

Provas Especialmente Adequadas Destinadas a Avaliar a
Capacidade para a Frequência do Ensino Superior dos Maiores de
23 anos
2020-2021

Prova específica de Química e Biologia

Nome: _____, BI/CC _____

Leia com atenção:

O exame tem a duração de **2 horas**. Utilize apenas caneta ou esferográfica de tinta indelével, azul ou preta. É permitida apenas a utilização de calculadora científica sem capacidades gráficas. Cotação indicada em cada questão. Não se efetuam descontos nas respostas erradas.

TABELA DE CONSTANTES

Capacidade térmica mássica da água líquida	$c = 4,18 \times 10^3 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$
Constante de Avogadro	$N_A = 6,02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$
Constante de gravitação universal	$G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$
Índice de refração do ar	$n = 1,000$
Módulo da aceleração gravítica de um corpo junto à superfície da Terra	$g = 10 \text{ m s}^{-2}$
Módulo da velocidade de propagação da luz no vácuo	$c = 3,00 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$
Produto iónico da água (a 25 °C)	$K_w = 1,00 \times 10^{-14}$
Volume molar de um gás (PTN)	$V_m = 22,4 \text{ dm}^3 \text{ mol}^{-1}$

FORMULÁRIO

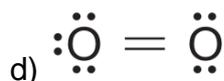
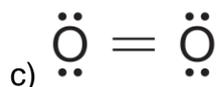
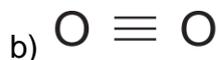
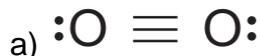
- **Quantidades, massas e volumes** $m = n M$
 m – massa $N = n N_A$
 n – quantidade de matéria $V = n V_m$
 M – massa molar $\rho = \frac{m}{V}$
 N – número de entidades
 N_A – constante de Avogadro
 V – volume
 V_m – volume molar
 ρ – massa volúmica

- **Soluções e dispersões** $c = \frac{n}{V}$
 c – concentração de solução $x_A = \frac{n_A}{n_{\text{total}}}$
 n – quantidade de matéria
 V – volume de solução
 x – fração molar

- **Relação entre pH e concentração de H_3O^+** $\text{pH} = -\log \{ [\text{H}_3\text{O}^+] / \text{mol dm}^{-3} \}$

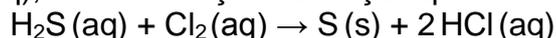
Prova de Química (10 val.)

1. (0,5 val.) Qual é a representação da molécula de oxigénio utilizando a notação de Lewis?



e) Nenhuma das anteriores.

2. (0,5 val.) O mau cheiro de uma solução contendo $\text{H}_2\text{S}(\text{aq})$ pode ser removido pela adição de cloro, $\text{Cl}_2(\text{aq})$, a essa solução. A reação que ocorre é traduzida por



Nesta reação, o agente redutor é o

a) $\text{H}_2\text{S}(\text{aq})$ que é oxidado pelo $\text{Cl}_2(\text{aq})$.

b) $\text{Cl}_2(\text{aq})$ que é oxidado pelo $\text{H}_2\text{S}(\text{aq})$.

c) $\text{H}_2\text{S}(\text{aq})$ que é reduzido pelo $\text{Cl}_2(\text{aq})$.

d) $\text{Cl}_2(\text{aq})$ que é reduzido pelo $\text{H}_2\text{S}(\text{aq})$.

e) Nenhum dos anteriores.

3. (0,5 val.) As moléculas de H_2S e de H_2O têm ambas geometria angular, apresentando o mesmo número de elétrons de valência.

Na molécula de H_2S existem, no total, _____ elétrons de valência, sendo _____ deles não ligantes.

a) oito ... dois

b) seis ... quatro

c) seis ... dois

d) oito ... quatro.

e) Nenhuma das anteriores.

4. (0,5 val.) Considere uma amostra de $\text{SO}_2(\text{g})$ com metade do volume de uma amostra de $\text{SO}_3(\text{g})$, nas mesmas condições de pressão e de temperatura.

