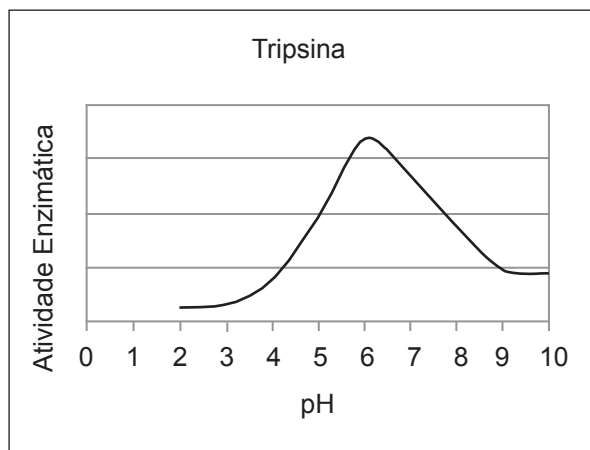
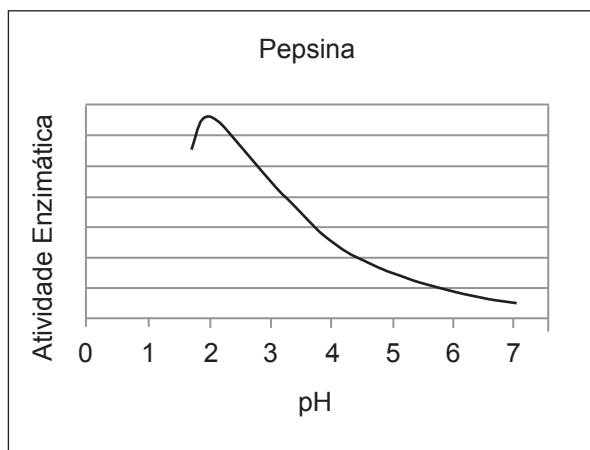


QUÍMICA E BIOLOGIA

Questão 21

Macromoléculas biológicas que participam do metabolismo animal, tais como as enzimas, têm suas atividades afetadas quando o pH é alterado. Os gráficos abaixo apresentam a variação na atividade enzimática em função do pH das enzimas pepsina e tripsina, encontradas, respectivamente, no estômago e no intestino.



Adaptado de Campbell, M.K; Farrel, S.O. Bioquímica. Thomson Learning Ed. Ltda. 2006

Com base na análise dos gráficos, podemos concluir que as atividades das enzimas pepsina e tripsina serão máximas quando as concentrações de íons hidrônio (H^+) no meio, em $mol\ L^{-1}$, forem, aproximadamente e respectivamente,

- A) 10^{-2} e 10^{-6}
- B) 10^{-3} e 10^{-7}
- C) 10^{-6} e 10^{-9}
- D) 10^{-7} e 10^{-10}

Questão 22

Os hidretos iônicos ou salinos constituem um importante grupo de compostos binários formados por hidrogênio e metais alcalinos ou alcalinos terrosos. O hidrogênio, ao estabelecer ligação química com esses metais, apresenta comportamento similar ao dos halogênios. O composto resultante é agente redutor forte, tem caráter básico forte e apresenta algumas propriedades dos compostos iônicos típicos. Contudo, não é possível preparar uma solução aquosa de um hidreto iônico, pois ele reage com a água, em uma reação de oxidação-redução, formando novos compostos. Usando como exemplo o hidreto de sódio, podemos concluir que a equação química que melhor representa o comportamento desse hidreto iônico quando misturado à água é

- A) $NaH + H_2O \rightarrow NaOH + H_2$
- B) $NaH + H_2O \rightarrow Na^+ + H_3O^+$
- C) $2 Na_2H + 2 H_2O \rightarrow 2Na_2O + 3 H_2$
- D) $NaH + 2 H_2O \rightarrow Na^+ + H^- + H_3O^+ + OH^-$

Questão 23

“Os íons de metais alcalinos têm importantes funções no nosso organismo, tais como influenciar em contrações musculares e pressão arterial, manter a pressão osmótica dentro das células e influenciar a condução dos impulsos nervosos. A diferença nas concentrações totais de íon de metais alcalinos dentro e fora da célula produz um potencial elétrico pela membrana celular, responsável, por exemplo, pela geração de sinais elétricos rítmicos no coração. As concentrações de Na^+ e K^+ nas células sanguíneas vermelhas são de $0,253\ g.L^{-1}$ e de $3,588\ g.L^{-1}$, respectivamente”.

