

Teste Intermédio

## **Biologia e Geologia**

**Versão 1**

Duração do Teste: 90 minutos | 19.05.2009

**11.º ou 12.º Anos de Escolaridade**

Decreto-Lei n.º 74/2004, de 26 de Março

**Na sua folha de respostas, indique claramente a versão do teste. A ausência dessa indicação implica a classificação das respostas aos itens de escolha múltipla, de verdadeiro e falso e de associação com zero pontos.**

---

Na folha de respostas, indique de forma legível a versão da prova.

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 verdadeiro/falso, escreva, na folha de respostas:

- o número do item;
- a letra identificativa de cada afirmação e, a seguir, uma das letras V, para as afirmações verdadeiras, ou F, para as afirmações falsas.

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

---

## GRUPO I

Os asteróides e os cometas são corpos celestes que podem representar uma ameaça para a vida na Terra, uma vez que, se entrarem em rota de colisão com a Terra, poderão originar efeitos globais com consequências catastróficas.

No dia 18 de Junho de 2004, foi descoberto um novo asteróide, posteriormente apelidado de 99942 *Apophis*. Este asteróide tem aproximadamente 270 metros de diâmetro e uma composição semelhante à de um tipo raro de meteoritos conhecidos como condritos LL, ricos em piroxenas e olivinas e com baixo teor em ferro metálico.

Os primeiros dados sobre a trajectória deste asteróide faziam acreditar que o risco de colisão com a Terra era muito elevado. O conhecimento crescente sobre o *Apophis* permitiu que os cientistas calculassem com maior rigor a sua órbita, e concluíssem que o asteróide passaria perto da Terra em Abril de 2029, existindo a probabilidade, ainda que reduzida, de passar no «buraco de fechadura», ou seja, num estreito corredor do espaço onde a força gravítica da Terra poderia desviar o asteróide, colocando-o em rota de colisão com a Terra, em 2036.

Segundo a NASA, a maneira mais adequada de lidar com um asteróide potencialmente perigoso seria enviar uma nave espacial que, ao exercer o seu efeito gravítico sobre o asteróide, o rebocaria, alterando a sua rota e evitando a colisão com a Terra. Graças a este pequeno desvio, ampliado pela vastidão do espaço, o asteróide poderia passar a dezenas de milhares de quilómetros da Terra. Se, no entanto, ocorrer a colisão, formar-se-á uma cratera de impacto semelhante a tantas outras formadas ao longo da história da Terra.

Também a Lua foi fortemente bombardeada por meteoritos no início da sua história, quando, por debaixo de uma crosta lunar primitiva, existia um magma lunar abundante. Actualmente, a superfície lunar apresenta zonas escuras resultantes do preenchimento de bacias de impacto com magma basáltico solidificado, datado de aproximadamente 3000 M.a. As zonas claras apresentam um maior número de crateras de impacto do que as zonas escuras e são mais antigas do que estas.

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

Se, em 2036, houver risco de colisão entre o *Apophis* e a Terra, isso deve-se ao facto de...

- (A) possuir dimensões muito inferiores às da Terra.
- (B) ter sido previamente atraído pela força gravítica da Terra.
- (C) ser constituído por minerais existentes na Terra.
- (D) exercer uma força gravítica sobre a Terra.

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

Por acreção de planetesimais, a massa da Terra foi aumentando e a conservação do calor resultante dos impactos foi um dos factores que permitiu...

- (A) o aparecimento de uma crosta rica em ferro.
- (B) a manutenção da estrutura homogénea original.
- (C) a migração gravítica dos materiais fundidos.
- (D) o aumento da rigidez dos materiais rochosos.

3. Classifique como verdadeira (V) ou falsa (F) cada uma das seguintes afirmações, relativas a características da Lua. Escreva apenas a letra de cada alínea, seguida de V ou de F.

- (A) Há mais de 3000 M.a., a Lua era um planeta geologicamente activo.
- (B) *Terrae* (os continentes) são zonas claras, ricas em minerais félsicos.
- (C) *Maria* (os mares) são zonas escuras, ricas em minerais ferromagnesianos.
- (D) A erosão tem reduzido o número de crateras de impacto nos mares.

