

Prova Escrita de Biologia e Geologia

11.º/12.º Anos de Escolaridade

Prova 702/Época Especial

15 Páginas

Duração da Prova: 120 minutos. Tolerância: 30 minutos.

2009

Utilize apenas caneta ou esferográfica de tinta indelével, azul ou preta.

Não é permitido o uso de corrector. Em caso de engano, deve riscar, de forma inequívoca, aquilo que pretende que não seja classificado.

Escreva de forma legível a numeração dos grupos e dos itens, bem como as respectivas respostas. As respostas ilegíveis ou que não possam ser identificadas são classificadas com zero pontos.

Para cada item, apresente apenas uma resposta. Se escrever mais do que uma resposta a um mesmo item, apenas é classificada a resposta apresentada em primeiro lugar.

Para responder aos itens de escolha múltipla, escreva, na folha de respostas:

- o número do item;
- a letra que identifica a única alternativa correcta.

Para responder aos itens de associação, escreva, na folha de respostas:

- o número do item;
- a letra que identifica cada afirmação e o número que identifica o único elemento da chave que lhe corresponde.

Para responder aos itens de ordenamento, escreva, na folha de respostas:

- o número do item;
- a sequência de letras que identificam os elementos a ordenar.

As citações dos itens encontram-se no final do enunciado da prova.

GRUPO I

A água desempenha um papel essencial na dinâmica terrestre. Estima-se que o volume de água mobilizada para a geodinâmica interna seja o dobro da existente nos oceanos. Os geólogos dão cada vez mais importância à água como lubrificante nas falhas, como agente transportador de calor, na transformação da mineralogia das rochas, na concentração de elementos químicos nos jazigos minerais metalíferos e na fusão das rochas.

À superfície, por acção dos agentes da geodinâmica externa, os minerais das rochas transformam-se, originando novos minerais, geralmente hidratados. Os sedimentos retêm a água quer entre eles, quer no seio dos minerais hidratados. Se ocorrer compactação, uma parte dessa água é expulsa.

Quando um magma granítico se instala na crosta, provoca um movimento de água ao longo de grandes distâncias. Em contacto com o magma, a água sobreaquecida acumula elementos dissolvidos, nomeadamente metais. Depois, escapa-se pelas fissuras da crosta.

No eixo das dorsais, a água do mar penetra a grandes profundidades, atingindo o manto superior quente. A água do mar reaquecida interage com as rochas e, depois, volta a ascender, transportando numerosos elementos metálicos dissolvidos.

Também nas zonas de subdução, a crosta que mergulha transporta água, que desempenha um papel preponderante ao lubrificar o contacto de subdução e ao exercer, mais tarde, a sua acção a grande profundidade.

Para terminar o ciclo interno, a água do manto retorna à superfície, pela acção do vulcanismo das dorsais oceânicas ou do magmatismo acima das zonas de subdução.

O ciclo da água pode ser melhor compreendido através de análises isotópicas. Com efeito, uma pequena percentagem de água é sempre constituída pelo isótopo pesado de oxigénio (O^{18}), dependente da temperatura. Desta forma, a água que se encontra à superfície é pobre em O^{18} , contrariamente à que se encontra em profundidade.

1. Seleccione a única alternativa que contém os termos que preenchem, sequencialmente, os espaços seguintes, de modo a obter uma afirmação correcta.

As zonas de subdução, que contribuem para a circulação da água entre a crosta e o manto, são limites tectónicos _____ onde se exercem, predominantemente, forças _____.

- (A) convergentes ... compressivas
- (B) convergentes ... distensivas
- (C) divergentes ... distensivas
- (D) divergentes ... compressivas

2. Seleccione a única alternativa que contém os termos que preenchem, sequencialmente, os espaços seguintes, de modo a obter uma afirmação correcta.

A água transportada pela litosfera e que mergulha na zona de subdução determina uma maior _____ das rochas, porque _____ o ponto de fusão dos minerais.

- (A) fragilidade ... aumenta
- (B) ductilidade ... aumenta
- (C) fragilidade ... diminui
- (D) ductilidade ... diminui

3. Seleccione a única alternativa que permite obter uma afirmação correcta.

A formação de minerais hidratados, a partir de um mineral de origem, é um processo de meteorização química por...

