

**ESPECIALISTA EM RECURSOS MINERAIS  
QUÍMICA****LEIA ATENTAMENTE AS INSTRUÇÕES ABAIXO.**

01 - Você recebeu do fiscal o seguinte material:

a) este caderno, com o enunciado das 50 questões objetivas, sem repetição ou falha, com a seguinte distribuição:

LÍNGUA PORTUGUESA II		CONHECIMENTOS GERAIS II		CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS	
Questões	Pontos	Questões	Pontos	Questões	Pontos
1 a 5	1,0	11 a 15	1,0	26 a 30	1,0
6 a 10	3,0	16 a 20	2,0	31 a 35	1,5
		21 a 25	3,0	36 a 40	2,0
				41 a 45	2,5
				46 a 50	3,0

b) 1 **CARTÃO-RESPOSTA** destinado às respostas às questões objetivas formuladas nas provas.

02 - Verifique se este material está em ordem e se o seu nome e número de inscrição conferem com os que aparecem no **CARTÃO-RESPOSTA**. Caso contrário, notifique **IMEDIATAMENTE** o fiscal.

03 - Após a conferência, o candidato deverá assinar no espaço próprio do **CARTÃO-RESPOSTA**, preferivelmente a caneta esferográfica de tinta na cor preta.

04 - No **CARTÃO-RESPOSTA**, a marcação das letras correspondentes às respostas certas deve ser feita cobrindo a letra e preenchendo todo o espaço compreendido pelos círculos, a **caneta esferográfica de tinta na cor preta**, de forma contínua e densa. A LEITORA ÓTICA é sensível a marcas escuras; portanto, preencha os campos de marcação completamente, sem deixar claros.

Exemplo: (A) ● (C) (D) (E)

05 - Tenha muito cuidado com o **CARTÃO-RESPOSTA**, para não o **DOBRAR, AMASSAR ou MANCHAR**. O **CARTÃO-RESPOSTA SOMENTE** poderá ser substituído caso esteja danificado em suas margens superior ou inferior - **BARRA DE RECONHECIMENTO PARA LEITURA ÓTICA**.

06 - Para cada uma das questões objetivas, são apresentadas 5 alternativas classificadas com as letras (A), (B), (C), (D) e (E); só uma responde adequadamente ao quesito proposto. Você só deve assinalar **UMA RESPOSTA**: a marcação em mais de uma alternativa anula a questão, **MESMO QUE UMA DAS RESPOSTAS ESTEJA CORRETA**.

07 - As questões objetivas são identificadas pelo número que se situa acima de seu enunciado.

08 - **SERÁ ELIMINADO** do Processo Seletivo Público o candidato que:

a) se utilizar, durante a realização das provas, de máquinas e/ou relógios de calcular, bem como de rádios gravadores, *headphones*, telefones celulares ou fontes de consulta de qualquer espécie;

b) se ausentar da sala em que se realizam as provas levando consigo o Caderno de Questões e/ou o **CARTÃO-RESPOSTA**.

09 - Reserve os 30 (trinta) minutos finais para marcar seu **CARTÃO-RESPOSTA**. Os rascunhos e as marcações assinaladas no Caderno de Questões **NÃO SERÃO LEVADOS EM CONTA**.

10 - Quando terminar, entregue ao fiscal **O CADERNO DE QUESTÕES E O CARTÃO-RESPOSTA** e **ASSINE A LISTA DE PRESENÇA**.

**Obs.** O candidato só poderá se ausentar do recinto das provas após **45 (quarenta e cinco) minutos** contados a partir do efetivo início das mesmas. Por razões de segurança, o candidato **não** poderá levar o Caderno de Questões.

11 - **O TEMPO DISPONÍVEL PARA ESTAS PROVAS DE QUESTÕES OBJETIVAS É DE 3 (TRÊS) HORAS.**

12 - As questões e os gabaritos das Provas Objetivas serão divulgados, no segundo dia útil após a realização das provas, na página da **FUNDAÇÃO CESGRANRIO (www.cesgranrio.org.br)**.



