



EXAME FINAL NACIONAL DO ENSINO SECUNDÁRIO

Prova Escrita de Biologia e Geologia

11.º Ano de Escolaridade

Decreto-Lei n.º 139/2012, de 5 de julho

Prova 702/Época Especial

14 Páginas

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

2014

Utilize apenas caneta ou esferográfica de tinta azul ou preta.

Não é permitido o uso de corretor. Deve riscar 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, selecione a opção correta.

Escreva, na folha de respostas, o número do item e a letra que identifica a opção escolhida.

GRUPO I

Na pequena península rochosa da Papoa, região de Peniche, surge um afloramento que evidencia a ocorrência de atividade vulcânica.

Este afloramento é constituído por brechas vulcânicas, de matriz fina e muito meteorizada, contendo numerosos fragmentos de rochas das paredes de uma chaminé vulcânica – calcários, arenitos, granitos e gnaisses – que terá sido invadida pela água do mar durante, pelo menos, alguns dos períodos em que ocorreu a atividade vulcânica. Associado às brechas descritas, surge um outro tipo de material, de granularidade mais fina e também muito meteorizado, correspondendo a um tufo vulcânico, constituído por uma mistura de cinzas, bagacina e bombas vulcânicas. Algumas das bombas vulcânicas apresentam núcleos de outras rochas, como, por exemplo, granitos e calcários.

Supõe-se que o reservatório do magma, provavelmente basáltico, que alimentou a erupção se situava bastante abaixo da cobertura sedimentar da península de Peniche, dado que não se registam manifestações de metamorfismo térmico nas camadas de calcários que ali ocorrem.

De acordo com alguns autores, o afloramento do tufo-brecha da Papoa será o testemunho do colapso de parte de um cone vulcânico, ao longo de duas falhas paralelas. A Figura 1 (de A a C) traduz um esquema interpretativo da evolução da região onde aflora o tufo-brecha da Papoa.

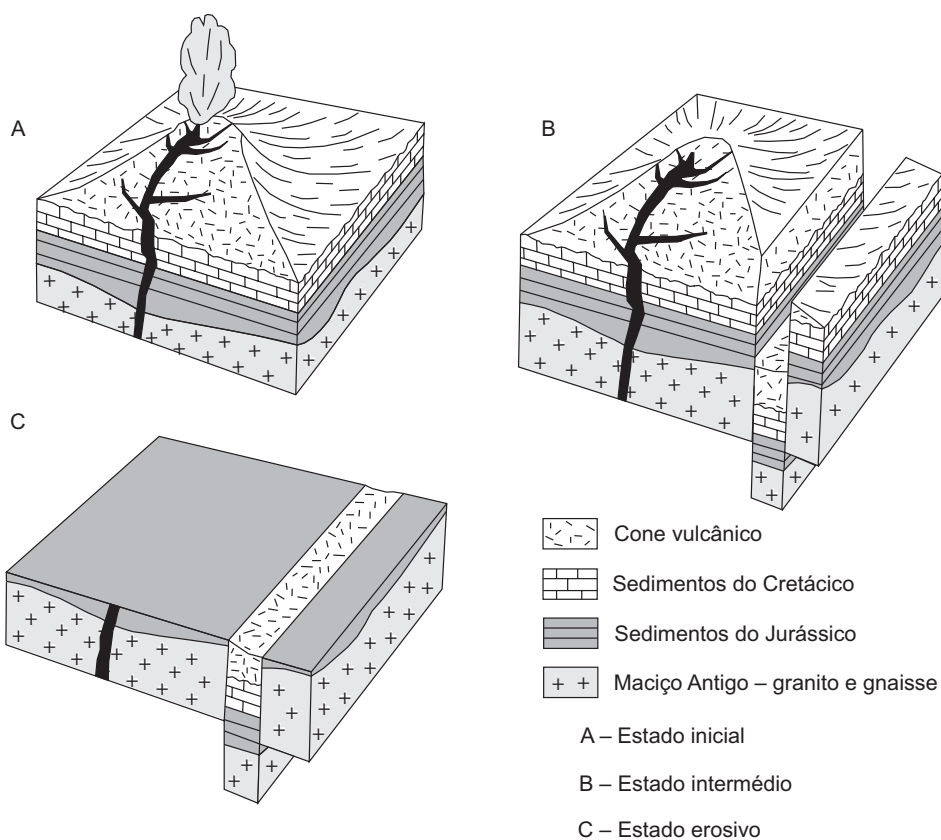


Figura 1

Baseado em J. M. Romão, «Património geológico no litoral de Peniche: geomónumentos a valorizar e divulgar», *Geonovas*, n.º 22, 2009

