
Utilize apenas caneta ou esferográfica de tinta azul ou preta.

Não é permitido o uso de corretor. Risque aquilo que pretende que não seja classificado.

Para cada resposta, identifique o grupo e o item.

Apresente as suas respostas de forma legível.

Apresente apenas uma resposta para cada item.

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

Nas respostas aos itens de escolha múltipla, seleccione a opção correta. Escreva, na folha de respostas, o grupo, o número do item e a letra que identificam a opção escolhida.

Grupo I

Existem muitas incertezas acerca do aparecimento da vida na Terra. Muitos cientistas defendem que a primeira molécula a formar-se foi o RNA. Este composto pode armazenar a informação genética em alguns vírus. As riboenzimas, descobertas em 1982, são moléculas de RNA capazes de acelerar reações bioquímicas, atuando de forma semelhante às restantes enzimas. Algumas riboenzimas atuam na cópia das moléculas de RNA, outras podem estar associadas a ribossomas e atuar na síntese de proteínas.

Duas equipas de investigadores foram capazes de, a partir de compostos presentes na Terra primitiva (oxigénio, nitrogénio, metano, amónia, água e hidrogénio), formar os monómeros que compõem a molécula de RNA. Em 2009, uma das equipas conseguiu produzir a citosina e o uracilo a partir de reações químicas, simulando as condições existentes há milhares de milhões de anos. Em 2017, a outra equipa conseguiu obter a adenina e a guanina em condições semelhantes, usando reações distintas. Um estudo mais recente permitiu maiores avanços científicos, ao conseguir produzir os quatro monómeros em simultâneo num mesmo tubo.

Todavia, continua por se compreender como se iniciou a polimerização da molécula de RNA a partir dos primeiros monómeros formados.

Baseado em www.sciencemag.org/news/2018/10/chemists-find-recipe-may-have-jump-started-life-earth [consult. em março de 2019]

1. Considere as seguintes afirmações referentes aos dados apresentados no texto.

- I. É simples obter, em condições laboratoriais, todos os monómeros do RNA.
- II. Os dados demonstram que o RNA pode armazenar informação genética e atuar na catálise enzimática.
- III. O RNA foi uma das primeiras moléculas biológicas a aparecer na Terra.

(A) I é verdadeira; II e III são falsas.

(B) II é verdadeira; I e III são falsas.

(C) II e III são verdadeiras; I é falsa.

(D) I e II são verdadeiras; III é falsa.

2. O RNA pertence ao grupo dos compostos _____, sendo _____ detetar enxofre na sua composição.
- (A) orgânicos ... possível (C) inorgânicos ... possível
(B) orgânicos ... impossível (D) inorgânicos ... impossível
3. As moléculas de RNA são polímeros de
- (A) nucleótidos, encontrando-se só no núcleo.
(B) nucleótidos, detetando-se no núcleo e no citoplasma.
(C) bases nitrogenadas, encontrando-se só no núcleo.
(D) bases nitrogenadas, detetando-se no núcleo e no citoplasma.
4. A união de monómeros de RNA corresponde a uma reação de _____, em que se verifica _____ de moléculas de água.
- (A) hidrólise ... libertação (C) hidrólise ... consumo
(B) condensação ... libertação (D) condensação ... consumo
5. É possível distinguir uma célula procariótica de uma eucariótica,
- (A) pelo facto de a primeira ser de maiores dimensões.
(B) uma vez que só a última possui membrana.
(C) pelo facto de a primeira possuir DNA como suporte da informação genética.
(D) pois, na segunda, o DNA não se encontra disperso no citoplasma.
6. As células vegetais distinguem-se das animais por não apresentarem
- (A) parede celulósica. (C) cloroplastos.
(B) vacúolo hídrico. (D) centríolos.
7. A maioria das enzimas
- (A) é formada por monómeros unidos por ligações glicosídicas.
(B) diminui a velocidade das reações.
(C) é formada por ligações covalentes entre aminoácidos.
(D) possui uma função de armazenamento de energia.
8. Os lípidos são compostos que se caracterizam por
- (A) serem insolúveis em água.
(B) possuírem apenas funções estruturais.
(C) serem essenciais apenas no armazenamento de energia.
(D) na sua formação entrarem monossacarídeos.
9. Faça corresponder às descrições relativas aos níveis de organização biológica dos ecossistemas, expressas na coluna A, a respetiva designação, que consta da coluna B. Utilize cada letra e cada número apenas uma vez.