- (A) hidrólise.
- (B) dissolução pela água.
- (C) incorporação de água.
- (D) oxidação.

4. Cada mineral apresenta características que reflectem as condições do seu ambiente de formação.

Relacione a quantidade relativa do isótopo O^{18} numa amostra de biotite (domínio metamórfico) e numa amostra de caulinite (domínio sedimentar) com o ambiente de formação de cada um desses minerais.

5. Seleccione a única alternativa que permite obter uma afirmação correcta.

O fenómeno de intrusão de magma granítico em rocha calcária promove o aparecimento de...

- (A) filito.
- (B) mármore.
- (C) gneisse.
- (D) quartzito.

6. Em cada etapa da sua viagem, da superfície para a profundidade e desta, de novo, para a superfície, a água interage fortemente com as rochas por onde circula.

Explique, a partir dos dados fornecidos, o papel da água na formação de jazigos metálicos.

GRUPO II

Os animais incluídos no filo Cnidaria são aquáticos, solitários ou coloniais. Muitas espécies apresentam, ao longo do seu ciclo de vida, duas formas: o pólipo, que vive fixo e tem forma tubular, e a medusa, de vida livre, com corpo gelatinoso em forma de campânula. Ambos apresentam boca central, circundada por tentáculos, ligada a uma cavidade gastrovascular. A Figura 1 representa o ciclo de vida de uma hidromedusa (classe Hydrozoa) comum nas águas costeiras. No ciclo, as formas de pólipo e de medusa são diplóides e alternam entre si.

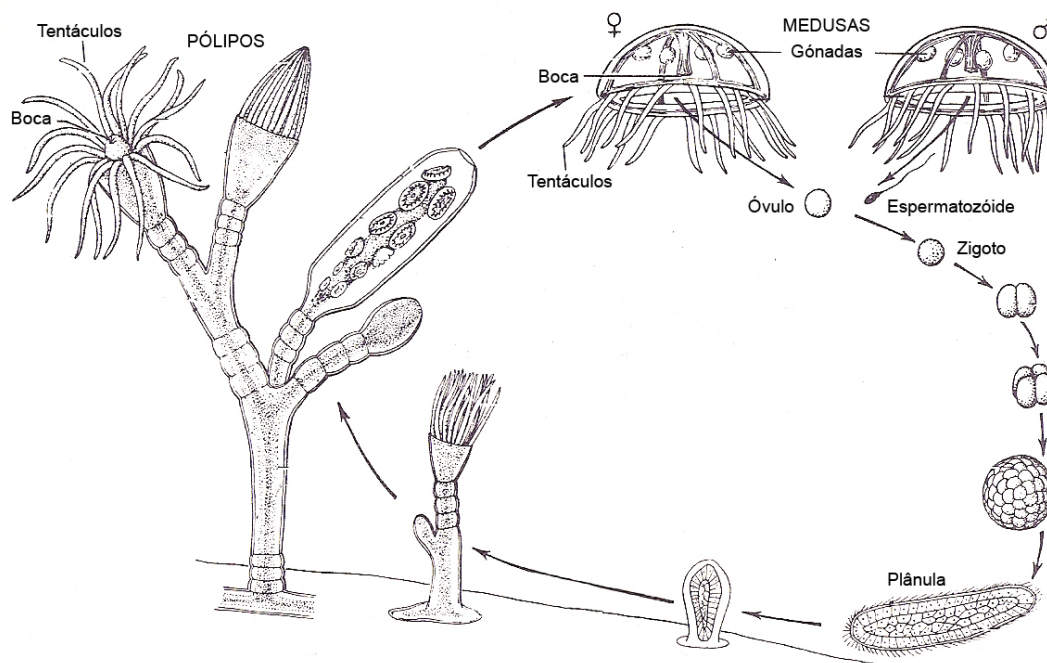
Aequorea victoria é uma hidromedusa com características bioluminescentes. O mecanismo molecular que permite a emissão de fluorescência foi clarificado, em 1962, por Shimomura, quando isolou a proteína fluorescente verde, GFP (*green fluorescent protein*). Esta proteína é constituída por 238 aminoácidos, sendo os aminoácidos serina, tirosina e glicina, que ocupam, respectivamente, as posições 65, 66 e 67, os responsáveis pelas características fluorescentes. Em *Aequorea victoria*, essa fluorescência depende exclusivamente da expressão do gene *gfp*.