## LÍNGUA PORTUGUESA II

A Amazônia é cheia de superlativos. Ocupa uma área de sete milhões de quilômetros quadrados – 40% do território nacional. Seu rio principal despeja 200 mil metros cúbicos por segundo de água doce no mar, o equivalente a um quinto do total lançado por todos os cursos de água doce no planeta. Seria estranho se o homem só tivesse ocupado a região com a esparsa população atual. Pois, do século XIX até hoje, foram encontrados mais de 400 sítios arqueológicos – desses, 180 só na última década – com datação de até nove mil anos.

Os povos da floresta do passado e do presente se confundem na Amazônia. Sob as 80 casas da comunidade de Nossa Senhora das Graças, às margens do Rio Solimões, há um grande sítio arqueológico. De acordo com um arqueólogo da Ufam e pesquisador do Projeto Piatam, quase todos os povoados existentes atualmente na Amazônia estão assentados em solos habitados nos tempos pré-colombianos.

Os caboclos, diz ele, começaram a compreender os vestígios do passado em suas terras depois de projetos de arqueologia.

— Eles, às vezes, têm medo do que pode representar o passado. Não identificam restos de urnas e de outras peças com seus próprios hábitos e, por isso, pensam que os objetos estão associados a rituais macabros. Como a comunidade trabalha muito com a enxada na agricultura, encontra com frequência material arqueológico no solo.

O passado debaixo da terra é tão rico quanto a cultura da comunidade ali instalada atualmente. O pescador Sebastião Mendonça, um dos moradores de Nossa Senhora das Graças, até viu vestígios de outros povos quando trabalhava com enxada, mas está mais preocupado com os oito filhos, que dormem na rede de sua casa.

[...] Dia desses, passou a receber, de um gerador, uma hora de energia elétrica, por dia. Comprou televisão, diz o pescador, “para saber do mundo, mas as crianças gostam é da tal novela”. [...]

Um pesquisador da Ufam explica a estratégia de sobrevivência dessas populações:

— Todo ano, eles plantam na seca do rio e pescam na cheia. [...]

O pesquisador diz que o que define a qualidade de vida e o *status* do morador na comunidade é a propriedade de um barco e a energia elétrica em casa. Sebastião tem duas embarcações e é dono de uma das oito casas com uma hora de luz por dia na comunidade. Portanto, pode ser considerado uma pessoa bem-sucedida.

50 O pescador conta que já lhe ofereceram na cidade grande — leia-se Manacapuru — o cartão de crédito de um banco local:

— Recebi uns anúncios de viagem pelo cartão. Eu e minha esposa íamos dar uma volta por aí, mas depois que eu vi furacão no noticiário (referindo-se ao fenômeno que atingiu Nova Orleans), prefiro ficar por aqui mesmo. Esse rio eu já conheço.

BRANDÃO, Túlio. *Revista O Globo*. 11 dez. 2005. (com adaptações).

1

“A Amazônia é cheia de superlativos.” (l. 1)

O termo **superlativos** se justifica pelo(a):

- (A) indisfarçável ufanismo do autor do texto.
- (B) fato de os dados sobre a região estarem superestimados.
- (C) uso dos adjetivos do 1º parágrafo, que estão no grau superlativo.
- (D) grandiosidade dos números relativos à região.
- (E) riqueza cultural das comunidades locais.

2

Considere o 4º período do 1º parágrafo. Há uma relação entre ele e os anteriores. Acrescente a conjunção que torna essa relação explícita.

Seria estranho, \_\_\_\_\_, se o homem só tivesse ocupado a região com a esparsa população atual.

Preenche corretamente a lacuna a opção:

- (A) como
- (B) portanto
- (C) visto que
- (D) por mais que
- (E) à medida que

3

“Os povos da floresta do passado e do presente se confundem na Amazônia.” (l. 11-12)

Isto porque, de acordo com o texto, a população atual:

- (A) conserva os antigos rituais da sociedade pré-colombiana.
- (B) habita áreas ricas de vestígios da ocupação humana antiga.
- (C) tem como principal atividade a procura de material arqueológico.
- (D) vive mais em função do passado do que do presente.
- (E) associa o material arqueológico encontrado a objetos de seu próprio uso.

4

Morador de modesta comunidade, Sebastião não é um cidadão desinformado. Em qual parágrafo isso é constatado?

- (A) Terceiro.
- (B) Quarto.
- (C) Quinto.
- (D) Penúltimo.
- (E) Último.