COLUNA A	COLUNA B
<p>(a) Grupo de indivíduos da mesma espécie que habita uma região.</p> <p>(b) Conjunto de células com funções semelhantes.</p> <p>(c) Conjunto de organismos de espécies diferentes que habitam uma determinada área.</p>	<p>(1) Comunidade</p> <p>(2) População</p> <p>(3) Organismo</p> <p>(4) Órgão</p> <p>(5) Tecido</p>

10. Explique a importância para o aparecimento da vida na Terra das funções conhecidas do RNA e dos resultados apresentados no documento.

Grupo II

As esponjas possuem o corpo coberto de poros ligados a canais que permitem o fluxo da água do mar para o interior de uma cavidade. São formadas por duas camadas de células unidas por um material gelatinoso. Esta organização torna as esponjas nos animais mais simples que se conhecem.

A água do mar transporta partículas de alimento enquanto circula pelos canais. Estas partículas de alimento são transportadas para o interior de células, que podem ser de dois tipos principais (figura 1):

- amebócitos – são capazes de se transformar noutros tipos de células e desempenham funções na obtenção de matéria, em especial no processamento das partículas de maiores dimensões;
- coanócitos – encontram-se a revestir a camada mais interna, possuindo um flagelo. O batimento de todos os flagelos origina o fluxo de água pelos poros e canais.

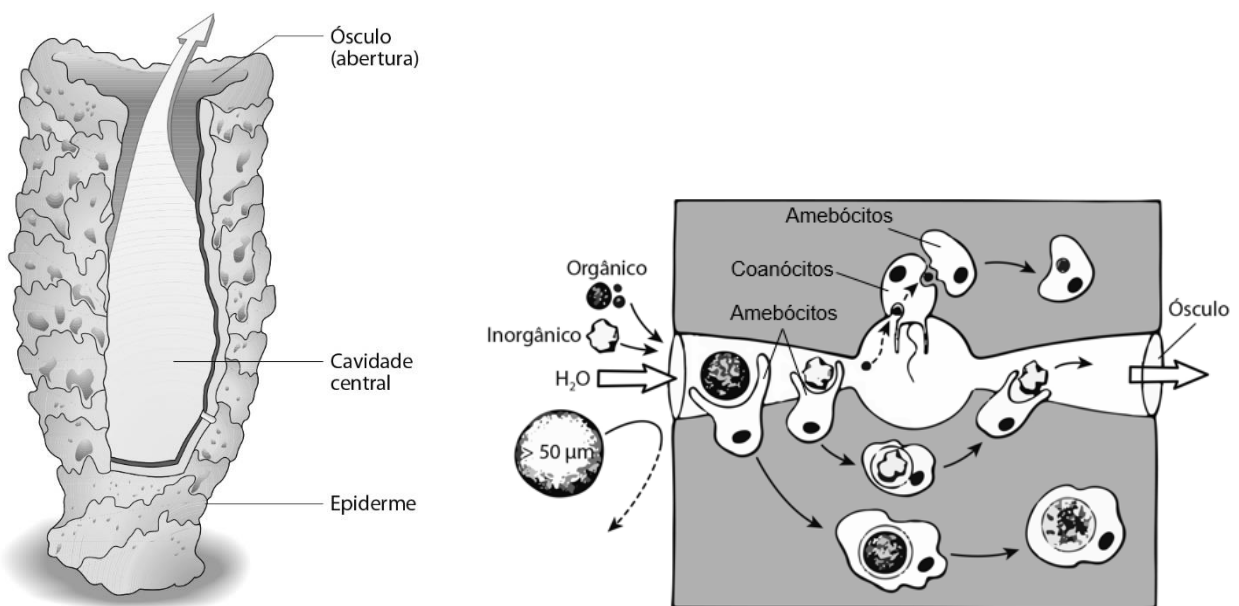


Figura 1. Digestão nas esponjas.