Rayner-Canham, G.; Overton, T. Química Inorgânica Descritiva. LTC.

As concentrações aproximadas desses íons, em $mol\ L^{-1}$, são respectivamente

- A) 23,0 e 39,0
- B) 2,30 e 3,90
- C) 0,011 e 0,092
- D) 0,007 e 0,156

Questão 24

O metal alumínio (Al) é largamente usado na produção de latinhas de refrigerante e cerveja, janelas e portas, papel alumínio, etc. Industrialmente, o alumínio é obtido através da eletrólise ígnea do óxido de alumínio extraído do minério bauxita. No processo são usados eletrodos de grafite (C), que são gastos durante a eletrólise e substituídos por novos eletrodos a cada 20 dias aproximadamente. O uso dos eletrodos de grafite gera um subproduto que acarreta intensificação do efeito estufa da atmosfera terrestre.

Com base no texto, são feitas as seguintes afirmativas:

- I. A fórmula do óxido de alumínio é Al_3O_2 .
- II. O alumínio metálico é formado no ânodo da célula eletrolítica.
- III. O subproduto que causa problemas ambientais é o dióxido de carbono.

Está/Estão correta(s) apenas a(s) afirmativa(s)

- A) I.
- B) III.
- C) I e II.
- D) II e III.

Questão 25

O peróxido de hidrogênio (H_2O_2) é um composto utilizado em várias áreas (industrialização de alimentos e de medicamentos, tratamento de efluentes e controle ambiental). Apesar de sua grande reatividade, o peróxido de hidrogênio é um metabólito natural em muitos organismos, participando de inúmeras reações biológicas. Quando decomposto, resulta em oxigênio molecular e água, segundo a equação química $2 H_2O_{2(aq)} \rightarrow 2 H_2O_{(l)} + O_{2(g)}$. Ao monitorar-se a decomposição de uma solução de H_2O_2 em função do tempo, a $20^\circ C$, foram obtidos os seguintes dados:

Tempo (min)	Concentração $H_2O_{2(l)}$, mol L^{-1}
0	0,100
200	0,096
400	0,093
600	0,090

Com base nos dados da tabela, podemos concluir que, nos 200 min iniciais de reação, a velocidade de desaparecimento de H_2O_2 ($mol L^{-1} min^{-1}$) será de aproximadamente

- A) 0,004
- B) 0,096
- C) 1×10^{-5}
- D) 2×10^{-5}

Questão 26

A maior parte da energia de que o nosso corpo necessita vem da combustão de carboidratos por meio da respiração celular. O corpo utiliza a energia para contrair os músculos, construir e reparar os tecidos e manter a temperatura corporal. O excesso é armazenado como gordura, reserva de energia para o corpo. A composição de óleos e gorduras, de origem animal ou vegetal, comumente indicados nas embalagens dos alimentos, é expressa como "gorduras". Um tipo de óleo vegetal geralmente usado pela população é o óleo de soja. Considere a fórmula do óleo de soja como sendo $C_{56}H_{100}O_6$ (massa molar = 868 g/mol) e os dados da tabela a seguir:

Composto	$\Delta H^\circ_{\text{formação}}$ (kJ/mol)
$C_{56}H_{100}O_6(l)$	- 1808
$CO_2(g)$	- 393
$H_2O(l)$	- 286

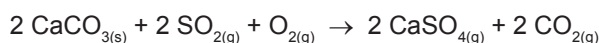
Adaptada de Costa, R.A.B. *Estudo das eficiências de operação e consumo de energia em plantas de produção de biodiesel*. Escola Politécnica da USP, São Paulo, 2009.