**5**

“Comprou televisão, diz o pescador, ‘para saber do mundo, mas as crianças gostam é da tal novela.” (l. 37-39)

A fala do pescador deixa transparecer, quanto à preferência pela novela, um(a) ar de:

- (A) desdém.
- (B) orgulho.
- (C) surpresa.
- (D) intolerância.
- (E) incompreensão.

**6**

A palavra do texto que corresponde à definição: “arte de explorar condições favoráveis com o fim de alcançar objetivos específicos” é:

- (A) rituais.
- (B) vestígios.
- (C) *status*.
- (D) estratégia.
- (E) comunidade.

**7**

Observe:

Os caboclos \_\_\_\_\_ **apresentou** o projeto começaram a entender melhor o passado.

A cultura, \_\_\_\_\_ são **guardiãs** as populações ribeirinhas, é objeto de estudo de pesquisadores.

A opção que, de acordo com a norma culta da língua, completa corretamente as frases, tendo em vista a regência do verbo ou do nome, é:

- (A) por quem – pelo que
- (B) sobre quem – a que
- (C) de quem – a que
- (D) a quem – a que
- (E) a quem – de que

**8**

Assinale a frase correta quanto à concordância verbal.

- (A) Não fosse os pesquisadores e os arqueólogos, o passado continuaria desconhecido.
- (B) Se não houverem peixes no rio, a comunidade semeará e colherá.
- (C) Nenhuma das pessoas comentaram a respeito da vida dos habitantes.
- (D) Um pesquisador ou algum arqueólogo descobriram ali vestígio de outros povos.
- (E) A partir do século XIX encontraram-se na região vários sítios arqueológicos.

**9**

Assinale a frase em que o **a** deve receber acento grave, indicador da crase.

- (A) Arqueólogos passam os dias a examinar cacos de cerâmica.
- (B) Todos tinham sido levados a comunidades ribeirinhas.
- (C) O gerador de energia elétrica chegou finalmente a distante Nossa Senhora das Graças.
- (D) Em busca de sítios arqueológicos, percorreram a região de ponta a ponta.
- (E) Pesquisadores observam a localidade em silêncio.

**10**

“Como a comunidade trabalha muito com a enxada na agricultura, encontra com freqüência material arqueológico no solo.” (l. 26-28)

A oração subordinada do período acima é:

- (A) causal.
- (B) consecutiva.
- (C) concessiva.
- (D) conformativa.
- (E) condicional.

## CONHECIMENTOS GERAIS II

**11**

O artigo 5º da Constituição Federal de 1988 elenca direitos individuais que garantem a inviolabilidade do direito à vida, à liberdade, à igualdade, à segurança e à propriedade. As garantias individuais previstas naquele dispositivo constitucional são asseguradas aos:

- (A) brasileiros natos, apenas.
- (B) brasileiros, natos ou naturalizados, apenas.
- (C) brasileiros residentes no País, apenas.
- (D) brasileiros e estrangeiros residentes no País.
- (E) brasileiros e estrangeiros residentes no País e no exterior.

**12**

Com relação aos direitos sociais dos trabalhadores, previstos na Constituição Federal, está correto afirmar que é(são):

- (A) admitida a diferença de salários por motivo de idade.
- (B) admitido o trabalho noturno para maiores de 16 (dezesesseis) anos.
- (C) assegurada a igualdade de direitos entre o trabalhador com vínculo empregatício permanente e o trabalhador avulso.
- (D) assegurada a licença à gestante com duração de 6 (seis) meses.
- (E) assegurados os mesmos direitos aos trabalhadores urbanos, rurais e domésticos.

**13**

De acordo com o disposto na Constituição Federal, são bens da União:

- I - os potenciais de energia hidráulica;
- II - os recursos minerais, inclusive os do subsolo;
- III - os recursos naturais da plataforma continental;
- IV - as cavidades naturais subterrâneas e os sítios arqueológicos.

Estão corretos os itens:

- (A) I e II, apenas.
- (B) II e IV, apenas.
- (C) I, III e IV, apenas.
- (D) II, III e IV, apenas.
- (E) I, II, III e IV.

**14**

O ato administrativo que se caracteriza pela reprodução fiel de atos ou fatos registrados em processos, arquivos, cadastros ou documentos existentes nos órgãos públicos é a(o):

- (A) certidão.
- (B) despacho.
- (C) comunicado.
- (D) alvará.
- (E) edital.