1. Considere as seguintes afirmações referentes aos dados apresentados.

- I. As esponjas possuem tubo digestivo.
- II. Os amebócitos removem partículas inorgânicas que podem bloquear os canais.
- III. As partículas de maiores dimensões são digeridas pelos coanócitos.

- (A) I é verdadeira; II e III são falsas.
(B) II é verdadeira; I e III são falsas.
(C) II e III são verdadeiras; I é falsa.
(D) I e II são verdadeiras; III é falsa.

2. Com base nos dados, a digestão nas esponjas é
- (A) intracelular, com libertação de enzimas para uma cavidade central.
 - (B) extracelular, numa cavidade especializada.
 - (C) intracelular, em vesículas com enzimas hidrolíticas.
 - (D) extracelular, com libertação de enzimas para uma cavidade central.
3. A obtenção de matéria por ingestão distingue-se da absorção por
- (A) ocorrer apenas a simplificação molecular de compostos orgânicos na primeira.
 - (B) a digestão ser apenas extracelular na primeira.
 - (C) só esta implicar transporte de substâncias através da membrana plasmática.
 - (D) esta implicar o transporte transmembranar de compostos já digeridos do meio ambiente.
4. As enzimas usadas na digestão que ocorre nos coanócitos das esponjas
- (A) são incluídas em vesículas de exocitose.
 - (B) são sintetizadas no complexo de Golgi.
 - (C) sofrem maturação no complexo de Golgi.
 - (D) são sintetizadas nos ribossomas e libertadas no citoplasma.
5. Ordene as letras de A a F, de modo a reconstituir a sequência cronológica dos acontecimentos relacionados com a obtenção de matéria pelas esponjas, numa lógica causa-efeito. Inicie pela letra A.
- A. Entrada de água por um poro da esponja.
 - B. Formação de uma vesícula endocítica.
 - C. Formação de prolongamentos citoplasmáticos.
 - D. Formação de um vacúolo digestivo.
 - E. Invaginação da membrana plasmática.
 - F. Fusão de lisossomas.
6. Indique a importância de as esponjas manterem um fluxo constante de água pelo seu corpo.
7. Os transportes membranares _____ estão associados à desfosforilação do ATP, com transporte de solutos _____ gradiente de concentração.
- (A) passivos ... contra o
 - (B) ativos ... contra o
 - (C) passivos ... a favor do
 - (D) ativos ... a favor do
8. Faça corresponder cada uma das descrições, expressas na coluna A, à respetiva biomolécula, na coluna B. Utilize cada letra e cada número apenas uma vez.

COLUNA A	COLUNA B
(a) Polipéptido com regiões polares e apolares, atravessando a membrana plasmática.	(1) Proteína intrínseca
(b) Molécula anfipática.	(2) Proteína extrínseca
(c) Composto insolúvel em água, cujo teor influencia a fluidez da membrana plasmática.	(3) Colesterol
	(4) Glicoproteínas
	(5) Fosfolípidos

9. Relacione os transportes transmembranares com os requisitos de integridade celular.

10. Embora as esponjas não possuam sistema nervoso, a maioria dos animais possui células nervosas, essenciais na deteção do alimento e na coordenação celular.
- 10.1. Relativamente à condução do impulso nervoso ao longo de um axónio, é possível afirmar que
- (A) nos axónios mielinizados a velocidade do impulso nervoso é menor.
 - (B) o potencial de ação é conduzido nas duas direções do axónio.
 - (C) os transportes de iões afetam a distribuição de cargas nas faces da membrana.
 - (D) não está dependente de gradientes de concentrações de iões.
- 10.2. Na sinapse entre dois neurónios
- (A) ocorre a conversão de um impulso elétrico num sinal químico.
 - (B) os neurotransmissores sofrem difusão para o neurónio seguinte.
 - (C) os iões são excitados para a sinapse, permitindo a passagem do impulso para o neurónio seguinte.
 - (D) verifica-se a endocitose de iões, de forma a permitir a passagem do potencial de ação para outro neurónio.