Comparando com a amostra de $\text{SO}_3(\text{g})$, a amostra de $\text{SO}_2(\text{g})$ contém

a) o dobro do número total de átomos.

b) metade do número total de átomos.

c) o dobro do número de átomos de enxofre.

d) um terço do número de átomos de oxigénio.

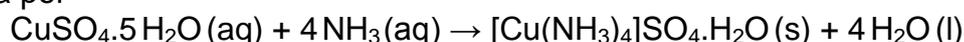
e) Nenhuma das anteriores.

5. (0,5 val.) A obtenção de zinco, a partir do sulfureto de zinco, ZnS (s), envolve, numa primeira fase, a reação deste composto com o oxigênio atmosférico. Nesta reação, forma-se óxido de zinco, ZnO (s), e dióxido de enxofre, SO₂(g).

Relativamente à equação química que traduz a reação referida, escolha a opção correta.

- a) $\text{ZnS (s)} + 3 \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{ZnO (s)} + \text{SO}_2(\text{g})$
- b) $2 \text{ZnS (s)} + 3 \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2 \text{ZnO (s)} + \text{SO}_2(\text{g})$
- c) $2 \text{ZnS (s)} + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{ZnO (s)} + \text{SO}_2(\text{g})$
- d) $2 \text{ZnS (s)} + 3 \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2 \text{ZnO (s)} + 3 \text{SO}_2(\text{g})$
- e) Nenhuma das anteriores.

6. Para a síntese de sulfato de tetra-aminocobre (II) mono-hidratado, [Cu(NH₃)₄]SO₄.H₂O (s) (M=245,8 g mol⁻¹), usou-se 5,00 g de sulfato de cobre (II) penta-hidratado, CuSO₄.5 H₂O (s) (M=249,7 g mol⁻¹), dissolvidos completamente em cerca de 5 cm³ de água. Adicionou-se depois uma solução aquosa de amoníaco, NH₃(aq), em excesso, à solução de sulfato de cobre. A reação de síntese pode ser traduzida por



6.1 (0,5 val.) A quantidade de amoníaco adicionada à solução de sulfato de cobre poderá ter sido

- a) 0,0800 mol.
- b) 0,0200 mol.
- c) 0,0400 mol.
- d) 0,100 mol.
- e) Nenhuma das anteriores.

6.2 (0,5 val.) Admita que se obteve uma massa de 2,60 g de [Cu(NH₃)₄]SO₄.H₂O (s). Qual o rendimento da reação de síntese.

- a) $\eta = 52,0\%$
- b) $\eta = 52,8\%$
- c) $\eta = 101,6\%$
- d) $\eta = 1,6\%$
- e) Nenhum dos anteriores.

7. (0,5 val.) Qual das configurações eletrónicas seguintes pode corresponder a um átomo de carbono no estado fundamental?

- a) $1s^2 2s^2 2p_x^1 2p_y^0 2p_z^1$
- b) $1s^2 2s^1 2p_x^2 2p_y^1$
- c) $1s^2 2s^2 2p_x^2$
- d) $1s^2 2s^1 2p_x^1 2p_y^1 2p_z^1$
- e) Nenhuma das anteriores

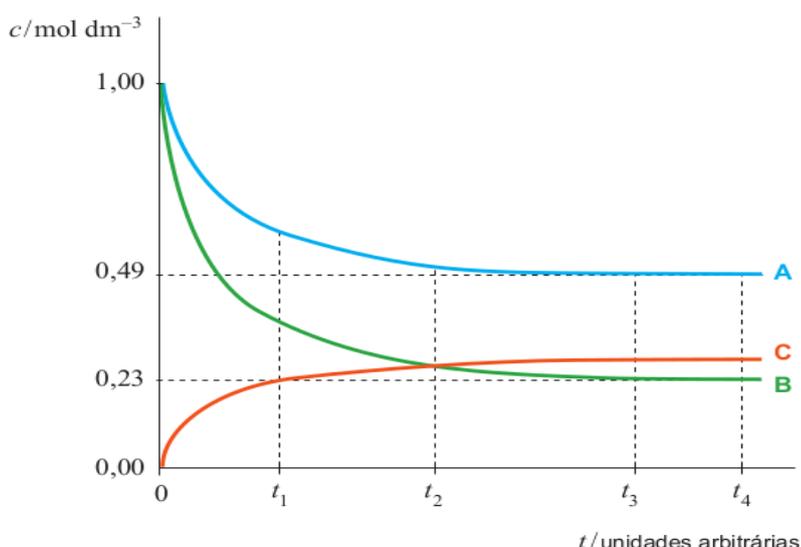
8. O gráfico mostra a concentração, c , ao longo do tempo, t , das espécies A, B e C que intervêm numa reação química em fase gasosa. O sistema químico atinge um estado de equilíbrio a uma temperatura T .

