônico (CO_2). O equilíbrio desloca para a direita.

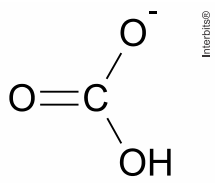
$$\underbrace{CO_2(g)}_{\text{aumenta}} + H_2O(\ell) \xrightleftharpoons{\text{direita}} H_2CO_3(aq) \xrightleftharpoons{\text{direita}} \underbrace{H^+(aq)}_{\substack{\text{aumenta;}\\ \text{pH diminui}}} + HCO_3^-(aq)$$

O pH do sangue diminui e ocorre acidose.

b) Com a adição de uma substância básica o equilíbrio desloca para a direita devido ao consumo de cátions H^+. Consequentemente a concentração de ânions HCO_3^- no sangue aumenta.

$$CO_2(g) + H_2O(\ell) \xrightleftharpoons{\text{direita}} H_2CO_3(aq) \xrightleftharpoons{\text{direita}} \underbrace{H^+(aq)}_{\substack{\text{diminui}\\ \text{devido}\\ \text{a presenca}\\ \text{de } OH^-}} + \underbrace{HCO_3^-(aq)}_{\text{aumenta}}$$

Fórmula estrutural do ânion HCO_3^-:



3. 385

Este conteúdo pertence ao Descomplica. Está vedada a cópia ou a reprodução não autorizada previamente e por escrito.
Todos os direitos reservados.

Teremos:

Em 1 L, teremos:

$n_{N_2O} = 0{,}22 \text{ mol}$

$n_{O_2} = 0{,}055 \text{ mol}$

$n_{NO_2} = 0{,}02 \text{ mol}$

$$3N_2O + 3O_2 \rightleftarrows 4NO_2$$

0,02 mol 0,055 mol 0 mol (inicio)

-0,0165 mol -0,0165 mol +0,022 mol (durante)

0,0035 mol 0,0385 mol 0,022 mol (equilibrio)

Restarão 0,0385 mol de oxigênio no sistema.

Multiplicando por 10^4:

$0{,}0385 \times 10^4 = 385 \text{ mol/L}.$

4. a) Adicionando-se amônia, o primeiro equilíbrio desloca para a direita:

$$NH_3(g) + H_2O(\ell) \xrightleftharpoons{\text{desloca para a direita}} NH_4^+(aq) + OH^-(aq)$$

Amônia ↑ Hidróxido

Consequentemente aumenta a concentração do ânion hidróxido e o segundo equilíbrio, também, desloca para a direita e a formação do $NaHCO_3$ é favorecida.

$$CO_2(g) + OH^-(aq) + Na^+(aq) \xrightleftharpoons{\text{desloca para a direita}} NaHCO_3(s)$$

Hidróxido ↑

b) A diminuição da temperatura favorece a reação exotérmica. Neste caso os dois equilíbrios são favorecidos e deslocam para a direita (reações exotérmicas).

A elevação da pressão favorece o deslocamento de equilíbrio no sentido da reação que produz menor número de mols de gás, ou seja, menor volume. Neste caso os dois equilíbrios são favorecidos e deslocam para a direita.

$$\underbrace{NH_3(g) + H_2O(\ell)}_{\substack{1 \text{ mol de gas} \\ \text{ou maior volume}}} \xrightleftharpoons{\text{desloca para a direita}} \underbrace{NH_4^+(aq) + OH^-(aq)}_{\substack{\text{zero mol de gas} \\ \text{ou menor volume}}}$$

$$\underbrace{CO_2(g) + OH^-(aq) + Na^+(aq)}_{\substack{1 \text{ mol de gas} \\ \text{ou maior volume}}} \xrightleftharpoons{\text{desloca para a direita}} \underbrace{NaHCO_3(s)}_{\substack{\text{zero mol de gas} \\ \text{ou menor volume}}}$$

5. a) Expressão da constante de equilíbrio (K_C) da reação apresentada:

$$K_{eq} = \frac{[CO_2]}{[CO]}$$

Este conteúdo pertence ao Descomplica. Está vedada a cópia ou a reprodução não autorizada previamente e por escrito.
Todos os direitos reservados.

