

BERNOULLI COLÉGIO E PRÉ-VESTIBULAR



http://www.colegiobernoulli.com.br/bernoulli_resolve/

Biologia/Química – Questão 01

Em 2009, a população de todos os continentes viu-se alarmada com a notícia de uma pandemia de gripe pelo vírus Influenza A (H1N1), que remeteu ao ocorrido entre 1918 e 1920, quando, devido à chamada Gripe Espanhola, morreram cerca de 50 milhões de pessoas.

1. Depois de certo tempo, a frequência de uma doença pandêmica vai diminuindo, até esta se tornar uma enfermidade rara.

EXPLIQUE, do ponto de vista biológico, essa afirmativa.

2. **CITE dois** mecanismos genéticos que permitem o aparecimento de novos subtipos virais, de maior letalidade.
3. **EXPLIQUE** como o vírus Influenza A, cujo material genético é RNA, é capaz de se multiplicar numa célula infectada.

RESOLUÇÃO:

1. O contato com o vírus desperta resposta imune competente que permite a longo prazo memória imunológica, possibilitando a seleção natural de indivíduos resistentes à infecção.
2. Mutação e recombinação gênica.
3. O RNA viral é replicado na célula hospedeira e passa a comandar a síntese de novos vírus.

Obs: o vírus influenza não é um retrovírus.

Biologia/Química – Questão 02

O receptor de citocina, na superfície de células humanas, é codificado pelo gene CCR_5 .

O vírus HIV, que causa a AIDS, usa esse receptor para entrar nos linfócitos CD4.

Indivíduos homozigotos para o alelo ΔCCR_5 não expressam esse receptor e, portanto, quando expostos ao vírus HIV, não desenvolvem AIDS.

1. Com base nessas informações e em outros conhecimentos sobre o assunto,

A) **CONSTRUA** um heredograma que ilustre a **transmissão do gene CCR_5** em uma família cujos membros tenham sido expostos ao vírus HIV.

Para tanto, além de usar os **símbolos convencionais** – incluindo a legenda – para esse tipo de representação, satisfaça a todas as seguintes condições:

- **Seis** indivíduos devem ser representados em **duas** gerações.
- Os indivíduos **I.1**, **I.2** e **II.4** são portadores do vírus HIV.
- Os indivíduos **II.1**, **II.2** e **II.3** não são portadores do vírus HIV.
- O indivíduo **II.1** não tem parentesco biológico com os demais indivíduos representados no heredograma.

B) Técnicas de diagnóstico molecular permitem identificar os alelos CCR_5 e ΔCCR_5 . Assim, é possível genotipar indivíduos que desejam saber sua propensão a desenvolver AIDS, caso entrem em contato com o vírus.

Ao submeter-se a esse diagnóstico, um casal descobriu que o homem era heterozigoto e a mulher, homozigota para o alelo ΔCCR_5 .

Considerando essas informações, **CALCULE** a probabilidade de esse casal ter uma criança que, caso exposta ao vírus HIV, desenvolva AIDS.

(Deixe seu raciocínio explicitado).

C) **RESPONDA:**

Em uma região em que a AIDS é endêmica, a seleção é **a favor** ou **contra** o alelo ΔCCR_5 ?

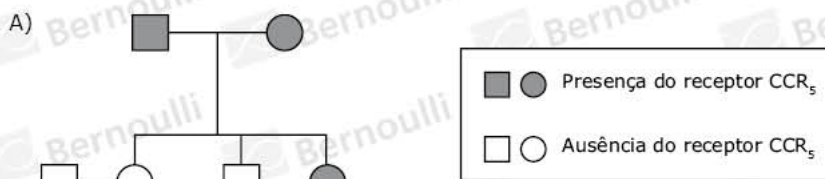
☐ a favor

☐ contra

JUSTIFIQUE sua resposta.

2. **EXPLIQUE** por que é frequente o desenvolvimento de doenças infecciosas em indivíduos soropositivos.

RESOLUÇÃO:



B)

♂ $CCR_5 / \Delta CCR_5$ × ♀ $\Delta CCR_5 / \Delta CCR_5$

$CCR_5 / \Delta CCR_5$, $CCR_5 / \Delta CCR_5$, $\Delta CCR_5 / \Delta CCR_5$, $\Delta CCR_5 / \Delta CCR_5$

$\frac{1}{2}$

C) A favor. O alelo em questão confere resistência ao vírus HIV.