Martin Chalfie, em 1994, demonstrou a importância da GFP como marcador genético universal, por permitir estudos quantitativos de processos dinâmicos nas células vivas. A associação do gene *gfp* a um gene que expressa uma proteína interveniente num determinado mecanismo celular permite formar um complexo constituído pela GFP e pela proteína envolvida no processo, possibilitando o seu acompanhamento.

A dinâmica de desorganização e reorganização do invólucro nuclear, durante o ciclo celular, foi um dos processos monitorizados com o recurso ao marcador fluorescente de GFP. Reconheceu-se que:

- a proteína integrada LBR (*lamin binding receptor*) existe na membrana interna do invólucro nuclear e na membrana do retículo endoplasmático;
- a proteína periférica Lamina aparece apenas associada à membrana interna do invólucro nuclear;
- a LBR faz a ancoragem dos cromossomas à membrana interna do invólucro nuclear, através da Lamina.

Quando o invólucro nuclear perde a sua integridade, a marcação da LBR com GFP permite observar fluorescência localizada na membrana do retículo endoplasmático. Quando, no final da anafase, a LBR interage com os cromossomas, estabelece a ligação com a Lamina, e a fluorescência passa a estar concentrada na membrana interna do invólucro nuclear.



Adaptado de Storer, T. e outros, *Zoologia Geral*, 1979

Figura 1

1. Selecciona a única alternativa que contém os termos que preenchem, sequencialmente, os espaços seguintes, de modo a obter uma afirmação correcta.

Os cnidários apresentam um tubo digestivo _____ e têm uma digestão _____.

- (A) incompleto ... intracorporal e extracelular
- (B) incompleto ... extracelular e intracelular
- (C) completo ... extracelular e intracelular
- (D) completo ... intracorporal e extracelular

2. Selecciona a única alternativa que contém os termos que preenchem, sequencialmente, os espaços seguintes, de modo a obter uma afirmação correcta.

O pólipó de *Aequorea victoria* realiza difusão _____ de gases, uma vez que a razão entre a área da superfície e o volume do seu corpo é muito _____.

- (A) directa ... reduzida
- (B) indirecta ... reduzida
- (C) indirecta ... elevada
- (D) directa ... elevada

3. Selecciona a única alternativa que permite obter uma afirmação correcta.

No ciclo de vida da hidromedusa, representado na Figura 1, pode afirmar-se que a meiose é pré-gamética, porque...

- (A) o zigoto se divide por mitoses sucessivas.
- (B) a forma de medusa pertence à diplofase.
- (C) a forma de pólipó se reproduz assexuadamente.
- (D) as formas adultas alternam entre si.

4. Selecciona a única alternativa que contém os termos que preenchem, sequencialmente, os espaços seguintes, de modo a obter uma afirmação correcta.

Em *Aequorea victoria*, _____ são formas que se reproduzem por _____.

- (A) os pólipos ... esporulação
- (B) as medusas ... esporulação
- (C) os pólipos ... gemulação
- (D) as medusas ... gemulação

5. Selecciona a única alternativa que permite obter uma afirmação correcta.

A classe Hydrozoa...

- (A) reúne todas as espécies do género *Aequorea*.
- (B) inclui maior número de géneros do que o filo Cnidaria.
- (C) apresenta menor diversidade do que a família de *Aequorea victoria*.
- (D) contém grupos taxonómicos hierarquicamente superiores.

6. Selecciona a única alternativa que permite obter uma afirmação correcta.

A utilização do marcador fluorescente GFP, para observar a dinâmica celular, envolve processos biotecnológicos que permitem...

- (A) alterar a proteína em estudo, conferindo-lhe características de fluorescência.
- (B) sintetizar a proteína fluorescente associada à proteína em estudo.
- (C) tornar fluorescentes os genes das proteínas em estudo.
- (D) ligar o gene *gfp* à proteína em estudo, de modo a torná-la fluorescente.