8.1 (0,5 val.) Em que proporção reagem entre si as espécies A e B

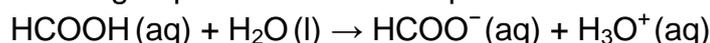
- 2 mol A : 1 mol B
- 3 mol A : 2 mol B
- 1 mol A : 2 mol B
- 2 mol A : 3 mol B

8.2 (0,5 val.) O sistema químico atinge um estado de equilíbrio no tempo

- t_1
- t_2
- t_3
- t_4



9. O ácido metanoico, HCOOH ($M = 46,03 \text{ g mol}^{-1}$), também conhecido por ácido fórmico, é um ácido monoprotico fraco (a sua constante de acidez é $1,7 \times 10^{-4}$, a 25°C) cuja ionização em água pode ser traduzida por



9.1 (0,5 val.) Quantos elétrons de valência existem, no total, na molécula de ácido metanoico?

9.2 (0,5 val.) Naquela reação, estão envolvidos dois pares conjugados ácido-base, segundo Brønsted-Lowry. Segundo Brønsted-Lowry, o que é um par conjugado ácido-base?

9.3 (0,5 val.) Admita que quer preparar $250,0 \text{ cm}^3$ de uma solução aquosa de ácido metanoico cujo pH, a 25°C , deverá ser 3,20. Considerando a massa de ácido metanoico que terá de ser utilizada para preparar aquela solução, classifique a veracidade das seguintes frases:

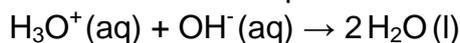
___ A quantidade total de ácido metanoico que existe em $250,0 \text{ cm}^3$ de solução é de $7,43 \times 10^{-4} \text{ mol}$.

___ A massa de ácido metanoico que terá de ser utilizada para preparar $250,0 \text{ cm}^3$ da solução considerada é de $4,3 \times 10^{-2} \text{ g}$.

___ A quantidade de ácido ionizado e não ionizado que existe em $250,0 \text{ cm}^3$ de solução é de $1,58 \times 10^{-4} \text{ mol}$ e $5,85 \times 10^{-4} \text{ mol}$, respectivamente.

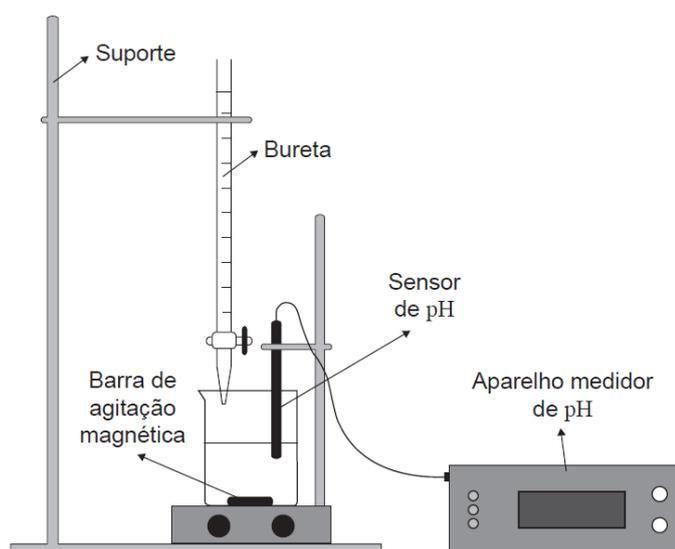
___ A quantidade total de ácido metanoico que existe em $250,0 \text{ cm}^3$ de solução é de $4,27 \times 10^{-4} \text{ mol}$.