1. O tipo de magma que, de acordo com os dados, provavelmente alimentou a atividade vulcânica da Papoa apresenta, relativamente a uma lava ácida,
 - (A) um maior teor de sílica.
 - (B) uma maior dificuldade em libertar a fração volátil.
 - (C) um maior teor de minerais ferromagnesianos.
 - (D) uma maior viscosidade.

2. De acordo com os dados fornecidos, as camadas de calcários presentes na Papoa não evidenciam sinais claros de metamorfismo, pois
 - (A) a profundidade do reservatório magmático impediu a meteorização dos calcários.
 - (B) as temperaturas atingidas não foram suficientes para recrystalizar os calcários.
 - (C) a profundidade do reservatório magmático limitou as tensões que atuaram nos calcários.
 - (D) as temperaturas atingidas não foram suficientes para fundir os calcários.

3. Cinzas, bagacina e bombas vulcânicas têm necessariamente em comum o facto de
 - (A) se tornarem mais fluidas durante a sua libertação.
 - (B) terem sido originadas a partir de lavas alcalinas.
 - (C) apresentarem formas geralmente angulosas.
 - (D) serem fragmentos de material ígneo ejetados para o ar.

4. De entre as rochas sedimentares, os conglomerados apresentam partículas detríticas com a dimensão de
 - (A) balastros.
 - (B) areias.
 - (C) siltes.
 - (D) argilas.

5. Numa planície abissal, as rochas sedimentares mais antigas aí existentes depositaram-se sobre uma rocha magmática
 - (A) extrusiva, de textura granular.
 - (B) intrusiva, de textura granular.
 - (C) extrusiva, formada a partir do rifte.
 - (D) intrusiva, formada a partir do rifte.

6. O deslocamento relativo dos dois blocos de uma falha é geralmente quantificado
- (A) pelo plano de falha.
 - (B) pela inclinação da falha.
 - (C) pela direção da falha.
 - (D) pelo rejeito da falha.
7. Ordene as letras de **A a E**, de modo a reconstituir a sequência correta dos processos geológicos relacionados com a formação e a preservação do tufo-brecha da Papoa, de acordo com os dados fornecidos.
- A. Erosão de sedimentos do Cretácico e de grande parte do cone vulcânico.
 - B. Abatimento de um bloco ao longo de falhas paralelas.
 - C. Formação do tufo-brecha da Papoa.
 - D. Formação do Maciço Antigo.
 - E. Formação de sedimentos do Jurássico.
8. Explique em que medida os dados apresentados permitem inferir o carácter explosivo da atividade vulcânica da Papoa.
- Na resposta, deverá considerar os materiais expelidos e o papel da água durante a atividade vulcânica.

Página em branco

GRUPO II

Em 1961, Marshall Nirenberg e James Matthaei foram os autores do primeiro grande avanço na decifração do código genético. Nas suas experiências utilizaram extratos celulares da bactéria *Escherichia coli* e oligonucleótidos sintéticos, em vez de mRNA natural, como informação padrão para a síntese proteica.

Com o extrato celular de *E. coli*, preparou-se um sistema de reação completo, com todos os componentes necessários à síntese proteica, incluindo um RNA sintético formado apenas com nucleótidos de uracilo (poli-U). Foram realizados vários ensaios, nos quais se testou individualmente cada um dos 20 aminoácidos. Para tal, o aminoácido testado encontrava-se marcado radioativamente. Na Tabela 1, está registada a incorporação nas proteínas, em diferentes condições experimentais, do aminoácido fenilalanina marcado radioativamente. Aos ensaios 2 e 4 não foram adicionados, respetivamente, poli-U e ATP. No ensaio 3 foram extraídos os ribossomas. Os ensaios 5 e 6 e os ensaios 7 e 8 continham, respetivamente, os antibióticos puromicina e cloranfenicol e as enzimas hidrolíticas RNAase e DNAase.