Como a variação de entalpia da reação direta é positiva, o valor constante aumenta com a elevação da temperatura (favorecimento da reação endotérmica) e diminui com a diminuição da temperatura (favorecimento da reação exotérmica).
b) A adição de FeO não altera o equilíbrio, pois está no estado sólido e apresenta concentração constante.
O aumento da pressão não interfere no equilíbrio, pois, verifica-se a presença de 1 mol de CO (g) em equilíbrio com 1 mol de CO_2 (g), ou seja, os volumes são iguais.

6. Teremos:

$$NO_{(g)} + NO_{(g)} \rightleftharpoons N_2O_{(g)}$$

0,4 0,6 0 (inicio)
- 0,4 - 0,4 +0,4 (durante)
0 - 0,2 +0,4 (final)

$$2NO_{(g)} \rightleftharpoons N_2O_{(g)}$$

0,2 0 (inicio)
- 0,2 0,1 (durante)
0 0,1 (final)

Então,

$$\frac{P_i \times V_i}{P_f \times V_f} = \frac{n_i \times R \times T_i}{n_f \times R \times T_f}$$

$$\frac{1 \times V}{P_f \times V} = \frac{1 \times R \times 298}{0{,}1 \times R \times 196}$$

$$P_f = 0{,}0657 = 0{,}066 \text{ atm}$$

7. a) Reação do dióxido de nitrogênio (NO_2) com a água (H_2O) e o oxigênio (O_2) para formar o ácido nítrico (HNO_3): $2NO_2(g) + H_2O(\ell) + \frac{1}{2}O_2(g) \rightarrow HNO_3(\ell)$.

b) A reação $2NO_{(g)} + O_{2(g)} \rightleftarrows 2NO_{2(g)}$ é exotérmica para a direta, logo nesse sentido é favorecida pelo resfriamento do sistema.

8. $K_c = \frac{[NO]^2}{[N_2] \times [O_2]}$

Em condições ambientes:
Kc = 5 x 10^{-31} e [NO] = 10^{-13}, logo

Este conteúdo pertence ao Descomplica. Está vedada a cópia ou a reprodução não autorizada previamente e por escrito.
Todos os direitos reservados.

$$5\times10^{-31}=\frac{(10^{-13})^2}{[N_2]\times[O_2]}$$

$$[N_2]\times[O_2]=2\times10^{4}$$

Sob temperatura elevada: $[NO] = 10^{-5}$ e $[N_2] \times [O_2] = 2 \times 10^4$, logo

$$K_c=\frac{(10^{-5})^2}{2\times10^{4}}=5\times10^{-15}$$

Fórmulas estruturais planas das moléculas apolares presentes na equação:

$N \equiv N$

$O = O$

9. a) Como a pressão parcial de um gás é diretamente proporciona ao seu número de mols, teremos:

$2NOC\ell(g) \rightleftarrows$	$2NO(g)$	$+ C\ell_2(g)$
n	0	0
Gasta – x	Forma 2x	Forma 1x
No final 0,640 atm	No final 2x	No final 1x

Sabemos que:

$P_{NOC\ell} + P_{NO} + P_{C\ell_2} = P_{total}$, ou seja,

$0,640 + 2x + x = 1,000$

$3x = 0,360 \Rightarrow x = 0,120$ atm

$P_{NO} = 2x = 2 \cdot 0,120$ atm $= 0,240$ atm

$P_{C\ell_2} = 1x = 0,120$ atm

b) A constante de equilíbrio, em função da pressão, pode ser dada por:

$$K_P=\frac{(P_{NO})^2\cdot P_{C\ell_2}}{(P_{NOCl})^2}$$

$$K_P=\frac{(0,240)^2\cdot 0,120}{(0,640)^2}=0,016875 \Rightarrow K_p = 0,017 atm$$

10. a) $p(H_2) = 1$ atm; $p(O_2) = 1$ atm; $p(H_2O) = 0,5$ atm

$Kp = p(H_2O)^2/(p(H_2)^2.p(O_2))$

$Kp = (0,5)^2/((1)^2.(1)) = 0,25$ atm^1

$Kp = 0,25$ atm^1.