2. O HIV infecta células do sistema imune (linfócitos CD4) provocando imunodeficiência e tornando o indivíduo mais vulnerável às infecções.

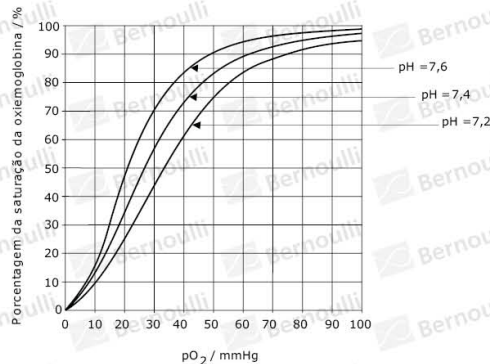
Biologia/Química — Questão 03

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

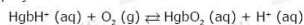
Análise este quadro, em que se apresenta a pressão parcial alveolar do gás oxigênio, pO_2 , dos seres humanos em diferentes altitudes e pressões barométricas:

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

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



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



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

2. Um dos tampões que controlam o pH sanguíneo de um indivíduo é formado pelo sistema H_2CO_3/HCO_3^- . **REPRESENTE** as equações químicas completas e balanceadas

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

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

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

Assinalando com um **X** a quadrícula correspondente, **INDIQUE** se o pH sanguíneo de um indivíduo **diminui, não se altera ou aumenta** em decorrência do aumento da altitude.

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

Em decorrência do aumento da altitude, o pH

☐ diminui ☐ não se altera ☐ aumenta

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

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

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

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

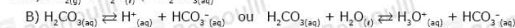
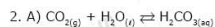
JUSTIFIQUE sua resposta.

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

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

RESOLUÇÃO:

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



3. Aumenta

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

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

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

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

A variação percentual relativa é dada por:

$$\frac{90\% - 75\%}{75\%} = \frac{x}{100\%} \Rightarrow x = 16,7\%$$

5. A) Sintoma 1: Taquicardia (aumento da frequência cardíaca).

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

Sintoma 2: Desmaio.

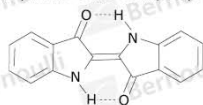
A baixa oxigenação do cérebro compromete o funcionamento dos neurônios.

Outras opções: Fadiga muscular, tontura, dispnéia.

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

Biologia/Química – Questão 04

Empregado na indústria têxtil para tingir algodão, o índigo, um corante azul, é usado desde a Antiguidade, quando era obtido de plantas como o anil, e apresenta esta estrutura:



1. Quando se utiliza o índigo, o tingimento do algodão, cujas fibras são constituídas de celulose, não é direto, mas feito, simplificada, em três etapas:

- **Etapa I** - Conversão do índigo na forma *leuco*, em que os oxigênios dos grupos carbonila são transformados em hidroxilas.
- **Etapa II** - Tingimento do algodão com o corante na forma *leuco*.
- **Etapa III** - Reconversão da forma *leuco* impregnada na celulose do tecido à forma colorida, pela transformação das hidroxilas em grupos carbonila.

INDIQUE o tipo de semirreação – **oxidação** ou **redução** – que a molécula de índigo sofre na **Etapa I**.

2. Considerando as estruturas químicas do índigo e de sua forma *leuco*, bem como a estrutura da celulose, **JUSTIFIQUE** a necessidade de se realizarem as transformações indicadas no **item 1**, desta questão, com o objetivo de solubilizar o corante na água e fixá-lo às fibras de celulose.

3. A dispersão do índigo sólido em água produz uma mistura azul. Por sua vez, a solução aquosa da forma *leuco* é amarelada. Frequentemente, no entanto, nas cubas de tingimento, essa solução apresenta-se esverdeada, como resultado da conversão parcial da forma *leuco* na molécula original do índigo.

Considerando essas informações, **IDENTIFIQUE** o reagente que, neste caso, **possivelmente**, está envolvido na reconversão da forma *leuco* em índigo.

4. Analise esta figura, em que está representada uma indústria têxtil:



Com base nas informações contidas nessa figura e em outros conhecimentos sobre o assunto,

A) CITE **uma** medida que as indústrias têxteis podem adotar para minimizar a poluição do ar.