Noutras experiências, Nirenberg e Matthaei mostraram que a síntese de um péptido constituído por resíduos do aminoácido lisina estava dependente da adição de poli-A, um RNA formado apenas com nucleótidos de adenina, ao sistema de reação; o mesmo acontecia com a adição de poli-C, um RNA formado apenas com nucleótidos de citosina, que era específico para a síntese de um péptido constituído apenas pelo aminoácido prolina.

Gobind Khorana, agraciado com o Prémio Nobel da Fisiologia ou Medicina em 1968, tal como Marshall Nirenberg, realizou diversas experiências que contribuíram definitivamente para a decifração do código genético. A partir de polímeros de ribonucleótidos, de sequência conhecida, demonstrou que a repetição de dois nucleótidos alternados n vezes, por exemplo $(UC)_n$, contém informação necessária à síntese do péptido $(ser-leu)_n$, em que UCU codificava a incorporação do aminoácido serina e CUC codificava a incorporação do aminoácido leucina.

TABELA 1

Ensaio	Condições experimentais	Radioatividade emitida por mg de proteína por minuto
1	Sistema de reação completo	29 500
2	Sistema de reação sem adição de poli-U	70
3	Sistema de reação sem ribossomas	52
4	Sistema de reação sem adição de ATP	83
5	Sistema de reação completo com adição de puromicina	7100
6	Sistema de reação completo com adição de cloranfenicol	12 550
7	Sistema de reação completo com adição de RNAase	120
8	Sistema de reação completo com adição de DNAase	27 600

Baseado em M. W. Nirenberg e J. H. Matthaei, «The dependence of cell-free protein synthesis in *E. coli* upon naturally occurring or synthetic polyribonucleotides», *Proceedings of the National Academy of Science*, 47, 1961 e em www.nobelprize.org/nobel_prizes/medicine/laureates/1968/khorana-lecture.html

1. A etapa da síntese proteica evidenciada nas experiências de Nirenberg e Matthaei é designada por
 - (A) tradução.
 - (B) transcrição.
 - (C) replicação.
 - (D) processamento.

2. De acordo com os resultados registados na Tabela 1, a síntese de um péptido de fenilalanina é independente da presença de
 - (A) ribossomas.
 - (B) ATP.
 - (C) DNA.
 - (D) poli-U.

3. As experiências de Gobind Khorana demonstraram que a informação utilizada diretamente na síntese de um péptido se encontra na sequência de conjuntos de
 - (A) três bases do DNA.
 - (B) três bases do RNA.
 - (C) duas bases do DNA.
 - (D) duas bases do RNA.

4. Os tRNA que transportam os aminoácidos fenilalanina e lisina apresentam, respetivamente, os anticodões
 - (A) UUU e AAA.
 - (B) AAA e TTT.
 - (C) TTT e AAA.
 - (D) AAA e UUU.

5. O código genético é redundante, porque um
 - (A) codão codifica pelo menos um aminoácido.
 - (B) aminoácido pode ser codificado por vários codões.
 - (C) aminoácido é codificado apenas por um codão.
 - (D) codão codifica sempre o mesmo aminoácido.

6. Mutantes de *E.coli* sem porinas – proteínas intrínsecas da membrana plasmática – são resistentes ao cloranfenicol, indicando que a penetração desta substância na bactéria ocorre
- (A) por intermédio de canais hidrófilos.
 - (B) com gasto de moléculas de ATP.
 - (C) contra o gradiente de concentração.
 - (D) através da bicamada fosfolipídica.
7. Em meios com poucos nutrientes, que exerçam uma pressão seletiva, as populações com vantagem competitiva são as que pertencem a espécies que apresentem formas
- (A) haploides e se reproduzam assexuadamente.
 - (B) diploides e se reproduzam sexuadamente.
 - (C) haploides e se reproduzam sexuadamente.
 - (D) diploides e se reproduzam assexuadamente.
8. Os organismos do género *Escherichia* que vivem no intestino do Homem são
- (A) eucariontes e heterotróficos por absorção.
 - (B) procariontes e heterotróficos por ingestão.
 - (C) procariontes e heterotróficos por absorção.
 - (D) eucariontes e heterotróficos por ingestão.
9. Estudos recentes mostram que a puromicina pode ser utilizada como agente antitumoral.
- Explique, fazendo referência aos resultados registados na Tabela 1, por que razão a puromicina pode ser utilizável no tratamento de tumores.

