

Prova Escrita de Biologia e Geologia (Teste 5)

10.º Ano de Escolaridade

Duração da Prova: 90 minutos

10 páginas

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

Não é permitido o uso de corretor. 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 respetivas respostas.

As respostas ilegíveis ou que não possam ser claramente 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 opção escolhida.

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

- o número do item;
- a letra que identifica cada elemento da coluna A e o número que identifica o único elemento da coluna B que lhe corresponde.

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

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

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

A ortografia dos textos e de outros documentos segue o Acordo Ortográfico de 1990.

Grupo I

Compostos químicos envolvidos na fotossíntese

O estudo dos compostos químicos envolvidos no processo fotossintético pode ser realizado com experiências simples. Na figura 1 está representada uma experiência em que foram isolados cloroplastos que se encontravam dispersos no citoplasma com pH 7. Depois de isolados, os cloroplastos foram colocados numa solução ácida com pH 4. Posteriormente, os cloroplastos foram transferidos para uma solução com pH 8. Toda a experiência foi realizada no escuro, para permitir trabalhar apenas com uma variável experimental.

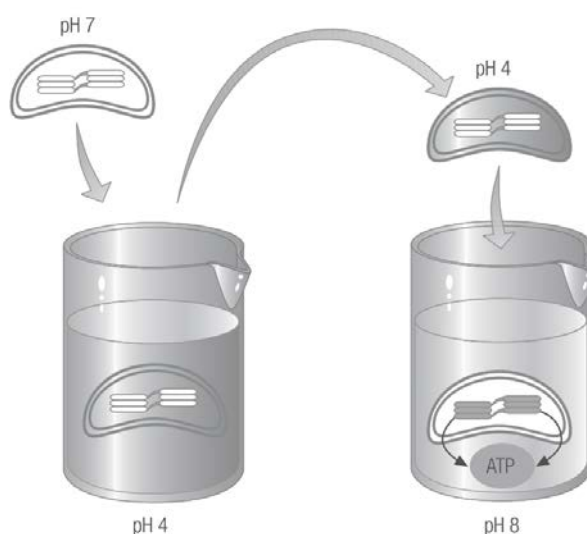


Figura 1

A equipa de investigadores colocou a solução com os cloroplastos à luz e, após várias horas de exposição, destruiu os cloroplastos. Usando técnicas de separação subcelulares obteve amostras purificadas de proteínas, polissacarídeos e ácidos nucleicos, cuja análise química se encontra na tabela I. A amostra de ácidos nucleicos é constituída apenas por DNA.

Tabela I - Resultados das análises químicas a três dos compostos isolados a partir dos cloroplastos.

Amostra	Carbono (%)	Hidrogénio (%)	Oxigénio (%)	Azoto (%)	Enxofre (%)	Fósforo (%)
A	27	49	24	0	0	0
B	29	49	13	8	1	0
C	35	21	26	14	0	4

Na resposta a cada um dos itens de 1. a 4., selecione a única opção que permite obter uma afirmação correta.

- Com base nos resultados, cientistas verificaram que os cloroplastos...
 - ... produziram ATP em resultado do gradiente de protões gerado pela diferença de pH entre o interior dos cloroplastos e o meio, na presença de luz artificial.
 - ... produziram ATP no escuro, em resultado do gradiente de protões gerado pela diferença de pH entre o interior dos cloroplastos e o meio.
 - ... precisam de uma fonte luminosa para produzirem ATP.
 - ... produzem ATP quando colocados num meio com pH inferior a 7.