Grupo III

A fotossíntese é um processo essencial aos ecossistemas terrestres, sendo influenciada por diversos fatores ambientais. Foi implementada uma atividade para analisar alguns desses fatores.

Pretendia-se determinar o efeito do comprimento de onda da radiação luminosa e da distância das plantas de uma espécie à fonte de luz artificial. Para tal, mediram o número de bolhas de oxigénio libertadas por *Elodea canadensis* quando exposta a 20 segundos de luminosidade.

Os resultados encontram-se no quadro I. A intensidade da luz é inversamente proporcional à distância das plantas à fonte de luz. A luz branca fornecida não possuía qualquer filtro e apresentava o mesmo espetro da radiação solar.

Quadro I. Número de bolhas de oxigénio produzido em diferentes condições

Distância da planta à fonte luminosa (cm)	Luz branca	Luz vermelha	Luz azul	Luz verde
5	45,6	41,6	36,4	27,4
10	34,4	30,2	25,0	18,8
15	24,4	21,2	17,2	12,2
20	14,2	11,8	10,0	7,2
25	8,2	6,6	5,4	3,6
30	4,6	3,6	0,8	0,8

Baseado em Iancu, C. & Chilom, C. G. (2015). Discovering Photosynthesis by Experiments, 1-11, disponível em <http://rrp.infim.ro/IP/A98.pdf> [consult. em março de 2019]

1. Relativamente ao estudo apresentado, é possível afirmar que
- (A) não implicou o controlo de variáveis.
 - (B) não corresponde a uma experiência com controlos.
 - (C) não possui variável independente.
 - (D) permite avaliar, de forma indireta, a taxa fotossintética.

2. Os resultados demonstram que
- (A) no controlo ocorreu uma maior excitação das clorofilas.
 - (B) a fotólise da água não é influenciada pela distância da planta à fonte de luz.
 - (C) o oxigénio não é um subproduto da fotossíntese.
 - (D) o comprimento de onda correspondente à cor verde é mais absorvido que os restantes.
3. Uma das formas de aumentar a fiabilidade dos resultados foi ter
- (A) regado as plantas com o mesmo volume de água.
 - (B) usado plantas da mesma espécie.
 - (C) incluído um elevado número de plantas por aquário.
 - (D) exposto as plantas de aquários diferentes a radiação distinta.
4. Foi importante para a validade da experiência
- (A) colocar a fonte de luz a distâncias diferentes.
 - (B) usar filtros para gerar radiação com diferentes comprimentos de onda.
 - (C) ter usado plantas capazes de realizar a fotossíntese.
 - (D) ter exposto as plantas a uma fonte de luz branca, semelhante à radiação solar.
5. Na fotossíntese, a elódea
- (A) obtém dióxido de carbono dissolvido na água.
 - (B) liberta compostos orgânicos para a água do aquário.
 - (C) usa a cadeia transportadora de eletrões presente na membrana plasmática.
 - (D) não consome água na primeira fase da fotossíntese.
6. É possível afirmar, relativamente à fotossíntese, que
- (A) o NADP⁺ sofre oxidação na fase fotoquímica.
 - (B) o ATP formado na presença de luz é desfosforilado na fase química.
 - (C) Se formaram hidratos de carbono e CO₂ como produtos.
 - (D) ocorre libertação de oxigénio formado na fase química.
7. Ordene as letras de A a F, de modo a reconstituir a sequência cronológica dos acontecimentos relacionados com a fotossíntese, numa lógica causa-efeito. Inicie pela letra A.
- A. Entrada de água para a elódea.
 - B. Oxidação da clorofila.
 - C. Fosforilação do ADP.
 - D. Libertação de oxigénio.
 - E. Excitação de clorofila.
 - F. Oxidação do NADPH
8. Quando as elódeas são expostas a radiação luminosa e depois colocadas no escuro, verifica-se que a produção de compostos orgânicos cessa ao fim de cerca de meio minuto.
- Explique este facto com as reações que ocorrem no escuro.
- Na sua resposta use os termos *processos exoenergéticos* e *endoenergéticos*.

