



Prova de Avaliação 5

GRUPO I (64 pontos = 2x6 + 8 + 2x10 + 4x6)

1

O ouro é um metal precioso que, em estado nativo, ocorre em pequenas concentrações, na crosta terrestre. Reage com fluidos circulantes e pode aparecer em filões associado a diferentes rochas como, por exemplo, gnaiss ou granito. A alteração das rochas onde estes depósitos de ouro se encontram pode permitir o seu transporte por diferentes agentes.

Em meados do século XIX, os exploradores deste minério acorriam com frequência a zonas onde a sua deposição é maior. Utilizavam bateias (bacia em forma de calote esférica), que permitiam a separação, por gravidade, das preciosas pepitas que se depositavam no fundo. Quando o ouro era recuperado do fundo dos rios, vinha acompanhado de areias, siltes e argilas. Por vezes, as pepitas de ouro encontravam-se agregadas a fragmentos rochosos, utilizando-se mercúrio para a sua extração.

A pirite é um mineral conhecido como "ouro dos tolos" por, muitas vezes ser confundida com o ouro. Apresenta um aspeto amarelo-dourado e, sob determinado ângulo de incidência de luz, os cristais brilham como o ouro. No entanto, pirite e ouro apresentam algumas propriedades físicas e químicas diferentes, que permitem uma fácil distinção. Ao esfregar uma amostra sobre a porcelana, a pirite deixa uma cor preta, enquanto o ouro deixa uma cor amarelada. A pirite reage com ácidos, originando sulfureto de hidrogénio, que tem um cheiro desagradável, semelhante a ovos podres (a maioria dos ácidos não reage com o ouro). Uma densidade muito maior do ouro pode ser, também, uma propriedade utilizada para a distinção das amostras.

Na resposta a cada um dos itens de 1. a 2 seleccione a única opção que permite obter uma afirmação correta. Escreva, na folha de respostas, o número do item e a letra que identifica a opção escolhido

1. O ouro é considerado um mineral pois

- (A) É sólido, natural, inorgânico e apresenta estrutura cristalina.
- (B) É sólido, natural, orgânico e não apresenta estrutura cristalina.
- (C) É sólido, artificial, inorgânico e apresenta estrutura cristalina.
- (D) É líquido natural, inorgânico e apresenta estrutura cristalina.

2. A designação "ouro dos tolos" deve-se ao facto de a pirite e o ouro apresentarem propriedades

- (A) Óticas semelhantes, como a cor e o brilho metálico.
- (B) Óticas semelhantes, como a cor, o brilho e a risca.
- (C) Físicas semelhantes, como a cor, o brilho e a clivagem

(D) Físico-químicas semelhantes, como a composição química e a estrutura

3. Classifique como verdadeira (V) ou falsa (F) cada uma das afirmações seguintes, referentes à exploração de ouro em ambiente fluvial.

(A) Na alteração das rochas que contêm ouro ocorrem processos de meteorização física.

(B) Nas bateias, a reduzida densidade do ouro facilita a sua separação dos restantes detritos.

(C) As pepitas de ouro, transportadas ao longo de um rio, depositam-se quando a corrente perde energia.

(D) Os depósitos fluviais de onde se extrai o ouro são constituídos por rochas sedimentares quimiogénicas.

(E) As partículas de ouro de dimensões muito reduzidas (coloidais) são transportadas em suspensão, à mesma velocidade da água

(F) As pepitas de ouro de maiores dimensões são as que mais se afastam da jazida original

(G) As amostras de pepitas são tanto melhor calibradas quanto mais a jusante forem recolhidas.

(H) A distância percorrida pelas pepitas de ouro depende da sua dimensão e da energia da corrente.

4. Faça corresponder cada um dos fenómenos do ciclo litológico, expressos na coluna A, à respetiva designação, que consta da coluna B.

Coluna A	Coluna B
(a) Formação de uma rocha a partir da solidificação de materiais da crosta ou do manto, total ou parcialmente fundidos.	(1) Erosão
(b) Litificação de sedimentos, nas condições que predominam na parte mais superficial da crosta terrestre.	(2) Diagénesse
(c) Transformação mineralógica e estrutural de uma rocha, no estado sólido, no interior da crosta terrestre.	(3) Deposição
(d) Alteração de uma rocha sob a ação de águas ácidas, levando à formação de precipitados dos seus minerais	(4) Transporte
(e) Remoção de material da superfície rochosa.	(5) Metamorfismo
	(6) Meteorização mecânica
	(7) Meteorização química
	(8) Magmatismo

5. Complete o texto seguinte com a opção adequada a cada espaço. Transcreva para a folha de respostas cada uma das letras, seguida do número que corresponde à opção selecionada. A cada letra corresponde um só número.