2. Das amostras que constam na tabela, aquela que provavelmente diz respeito a proteínas é a...
- (A) ... C, pois é a única que possui fósforo, um dos constituintes dos aminoácidos.
 (B) ... A, uma vez que é a única que não possui azoto.
 (C) ... B, dado que esta amostra contém azoto e enxofre, mas não tem fósforo.
 (D) ... C, pois é a que possui maior percentagem de azoto, um dos constituintes dos aminoácidos.
3. Se a amostra de ácidos nucleicos fosse composta por RNA, seria possível distingui-la da amostra de DNA por...
- (A) ... apresentar igual quantidade de timina e uracilo.
 (B) ... a molécula ser composta por duas cadeias de nucleótidos em hélice.
 (C) ... na sua constituição serem encontradas bases de timina.
 (D) ... integrar na sua constituição bases de uracilo.
4. Se marcássemos radioativamente a água do meio em que se encontram os cloroplastos com ^{18}O , seria esperado encontrar radioatividade _____, e a marcação radioativa do carbono presente no CO_2 originaria no final radioatividade _____.
 (A) no oxigénio libertado (...) na glucose – $^{14}\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ – produzida
 (B) na glucose – $\text{C}_6\text{H}_{12}^{18}\text{O}_6$ - (...) no oxigénio libertado
 (C) no oxigénio libertado (...) no oxigénio libertado
 (D) na glucose – $\text{C}_6\text{H}_{12}^{18}\text{O}_6$ - (...) na glucose – $^{14}\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ – produzida
5. Mencione o processo associado à obtenção de ATP que ocorre durante a fotossíntese nas membranas dos tilacoides.
6. Classifique como verdadeira (V) ou falsa (F) cada uma das afirmações seguintes relativas à experiência descrita e ao processo fotossintético.
- A. As proteínas que integram a membrana dos cloroplastos são biomoléculas que se formam a partir do estabelecimento de ligações peptídicas entre aminoácidos.
 B. Os cloroplastos usados na experiência podiam ter sido obtidos a partir de células do xilema de uma planta.
 C. Tal como as proteínas, os lípidos também desempenham importantes funções estruturais.
 D. As células usadas na experiência são eucariontes, cujo material genético existe apenas no núcleo.
 E. As biomoléculas analisadas foram extraídas a partir de um organismo decompositor, que ocupa níveis tróficos superiores a um ser vivo heterotrófico.
 F. Na fotossíntese o fluxo de eletrões ocorre na sequência: $\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{NADPH} \rightarrow \text{Ciclo de Calvin}$.
 G. A variável experimental da experiência corresponde às diferenças na síntese de ATP.
 H. A principal conclusão da experiência é que a síntese de ATP está dependente da existência de um gradiente de protões e que não está dependente da ação direta da luz.
7. Um dos primeiros procedimentos laboratoriais para separar as biomoléculas passa por adicionar compostos que funcionam como detergentes e que destroem as membranas das células. Relacione este dado com a composição das membranas celulares.
8. Faça corresponder a cada uma das descrições expressas na coluna A o respetivo organelo que consta na coluna B. Utilize cada letra e cada número apenas uma vez.

Coluna A	Coluna B
(a) Plasto onde se gera um gradiente de protões H^+ associado à fosforilação do ADP. (b) Estrutura formada por uma bicamada fosfolipídica associada a hidratos de carbono e proteínas. (c) Organelo que contém enzimas proteolíticas envolvidas em processos de digestão intracelular. (d) Organelo em que são adicionados novos grupos químicos às proteínas, conferindo-lhes funções específicas. (e) Têm funções de armazenamento e nas plantas possuem grandes dimensões.	(1) Mitocôndrias (2) Cloroplastos (3) Vacúolos (4) Retículo endoplasmático (5) Complexo de Golgi (6) Núcleo (7) Membrana plasmática (8) Lisossomas

Grupo II

Absorção de glucose no intestino

A matéria obtida pelos organismos heterotróficos é essencialmente composta por moléculas de grandes dimensões e elevada complexidade. Durante a digestão ocorre simplificação molecular, quebrando parte das ligações químicas. As moléculas resultantes deste mecanismo são depois conduzidas às células por um eficaz sistema de transporte.

O transporte de nutrientes do lúmen do intestino humano para a corrente sanguínea implica uma série de transportadores transmembranares específicos, localizados na membrana das células do epitélio intestinal (fig. 2).