10. A reação que ocorre na titulação de uma solução aquosa de ácido clorídrico com uma solução aquosa de hidróxido de sódio pode ser traduzida genericamente por:



Com o objetivo de obter a curva da titulação ácido-base, um grupo de alunos efetuou a titulação de uma amostra de uma solução aquosa de ácido clorídrico, $\text{HCl}(\text{aq})$, com uma solução aquosa de hidróxido de sódio, $\text{NaOH}(\text{aq})$.

Na figura está representada uma montagem semelhante à que foi utilizada pelos alunos na referida titulação.



No início da titulação, o copo continha $50,0 \text{ cm}^3$ de uma solução aquosa de HCl , de concentração $2,00 \times 10^{-4} \text{ mol}$ por $1,00 \text{ cm}^3$ de solução.

A concentração da solução aquosa de NaOH , utilizada como solução titulante, era $0,400 \text{ mol dm}^{-3}$.

10.1 (0,5 val.) O que se designa por *curva de titulação*?

10.2 (0,5 val.) Que volume de solução de NaOH deverá ter sido adicionado à solução de HCl até ao ponto de equivalência da titulação?

- a) $25,0 \text{ cm}^3$
- b) $20,0 \text{ cm}^3$
- c) $0,500 \text{ cm}^3$
- d) $2,00 \text{ cm}^3$

10.3 (0,5 val.) Escolha a opção que completa: No ponto de equivalência da titulação

- a) existirá uma quantidade de iões $\text{H}_3\text{O}^+(\text{aq})$ superior à de iões $\text{OH}^-(\text{aq})$.
- b) não existirá qualquer quantidade de iões $\text{H}_3\text{O}^+(\text{aq})$ nem de iões $\text{OH}^-(\text{aq})$.
- c) existirão quantidades iguais de iões $\text{H}_3\text{O}^+(\text{aq})$ e de iões $\text{OH}^-(\text{aq})$.
- d) existirá uma quantidade de iões $\text{OH}^-(\text{aq})$ superior à de iões $\text{H}_3\text{O}^+(\text{aq})$.

10.4 (0,5 val.) Para obter a curva de titulação, é necessário continuar a adicionar a solução titulante depois de atingido o ponto de equivalência da titulação. Considere que, à solução inicial de HCl, foi adicionado um volume total de 40,0 cm³ de solução de NaOH, admitindo-se assim que, o volume total da solução resultante era 90,0 cm³.

Determine o pH, a 25 °C, da solução resultante.

11. (0,8 val.) Preencha os espaços em branco

Estrutura	Grupo funcional	Grupo	Sufixo
$\text{R}-\text{C} \begin{array}{l} \text{//} \text{O} \\ \text{\textbackslash} \text{OH} \end{array}$		R-COOH	
$\text{R}_1-\text{C} \begin{array}{l} \text{//} \text{O} \\ \text{\textbackslash} \text{OR}_2 \end{array}$		R1-COOR2	
R-OH	Álcool	R-OH	-ol
$\text{R}-\text{C} \begin{array}{l} \text{//} \text{O} \\ \text{\textbackslash} \text{H} \end{array}$			
$\text{R}-\text{C} \begin{array}{l} \text{//} \text{O} \\ \text{\textbackslash} \text{NH}_2 \end{array}$			
$\text{R}-\text{N} \begin{array}{l} \text{/} \text{H} \\ \text{\textbackslash} \text{H} \end{array}$	Amina	R1-NR3-R2	
$\text{R}_1-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{R}_2$			
$\text{R}_1-\text{C} \begin{array}{l} \text{//} \text{O} \\ \text{\textbackslash} \text{OR}_2 \end{array}$			
R ₁ -O-R ₂			

12. (0,7 val.) O organismo humano e os mamíferos em geral são compostos por elementos químicos metais e não metais (7 de cada), preencha os seguintes espaços

Não metais	Metais

Prova de Biologia (10 val.)