7. Selecciona a única alternativa que permite obter uma afirmação correcta.

A monitorização da dinâmica de desorganização e reorganização do invólucro nuclear permitiu inferir que, durante o ciclo celular,

- (A) a LBR se encontra na membrana do RE quando os cromossomas atingem a espiralização máxima.
- (B) a proteína Lamina passa a integrar a membrana do RE quando o invólucro nuclear se desorganiza.
- (C) os cromossomas espiralizados, na interfase, apresentam zonas de ancoragem ao invólucro nuclear.
- (D) o conjunto de cromossomas, que se encontra em metafase, estabelece contacto com a LBR.

8. Explique os aspectos da relação entre o retículo endoplasmático e o invólucro nuclear, durante a mitose, que foram evidenciados pela observação de fluorescência em diferentes zonas da célula.

Página em branco

GRUPO III

O regime periódico e alternado das marés resulta da influência conjugada dos movimentos de translação da Lua e de rotação da Terra. Este efeito também ocorre ao nível da atmosfera e da parte sólida da Terra, embora de forma menos evidente do que na hidrosfera.

O movimento giratório da Terra arrasta consigo a água dos oceanos. Os continentes representam obstáculos impossíveis de contornar, e a fricção entre a água e o fundo dos oceanos abranda o movimento da água e da Terra. Esta acção das marés está a abrandar gradualmente a rotação da Terra, estimando-se que, em cada cem mil anos, o dia aumente um segundo. À medida que a velocidade de rotação da Terra diminui, o equilíbrio de forças entre a Terra e a Lua altera-se, permitindo que a Lua se afaste mais do nosso planeta.

Ao longo dos tempos, várias hipóteses têm sido elaboradas para explicar a formação da Lua:

- a da *co-acreção*, segundo a qual a Lua se teria formado ao mesmo tempo e a partir da mesma matéria que originou o sistema solar;
- a da *fissão*, que sustenta que a Lua se teria formado a partir de um pedaço da Terra que se separou desta, devido a forças centrífugas associadas ao movimento de rotação da Terra;
- a da *captura*, que pretende que a Lua foi um outro corpo celeste independente, que passou próximo da Terra e ficou preso ao campo gravitacional desta;
- a do *impacto*, que defende que a Lua seria o resultado de uma mistura de material da Terra com material de um corpo celeste (planeta Theia), pelo menos tão grande quanto o planeta Marte, que chocou com a Terra há 4500 milhões de anos (M.a.).

O conhecimento mais profundo da geologia da Lua ocorreu a partir de 1960, com o início da exploração espacial. Os materiais rochosos recolhidos na Lua e trazidos para a Terra, nas missões *Apollo* e *Luna*, revelaram, na composição química, algumas semelhanças com as rochas da Terra, mas também mostraram diferenças que se revelam significativas.

Vários cientistas põem a hipótese de que a proximidade da Lua tenha influenciado a evolução das primeiras formas de vida na Terra. As estruturas biossedimentares litificadas, estromatólitos, que crescem através da acumulação de lâminas de sedimentos aprisionados pela precipitação de carbonatos, como resultado da actividade de microrganismos (cianobactérias), apoiam essa hipótese. Assim, os estromatólitos podem fornecer informações fundamentais sobre a dinâmica dos tempos primordiais da Terra, tais como o número de dias por ano, a velocidade de rotação da Terra e a periodicidade de marés. Existem estromatólitos de diversas idades, desde aproximadamente 3000 M.a. até estruturas recentes e em construção, que fornecem a oportunidade de investigar o relacionamento entre as comunidades microbianas modernas e o ambiente, possibilitando a melhor compreensão destas estruturas e dos paleoambientes.

1. Seleccione a única alternativa que contém os termos que preenchem, sequencialmente, os espaços seguintes, de modo a obter uma afirmação correcta.

A análise da composição química das rochas da Lua permite argumentar a favor da hipótese _____, enquanto a hipótese da *captura* se torna menos credível, por não permitir explicar as _____ entre os materiais da Terra e os da Lua.