Página em branco

GRUPO III

A Figura 2 representa um esquema feito a partir de uma fotografia de uma lâmina delgada de uma rocha magmática observada ao microscópio petrográfico, distinguindo-se fenocristais de olivina e de piroxena e microcristais alongados de plagioclases.

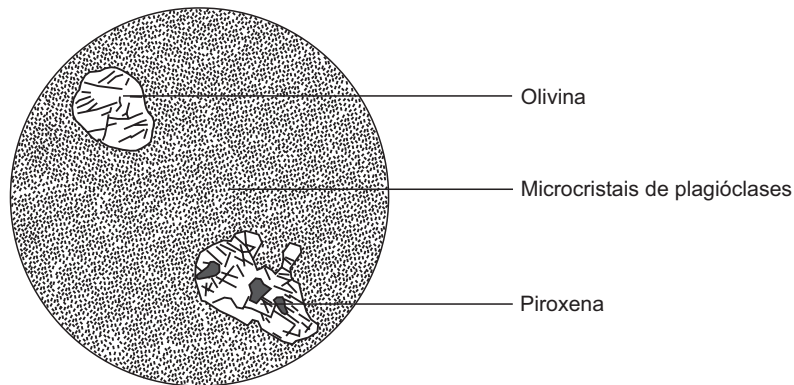


Figura 2

1. A rocha representada resultou da solidificação de um magma _____, com origem na fusão de materiais essencialmente _____.
(A) riolítico ... mantélicos
(B) riolítico ... crustais
(C) basáltico ... mantélicos
(D) basáltico ... crustais
2. A rocha representada classifica-se, quanto à cor, como uma rocha _____, estando esta característica relacionada com a _____ relativa de minerais máficos na sua composição.
(A) leucocrática ... escassez
(B) melanocrática ... abundância
(C) leucocrática ... abundância
(D) melanocrática ... escassez
3. A olivina, relativamente à piroxena, apresenta, geralmente, ponto de fusão mais
(A) elevado, pelo que tende a cristalizar antes da piroxena.
(B) elevado, pelo que tende a cristalizar depois da piroxena.
(C) baixo, pelo que tende a cristalizar antes da piroxena.
(D) baixo, pelo que tende a cristalizar depois da piroxena.

4. A piroxena e a olivina contêm quase sempre ferro. Quando estes minerais sofrem alteração, o ferro ferroso (Fe^{2+}) passa a ferro férrico (Fe^{3+}). Este processo de meteorização química ocorre por
- (A) dissolução.
 - (B) oxidação.
 - (C) incorporação.
 - (D) hidrólise.
5. Em zonas da crosta terrestre onde se localiza minério metálico, verificam-se anomalias gravimétricas _____, sendo os valores da aceleração da gravidade _____ aos verificados nas zonas envolventes.
- (A) positivas ... inferiores
 - (B) positivas ... superiores
 - (C) negativas ... inferiores
 - (D) negativas ... superiores
6. Explique de que modo a textura da rocha representada na Figura 2 permite inferir a existência provável de dois tempos de cristalização.
7. Supõe-se que uma ínfima parte dos granitos teve origem na diferenciação magmática a partir de magmas basálticos.
- Explique a formação de granito a partir de um magma original basáltico.

GRUPO IV

O paludismo é uma doença provocada por protozoários introduzidos no sangue humano através da picada da fêmea do mosquito *Anopheles gambiae*. A fêmea, ao alimentar-se de sangue, adquire um suplemento nutricional abundante com dez aminoácidos essenciais, o que lhe proporciona uma maior taxa reprodutiva.