Este conteúdo pertence ao Descomplica. Está vedada a cópia ou a reprodução não autorizada previamente e por escrito.
Todos os direitos reservados.

b) Quantidades iniciais:
$n(H_2) = 0,15$ mol
$n(O_2) = 0,7$ mol
$n(H_2O) = 0$ mol

Quantidades de reagentes consumidos:
$n(H_2) = 0,5 \times 0,15 = 0,075$ mol
$n(O_2) = 0,5 \times 0,15/2 = 0,0375$ mol

Quantidade de produto formado:
$n(H_2O) = 0,075$ mol

Teremos, em mols:

$2H_2(g)$	+	$O_2(g)$	$\rightleftarrows$	$2H_2O(g)$	
0,15		0,7		0	(início)
- 0,075		- 0,075/2		+ 0,075	(durante)
0,075		0,6625		0,075	(equilíbrio)

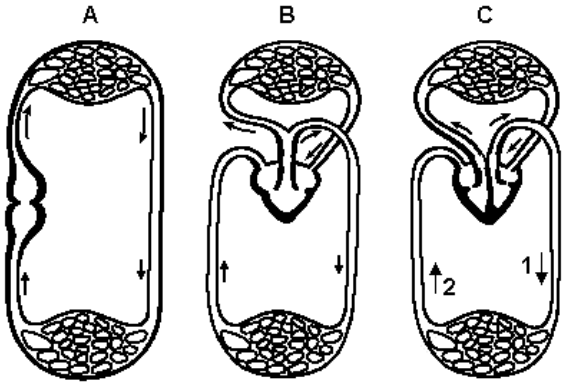
$[H_2] = n/V = 0,075/0,50 = 0,15$ mol/L
$[O_2] = n/V = 0,6625/0,50 = 1,325$ mol/L
$[H_2O] = n/V = 0,075/0,50 = 0,15$ mol/L

Este conteúdo pertence ao Descomplica. Está vedada a cópia ou a reprodução não autorizada previamente e por escrito.
Todos os direitos reservados.

Biologia
Rubens Oda
29.07.2015

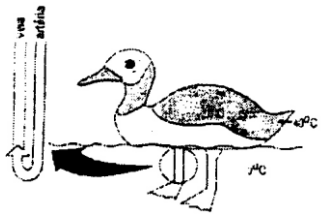
Circulação Comparada

1. Os esquemas A, B e C mostram o sistema cardiovascular de vertebrados.



a) Classifique o tipo de circulação sanguínea apresentada em cada esquema, indicando em qual grupo de vertebrados ocorre.
b) Identifique qual o tipo de vaso representado por 1 e 2, explicando como varia a pressão sanguínea e a velocidade de condução do sangue nesses vasos.

2. Certas aves aquáticas que permanecem muito tempo com as pernas mergulhadas na água fria, possuem uma adaptação do sistema circulatório que consiste na extrema proximidade entre as artérias (que levam o sangue do interior do corpo para a periferia) e as veias (que levam o sangue de volta para o interior do corpo).



Como essa adaptação do sistema circulatório das aves ajuda na regulação da temperatura do corpo?

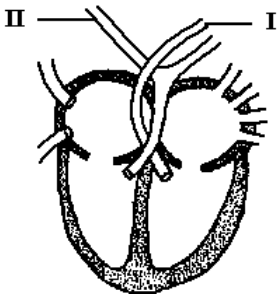
3. Um pesquisador, realizando experiências a fim de estudar a circulação em grupos de animais, injetou hemácias marcadas radioativamente no átrio esquerdo de tartarugas e coelhos.
Em qual grupo de animais o aparecimento de radioatividade no nível pulmonar poderá ser detectado mais rapidamente? Por quê?

4. Durante um exame médico para se localizar um coágulo sanguíneo, um paciente recebeu, via uma veia do braço esquerdo, um cateter que, seguindo o fluxo da corrente sanguínea, passou pelo coração e atingiu um dos pulmões.
a) Cite a trajetória sequencial percorrida pelo cateter até chegar ao pulmão.

Este conteúdo pertence ao Descomplica. Está vedada a cópia ou a reprodução não autorizada previamente e por escrito.
Todos os direitos reservados.