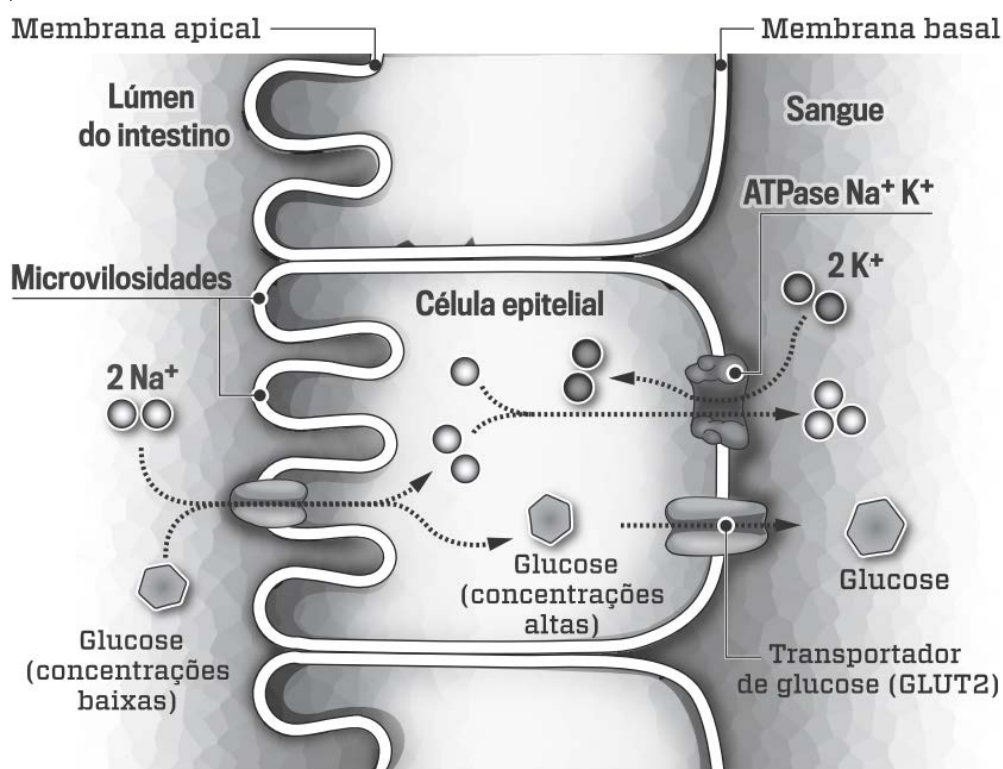


Figura 2

Na resposta a cada um dos itens de 1. a 3., selecione a única opção que permite obter uma afirmação correta.

1. A figura 2 representa uma seção de um organismo que apresenta um sistema digestivo _____, e de um sistema circulatório duplo _____.
(A) completo (...) aberto. (C) completo (...) fechado.
(B) incompleto (...) fechado. (D) incompleto (...) aberto.
2. As microvilosidades têm uma forma semelhante a projeções de dedos, cuja principal função é...
(A) ... aumentar a capacidade de absorção de proteínas do sangue para o lúmen intestinal.
(B) ... diminuir o número de transportadores membranares envolvidos na absorção de glucose.
(C) ... permitir o transporte de glucose para a corrente sanguínea, contra o seu gradiente de concentração.
(D) ... aumentar a superfície de absorção do epitélio intestinal do lúmen para a corrente sanguínea.
3. As enzimas no intestino catalisam os estádios finais da digestão das proteínas e dos polissacarídeos a, respetivamente,...
(A) ... péptidos e monossacarídeos.
(B) ... ácidos gordos e monossacarídeos.
(C) ... ácidos gordos e peptídios.
(D) ... aminoácidos e ácidos gordos.

4. Faça corresponder a cada uma das afirmações identificadas pelas letras de A a H um dos números romanos da chave que as permite avaliar.