B) **EXPLIQUE** o benefício dessa prática para a saúde humana.

5. Duas indústrias – **X** e **Y** – utilizam o mesmo corante em sua produção têxtil. Cada uma delas, porém, adota uma medida diferente para o tratamento dos efluentes contaminados com o corante, antes de lançá-los ao ambiente.

Análise, nestes dois gráficos, os dados referentes ao tratamento de efluentes praticado por essas duas indústrias:

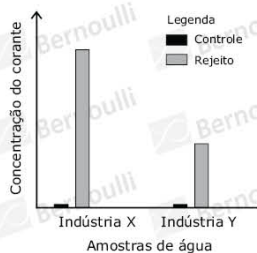


Gráfico I - Concentração de corante em água de abastecimento (controle) e efluente de duas indústrias têxteis após tratamento (rejeito).

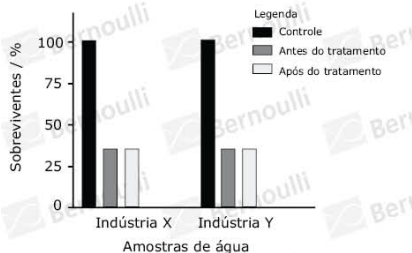


Gráfico II - Avaliação da toxicidade em águas das duas indústrias por meio do cultivo do protozoário *Tetrahymena*.

Com base nas informações contidas nesses gráficos e em outros conhecimentos sobre o assunto,

A) **INDIQUE** a indústria têxtil – **X** ou **Y** – que adotou a medida **mais** apropriada ao tratamento de efluentes em relação à produção primária no ambiente aquático.

JUSTIFIQUE sua resposta.

B) **EXPLIQUE** a eficácia das medidas adotadas pelas **duas** indústrias quanto à qualidade da água que elas liberam.

RESOLUÇÃO:

1. Redução.

2. A molécula de Índigo realiza ligações de hidrogênio intramolecular. Esse fator contribui para a diminuição das interações favoráveis com moléculas de água. Quando ocorre a conversão na forma *leuco*, as hidroxilas dessa espécie estabelecem interações mais favoráveis com as moléculas de água (também do tipo ligação de hidrogênio) e possuem maior capacidade de se ligar às fibras de celulose.

3. $O_2(aq)$.

4. A) Instalação de filtros antipoluentes.

B) A redução de poluentes no ar diminui a incidência de doenças respiratórias.

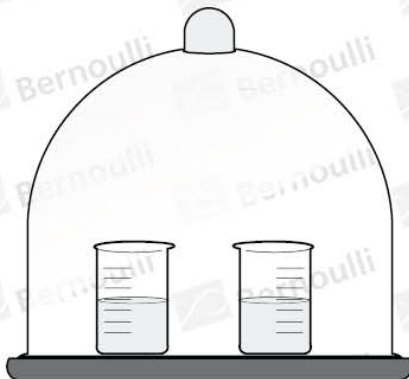
5. A) Indústria Y.

Ela reduziu a concentração do corante no rejeito, diminuindo a turbidez da água.

B) Em relação ao teor de corante no rejeito, a eficácia de Y é maior. Com relação à toxicidade, as medidas foram equivalentes.

Biologia/Química – Questão 05

Na realização de um experimento, dois frascos foram colocados no interior de uma campânula hermeticamente fechada, como mostrado nesta figura:



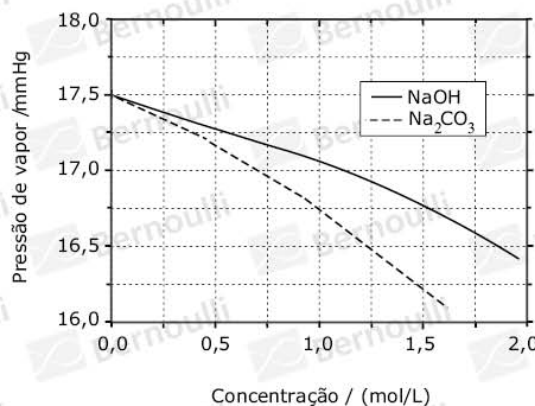
Durante todo o experimento, a temperatura, no interior da campânula, foi mantida constante.

Um dos frascos continha uma solução de NaOH (aq) e o outro, uma solução de Na_2CO_3 (aq). Ambas as soluções apresentavam a mesma concentração inicial de $1,25 \text{ mol/L}$.