4. Faça corresponder a cada uma das letras das afirmações de **A** a **E** a designação da expressão relativa a uma zona da Terra, indicada na chave.

**Afirmações**

- A** – Tem uma constituição essencialmente basáltica.
- B** – Tem uma constituição de ferro e níquel no estado sólido.
- C** – Situa-se imediatamente abaixo da descontinuidade de Gutenberg.
- D** – Zona onde tem origem a maioria dos magmas riolíticos.
- E** – Zona onde tem origem o movimento das placas litosféricas.

**Chave**

- I** – Crosta continental
- II** – Crosta oceânica
- III** – Manto
- IV** – Núcleo externo
- V** – Núcleo interno
- VI** – Litosfera
- VII** – Astenosfera
- VIII** – Mesosfera

5. A actual massa da Terra resultou de um ganho de matéria por acreção. A atmosfera actual evoluiu por perda de gases menos densos (hélio e hidrogénio) para o espaço extraterrestre.

Justifique, tendo em conta as afirmações anteriores e os critérios de classificação dos sistemas, a actual classificação do planeta Terra como sistema fechado.

## GRUPO II

A sensação de dor é assegurada pelo sistema nervoso periférico e auxilia o cérebro a analisar e a decidir sobre situações de risco. A dor é responsável pela demarcação dos limites físicos do nosso próprio organismo, tentando evitar lesões tecidulares e garantir a manutenção da vida.

Foi feito um estudo neurológico em três famílias consanguíneas, originárias do norte do Paquistão, que incluíam seis crianças insensíveis a qualquer tipo de dor. Os exames a que as crianças foram sujeitas vieram mostrar que, apesar de serem insensíveis à dor, todas tinham a capacidade de perceber sensações de toque, variações de temperatura, de cócegas e de pressão.

Quando se efectuaram estudos genéticos às três famílias, verificou-se que o gene que codifica a proteína  $Na_v - 1.7$ , proteína intrínseca da membrana do neurónio, apresenta mutações diferentes em cada família, por deleção ou por substituição: na família 1, uma guanina foi substituída por uma adenina no exão 15, na família 2, tinha ocorrido uma deleção de uma timina no exão 13, enquanto, na família 3, uma citosina foi substituída por uma guanina no exão 10.

Todas as mutações alteram a função da proteína  $Na_v - 1.7$  que forma o canal de sódio, indispensável para desencadear a despolarização dos neurónios sensitivos relacionados com a sensação de dor.

Adaptado de Cox, J. J. et al. (2006) – *An SCN9A channelopathy causes congenital inability to experience pain*, Vol. 444, *Nature*

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

A sensação de dor constitui um sinal de que a homeostasia do organismo está comprometida, pelo que este acciona mecanismos de regulação \_\_\_\_\_, que constituem processos de retroalimentação \_\_\_\_\_.

- (A) química ... negativa.
- (B) electroquímica ... negativa.
- (C) electroquímica ... positiva.
- (D) química ... positiva.

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

Durante a transmissão do impulso nervoso, ao nível da sinapse, a libertação dos neurotransmissores na fenda sináptica irá...

- (A) promover a endocitose dos neurotransmissores no neurónio pós-sináptico.
- (B) desencadear o potencial de acção no neurónio pós-sináptico.
- (C) alterar a permeabilidade da membrana no neurónio pré-sináptico.
- (D) provocar a despolarização da membrana no neurónio pré-sináptico.

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

Os \_\_\_\_\_ são sequências de nucleótidos presentes em moléculas de RNA, que determinam, através da \_\_\_\_\_, a sequência de aminoácidos de um polipeptídeo.

- (A) exões ... transcrição
- (B) intrões ... transcrição
- (C) exões ... tradução
- (D) intrões ... tradução

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

As proteínas intrínsecas, tal como a proteína  $\text{Na}_v - 1.7$ ,...

- (A) atravessam a dupla camada fosfolipídica das membranas biológicas.
- (B) interferem directamente no transporte de substâncias por difusão simples.
- (C) ocupam posições fixas ao longo das estruturas membranares.
- (D) colaboram em processos de transporte não mediado através das membranas.