- (A) da *co-acreção* ... semelhanças
- (B) do *impacto* ... semelhanças
- (C) da *co-acreção* ... diferenças
- (D) do *impacto* ... diferenças

2. Selecciona a única alternativa que permite obter uma afirmação correcta.

Os dados fornecidos no texto sobre a alteração da velocidade de rotação da Terra permitem concluir que...

- (A) as forças gravitacionais exercidas entre a Terra e a Lua estão a aumentar.
- (B) a distância percorrida pela Lua, ao descrever uma órbita completa, está a diminuir.
- (C) um dia terrestre já teve uma menor duração do que a que tem actualmente.
- (D) a velocidade de translação da Terra também está a sofrer alteração.

3. A maioria das rochas recolhidas na crosta lunar e trazidas para a Terra aquando das diversas missões espaciais tem idades compreendidas entre 3,16 M.a. e 4,5 M.a., muito superiores às idades apresentadas pela maioria das rochas que constitui actualmente a crosta terrestre.

Justifique as diferenças significativas de idade entre as rochas da crosta lunar e as rochas da crosta terrestre, tendo em conta as características de dinâmica interna da Lua e da Terra.

4. Selecciona a única alternativa que contém os termos que preenchem, sequencialmente, os espaços seguintes, de modo a obter uma afirmação correcta.

Se o estudo dos estromatólitos permite a reconstituição de paleoambientes, isso significa que estes resultam da actividade de organismos que requerem condições de sobrevivência _____ específicas, sendo, por isso, considerados bons fósseis de _____.

- (A) pouco ... idade
- (B) muito ... idade
- (C) pouco ... fácies
- (D) muito ... fácies

5. Selecciona a única alternativa que permite obter uma afirmação correcta.

A determinação da idade absoluta dos estromatólitos é possível, porque certos elementos químicos neles contidos...

- (A) se desintegram de uma maneira constante, originando elementos químicos mais estáveis.
- (B) não se desintegram, quaisquer que sejam os ambientes onde os fósseis se encontrem.
- (C) se desintegram de uma maneira variável, originando elementos químicos mais estáveis.
- (D) não se desintegram, permitindo a manutenção da constituição química dos elementos.

6. Selecciona a única alternativa que permite obter uma afirmação correcta.

Ao inferirem sobre os paleoambientes em que se formaram os estromatólitos, os geólogos baseiam-se no princípio geológico do...

- (A) gradualismo.
- (B) mobilismo.
- (C) actualismo.
- (D) catastrofismo.

7. Ordene as letras de **A** a **F**, de acordo com a sequência dos acontecimentos referentes ao processo de fossilização de um ser vivo.

Inicie a ordenação pela afirmação **A**.

- A.** Ocorre a deposição abundante de partículas finas (argilas e siltes) sobre o ser vivo.
- B.** Forças compressivas dobram o estrato que contém o fóssil.
- C.** Os materiais rochosos suprajacentes exercem pressão sobre os materiais que contêm o ser aprisionado.
- D.** Tem lugar a exposição subaérea do fóssil, alguns milhões de anos mais tarde.
- E.** Ocorre a deposição de novos sedimentos sobre o estrato que contém o ser aprisionado.
- F.** Por deformação, o estrato que contém o fóssil altera a sua posição.