Na Serra da Estrela a meteorização química caracteriza-se pela intensa ___a)___. A meteorização física pode ocorrer pela fragmentação do granito devido à formação de gelo nas fendas das rochas, ou seja, devido a processos de ___b)___. Os materiais detríticos, resultantes da desagregação, que se acumulam junto da rocha são do tipo ___c)___. O mineral quartzo, constituinte do granito, porque

não se fragmenta ao longo de planos paralelos bem definidos apresenta ___d)___ também pode apresenta várias cores, logo é um mineral ___e)___.

a)	b)	c)	d)	e)
1- Hidrólise dos feldspatos 2- Oxidação dos feldspatos 3- Dissolução da caulinite	1- Haloclastia 2- Termoclastia 3- Crioclastia	1- Brechas 2- Areias graníticas 3- Arenitos	1- Fratura 2- Clivagem 3- Traço	1- Alócromático 2- Metálico 3- Idiocromático



6. Em ambientes calcários, de que é exemplo o Maciço Estremenho do centro de Portugal continental, é de prever a formação de rochas sedimentares

- (A) biogénicas, nomeadamente em grutas, formando-se estalactites e estalagmites.
- (B) quimiogénicas, resultantes da meteorização e posterior precipitação de carbonato de cálcio.
- (C) como os balastros, resultantes da ação de seres vivos.
- (D) organizadas em estratos verticais

7. Nas grutas do maciço calcário do Parque Natural das serras de Aire e Candeeiros vive uma espécie rara de escaravelho com apenas 5 mm de comprimento e vive em fendas e cavidades abaixo do solo entre os 20 e os 120 metros de profundidade. A respiração aeróbia do escaravelho, ao...

- (A) diminuir o teor em CO₂ nas fendas, contribui para a dissolução do calcário.
- (B) aumentar o teor em CO₂ nas fendas, contribui para a hidrólise do calcário.
- (C) diminuir o teor em CO₂ nas fendas, contribui para a hidrólise do calcário.
- (D) aumentar o teor em CO₂ nas fendas, contribui para a dissolução do calcário

8. Considere as seguintes afirmações relativas aos processos de formação de rochas.

- I. A sedimentação é determinada pela relação entre a energia do meio e a massa do sedimento.
- II. A diagénese de areias resulta de processos de redução de porosidade seguidos de cimentação.
- III. Em climas quentes e secos a meteorização química é dominante devido às temperaturas elevadas.

Selecione a única opção que as avalia corretamente.

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

9. Ordene as letras de A a E, de modo a reconstruir a sequência cronológica dos acontecimentos que, no ciclo das rochas, podem conduzir à formação de um granito a partir de um afloramento rochoso.

A- Litificação de sedimentos devido, entre outros fatores, ao aumento da pressão litostática.

B- Fusão dos minerais associada ao aumento da pressão e temperatura.

C- Consolidação lenta do magma em profundidade por diminuição da temperatura.

D- Alteração da rocha devido à atuação dos agentes de geodinâmica externa.

E- Deposição dos materiais sólidos em estratos

GRUPO II (67 pontos = 7x6 + 15 + 10)

O petróleo, mistura de hidrocarbonetos (HC) e de não hidrocarbonetos, resulta de transformações a partir do querogénio, a fração da matéria orgânica sedimentar que é insolúvel nos solventes orgânicos comuns. Até 1000 metros de profundidade e 50 °C, a matéria orgânica incorporada nos sedimentos sofre diagénese, dando origem, consoante os ambientes de sedimentação, a diferentes tipos de querogénio – I, II, III ou IV – que apresentam sucessivamente quantidades decrescentes de hidrogénio. Para a determinação do potencial gerador, isto é, da quantidade de petróleo que um querogénio é capaz de gerar, é usada a técnica de pirólise Rock-Eval. Nesta técnica, uma pequena quantidade de rocha é submetida a temperaturas que permitem a degradação do querogénio e a geração de hidrocarbonetos. Na margem oeste da Península Ibérica foram colhidas amostras de rocha de diferentes formações geológicas da Bacia Lusitânica. Os métodos utilizados para o estudo das amostras são descritos a seguir, de forma sumária. Na Tabela 3, apresentam-se alguns resultados obtidos em três das amostras estudadas, nas quais se identificou querogénio I-II e III-IV.