Grupo IV

A planta *Geosiris* foi descoberta em 2017, na Austrália. É uma planta pequena, com 5 a 12 cm de altura, que habita ambientes húmidos.

Ao contrário da maioria das plantas, a *Geosiris* não realiza fotossíntese. Para obter a matéria orgânica, as raízes desta planta, recentemente descoberta, estabelecem uma relação com fungos para extraírem compostos de outras plantas que habitam a mesma região. A *Geosiris* aproveita a existência de relações entre a maioria das plantas e de fungos subterrâneos para obter o seu alimento.

A forma de obtenção de alimentos dispensa a presença de cloroplastos funcionais na *Geosiris*. Os plastos que possui apresentam um cromossoma contendo um número reduzido de genes.

Baseado em <http://theconversation.com/geosiris-is-an-early-contender-for-sexiest-plant-of-2019-109889> [consult. em março de 2019]

1. A *Geosiris* deverá
 - (A) ter uma cor branca devido à ausência de clorofilas.
 - (B) necessitar de habitats com abundante radiação luminosa.
 - (C) dispensar água para o seu metabolismo.
 - (D) possuir tecidos xilémicos muito reduzidos.
2. Os dados fornecidos permitem concluir que a *Geosiris*
 - (A) deverá possuir um sistema radicular pouco desenvolvido.
 - (B) adquire compostos orgânicos por heterotrofia.
 - (C) estabelece uma relação simbiótica com outras plantas.
 - (D) é autotrófica facultativa.
3. O xilema distingue-se do floema por
 - (A) ser formado por células vivas com reduzidos espessamento.
 - (B) este ser especializado no transporte de água e sais minerais.
 - (C) formar um tubo oco, com perfurações, para o transporte de seiva bruta.
 - (D) transportar um maior teor de compostos orgânicos.
4. A marcação radioativa da glicose na planta fotossintética
 - (A) será detetada no floema da *Geosiris*.
 - (B) só deverá ser detetada no fungo simbiótico.
 - (C) será detetada no xilema da *Geosiris*.
 - (D) não será detetada na *Geosiris*.
5. Relativamente ao transporte no floema, é incorreto afirmar que
 - (A) é sempre das folhas para as raízes.
 - (B) está dependente do transporte ativo de sacarose para as células do floema.
 - (C) é explicado pela hipótese do fluxo de massa.
 - (D) é feito no sentido dos tecidos produtores para os consumidores.
6. O transporte da seiva bruta está dependente
 - (A) da difusão de água da raiz para o solo.
 - (B) de transporte ativo ao longo do xilema, da raiz até aos tecidos de consumo.
 - (C) de movimentos de osmose da raiz até às folhas.
 - (D) do transporte de iões do solo para o xilema da raiz, contra o gradiente de concentração.

7. Explique de que forma o transporte no xilema está dependente da transpiração foliar.

FIM

COTAÇÕES

Grupo	Item											
	Cotação (pontos)											
I	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	10	55
II	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10.1	10.2	
	5	5	5	5	5	5	5	5	5	10	5	5
III	1	2	3	4	5	6	7	8				
	5	5	5	5	5	5	5	5	10			
IV	1	2	3	4	5	6	7					
	5	5	5	5	5	5	10					40
											TOTAL	200