5. Nos casos relatados, as mutações detectadas nas crianças das famílias paquistanesas resultam na incapacidade de sentir a dor e, geralmente, causam a morte (mutações letais).

Discuta a importância das mutações transmissíveis à descendência no processo evolutivo dos seres vivos.

### GRUPO III

Os canhões submarinos são vales cavados nas margens continentais e funcionam como condutas sedimentares, ao longo das quais há intensificação dos processos de transporte de partículas entre a zona costeira e o domínio oceânico profundo. Apresentam, geralmente, uma forma típica em V, com gargantas estreitas e vertentes muito inclinadas (Figura 1).

Os canhões do Porto, de Aveiro e da Nazaré são três dos dez canhões conhecidos na margem continental portuguesa. De todos eles, o da Nazaré é, sem dúvida, o mais imponente, sendo o maior da Europa e um dos maiores do mundo. Este acidente geomorfológico de origem tectónica está relacionado com a falha da Nazaré, falha transformante originada durante a abertura do oceano Atlântico. O canhão da Nazaré estende-se por mais de 220 Km, desde a sua cabeceira, a cerca de 500 m da costa, junto à praia da Nazaré, até à sua parte terminal em forma de delta submarino. Rasga a plataforma continental, formando um vale com 50 m de profundidade no seu início e que atinge os 5000 m de profundidade no fim do talude continental. Esta garganta submarina provoca grandes alterações ao nível do trânsito sedimentar litoral, uma vez que este vale é um autêntico sumidouro para os sedimentos provenientes do litoral norte, o que justifica a inexistência de grandes extensões de areia nas praias a sul da Nazaré.

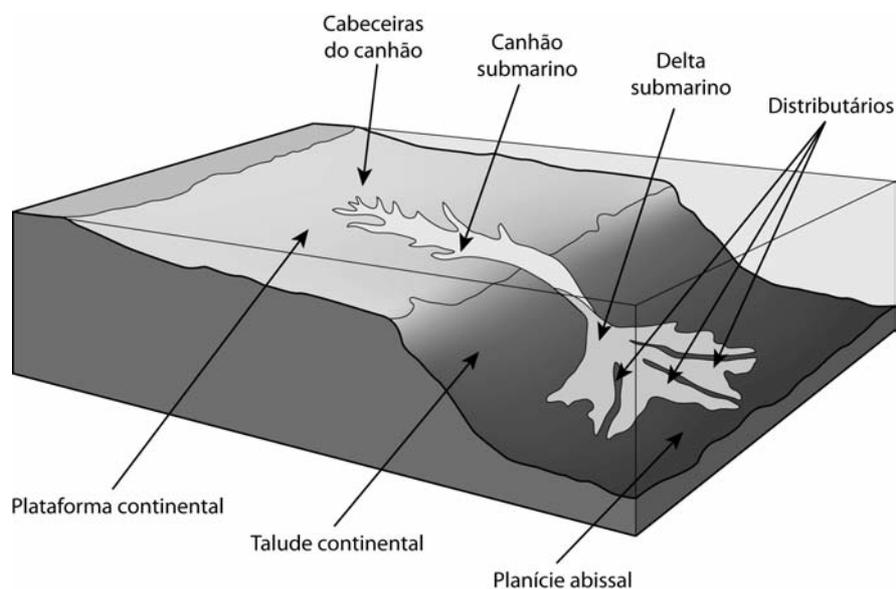


Figura 1 – Esquema geral de um canhão submarino

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

O canhão submarino da Nazaré rasga a plataforma continental \_\_\_\_\_ à linha de costa, conduzindo detritos desde o domínio \_\_\_\_\_ até à planície abissal.

- (A) paralelamente ... continental
- (B) perpendicularmente ... oceânico
- (C) paralelamente ... oceânico
- (D) perpendicularmente ... continental

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

A falha da Nazaré é um desligamento originado por forças \_\_\_\_\_ que provocaram o deslocamento \_\_\_\_\_ dos blocos rochosos.