5

Métodos utilizados

- 1- As amostras foram tratadas com ácido clorídrico.
- 2- A componente não eliminada pelo ácido foi utilizada na análise do teor de carbono orgânico total (COT) das amostras e no cálculo do seu resíduo insolúvel.
- 3- Nas amostras com teores de COT superiores a 0,5%, foram quantificados o potencial gerador e os índices de hidrogénio.

Resultados obtidos

Amostra	Idade (Ma)	Formação geológica	Resíduo insolúvel (%)	Carbono orgânico total (%)	Índice de hidrogénio (mg HC/g COT)	Potencial gerador (mg HC/g de rocha)
1	Jurássico superior (161-155)	Cabaços	14	2,8	563,9	16,0
2	Jurássico inferior (199-196)	Pereiros	96	0,6	16,7	0,1
3	Triásico (228-216)	Conraria	96	0,9	33,3	0,3

Na resposta a cada um dos itens de 1. a 5 selecione a única opção que permite obter uma afirmação correta. Escreva, na folha de respostas, o número do item e a letra que identifica a opção escolhido

1. O tratamento inicial das amostras com ácido clorídrico teve como objetivo

- (A) identificar a fração argilosa.
- (B) eliminar o carbono orgânico.
- (C) transformar o querogénio.
- (D) remover o carbonato de cálcio.

2. O objetivo da investigação foi

- (A) quantificar o resíduo insolúvel disponível para a geração de petróleo.
- (B) compreender a evolução da zona correspondente à Bacia Lusitânica.

- (C) avaliar o potencial das rochas para a geração de petróleo.
- (D) identificar a origem dos sedimentos da Bacia Lusitânica.

3. Uma das variáveis dependentes em estudo é

- (A) A proveniência das amostras da rocha
- (B) O tratamento das amostras de rocha com HCl
- (C) A técnica para a determinação do potencial gerador
- (D) O potencial gerador das diferentes amostras de rocha

4. Considere as seguintes afirmações, referentes às amostras estudadas.

1. As rochas da formação de Pereiros formaram-se na Era Paleozóica.
2. O resíduo insolúvel da amostra de Conraria indicia que se trata de uma rocha carbonatada.
3. A amostra da formação de Pereiros é a mais pobre em carbono orgânico e formou-se na Era Mesozóica

Selecione a alternativa que as avalia corretamente.

- (A) 3 é verdadeira; 1 e 2 são falsas.
- (B) 1 é verdadeira; 2 e 3 são falsas.
- (C) 2 e 3 são verdadeiras; 1 é falsa.
- (D) 1 e 2 são verdadeiras; 3 é falsa.

5. Numa armadilha petrolífera,

- (A) a água salgada encontra-se subjacente ao petróleo.
- (B) os argilitos sendo pouco permeáveis constituem boas rochas-armazém.
- (C) a rocha-cobertura tem elevada permeabilidade.
- (D) os granitos constituem boas rochas-mãe do petróleo

6. Em relação à formação do carvão podemos afirmar que:

- (A) A incarbonização é acompanhada pela redução do teor de água da rocha.
- (B) Ao longo da evolução do carvão não se verifica um aumento relativo da quantidade de carbono.
- (C) A combustão da turfa é tão eficaz quanto a combustão da hulha.
- (D) A incarbonização promove o aumento do poder calorífico e um aumento do volume do carvão.

7. Ordene as expressões identificadas pelas letras de A a E, de modo a reconstituir a sequência de acontecimentos relacionados com a formação de petróleo a partir da matéria orgânica incorporada em determinados sedimentos

- A. Compactação e cimentação de sedimentos orgânicos
- B. Génese de querogénio do tipo IV
- C. Deposição de sedimentos ricos em matéria orgânica
- D. Formação de uma mistura de hidrocarbonetos e de não hidrocarbonetos
- E. Diminuição progressiva do teor em hidrogénio

8. Colocou-se a hipótese da amostra da rocha 1, poder contribuir, com maior eficácia, para a geração de petróleo. Explica de que modo os resultados obtidos na investigação rejeitam ou apoiam a referida hipótese.