A partir dos dados, conclui-se que a energia liberada na combustão completa de 1g do referido óleo de soja é de aproximadamente

- A) 34500 kJ
- B) 1129 kJ
- C) 39,74 kJ
- D) 1,30 kJ

Questão 27

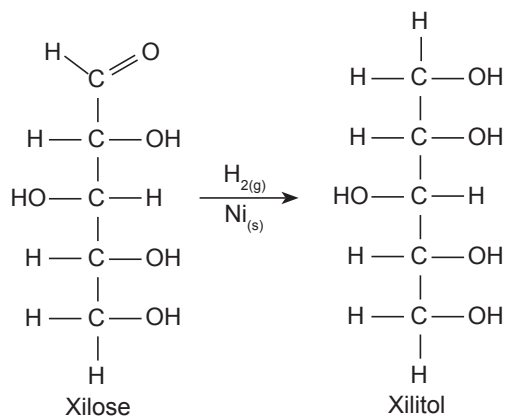
O dióxido de enxofre (SO₂), produto da combustão do carvão em centrais termoelétricas, é o mais importante precursor da chuva ácida, ocasionando impacto nas florestas, pastos, lavouras, ambientes aquáticos e afetando o solo. Uma tecnologia de dessulfurização de gás de chaminé, para limitar a emissão de SO₂, utiliza o CaCO₃ como adsorvente deste gás e gera o gesso (sulfato de cálcio). Segundo dados do IPCC-2006 (*Intergovernmental Panel on Climate Change*), no mundo, aproximadamente 10¹² g de SO₂ deixam de ser emitidos por ano devido à utilização de tecnologias de dessulfurização dos gases de exaustão após combustão do carvão. Considerando que toda tecnologia de dessulfurização empregue carbonato de cálcio, a massa de gesso produzida em um ano, a partir do consumo de 10¹² g de SO₂, com rendimento de 100%, de acordo com a equação química a seguir, é de aproximadamente



- A) 4,7 x 10¹¹ g
- B) 2,1 x 10¹² g
- C) 1,8 x 10⁻¹² g
- D) 1,4 x 10¹² g

Questão 28

Pesquisas têm sido realizadas com o objetivo de substituir o uso de sacarose (açúcar de cana), que contém alto nível calórico e é cariogênico, por edulcorantes, naturais ou artificiais, como o xilitol. O xilitol é citado na literatura por suas características organolépticas e seus benefícios à saúde, como: efeito refrescante natural, alta solubilidade, baixo índice glicêmico e cariostático. Na produção industrial do xilitol, soluções purificadas de xilose, obtidas da hidrólise da madeira, passam por um processo de hidrogenação catalítica, sob elevada temperatura (80 a 140°C) e pressão (até 50 atm), conforme equação representada abaixo:



<http://www.repositorio.ufc.br/handle/riufc/10824>

(Acessado em 16/05/2017)

Na conversão da xilose em xilitol, o grupo funcional _____ se transforma em _____, de modo que um átomo de carbono modifica seu estado de oxidação de _____ para _____.

As palavras que completam corretamente as lacunas, na ordem em que se encontram, são:

- A) ácido carboxílico, aldeído, 1-, 1+
- B) aldeído, álcool, 1-, 1+
- C) ácido carboxílico, aldeído, 1+, 1-
- D) aldeído, álcool, 1+, 1-

Questão 29

Atualmente o cloreto de hidrogênio pode ser obtido por reação direta dos gases hidrogênio molecular e cloro molecular em uma câmara de combustão especial. O gás cloreto de hidrogênio é muito solúvel em água, e soluções aquosas de HCl são comercializadas como ácido clorídrico. A decapagem do aço é uma atividade em que se emprega o ácido clorídrico. Trata-se da remoção de óxidos, como, por exemplo, o óxido de ferro(III), da superfície do aço após o processo de laminação das chapas de aço. A decapagem ocorre pela ação de uma solução ácida diluída entre as temperaturas de 80°C e 90°C.