Os mosquitos controlam o sistema de coagulação durante as suas refeições por possuírem substâncias anticoagulantes na saliva. Uma dessas substâncias – a anofelina – é uma molécula peptídica inibidora da enzima trombina. Esta enzima converte o fibrinogénio, proteína solúvel do plasma, em fibrina, proteína insolúvel, formando coágulos que impedem a circulação do sangue.

O mosquito deteta odores através das terminações axonais dos neurónios olfativos das antenas, que, na sua superfície, possuem recetores aos quais se ligam as moléculas odorantes.

Manipular com precisão o comportamento dos mosquitos através das suas faculdades olfativas é uma estratégia que pode contribuir para salvar muitas vidas.

Baseado em F. S. Silva, «A importância hematofágica e parasitológica da saliva dos insetos hematófagos»,
Revista Tropica – Ciências Agrárias e Biológicas, Vol. 3, 2009

1. O parasita introduzido na circulação sanguínea pelo mosquito *Anopheles gambiae*, sendo um protozoário, é um ser
 - (A) unicelular procarionte.
 - (B) multicelular procarionte.
 - (C) unicelular eucarionte.
 - (D) multicelular eucarionte.

2. O suplemento nutricional obtido na dieta das fêmeas do mosquito *Anopheles gambiae* permite a síntese de
 - (A) glícidos em vias anabólicas.
 - (B) prótidos em vias anabólicas.
 - (C) glícidos em vias catabólicas.
 - (D) prótidos em vias catabólicas.

3. *Anopheles gambiae* apresenta sistema circulatório _____, e o fluido circulante _____ os gases respiratórios.
 - (A) aberto ... transporta
 - (B) fechado ... não transporta
 - (C) aberto ... não transporta
 - (D) fechado ... transporta

4. Os neurónios olfativos do mosquito enviam sinais a um
- (A) centro nervoso através de neurónios motores.
 - (B) órgão efector através de neurónios sensitivos.
 - (C) órgão efector através de neurónios motores.
 - (D) centro nervoso através de neurónios sensitivos.
5. A estimulação do neurónio, quando exposto a uma amostragem de compostos odoríferos, provoca a _____ de iões cálcio e sódio, conduzindo à _____ da membrana.
- (A) entrada ... despolarização
 - (B) saída ... despolarização
 - (C) entrada ... repolarização
 - (D) saída ... repolarização
6. Faça corresponder cada uma das descrições relativas ao sistema nervoso expressas na coluna **A** à respetiva designação, que consta da coluna **B**.

Escreva, na folha de respostas, apenas as letras e os números correspondentes.

Utilize cada letra e cada número apenas uma vez.

COLUNA A	COLUNA B
<p>(a) Camada formada por enrolamento da célula de Schwann.</p> <p>(b) Ramificação curta de um neurónio.</p> <p>(c) Ramificação longa de um neurónio.</p> <p>(d) Zona de interrupção da bainha que envolve parte do neurónio.</p> <p>(e) Zona do neurónio onde se encontra o núcleo.</p>	<p>(1) Axónio</p> <p>(2) Bainha de mielina</p> <p>(3) Corpo celular</p> <p>(4) Dendrite</p> <p>(5) Nervo</p> <p>(6) Nódulo de Ranvier</p> <p>(7) Placa motriz</p> <p>(8) Sinapse</p>

7. Explique de que forma a anofelina pode ser a base para o desenvolvimento de um novo fármaco destinado à prevenção e ao tratamento de doenças cardiovasculares.

FIM

COTAÇÕES

GRUPO I

1.	5 pontos
2.	5 pontos
3.	5 pontos
4.	5 pontos
5.	5 pontos
6.	5 pontos
7.	10 pontos
8.	15 pontos

55 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.	5 pontos
9.	10 pontos

50 pontos

GRUPO III

1.	5 pontos
2.	5 pontos
3.	5 pontos
4.	5 pontos
5.	5 pontos
6.	10 pontos
7.	10 pontos

45 pontos

GRUPO IV

1.	5 pontos
2.	5 pontos
3.	5 pontos
4.	5 pontos
5.	5 pontos
6.	10 pontos
7.	15 pontos

50 pontos

TOTAL 200 pontos