Página em branco

GRUPO IV

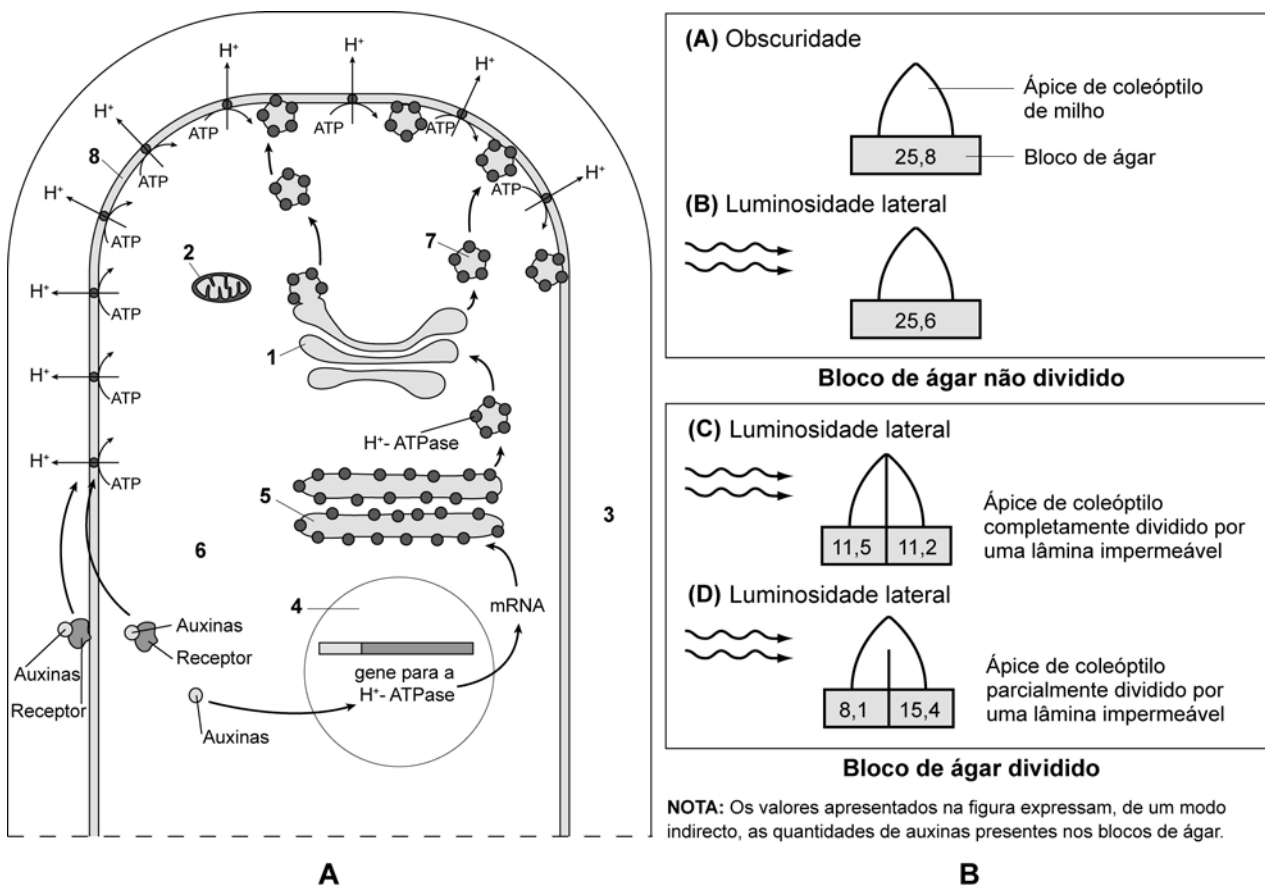
O alongamento da parede celular, que permite o crescimento das células vegetais, é regulado por hormonas vegetais do grupo das auxinas. A Hipótese do Crescimento Ácido defende que as auxinas promovem a passagem dos iões H^+ para a parede celular, alterando a estrutura dos seus componentes. Esta alteração estrutural traduz-se num aumento de flexibilidade da parede, o que permite o seu alongamento, com o conseqüente crescimento da célula. O transporte dos iões H^+ é efectuado pela H^+ -ATPase da membrana plasmática, cuja actividade é intensificada na presença de auxinas. Por outro lado, as auxinas promovem a produção destes transportadores, por activação do seu gene (Figura 2A).

Os caules de muitas plantas apresentam fototropismo positivo, isto é, quando submetidos a um estímulo luminoso unilateral crescem, orientando-se na direcção da fonte de luz. Desde há muito que se sabe que são as auxinas as principais responsáveis por este fenómeno.

Ápices de coleóptilos de milho (primeira porção da plântula que emerge do solo quando a semente germina) foram montados sobre blocos de ágar, que recolhem as auxinas por eles produzidas (Figura 2B):

- o dispositivo A foi colocado às escuras;
- os dispositivos B, C e D foram sujeitos a iluminação unilateral;
- o dispositivo C foi completamente dividido por uma lâmina impermeável;
- o dispositivo D foi parcialmente dividido por uma lâmina impermeável.