Considerando as informações do texto, é correto afirmar que

- A) a ligação química que ocorre entre os átomos H e o Cl no HCl_(g) é uma ligação iônica.
- B) a dissolução do HCl_(g) em água pode ser representada pela equação química:
$$\text{HCl}_{(g)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightarrow \text{H}_3\text{O}^+_{(aq)} + \text{Cl}^-_{(aq)}$$
- C) a decapagem ácida para a remoção de óxido de ferro(III) pode ser representada por:
$$\text{Fe}_2\text{O}_{3(s)} + 6\text{HCl}_{(aq)} \rightarrow 2\text{Fe}_{(s)} + 3\text{Cl}_2 + 3\text{H}_2\text{O}_{(l)}$$
- D) a equação química que representa a obtenção do HCl_(g) por reação direta a partir do gás hidrogênio e gás cloro é $\text{H}_{(g)} + \text{Cl}_{(g)} \rightarrow \text{HCl}_{(g)}$

Questão 30

A cor verde nas batatas inglesas está associada à presença de solanina, um glicoalcaloide tóxico, de sabor amargo, que apresenta fórmula molecular C₄₅H₇₃NO₁₅. Sua estrutura deriva do alcaloide solanidina, ao qual se liga uma cadeia lateral composta por galactose, ramnose e glicose interligadas. As concentrações mais elevadas de solanina nas plantas de batata encontram-se nas folhas e nos talos; concentrações menores encontram-se nos brotos, na casca e abaixo dela. Portanto, convém ter cautela e descartar as partes verdes da batata inglesa.

A partir do texto, são feitas as seguintes afirmativas:

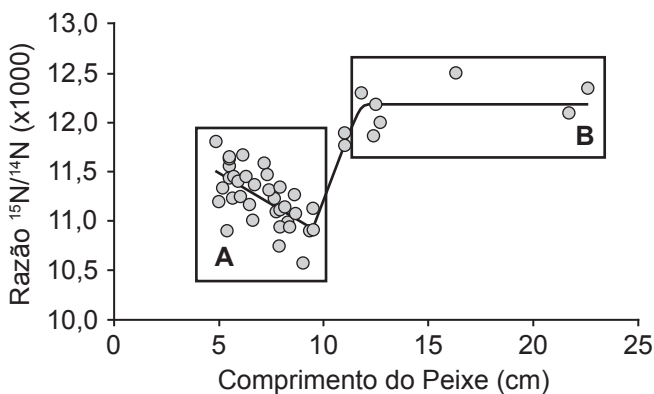
- I. A batata inglesa é uma eudicotiledônea em que os tubérculos são porções de caules subterrâneos transformados.
- II. Uma parte da molécula de solanina é composta por carboidratos.
- III. A fórmula estrutural da solanina ($C_{45}H_{73}NO_{15}$) apresenta ligações covalentes entre seus átomos.

Estão corretas as afirmativas

- A) I e II, apenas.
- B) I e III, apenas.
- C) II e III, apenas.
- D) I, II e III.

Questão 31

Existem dois isótopos estáveis de nitrogênio, ^{14}N e ^{15}N , que diferem pelo número de nêutrons (7 e 8 respectivamente). O isótopo ^{14}N é o mais abundante, representando 99,6% do nitrogênio presente na Terra. As proporções relativas $^{15}\text{N}/^{14}\text{N}$, entretanto, variam nos organismos vivos e são utilizadas para análise de ecologia trófica, pois a razão $^{15}\text{N}/^{14}\text{N}$ reflete as fontes alimentares e a posição trófica relativa de um organismo. De forma aproximada, os organismos produtores apresentam os menores valores da razão $^{15}\text{N}/^{14}\text{N}$, ocorrendo um aumento gradativo de 3‰ na razão $^{15}\text{N}/^{14}\text{N}$ a cada nível trófico adicional (consumidores primários, secundários e terciários). A figura abaixo representa a variação da razão $^{15}\text{N}/^{14}\text{N}$ (x 1000) em função do comprimento total (cm) de *Lycengraulis grossidens*, peixe conhecido como manjuba ou manjubão, espécie frequente no litoral brasileiro.