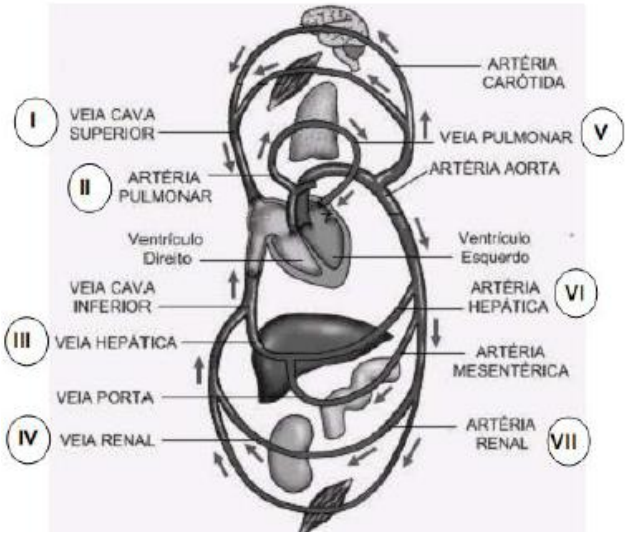
b) Qual foi o tipo de sangue presente em cada etapa dessa trajetória?

5. O esquema a seguir apresenta o coração de um mamífero. Baseando no esquema, responda:



a) Quais os nomes dos vasos representados pelos números I e II?
b) Qual é o destino do sangue que percorre esses vasos?

6. A figura a seguir esquematiza a circulação sanguínea humana passando por vários órgãos onde o sangue pode sofrer alterações. Na figura os números indicam alguns vasos sanguíneos.



a) Identifique em quais destes vasos ocorre transporte de sangue venoso.
b) Em qual destes vasos deve haver uma maior concentração de excretas.
c) Em qual destes vasos deve haver uma maior concentração de oxigênio.

7. O miocárdio (músculo cardíaco) dos mamíferos não entra em contato direto com o sangue contido nas cavidades do coração. Nesses animais, o miocárdio é irrigado por artérias denominadas coronárias. Em muitas doenças cardíacas, ocorre o bloqueio (entupimento) das artérias coronárias, o que pode levar a lesões no miocárdio. Uma abordagem experimental para o

Este conteúdo pertence ao Descomplica. Está vedada a cópia ou a reprodução não autorizada previamente e por escrito.
Todos os direitos reservados.

tratamento de bloqueios coronarianos, testada com sucesso em animais, consiste em fazer minúsculos furos nas paredes internas do ventrículo esquerdo.
Por que esse tratamento é eficaz no caso do ventrículo esquerdo mas não no caso do ventrículo direito?

8. Algumas crianças nascem com um defeito no coração denominado comunicação interventricular, ou seja, uma comunicação entre os dois ventrículos.
a) Faça um esquema do coração humano, indicando suas câmaras e como normalmente elas se comunicam. Represente nele a comunicação interventricular.
b) Que consequência imediata o defeito traz para a circulação sanguínea da criança?
c) Qual grupo de vertebrados tem a estrutura normal do coração semelhante à de um coração humano com a comunicação interventricular?

9. As figuras abaixo ilustram um experimento realizado por William Harvey, cientista inglês do século XVII, que desvendou aspectos importantes da circulação sanguínea humana. Harvey colocou um torniquete no braço de uma pessoa, o que fez certos vasos sanguíneos tornarem-se salientes e com pequenas protuberâncias globosas (Fig. 1). Ele pressionou um vaso em um ponto próximo a uma protuberância e deslizou o dedo em direção à mão (de O para H na Fig. 2) de modo a espremer o sangue. O vaso permaneceu vazio de sangue entre O e H, enquanto a pressão sobre esse último ponto foi mantida.

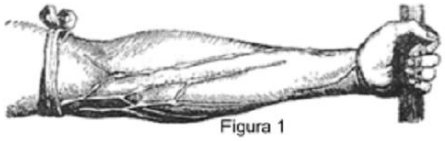


Figura 1

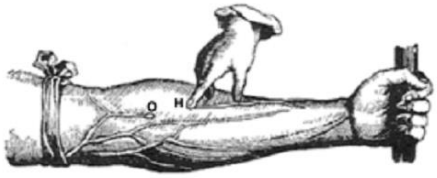


Figura 2

a) Que vasos sanguíneos estão mostrados nos desenhos do experimento de Harvey? Por que eles se tornaram salientes com a colocação do torniquete?
b) Por que o vaso permaneceu vazio, entre a protuberância O e o ponto H, enquanto a pressão sobre esse último ponto foi mantida?