Afirmações:

- A. O transporte de glucose na membrana apical é facilitado, usando a energia que se encontra “armazenada” no gradiente de concentração de sódio.
- B. O transportador GLUT2 transporta a glucose para o sistema sanguíneo de forma passiva.
- C. A bomba de sódio e potássio bombeia o sódio para o espaço extracelular, mantendo o teor de sódio no citoplasma reduzido.
- D. A existência de um sistema linfático permite o transporte de alguns compostos de forma direta para o fígado.
- E. O transporte de glucose na membrana basal implica a atividade da bomba de sódio e potássio.
- F. Na membrana apical, verifica-se a entrada de uma molécula de glucose contra o gradiente de concentração, ao mesmo tempo que entram dois iões sódio a favor do gradiente de concentração.
- G. A bomba sódio-potássio existente nestas células encontra-se exclusivamente na secção apical da membrana plasmática.
- H. O transporte de glucose do intestino para as células está dependente da energia resultante da hidrólise de ATP pela bomba sódio-potássio.

Chave:

- I. Afirmação apoiada pelos dados
- II. Afirmação contrariada pelos dados
- III. Afirmação sem relação com os dados

5. Mencione o tipo de transporte que ocorre na passagem do sódio do lúmen intestinal para o citoplasma.
6. Explique a importância dos transportadores membranares tendo em conta as propriedades da membrana plasmática.
7. O epitélio intestinal é considerado um tecido formado por células polarizadas, com significativas diferenças estruturais ao nível das suas extremidades. Relacione este aspeto com a função destas células do epitélio intestinal.

Grupo III

Glicólise nos crocodilos

A maioria dos vertebrados são seres aeróbios, dependendo do oxigénio para obter o máximo da energia que necessitam a partir da oxidação da glucose.

Em situações pontuais, os vertebrados podem oxidar o piruvato, um composto intermediário da via de degradação da glucose, a lactato. A produção deste composto ocorre quando o fornecimento de oxigénio aos tecidos não é suficiente para permitir a degradação da glucose. Nestas situações, os vertebrados usam a glucose armazenada nos tecidos, degradando-a para obter energia através da fermentação láctica.

O lactato que se acumula nos tecidos musculares passa para o sistema sanguíneo e, durante o período de repouso, é convertido no fígado novamente a glucose, com consumo de energia. Esta via bioquímica foi caracterizada nas décadas de 30 e 40 do século passado por Carl e Gerty Cori, sendo conhecida por ciclo de Cori.

O sistema circulatório da maioria dos pequenos vertebrados consegue transportar oxigénio de forma eficiente, reduzindo ao máximo a necessidade de recorrer à fermentação láctica e ao ciclo de Cori. Por exemplo, as aves conseguem voar longas distâncias e períodos sem necessitarem de descanso.

Os vertebrados maiores, nos quais se inclui o Homem, têm maior dificuldade em fornecer eficazmente oxigénio às células nos períodos de intensa atividade física. Estes organismos tendem a deslocar-se mais lentamente, com picos curtos de maior atividade. Os crocodilos levaram este processo ao extremo: passam longos períodos sem se mexerem, mas são capazes de realizar movimentos rápidos e curtos, aos quais se segue um longo período de repouso. A produção de energia nos tecidos musculares dos crocodilos depende essencialmente da fermentação láctica.

Na resposta a cada um dos itens de 1. a 4., selecione a única opção que permite obter uma afirmação correta.