(PLOS ONE, doi:10.1371/journal.pone.0125059)

Com base nas informações do texto e na figura, considere as afirmativas:

- I. Ao longo do crescimento, entre 5 e 10 cm de comprimento (fase A), a manjuba incorpora gradativamente mais alimentos de níveis tróficos superiores.

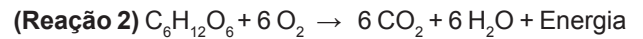
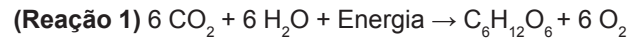
- II. Animais maiores (fase B) apresentam estabilidade na razão $^{15}\text{N}/^{14}\text{N}$, sugerindo constância de dieta alimentar.
- III. Animais maiores (fase B) alimentam-se de uma quantidade maior de consumidores e/ou de consumidores de maior ordem, em comparação aos animais menores (fase A).

Está/Estão corretas(s) apenas a(s) afirmativa(s)

- A) I.
- B) II.
- C) I e III.
- D) II e III.

Questão 32

Considere as reações 1 e 2 abaixo:

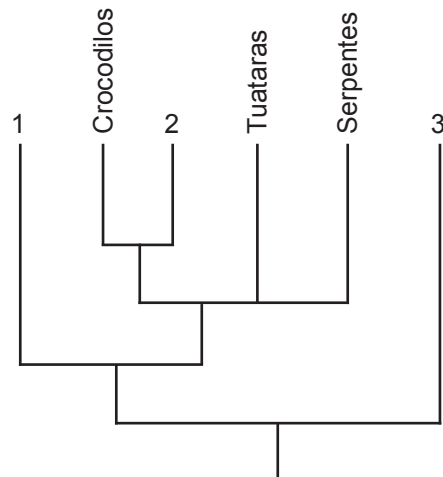


Com relação às reações apresentadas, é **INCORRETO** afirmar que

- A) a reação 1 representa a fotossíntese e a 2 representa a respiração celular.
- B) a fotossíntese produz glicose a partir de dióxido de carbono, água e luz solar.
- C) a fotossíntese é uma reação exotérmica, enquanto que a respiração celular é uma reação endotérmica.
- D) um organismo heterotrófico é capaz de produzir água através da respiração celular.