9. Faça corresponder a cada uma das caracterizações das rochas sedimentares expressas na coluna A à respetiva designação que consta d coluna B às afirmações da coluna I uma letra da chave da coluna II.

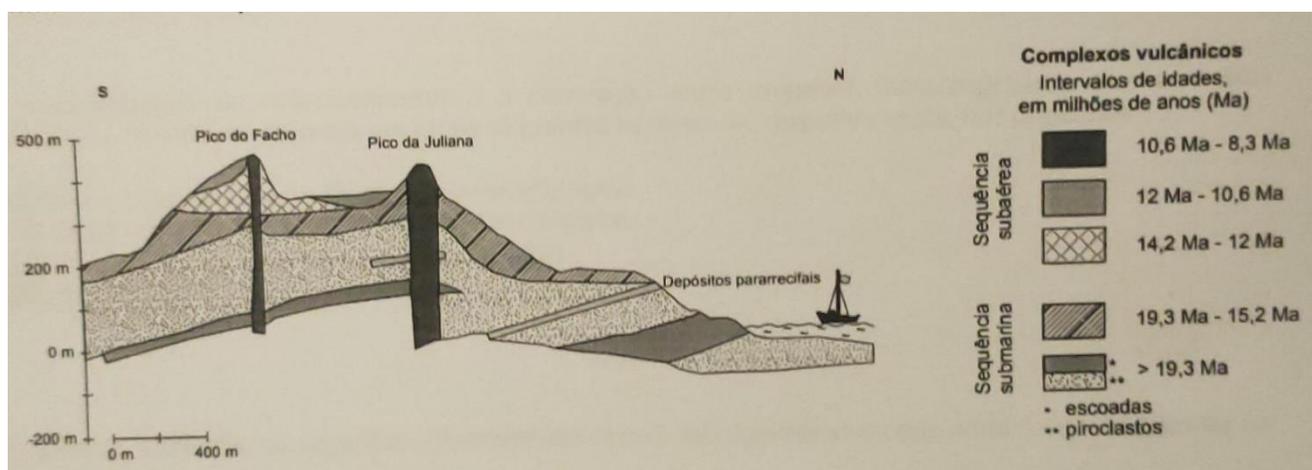
Coluna A	Coluna B
1. Rocha sedimentar detrítica consolidada, cujas partículas tem a dimensão de balastros	A- Areia
2. Rocha sedimentar biogénica que sofreu um processo de incarbonização	B- Sal-gema
3. Rocha sedimentar constituída essencialmente por halite	C- Argilito
4. Rocha sedimentar quimiogénica constituída por carbonato de cálcio.	D- Conglomerado
5. Rocha sedimentar não consolidada	E- Gesso
	F- Travertino
	G- Calcário recifal
	H- Antracite.

GRUPO III (69 pontos = 6x6 + 15 + 3x6)

Na ilha de Porto Santo, pertencente ao Arquipélago da Madeira e Selvagens, afloram dois tipos de rochas - rochas magmáticas, diretamente associadas ao vulcanismo originador da própria ilha, e rochas sedimentares. O corte geológico representado na Figura 7, aproximadamente S-N, mostra os complexos vulcânicos, predominantemente basálticos, atravessados por chaminés vulcânicas. A sequência submarina integra as rochas mais antigas e a sequência subaérea integra as rochas mais recentes. As rochas sedimentares cobrem cerca de um terço da superfície da ilha e incluem rochas calcárias com variados tipos de fósseis marinhos. Aqui podem ser observados organismos marinhos de pequena profundidade nomeadamente corais solitários e corais recifais, e vários moldes de moluscos de águas quentes (por exemplo *Spondylus*) com cerca de 151 a 14 milhões de anos (Miocénio Médio).

A partir do Miocénico (aproximadamente, de 23 Ma a 5,3 Ma) e até finais da glaciação Würm (18000 anos), a plataforma marinha que se desenvolveu à volta da ilha deverá ter desempenhado um papel fundamental na génese destas rochas calcárias com fósseis. Essa antiga plataforma tem, atualmente, o seu limite a 100 metros de profundidade. A temperatura das águas e a composição em cálcio das rochas basálticas foram os fatores que mais contribuíram para o desenvolvimento de organismos de concha e esqueleto carbonatados.