- Os organismos _____ convertem a glucose a piruvato através da glicólise e usam o oxigénio para a oxidação do piruvato a _____.
(A) aeróbios (...) CO₂ (C) aeróbios (...) CO₂ e H₂O
(B) anaeróbios (...) CO₂ (D) anaeróbios (...) CO₂ e H₂O
- Em vertebrados como o ser humano, a fermentação láctica permite obter o máximo de energia em condições de _____ eficácia no fornecimento de oxigénio aos tecidos, como por exemplo durante exercício físico muito intenso, degradando a glucose que estava acumulada sob a forma de _____.
(A) grande (...) glicogénio (C) grande (...) amido
(B) reduzida (...) amido (D) reduzida (...) glicogénio
- A regeneração do ATP a partir do ADP + Pi está associada a vias metabólicas _____ que estão ativas nas mitocôndrias, que implicam a _____ da glucose.
(A) anabólicas (...) degradação (C) catabólicas (...) produção
(B) catabólicas (...) degradação (D) anabólicas (...) produção
- O sistema circulatório do crocodilo distingue-se do sistema circulatório das aves e do Homem por ser...
(A) ... simples e incompleto. (C) ... duplo e completo.
(B) ... simples e completo. (D) ... duplo e incompleto.
- Ordene as letras de A a E de modo a reconstituir a sequência cronológica de acontecimentos que dizem respeito à degradação de glucose durante a respiração celular.
A. Ao longo do Ciclo de Krebs ocorre redução das moléculas de NAD⁺ e FAD.
B. Formação de piruvato e regeneração de duas moléculas de ATP.
C. Consumo de duas moléculas de ATP na degradação da glucose a gliceraldeído-3-fosfato.
D. Oxidação do piruvato e conversão em acetil-CoA.
E. O composto que corresponde ao produto final da glicólise é transportado para a mitocôndria.
- Explique qual a importância, em períodos de repouso, da conversão do lactato a glucose ao nível do fígado, enquadrada no ciclo de Cori.
- As explorações do fundo marinho permitiram descobrir espécies de peixes que habitam a grandes profundidades (por vezes a mais de 4000 m) e que dependem exclusivamente dos processos anaeróbios. Apresente uma explicação para este facto, tendo em conta os fatores abióticos a que estes organismos estão sujeitos.

Grupo IV

Erupção do Monte Pinatubo

O monte Pinatubo é um vulcão que se localiza numa das ilhas do arquipélago das Filipinas. No dia 15 de junho de 1991 entrou em erupção, a segunda mais intensa do século XX, a seguir à erupção do vulcão Katmai-Novarupta, em 1912, no Alaska.

Na figura 3 encontra-se uma representação simplificada do contexto tectónico em que o monte Pinatubo se enquadra. A tabela II apresenta alguns dos fenómenos que ocorreram, em 1990-91, no monte Pinatubo.

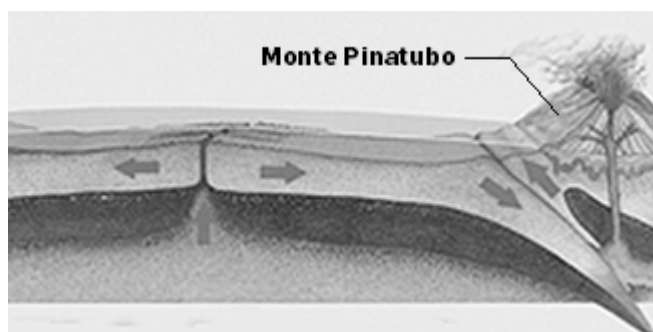


Figura 3 Enquadramento tectónico do monte Pinatubo.

Tabela II – Principais acontecimentos que ocorreram no monte Pinatubo entre 1990 e 1991.

Data	Acontecimento
16-07-1990	Sismo de magnitude 7,8 a 100 km NE do monte Pinatubo.
03-08-1990	Deslizamento perto do topo do vulcão; aumento da libertação de gases, na que foi considerada a primeira atividade vulcânica em mais de 400 anos. Durante o mês de agosto ocorreram cinco sismos muito próximos do vulcão.
02-04-1991	Libertação de uma nuvem de gases e cinzas ao longo de uma fissura com 1,5 km de comprimento. As cinzas depositaram-se a 10 km de distância do vulcão.
28-05-1991	A atividade sísmica manteve-se elevada até este dia, tendo aumentado dez vezes o teor de dióxido de enxofre libertado pelo vulcão.
01-06-1991	Os sismos geram-se a 5 km de profundidade, por baixo do vulcão.
05-06-1991	Emissões de dióxido de enxofre reduzem-se abruptamente, mantendo-se elevada a atividade sísmica e registando-se modificações no relevo do vulcão.
07-06-1991	Registo de 1500 sismos que ocorreram por baixo do vulcão; formação de uma coluna eruptiva que ascendeu a 8 km de altitude na atmosfera. A lava formou um domo, a 1 km de distância da cratera principal.
09-06-1991	Nova libertação de dióxido de enxofre; formação de nuvens ardentes que se deslocaram ao longo da vertente.
10-06-1991	Evacuação de 14 400 pessoas de localidades próximas do vulcão.
12 a 14-06-1991	Emissão de nuvens de gases e cinzas para a atmosfera, a uma altitude superior a 20 km; nuvens ardentes devastam os principais vales em redor.