1. A imagem abaixo representa de uma forma esquemática e num desenho uma seção de um tubo seminífero onde decorre a espermatogénese.

1.1 (0,5 val.) A célula assinalada com o número 1 é uma _____ e sobre ela atua a _____.

- a) célula de Leydig [...] LH
- b) espermatogónia [...] testosterona
- c) célula de Leydig [...] testosterona
- d) espermatogónia [...] LH

1.2 (0,5 val.) As células assinaladas com os números _____ são diplóides.

- a) 1, 3 e 4
- b) 2, 3, e 7
- c) 2, 3 e 4
- d) 4, 5 e 6

1.3 (0,5 val.) A fase da espermatogénese que decorre entre 3 e 5 denomina-se...

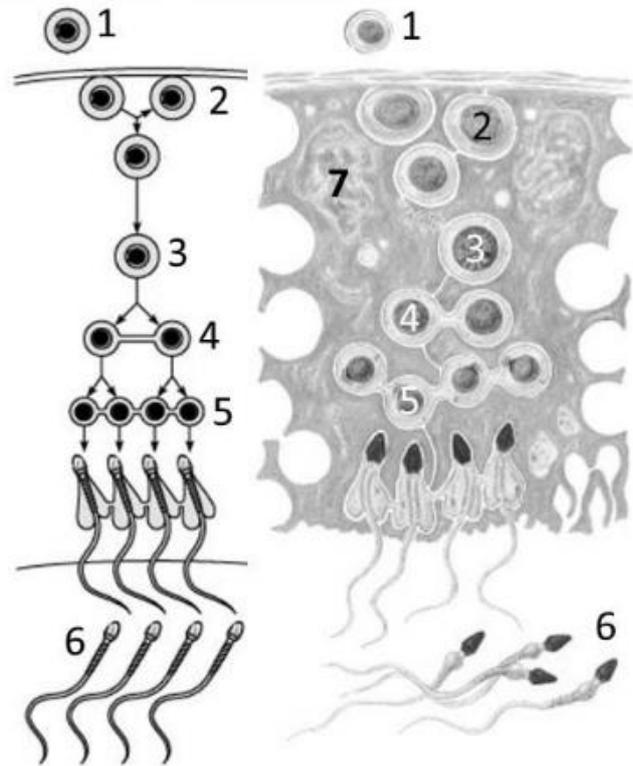
- a) Maturação
- b) Crescimento
- c) Multiplicação
- d) Diferenciação

1.4 (0,5 val.) A célula assinalada com o número 7...

- a) Produz testosterona
- b) É ativada pela FSH
- c) É ativada pela LH
- d) É uma espermatogónia

1.5 (0,5 val.) A célula 4 é um _____ e os seus cromossomas possuem _____.

- a) espermatócito de 1.^a ordem [...] apenas um cromátídeo
- b) espermatócito de 2.^a ordem [...] dois cromátídeos
- c) espermatócito de 1.^a ordem [...] dois cromátídeos
- d) espermatócito de 2.^a ordem [...] apenas um cromátídeo



1.6 (0,5 val.) Desde que são produzidos até à ejaculação, os espermatozóides assinalados com o número 6 passam sequencialmente por...