- (A) de cisalhamento ... horizontal
- (B) compressivas ... horizontal
- (C) de cisalhamento ... vertical
- (D) compressivas ... vertical

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

Na planície abissal, a primeira sedimentação ocorre sobre uma rocha magmática...

- (A) extrusiva, de textura granular.
- (B) extrusiva, rica em minerais máficos.
- (C) intrusiva, formada a partir do rifte.
- (D) intrusiva, de textura agranular.

4. Faça corresponder a cada uma das letras das afirmações de **A** a **E** a designação da respectiva rocha, indicada na chave.

#### **Afirmações**

- A** – Rocha sedimentar detrítica consolidada, cujas partículas têm a dimensão de balastros.
- B** – Rocha sedimentar biogénica que sofreu um processo de incarbonização.
- C** – Rocha sedimentar quimiogénica formada por um processo de intensa evaporação.
- D** – Rocha de origem quimiogénica constituída por carbonato de cálcio.
- E** – Rocha sedimentar detrítica consolidada impermeável, de granulometria fina.

#### **Chave**

- I** – Areia
- II** – Silte
- III** – Argilite
- IV** – Conglomerado
- V** – Gesso
- VI** – Travertino
- VII** – Calcário recifal
- VIII** – Lignite

5. As grandes bacias sedimentares do planeta situam-se em zonas oceânicas profundas.

Explique a função dos canhões submarinos na formação da cobertura sedimentar de fundo que origina, posteriormente, rochas sedimentares.

## GRUPO IV

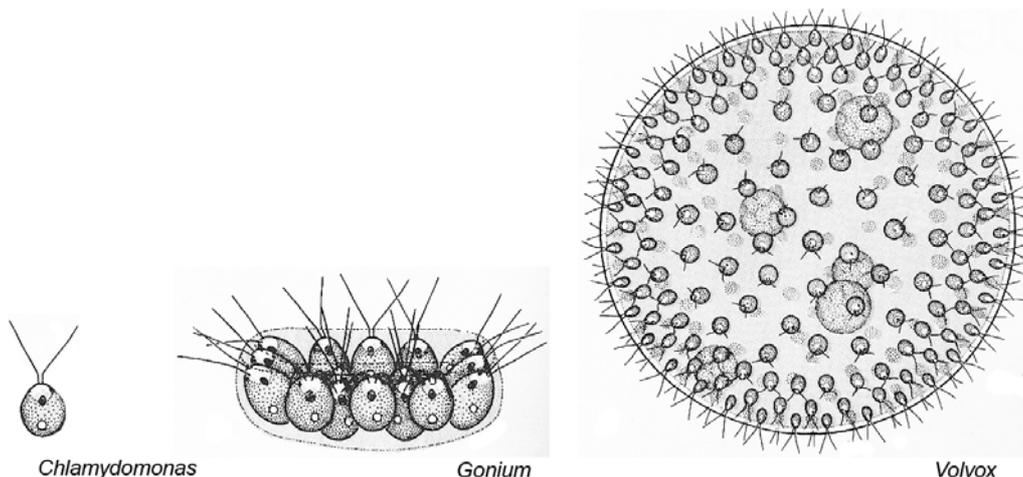
As *Volvocaceae* constituem uma família de algas verdes em que todos os géneros são algas coloniais móveis em forma de disco ou em forma de esfera. As células vegetativas das colónias possuem uma estrutura semelhante à das células de *Chlamydomonas*, um género unicelular da mesma ordem mas pertencente a outra família. Todas as células possuem dois flagelos que permitem a mobilidade destes organismos, dois vacúolos contrácteis que regulam a quantidade de água no interior da célula, um núcleo em posição axial e um cloroplasto em forma de taça com um ou dois pirenóides, estruturas responsáveis pela síntese de amido.

De entre as *Volvocaceae*, pode destacar-se o género *Gonium*, colónia em forma de disco com 8 a 16 células, e o género *Volvox*, colónia em forma de esfera com algumas centenas ou mesmo milhares de células, dependendo da espécie em causa.

Os três géneros referidos constituem um caso interessante de modelo evolutivo, uma vez que se caracterizam pelo aumento do número de células que os constituem.