No dia 15 de junho de 1991 ocorreu a erupção principal, que durou apenas 9 horas mas libertou a maioria do material sob a forma de uma coluna eruptiva, que atingiu os 35 km na atmosfera e deslocou-se mais de 400 km. Cerca de 740 pessoas morreram e formou-se uma caldeira com 2,5 km de diâmetro. Nas proximidades do vulcão as florestas foram enterradas sob 50 a 200 metros de depósitos de piroclastos. As cinzas atingiram as camadas altas da atmosfera e permaneceram mais de 12 meses em redor do nosso planeta. Para além das cinzas, foram libertadas 17 milhões de toneladas de SO₂ na estratosfera, que se converteram rapidamente em aerossóis de ácido sulfúrico (H₂SO₄). Este fenómeno teve impactes no clima da Terra. Foi estimado que muitas destas partículas permaneceram mais de dois anos na atmosfera e os

aerossóis libertados na erupção reagiram com o ozono atmosférico, consumindo cerca de 2 a 3% de ozono entre 1992-1993.

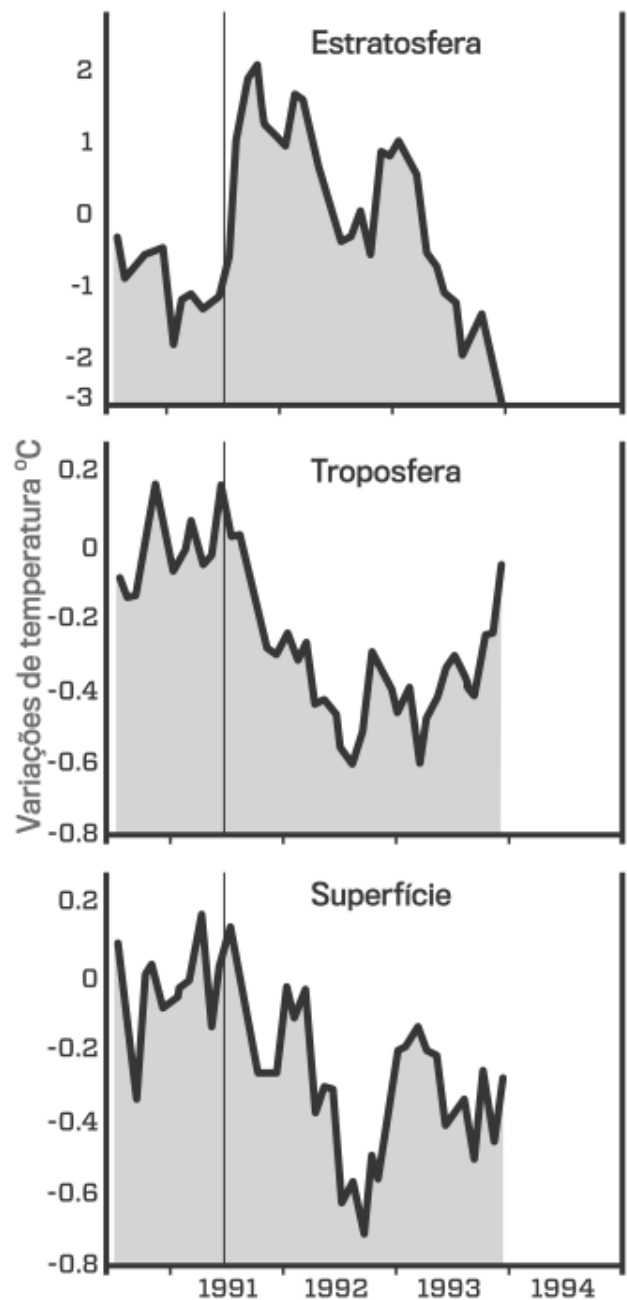


Figura 4 Impacto da erupção vulcânica do Pinatubo na temperatura de diferentes níveis da atmosfera.