**15**

Considere as fases do processo licitatório na modalidade concorrência:

- I - habilitação
- II - instauração
- III - julgamento
- IV - classificação
- V - adjudicação
- VI - homologação

Assinale a alternativa que enumera as fases do processo na correta ordem cronológica.

- (A) I, II, III, IV, V e VI
- (B) I, II, IV, III, V e VI
- (C) I, II, IV, V, VI e III
- (D) II, I, III, VI, IV e V
- (E) II, I, IV, III, VI e V

**16**

O meio de desfazimento do ato administrativo que se caracteriza pela sua eliminação por razões de mérito relacionadas à conveniência e oportunidade do agente público é a:

- (A) anulação.
- (B) revogação.
- (C) cassação.
- (D) repristinação.
- (E) retroação.

**17**

Sobre a estrutura interna da Terra, é correto afirmar que a(o):

- (A) crosta oceânica é formada por rochas vulcânicas ácidas.
- (B) astenosfera localiza-se no manto superior.
- (C) astenosfera integra uma placa tectônica.
- (D) litosfera equivale à parte granítica da crosta.
- (E) manto tem composição metálica (NiFe).

**18**

É uma rocha carbonática formada por cianobactérias, que pode conter mineralizações de Pb e Zn:

- (A) calcilito.
- (B) diamictito.
- (C) dolomito.
- (D) estromatólito.
- (E) olistólito.

**19**

A respeito da Teoria da Tectônica de Placas, é correto afirmar que:

- (A) antecede à Teoria da Deriva Continental.
- (B) explica que as grandes deformações crustais ocorrem no interior das placas tectônicas.
- (C) explica a distribuição de sismos na crosta.
- (D) não se aplica à evolução.
- (E) não se aplica à gênese de jazidas.

**20**

Na mineração moderna, uma série de atividades são desenvolvidas após a fase de prospecção, que é o primeiro estágio na utilização de um depósito mineral. Quais são essas fases, na ordem de ocorrência?

- (A) Mineração e recuperação das áreas.
- (B) Exploração, desenvolvimento e recuperação das áreas.
- (C) Exploração, desenvolvimento e recuperação das áreas.
- (D) Exploração, desenvolvimento, exploração e recuperação das áreas.
- (E) Comissionamento, exploração, desenvolvimento, mineração e recuperação das áreas.

**21**

Na mineração moderna de minerais metálicos em grandes cavas, no que se refere à perfuração para o desmonte de rochas e transporte, a tendência é usar diâmetros de furos:

- (A) pequenos e frota numerosa de caminhões de médio e pequeno porte.
- (B) pequenos e poucos caminhões de grande porte.
- (C) médios e frota numerosa de caminhões de médio porte.
- (D) grandes e caminhões de porte médio.
- (E) grandes e poucos caminhões de grande porte (maiores que 150 toneladas).

**22**

Considere as seguintes operações unitárias:

- I - prospecção
- II - perfuração
- III - detonação/escavação
- IV - carregamento
- V - transporte
- VI - britagem

As operações unitárias que constituem os ciclos de produção na lavra a céu aberto são:

- (A) III, IV e V
- (B) I, III, IV e V
- (C) II, III, IV e V
- (D) I, II, III, IV e V
- (E) II, III, IV, V e VI

**23**

As jazidas de “xistos pirobetuminosos” são classificadas, pelo Código de Mineração, como jazidas de Classe:

- (A) I
- (B) II
- (C) III
- (D) IV
- (E) V

**24**

Quantos dias, após a publicação do Alvará no DOU, os titulares de autorizações de pesquisa e proprietários do solo têm para iniciar os trabalhos de pesquisa?

- (A) 30
- (B) 60
- (C) 90
- (D) 120
- (E) 180

**25**

A reunião de várias concessões de lavra de uma mesma substância, outorgadas a um só titular, em área de um mesmo jazimento ou zona mineralizada em uma só unidade de mineração, é denominada:

- (A) Grupamento mineiro.
- (B) Associação mineira.
- (C) Sindicato mineiro.
- (D) Consórcio de mineração.
- (E) Central de mineração.

## CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

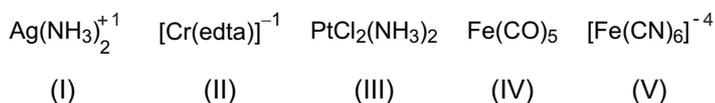
**26**

O alumínio é um dos principais constituintes da crosta terrestre, pois as rochas, em geral, apresentam um teor de 0,45% a 10% desse metal. A respeito do alumínio e seus compostos, é correto afirmar que:

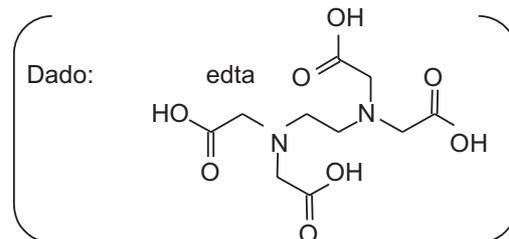
- (A) a espécie  $\text{Al}(\text{H}_2\text{O})_6^{+3}$  só é estável em soluções básicas.
- (B) em pH ácido, forma-se a espécie  $\text{Al}(\text{OH})_4^{-1}$ .
- (C) o íon  $\text{Al}^{+3}$  apresenta alto poder polarizante.
- (D) o Al é obtido pela eletrólise ígnea da cassiterita.
- (E) o rubi, o topázio e a safira são formas puras da  $\alpha$ -alumina.

**27**

Considere os seguintes complexos:



Quais, dentre eles, apresentam o metal com o mesmo número de coordenação?



- (A) I e III    (B) I e IV    (C) II e III    (D) II e V    (E) IV e V

**28**

O Código de Águas Minerais regulamenta a classificação química das águas minerais nacionais. Nas opções abaixo, listam-se três tipos de águas minerais, classificadas pelo Código.

Assinale a opção **INCORRETA**.

- (A) Oligominerais, radíferas e alcalino-bicarbonatadas.
- (B) Carbogasosas, sulfatadas e sulfurosas.
- (C) Alcalino-terrosas cálcicas, cloretadas e radioativas.
- (D) Alcalino-terrosas magnesianas, ferruginosas e toriativas.
- (E) Alcalinas, mercurosas e iodetadas.

**29**

Uma planta industrial opera um evaporador de simples efeito, para concentrar 8t/h de solução de NaOH 30% em massa para 50% em massa. Qual a taxa mássica de vapor de água, em t/h, que deixa o evaporador?

- (A) 2,4    (B) 3,2    (C) 3,6    (D) 4,8    (E) 5,6

**30**

Uma das características mais importantes dos sistemas aquáticos é o teor de oxigênio dissolvido, que depende, além da temperatura e da pressão, da oxidação da matéria orgânica presente no meio. Assim, a  $DBO_5$  tem sido o parâmetro mais utilizado para determinar o potencial de poluição orgânica em águas. A respeito deste parâmetro, é correto afirmar que:

- (A) valores elevados significam a presença de grande quantidade de  $O_2$  dissolvido, indicando ausência de poluição orgânica.
- (B) apresenta uma limitação, que é a de fixar o período de tempo no qual a matéria orgânica é degradada, o que pode não corresponder ao tempo efetivamente necessário.
- (C) representa a quantidade de  $O_2$  necessária para biodegradar a matéria orgânica, sendo esta medida feita em um período de 5 horas.
- (D) é determinado por meio da reação de oxidação da amostra com dicromato de potássio, em meio ácido.
- (E) é calculado admitindo-se que todo o carbono presente foi oxidado a  $CO_2$  e o nitrogênio a nitrato.

**Responda às questões 31 e 32  
com base na Norma ISO 9000: 2000.**

**31**

Dentre as opções abaixo, deve ser considerado como um dos princípios da gestão de qualidade o(a):

- (A) *benchmarking*.
- (B) foco no resultado.
- (C) investimento em máquinas e equipamentos.
- (D) envolvimento das pessoas.
- (E) responsabilidade social.

**32**

De acordo com a terminologia apresentada na referida Norma, é correto afirmar que:

- (A) processos são conjuntos de atividades inter-relacionadas ou interativas que transformam entradas em saídas.
- (B) ação corretiva é aquela tomada para identificar a causa de uma não-conformidade.
- (C) ação preventiva é aquela tomada para eliminar a causa de uma não-conformidade.
- (D) retrabalho é a otimização de um processo de trabalho, visando à excelência.
- (E) qualidade é a extensão na qual as atividades planejadas são realizadas e os resultados planejados são atingidos.