Em *Chlamydomonas* e em *Gonium*, as células vegetativas têm capacidade reprodutora e podem formar gâmetas morfológicamente idênticos às células vegetativas, enquanto em *Volvox* apenas algumas células da colónia têm a capacidade de produzir células reprodutoras, sendo os gâmetas bem diferenciados.

Com excepção dos zigotos, as células destes organismos são haplóides e nelas as mutações que afectam o desenvolvimento podem ser prontamente detectadas.



Nota: As entidades representadas não estão na mesma escala

Adaptado de Weier, T. Elliot et al., *Botany*, 1982

Figura 2 – Representação de *Chlamydomonas*, *Gonium* e *Volvox*

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

As células de *Chlamydomonas*, quando montadas em água destilada, entre lâmina e lamela, aumentam o ritmo de contracção dos vacúolos contrácteis, porque...

- (A) o interior das células é hipotónico em relação ao meio extracelular.
- (B) a água foi transportada activamente para o interior das células.
- (C) a pressão osmótica no exterior das células é superior à do meio intracelular.
- (D) o meio extracelular hipotónico provocou entrada excessiva de água nas células.

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

O acompanhamento ao microscópio do movimento de células flageladas implica uma deslocação da platina no \_\_\_\_\_ do movimento das células, porque o microscópio \_\_\_\_\_ a imagem que se obtém das células.

- (A) sentido contrário ao ... inverte
- (B) sentido contrário ao ... amplia
- (C) mesmo sentido ... inverte
- (D) mesmo sentido ... amplia

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

Quando as células de *Chlamydomonas* são colocadas em meio de cultura, com uma atmosfera enriquecida em CO<sub>2</sub> marcado com <sup>14</sup>C, é de esperar que o pirenóide das células apresente radioactividade, uma vez que o amido é o \_\_\_\_\_ de reserva sintetizado a partir de substâncias produzidas durante \_\_\_\_\_.

- (A) monossacarídeo ... o ciclo de Calvin
- (B) monossacarídeo ... a fotofosforilação
- (C) polissacarídeo ... o ciclo de Calvin
- (D) polissacarídeo ... a fotofosforilação

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

A observação de células tetraflageladas numa população de *Chlamydomonas* indica que ocorreu a formação de \_\_\_\_\_ durante o processo de reprodução \_\_\_\_\_.

- (A) esporos ... sexuada
- (B) esporos ... assexuada
- (C) zigotos ... assexuada
- (D) zigotos ... sexuada

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

A ocorrência de mutações nas células vegetativas das *Volvocaceae* é de fácil detecção, porque...

- (A) não são células diferenciadas.
- (B) não possuem cromossomas homólogos.
- (C) possuem mobilidade por flagelos.
- (D) são células com capacidade fotossintética.

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

Numa colónia de *Volvox*, apenas algumas células têm capacidade reprodutora, porque...

- (A) se dispõem à superfície da colónia.
- (B) os genes se manifestam de forma diferente.
- (C) resultam de processos de divisão diferentes.
- (D) foram alvo de mutações diferentes.

**FIM**

## COTAÇÕES

### GRUPO I

1.	.....	8 pontos
2.	.....	8 pontos
3.	.....	10 pontos
4.	.....	10 pontos
5.	.....	20 pontos
<b>Subtotal .....</b>		<b>56 pontos</b>

### GRUPO II

1.	.....	8 pontos
2.	.....	8 pontos
3.	.....	8 pontos
4.	.....	8 pontos
5.	.....	20 pontos
<b>Subtotal .....</b>		<b>52 pontos</b>

### GRUPO III

1.	.....	8 pontos
2.	.....	8 pontos
3.	.....	8 pontos
4.	.....	10 pontos
5.	.....	10 pontos
<b>Subtotal .....</b>		<b>44 pontos</b>

### GRUPO IV

1.	.....	8 pontos
2.	.....	8 pontos
3.	.....	8 pontos
4.	.....	8 pontos
5.	.....	8 pontos
6.	.....	8 pontos
<b>Subtotal .....</b>		<b>48 pontos</b>

**TOTAL .....** **200 pontos**