- a) tubo seminífero, canal deferente, epidídimo, uretra
- b) epidídimo, canal deferente, tubo seminífero, uretra
- c) canal deferente, epidídimo, tubo seminífero, uretra
- d) tubo seminífero, epidídimo, canal deferente, uretra

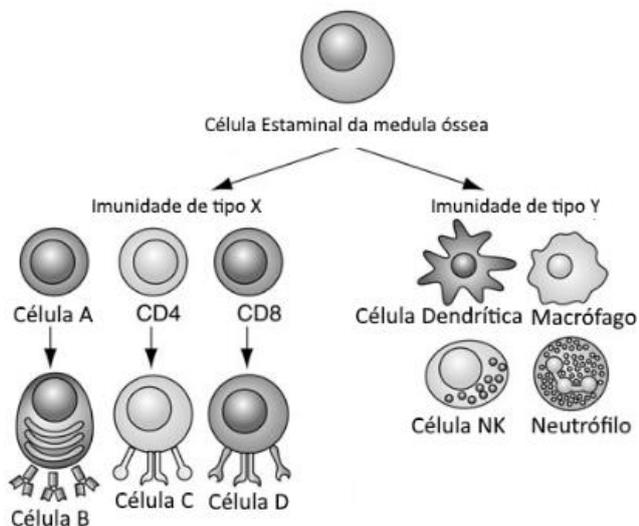
1.7 (0,5 val.) O flagelo do espermatozóide é formado durante a _____ a partir _____.

- a) espermiogénese [...] do complexo de Golgi
- b) espermiogénese [...] dos centríolos
- c) maturação [...] do complexo de Golgi
- d) maturação [...] dos centríolos

2. As células do nosso sistema imunitário diferenciam-se a partir de células estaminais da medula óssea, seguindo depois diferentes vias que conduzem a diferentes modos de atuação na defesa do nosso organismo contra agentes patogénicos. A figura ao lado mostra, num esquema simplificado, alguns destes caminhos de diferenciação de células do sistema imunitário.

2.1 (0,5 val.) A imunidade referenciada na figura como tipo X é a imunidade...

- a) inata
- b) específica
- c) não específica
- d) cruzada



2.2 (0,5 val.) A célula _____ representa um linfócito T citotóxico (Tc) enquanto a célula _____ representa um plasmócito.

- a) D [...] B
- b) C [...] B
- c) D [...] C
- d) C [...] A

2.3 (0,5 val.) A célula dendrítica e o macrófago...

- I. Podem funcionar como apresentadoras de antígenos.
- II. São altamente específicas.
- III. Não são células sanguíneas.

- a) Todas as afirmações são verdadeiras
- b) Só a afirmação I é verdadeira
- c) Só as afirmações I e II são verdadeiras
- d) Só as afirmações I e III são verdadeiras

3. Para cada uma das afirmações seguintes, assinale a opção correta.

3.1 (0,5 val.) A molécula de DNA é constituída por ...

- a) uma cadeia de polipéptidos unidos por pontes de hidrogénio.
- b) duas cadeias de polipéptidos formando uma dupla hélice.
- c) uma cadeia de nucleótidos que tem a capacidade de se replicar.
- d) duas cadeias de nucleótidos unidas por pontes de hidrogénio.
- e) duas cadeias de bases azotadas unidas por polipéptidos.

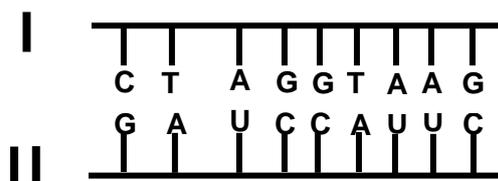
3.2 (0,5 val.) Numa molécula de DNA, a quantidade de ...

- a) adenina mais timina é igual à de citosina mais guanina.
- b) citosina mais uracilo é igual à de timina mais adenina.
- c) uracilo mais adenina é igual à de citosina mais guanina.
- d) guanina mais timina é igual à de citosina mais uracilo
- e) adenina mais citosina é igual à de guanina mais timina.

3.3. (0,5 val.) Suponha que no DNA de uma determinada célula existe 20% de guanina e 30% de outra base. Nessa célula, a percentagem de citosina, timina e adenina deve ser, respectivamente, ...

- a) 30, 30, 30
- b) 30, 30, 20,
- c) 30, 20, 30
- d) 20, 30 ,30
- e) 20, 20, 20

3.4 (0,5 val.) O esquema seguinte representa duas cadeias de ácidos nucleicos.