Na resposta a cada um dos itens de 1. a 3., selecione a única opção que permite obter uma afirmação correta.

1. A erupção do Monte Pinatubo é predominantemente do tipo _____ e o domo vulcânico que se formou deve ter estado associado a magmas _____.
(A) explosivo (...) basálticos
(B) efusivo (...) basálticos
(C) explosivo (...) intermédios a ácidos
(D) efusivo (...) intermédios a ácidos

2. A existência de caldeiras com água torna as erupções mais perigosas porque a água...
- (A) reage com os constituintes químicos do magma, tornando-o mais ácido e aumentando o seu caráter explosivo.
 - (B) ... reage com os constituintes químicos do magma, tornando-o mais fluido e aumentando o seu caráter explosivo.
 - (C) ... reage com os constituintes químicos do magma, tornando-o mais básico e aumentando o seu caráter explosivo.
 - (D) ... ao interagir com o magma arrefece-o, tornando-o mais viscoso e rico em voláteis, aumentando o seu caráter explosivo.
3. O enquadramento tectónico do monte Pinatubo é particularmente complexo. Contudo, os acontecimentos geológicos associados a este vulcão parecem estar associados aos limites litosféricos do tipo...
- (A) ... convergente, em que a fricção resultante do movimento das placas origina a formação de magmas pouco viscosos e apenas sismos pouco profundos.
 - (B) ... divergente, que originam a formação de magmas pouco viscosos e apenas sismos pouco profundos.
 - (C) ... convergente, em que a fricção resultante do movimento das placas origina a fusão parcial da placa litosférica, com a formação de magmas viscosos e sismos profundos.
 - (D) ... divergente, que originam a formação de magmas viscosos e sismos muito profundos e devastadores.
4. Em 2009, as fortes precipitações causadas por um tufão originaram deslizamentos de terra que soterraram 12 pessoas e destruíram algumas localidades.
Relacione as propriedades dos depósitos piroclásticos com a elevada suscetibilidade a deslizamentos de terra em resultado da precipitação.
5. Classifique como verdadeira (V) ou falsa (F) cada uma das afirmações seguintes relativas à atividade do monte Pinatubo.
- A. O epicentro do sismo de junho de 1991 localizou-se a 5 km de profundidade.
 - B. O sismo que ocorreu em julho de 1990 deve ter estado associado à subida de magma na câmara magmática.
 - C. A explicação mais plausível para a repentina redução da libertação de dióxido de enxofre deverá ser a obstrução das fumarolas e sulfataras.
 - D. Quanto maior o tempo de permanência do magma quente na câmara magmática do monte Pinatubo a 12 km de profundidade, maior a probabilidade de se formarem cristais de maiores dimensões.
 - E. A diminuição de cerca de 2 a 3% de ozono entre 1992-1993 evidencia uma interação entre a atmosfera e a biosfera.
 - F. Depois da erupção de junho de 1991 a temperatura global à superfície terá descido cerca de 0,6 °C.
 - G. Os aerossóis libertados pelo vulcão devem ter refletido parte da radiação solar, reduzindo a radiação que atingiu a atmosfera e a superfície.
 - H. A temperatura na estratosfera reduziu-se em resultado da erupção, tendo depois aumentado significativamente.
6. A erupção do Pinatubo teve profundos impactes na atmosfera e estimulou a pesquisa e elaboração de modelos científicos para relacionar a emissão de elevadas quantidades de aerossóis para a atmosfera com as modificações climáticas.
Explique em que medida estes dados são importantes para caracterizar os efeitos da atividade vulcânica na biosfera, nomeadamente a possível relação entre o vulcanismo intenso e a extinção dos dinossáurios.
7. Os cientistas consideram que o maior desastre vulcânico do século XX foi evitado devido a um planeamento e monitorização adequado. Explique a importância dos planos de monitorização em zonas de risco geológico.

Prova Escrita de Biologia e Geologia (Teste 5)
10.º Ano de Escolaridade

COTAÇÕES

GRUPO I

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

50 pontos

GRUPO II

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

55 pontos

TOTAL 200 pontos