Questão 33

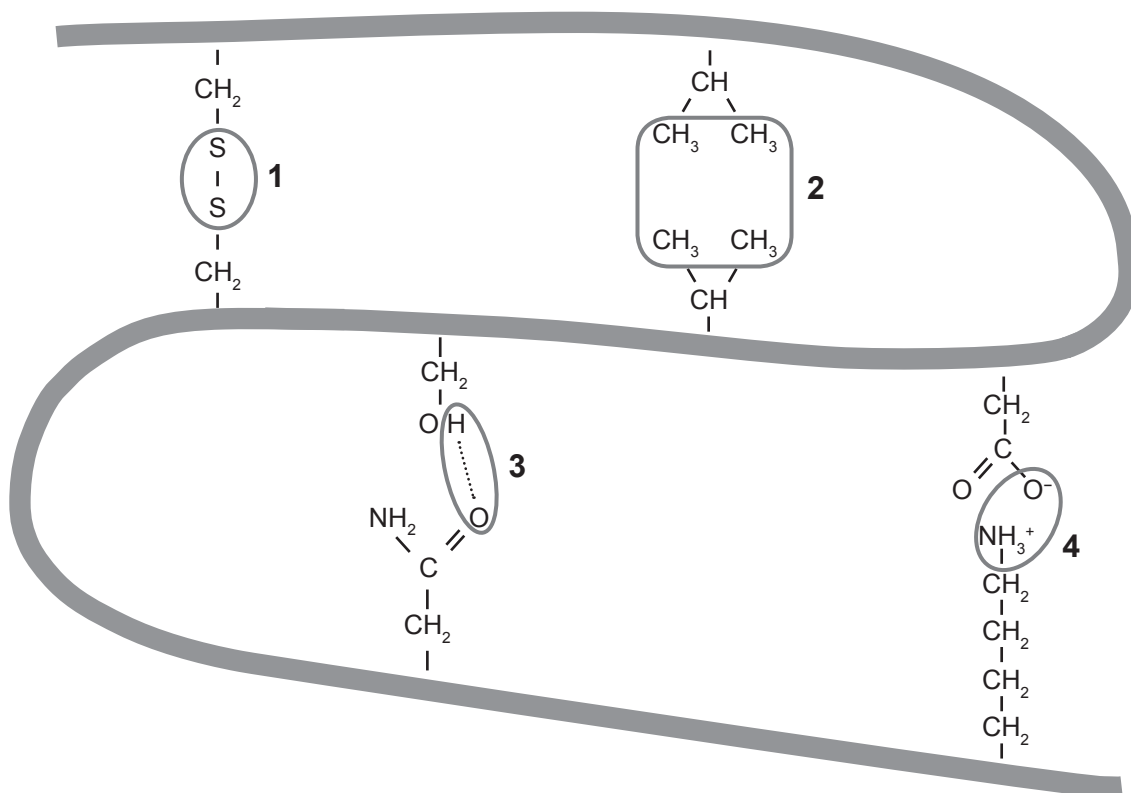
A figura abaixo representa as relações filogenéticas entre os amniotas recentes.



Com base nas relações evolutivas apresentadas, os números 1, 2 e 3 são, respectivamente,

- A) mamíferos, aves e tartarugas.
- B) mamíferos, tartarugas e aves.
- C) tartarugas, aves e mamíferos.
- D) aves, tartarugas e mamíferos.

INSTRUÇÃO: Responder às questões 34 e 35 com base na figura a seguir, a qual representa um segmento hipotético de proteína. A estrutura primária (sequência de aminoácidos) está representada de forma simplificada através da linha cinza.



Questão 34

O enovelamento da proteína (estrutura secundária e terciária) deve-se a ligações químicas entre aminoácidos não adjacentes. As ligações químicas representadas através dos números de 1 a 4 são, respectivamente,

	1	2	3	4
A)	ligação (ponte) dissulfeto	forças de Van der Waals	ligação (ponte) de hidrogênio	ligação iônica
B)	ligação iônica	ligação (ponte) de hidrogênio	forças de Van der Waals	ligação iônica
C)	ligação iônica	forças de Van der Waals	ligação (ponte) de hidrogênio	ligação (ponte) de hidrogênio
D)	ligação (ponte) dissulfeto	ligação iônica	forças de Van der Waals	ligação (ponte) de hidrogênio