Ao fim de algum tempo, foi medida a quantidade de auxinas recolhida nos blocos de ágar. Nos dispositivos A e B, foram recolhidas quantidades semelhantes de auxinas. No dispositivo C, a quantidade de auxinas recolhida é semelhante nos dois lados do bloco de ágar, enquanto, no dispositivo D, a quantidade de auxinas é menor no lado iluminado do que no lado não iluminado.



Adaptado de Taiz, L. e Zeiger, E., *Plant Physiology*, 2002

Figura 2

1. Associe a cada uma das letras, de **A** a **E**, que identificam estruturas celulares, o número, de **1** a **8**, que, na Figura 2A, lhe corresponde.
- A.** Complexo de Golgi
 - B.** Parede celular
 - C.** Membrana plasmática
 - D.** Núcleo
 - E.** Retículo endoplasmático
2. Selecione a única alternativa que permite obter uma afirmação correcta.
- A movimentação de iões H^+ através da membrana plasmática representada na Figura 2A ocorre por...
- (A)** transporte passivo.
 - (B)** exocitose.
 - (C)** transporte activo.
 - (D)** difusão facilitada.
3. Selecione a única alternativa que contém os termos que preenchem, sequencialmente, os espaços seguintes, de modo a obter uma afirmação correcta.
- Na presença de auxinas, o alongamento da célula é maior se esta for colocada num meio _____, que aumentará o seu grau de _____.
- (A)** hipotónico ... plasmólise
 - (B)** hipertónico ... plasmólise
 - (C)** hipertónico ... turgescência
 - (D)** hipotónico ... turgescência
4. Selecione a única alternativa que permite obter uma afirmação correcta.
- A presença de auxinas no citoplasma das células vegetais activa o gene para a H^+ -ATPase, desencadeando, primeiro, a...
- (A)** tradução dos intrões do RNA mensageiro.
 - (B)** transcrição dos nucleótidos do gene para a ATPase.
 - (C)** remoção dos exões do gene para a ATPase.
 - (D)** migração do RNA mensageiro para o citoplasma.
5. Selecione a única alternativa que permite obter uma afirmação correcta.
- Os resultados obtidos na experiência permitem concluir que as auxinas são...
- (A)** produzidas independentemente das condições de iluminação.
 - (B)** destruídas no lado iluminado do coleótilo.
 - (C)** conduzidas para o ágar apenas no lado iluminado.
 - (D)** sintetizadas em quantidades muito desiguais nos dois lados do coleótilo.

6. Seleccione a única alternativa que permite obter uma afirmação correcta.

A presença da lâmina impermeável no dispositivo D permitiu concluir que...

- (A) ocorreu uma diminuição acentuada na produção de auxinas pelo coleóptilo.
- (B) as auxinas se distribuíram de modo homogéneo pelos dois lados do coleóptilo.
- (C) as auxinas foram destruídas pela introdução da lâmina de mica.
- (D) ocorreu migração das auxinas para um dos lados do coleóptilo.

7. Explique o processo que conduz à curvatura observada nos caules das plantas, tendo em conta os resultados experimentais e os pressupostos da Hipótese do Crescimento Ácido.

FIM

COTAÇÕES

GRUPO I

1.	.....	5 pontos
2.	.....	5 pontos
3.	.....	5 pontos
4.	.....	10 pontos
5.	.....	5 pontos
6.	.....	20 pontos
Subtotal		50 pontos

GRUPO II

1.	.....	5 pontos
2.	.....	5 pontos
3.	.....	5 pontos
4.	.....	5 pontos
5.	.....	5 pontos
6.	.....	5 pontos
7.	.....	5 pontos
8.	.....	10 pontos
Subtotal		45 pontos

GRUPO III

1.	.....	5 pontos
2.	.....	5 pontos
3.	.....	20 pontos
4.	.....	5 pontos
5.	.....	5 pontos
6.	.....	5 pontos
7.	.....	5 pontos
Subtotal		50 pontos

GRUPO IV

1.	.....	10 pontos
2.	.....	5 pontos
3.	.....	5 pontos
4.	.....	5 pontos
5.	.....	5 pontos
6.	.....	5 pontos
7.	.....	20 pontos
Subtotal		55 pontos

TOTAL **200 pontos**