Começado o experimento, observaram-se alterações no volume dos frascos, que cessaram após alguns dias.

Após cessarem essas alterações, uma análise da solução de NaOH indicou que sua concentração havia aumentado para $1,50 \text{ mol/L}$.

Análise este gráfico, em que está representada a variação da pressão do vapor em função da concentração das duas soluções usadas:



A partir da análise desse gráfico e das mudanças observadas nesse sistema,

A) **INDIQUE** a concentração da solução de Na_2CO_3 que se encontra em equilíbrio com a solução de NaOH .

JUSTIFIQUE sua resposta.

B) **INDIQUE** a solução – Na_2CO_3 (aq) ou NaOH (aq) – que apresenta **maior** variação da pressão de vapor em decorrência da variação de concentração observada.

JUSTIFIQUE sua resposta em termos dos fatores que afetam as propriedades coligativas de soluções.

RESOLUÇÃO:

A) $1,0 \text{ mol/L}$.

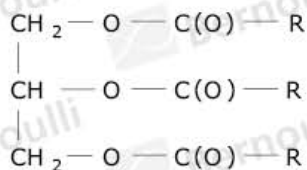
Quando a concentração da solução de NaOH se torna igual a $1,5 \text{ mol/L}$, a pressão de vapor dessa solução é $16,75 \text{ mmHg}$. Como as duas soluções aquosas estão em equilíbrio, apresentam a mesma pressão de vapor. Logo, de acordo com o gráfico, a solução aquosa de Na_2CO_3 com a pressão de vapor igual a $16,75 \text{ mmHg}$ apresenta a concentração de $1,0 \text{ mol/L}$.

B) Na_2CO_3

A dissociação iônica de 1 mol de Na_2CO_3 libera 3 mols de íons, enquanto o mesmo processo para 1 mol de NaOH libera 2 mols de íons. Então, a variação da concentração observada das soluções é acompanhada de maior variação da concentração de espécies do soluto Na_2CO_3 , que proporciona maior variação de pressão de vapor dessa solução.

Biologia/Química – Questão 06

Considere um triglicerídeo representado por esta fórmula geral:



1. **ESCREVA** a equação completa e balanceada da reação de saponificação desse triglicerídeo, em que se utiliza KOH como reagente.
2. Para a saponificação completa de uma amostra de 8,06 g desse triglicerídeo, consumiram-se 60,0 mL de uma solução 0,500 mol/L de KOH.

CALCULE a quantidade, em mol, e a massa molar do triglicerídeo presente nessa amostra.

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

3. Considere que todas as cadeias carbônicas desse triglicerídeo são saturadas e possuem o mesmo número de átomos de carbonos.

CALCULE o número de átomos de carbono presente nas cadeias de ácidos graxos desse triglicerídeo.

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

RESOLUÇÃO:



2. Quantidade de matéria consumida de KOH = $0,06 \times 0,5 = 0,03 \text{ mol}$

Quantidade de matéria consumida do triglicerídeo = $0,01 \text{ mol}$

Massa molar do triglicerídeo: $\frac{0,01 \text{ mol}}{1 \text{ mol}} = \frac{8,06 \text{ g}}{x}$

$x = 806 \text{ g}$

Massa molar = $806 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$

3. Massa molar do triglicerídeo = $806 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$

Massa molar do grupo $\begin{array}{c} \text{CH}_2 - \text{O} - \text{C}(\text{O}) - \\ | \\ \text{CH} - \text{O} - \text{C}(\text{O}) - \\ | \\ \text{CH}_2 - \text{O} - \text{C}(\text{O}) - \end{array} = 173 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$

Fórmula geral de R = $\text{CH}_3 (\text{CH}_2)_n$

Massa molar de R = $\frac{806 - 173}{3} \Rightarrow 211 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$

Valor de n = $\frac{211 - 15}{14} \Rightarrow 14$

Número de átomos de C por molécula de ácido graxo = $14 + 2 = 16$.

Cursos que Indicamos

Conheça os cursos e dê o próximo passo na sua preparação.

Clique na imagem ou no botão para acessar.



Código Matemática 2.0

Conhecer o curso



Curso Preparatório ENEM

Conhecer o curso



Curso Preparatório Redação ENEM

Conhecer o curso