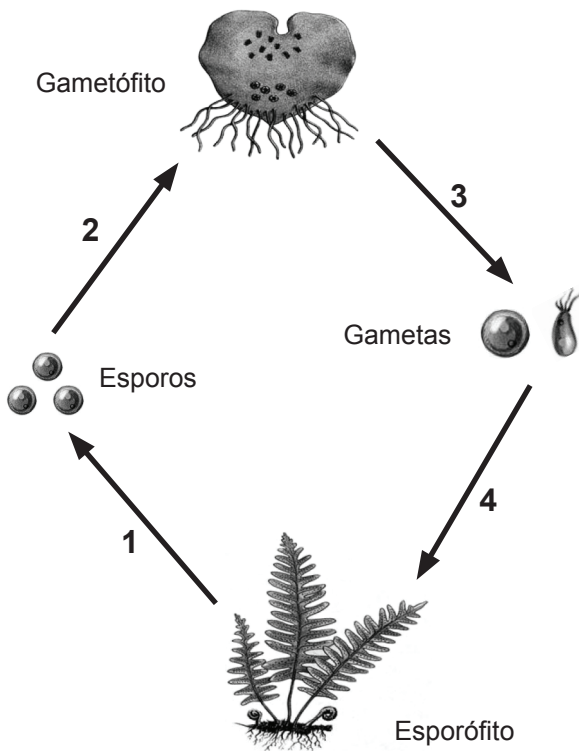
Questão 35

Enzimas são proteínas que desempenham funções metabólicas, sendo responsáveis pela transformação de substratos em processos tanto anabólicos como catabólicos. Para tal, existe na enzima um local específico, denominado sítio de ligação, onde ocorre o acoplamento enzima-substrato. A conformação do sítio de ligação, por sua vez, sofre profundas alterações em função da temperatura do meio celular. Considerando as ligações químicas de 1 a 4 representadas na figura, é **INCORRETO** afirmar que

- A) a ligação (ponte) dissulfeto é a última ligação a romper-se se houver aumento significativo de temperatura.
- B) a ligação iônica é a primeira a romper-se se houver aumento significativo de temperatura.
- C) organismos termotolerantes devem apresentar em seu complexo enzimático mais ligações (pontes) dissulfeto do que organismos menos tolerantes a temperaturas elevadas.
- D) a ligação química do tipo força de Van der Waals é comum entre cadeias de hidrocarbonetos.

Questão 36

O ciclo reprodutivo de um pteridófito envolve quatro etapas, conforme mostra a figura a seguir.

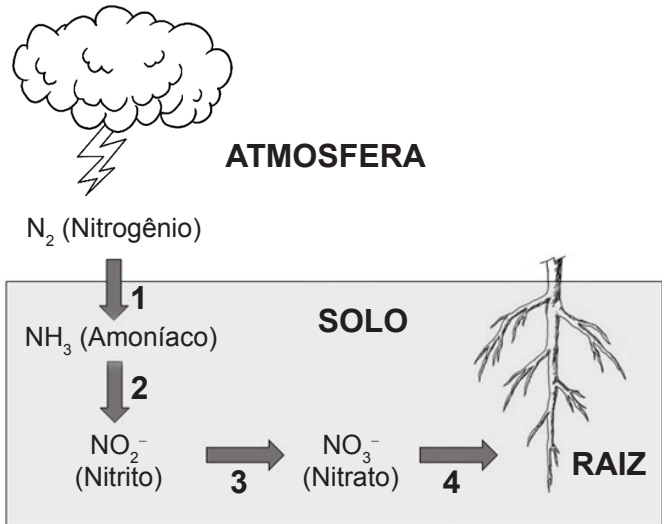


Com base na figura, relacione o processo com a etapa que o representa.

	1	2	3	4
A)	meiose	mitose	mitose	fecundação
B)	mitose	fecundação	meiose	mitose
C)	fecundação	meiose	mitose	meiose
D)	mitose	mitose	fecundação	meiose

Questão 37

A figura abaixo constitui uma representação parcial do ciclo do nitrogênio.



Com base na figura, analise as afirmativas:

- I. O número 1 representa a fixação do nitrogênio.
- II. Os números 2 e 3 representam etapas do processo de desnitrificação.
- III. Os números 2 e 3 são mediados por organismos procariontes.
- IV. O número 4 representa o processo de nitrificação.

Estão corretas as afirmativas

- A) I e II, apenas.
- B) I e III, apenas.
- C) II e IV, apenas.
- D) I, II, III e IV.