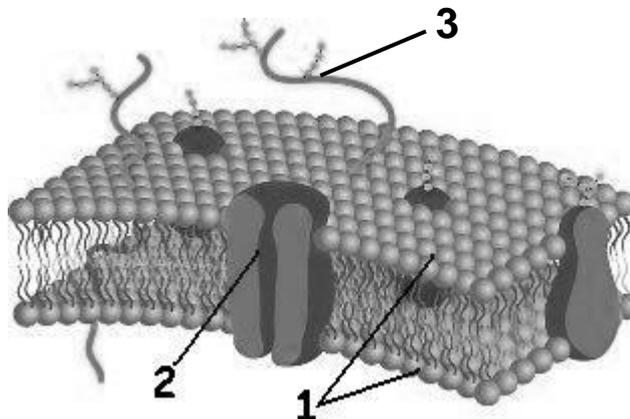
Podemos concluir que...

- a) I e II correspondem a duas moléculas de RNA.
- b) I e II correspondem a duas cadeias de uma molécula de RNA.
- c) I e II correspondem a duas cadeias de uma molécula DNA.
- d) I corresponde a uma cadeia de DNA e II a uma cadeia de RNA.
- e) I corresponde a uma cadeia de RNA e II a uma cadeia de DNA.

4. A figura seguinte representa o modelo atualmente mais aceite da estrutura da membrana plasmática.

4.1 (0,5 val.) Este modelo ficou conhecido por:

- a) Modelo da bicamada lipídica.
- b) Modelo do mosaico fluido.
- c) Modelo do mosaico lipídico.
- d) Modelo de Davson & Danielli.
- e) Modelo da membrana de Singer.



4.2 (0,5 val.) As moléculas 1, 2 e 3 são, respetivamente,...

- a) proteínas periféricas, glicolípidos e fosfolípidos.
- b) glicolípidos, proteína periférica e fosfolípidos.
- c) glicolípidos, fosfolípidos e proteína integral.
- d) proteínas integrais, proteína periférica e fosfolípidos.
- e) fosfolípidos, proteína integral e glicolípidos.

5. (0,5 val.) A manutenção da vida está dependente da realização de inúmeras reações químicas a nível celular.

Classifique cada uma das seguintes afirmações como verdadeira (V) ou falsa (F).

- a) ___ A síntese de proteínas a partir de aminoácidos é uma reação de anabolismo.
- b) ___ A energia acumulada nas ligações químicas dos compostos orgânicos entra no ecossistema na forma de luz.
- c) ___ As vias catabólicas extraem a energia armazenada nas ligações químicas das moléculas orgânicas.
- d) ___ A energia libertada nas reacções de anabolismo é utilizada nas reacções de catabolismo.
- e) ___ A célula realiza trabalho à custa da energia armazenada nas moléculas de ATP.

6. Evolução biológica.

6.1 (0,5 val.) O principal predador de uma espécie de caracol é um pássaro turdídeo. Os caracóis da mata têm carapaças escuras, enquanto os que vivem sobre a relva têm carapaças amarelas, menos visíveis contra o fundo mais claro. Baseados na teoria darwinista de evolução, podemos dizer que...

- a) caracóis amarelos surgiram como defesa ao ataque dos turdídeos.
- b) caracóis amarelos facilitam a ação predadora dos turdídeos.
- c) o ambiente claro da relva determina o aparecimento dos caracóis amarelos.
- d) as condições ambientais atuam favorecendo os caracóis amarelos.

6.2 (0,5 val.) Vários são os processos que atuam na evolução. Entre eles, o único que fornece material genético novo a um determinado conjunto génico pré-existente é a...

- a) mutação génica.
- b) recombinação génica.
- c) reprodução assexuada.
- d) reprodução sexuada.

6.3 (0,5 val.) Uma ideia comum às teorias da evolução propostas por Darwin e por Lamarck é que a adaptação resulta...

- a) do sucesso reprodutivo diferencial.
- b) de uso e desuso de estruturas anatómicas.
- c) da interação entre os organismos e seus ambientes.
- d) da manutenção das melhores combinações génicas.