8



- Os fósseis de moluscos encontrados, e referidos no texto, resultaram de processos de
 - substituição da totalidade do ser vivo por matéria mineral.
 - preservação de registos da atividade do animal marinho.
 - conservação completa das estruturas orgânicas do ser vivo.
 - reprodução da morfologia da parte interna ou externa da concha.
- O molusco *Spondylus* é um fóssil de idade, pois esta espécie viveu num período de tempo relativamente
 - curto e apresenta grande distribuição estratigráfica.
 - curto e apresenta grande dispersão geográfica.
 - longo e apresenta reduzida distribuição estratigráfica.
 - longo e apresenta reduzida dispersão geográfica.

3. Os corais recifais e os corais solitários são considerados fósseis de fácies
- (A) marinha e permitem a determinação da idade radiométrica das rochas.
 - (B) continental fluvial e permitem a determinação da idade radiométrica das rochas.
 - (C) marinha e contribuem para a interpretação do ambiente em que se formou a rocha.
 - (D) continental fluvial e contribuem para a interpretação do ambiente em que se formou a rocha.
4. Durante a glaciação Würm, ocorreu uma _____ do nível do mar, pelo que a área da ilha era consideravelmente _____ à de hoje.
- (A) subida ... superior
 - (B) subida ... inferior
 - (C) descida ... superior
 - (D) descida ... inferior
5. Quando as sequências submarina e subaérea são atravessadas pelas chaminés vulcânicas, as chaminés vulcânicas são _____ aos acontecimentos que deram origem a essa formação. Assim, estas podem ser utilizadas para o estabelecimento da história geológica de uma região, usando-se princípios de datação _____.
- (A) anterior [...] absoluta
 - (B) anterior [...] relativa
 - (C) posterior [...] absoluta
 - (D) posterior [...] relativa
6. A reconstituição de paleoambientes e a correlação entre unidades litostratigráficas com a mesma associação de fósseis encontradas em locais diferentes baseiam-se, respetivamente, nos princípios
- (A) das causas atuais e da identidade paleontológica.
 - (B) do catastrofismo e da identidade paleontológica.
 - (C) do atualismo e da sobreposição de estratos.
 - (D) do catastrofismo e da sobreposição de estratos.
7. As plantas, instaladas na superfície, do modelado cárstico são agentes vivos que podem estar implicadas na sedimentogénese. Explique de que forma é que as plantas intervêm nessa etapa da formação das rochas sedimentares.

8. Ordene as expressões identificadas pelas letras de A a E, de modo a reconstruir a sequência de acontecimentos relacionados com a silificação do tronco de uma pteridospérmica (planta extinta no final do Devónico)

- A- Substituição da matéria orgânica por sílica existente no meio.
- B- Tem lugar a exposição subaérea do fósil, alguns milhões de anos mais tarde.
- C- Deposição abundante de material vegetal em bacias lagunares.
- D- Cobertura por sedimentos terrígenos
- E- Subsidência e formação de um ambiente redutor.

9. O perfil geológico da figura abaixo diz respeito a uma região onde se pode verificar uma intrusão ígnea e uma falha que afetam uma série sedimentar

9.1. As afirmações dizem respeito à figura.

- 1- O princípio da interseção permite datar a falha em relação aos estratos.
- 2- A observação da camada 6, permite-nos conhecer a idade relativa dessa camada, independentemente da comparação com outras sequências fossilíferas da região.
- 3- A ocorrência de balastros graníticos no seio da camada 5 mostra-nos que esta camada formou-se posteriormente à formação do granito

Selecione a única opção que as avalia corretamente.

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

9.2. Relativamente ao perfil da figura considere a descrição dos eventos geológicos identificados pelas letras A, B, C, D e E. Ordena a sequência dos acontecimentos, por ordem decrescente de idade.

- A. Intrusão da formação 7
- B. Formação da superfície 11
- C. Deposição das camadas 6, 5, 4, 3 e 2
- D. Atuação da falha assinalada com 9
- E. Deposição do estrato 8, seguida de erosão