Questão 38

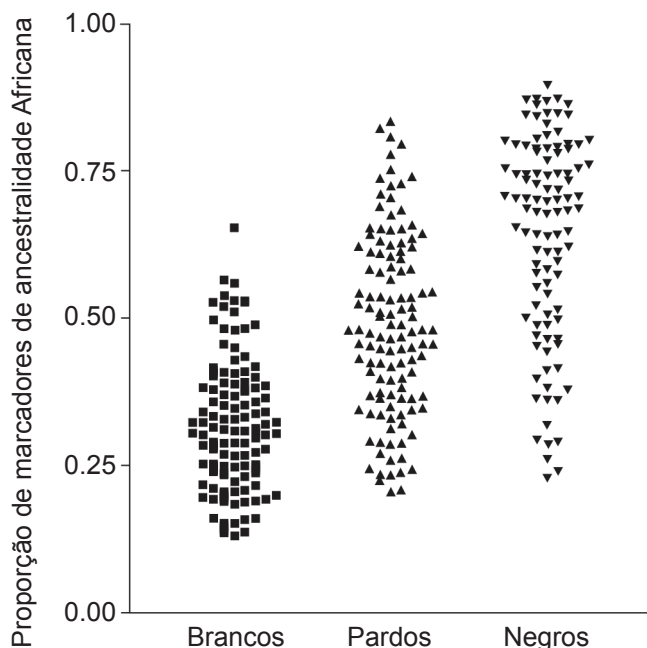
A leishmaniose constitui-se em doença parasitária de difícil tratamento, na medida em que as drogas empregadas exibem elevada toxicidade.

Todas as alternativas abaixo apresentam informações corretas sobre a leishmaniose, **EXCETO**:

- A) A leishmaniose é transmitida por mosquitos flebotômicos.
- B) A leishmaniose é causada por um protozoário do gênero *Leishmania*.
- C) Em ambiente urbano, os cães representam o maior reservatório da doença.
- D) Em áreas rurais, o mosquito *Aedes aegypti* é o vetor mais importante da doença.

Questão 39

Suarez-Kurtz e colaboradores (Pharmacogenetics and Genomics 17:765-771) publicaram um perfil genético de 330 residentes da cidade do Rio de Janeiro, os quais se autodeclararam como negros, pardos ou brancos. Os autores usaram 40 sítios de polimorfismo genético (marcadores) previamente validados para detectar a ancestralidade de cada indivíduo. A figura abaixo mostra a proporção relativa de marcadores de ancestralidade africana em função da etnia autodeclarada (cada ponto no gráfico representa um indivíduo).



Com base na figura, analise as afirmativas:

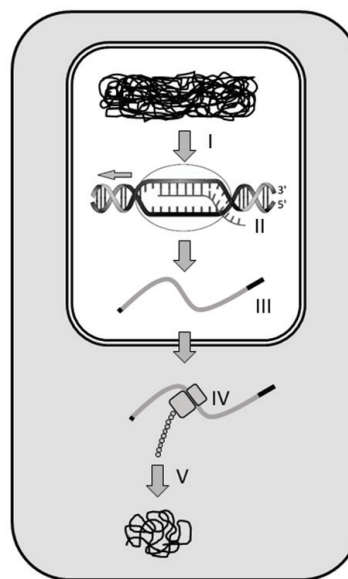
- I. Existe relação entre a etnia autodeclarada e a prevalência de marcadores genéticos de ancestralidade africana.
- II. A maior parte das pessoas autodeclaradas brancas possui mais de 25% de marcadores de ancestralidade africana.
- III. Há pessoas autodeclaradas negras que possuem uma menor proporção de marcadores genéticos de origem africana do que algumas pessoas autodeclaradas brancas.

Estão corretas as afirmativas

- A) I e II, apenas.
- B) I e III, apenas.
- C) II e III, apenas.
- D) I, II e III.

Questão 40

A figura esquemática a seguir resume o processo de expressão gênica em uma célula eucariótica.



Com base na figura, os números de I a V correspondem à/ao

- I. enovelamento do DNA.
- II. transcrição do DNA pela RNA polimerase.
- III. RNA Transportador.
- IV. tradução do RNA por ribossomo.
- V. formação de estrutura secundária e terciária da proteína.

Estão corretas apenas as afirmativas

- A) I, II, e III.
- B) I, III e IV.
- C) II, IV e V.
- D) III, IV e V.