10. A dificuldade dos fumantes em abandonar o consumo de cigarros tem sido associada a diversos fatores relacionados à dependência induzida pela nicotina. A nicotina inalada atravessa facilmente os alvéolos e atinge o cérebro mais rapidamente do que se fosse injetada por via intravenosa. No cérebro ela atua em áreas associadas às sensações de prazer, levando o fumante à busca da repetição deste estímulo. Esta peculiaridade da nicotina torna o fumante altamente dependente de estímulos freqüentes e dificulta a superação da crise de abstinência. Explique por que a nicotina inalada, após atingir a circulação, chega ao cérebro mais rapidamente do que se fosse injetada por via intravenosa.

Este conteúdo pertence ao Descomplica. Está vedada a cópia ou a reprodução não autorizada previamente e por escrito.
Todos os direitos reservados.

Biologia
Rubens Oda
29.07.2015

Gabarito

1. a) A: Peixe - circulação simples e completa (o sangue passa apenas uma vez pelo coração com sangue venoso). B: Anfíbio - circulação dupla e incompleta (o sangue passa duas vezes pelo coração, com mistura de sangue venoso e arterial). C: Aves ou Mamíferos - circulação dupla e completa (o sangue passa duas vezes pelo coração, com separação completa entre sangue venoso e arterial).
   b) 1 - Artéria: leva sangue do coração para fora. Apresenta paredes e camada muscular mais espessa, rica em fibras elásticas, permitindo dessa forma pressão e velocidade sanguínea alta. 2 - Veia: traz sangue para o coração. Apresenta paredes e camada muscular menos espessa que as artérias e pobre em fibras elásticas. Nas veias, a pressão é menor que nas artérias, mas em virtude da presença de válvulas, a velocidade é menor.

2. Com a proximidade dos vasos, o retorno do sangue pelas veias ganha calor do sangue das artérias evitando um resfriamento excessivo da parte superior do animal.

3. Tartarugas. Como tartarugas possuem circulação incompleta, o sangue do átrio esquerdo passará ao ventrículo único podendo seguir diretamente à pequena circulação. Nos coelhos, graças à circulação completa, o sangue do AE passaria ao VE, seguiria a todo o corpo, e posteriormente, retornando ao lado direito do coração, poderia ser encaminhado aos pulmões.

4. a) O cateter retornará ao coração pelas veias cavas, passará pelo AD e VD do coração e sairá para os pulmões através da artéria pulmonar.
   b) Ao longo de todo o trajeto o sangue era venoso. Somente após a passagem pelos pulmões o sangue se transformaria em arterial.

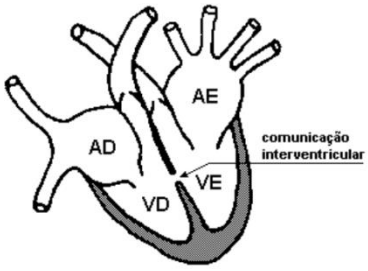
5. a) I – Artéria aorta/ II – Artéria pumonar
   b) I – pulmões / II – corpo

6. a) I, II,III, IV
   b) VII
   c) V

7. O ventrículo esquerdo conduz sangue arterial proveniente dos pulmões. O ventrículo direito conduz sangue venoso proveniente do corpo.

8. a) Observe o esquema a seguir:

Este conteúdo pertence ao Descomplica. Está vedada a cópia ou a reprodução não autorizada previamente e por escrito.
Todos os direitos reservados.



b) A consequência imediata, resultante do defeito em questão, é a mistura de sangue arterial e venoso, resultando em deficiência de oxigenação nos tecidos do corpo da criança.
c) Répteis.

9. a) Os vasos sanguíneos são as veias. O torniquete impediu o retorno do sangue para o coração tornando as veias salientes.
b) Enquanto a pressão no ponto H foi mantida o sangue não pode retornar para coração. O sangue não voltou de O para H, pois existem válvulas que impedem o refluxo de sangue. Por esses motivos o seguimento OH ficou vazio.

10. A nicotina inalada vai dos pulmões diretamente à grande circulação, passando pelo lado esquerdo do coração e sendo direcionada através da aorta ao cérebro. Caso a nicotina fosse injetada, ela seria levada ao lado direito do coração, conduzida aos pulmões e, somente depois, tomar o rumo da grande circulação em direção ao cérebro.

Este conteúdo pertence ao Descomplica. Está vedada a cópia ou a reprodução não autorizada previamente e por escrito.
Todos os direitos reservados.