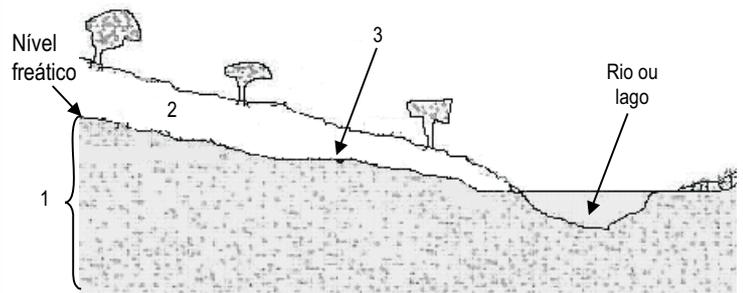
**33**

A respeito das técnicas de Espectrometria de Absorção Atômica (EAA) e Espectrometria de Emissão Ótica (EEO), é correto afirmar que, em uma análise por:

- (A) EEO, não é comum a ocorrência de interferências espectrais.
- (B) EEO, o plasma de argônio pode ser utilizado como fonte de energia atomizante e ionizante.
- (C) EEO, não é possível quantificar, simultaneamente, diversos elementos presentes em uma amostra.
- (D) EAA, é comum a adição de um sal alcalino para favorecer a ionização da amostra.
- (E) EAA, a amostra é ionizada por um filamento que emite um feixe de elétrons.

**34**

A figura abaixo representa as zonas de ocorrência da água no solo de um aquífero freático.



A respeito dessas regiões foram feitas as seguintes afirmativas:

- I - A região 1 é chamada de zona de saturação e nela os poros ou fraturas da rocha estão preenchidos por água.
- II - A região 2 apresenta umidade menor que a zona superficial do solo.
- III - A região 3 é chamada de franja capilar e sua umidade é superior à umidade da região 2.

Estão corretas as afirmativas:

- (A) I, apenas.
- (B) I e II, apenas.
- (C) I e III, apenas.
- (D) II e III, apenas.
- (E) I, II e III.

**35**

A respeito da Análise Termogravimétrica (ATG), da Análise Termodiferencial (ATD) e da Calorimetria Diferencial de Varredura (CDV) são feitas as seguintes afirmativas:

- I - A integração da área de cada pico obtido no termograma de uma ATD fornece a energia livre ( $\Delta G$ ) correspondente a cada transformação observada.
- II - A CDV mede continuamente o calor necessário para que a temperatura do analito seja a mesma do material de referência, quando ambos são submetidos ao mesmo processo de aquecimento, em função da temperatura ou do tempo.
- III - A ATG é utilizada na avaliação de estabilidade térmica e na caracterização de processos de desidratação, fusão e vaporização.
- IV - A ATD é utilizada na avaliação de fenômenos físicos e químicos, como mudanças de fases cristalinas, transições vítreas, oxidações e decomposições.

Estão corretas apenas as afirmativas:

- (A) I e II
- (B) I e III
- (C) II e IV
- (D) I, III e IV
- (E) II, III e IV

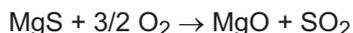
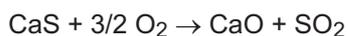
**36**

A extração com fluido supercrítico apresenta diversas vantagens em relação à extração convencional. É um processo limpo, rápido, opera a temperaturas mais baixas, o solvente é recuperado facilmente, o consumo de energia é menor e não necessita manipular grandes quantidades de solvente orgânico. Esse método de extração se baseia em propriedades peculiares dos fluidos supercríticos listadas abaixo, **EXCETO**:

- (A) densidade bem superior à dos gases.
- (B) poder de solvatação superior ao dos gases.
- (C) difusividade superior à dos líquidos.
- (D) viscosidade inferior à dos líquidos.
- (E) tensão superficial maior que à dos líquidos.

**37**

Vinte e cinco gramas de uma mistura de CaS e MgS sofreram ustulação em excesso de oxigênio, gerando 24g de  $\text{SO}_2$ , conforme as reações abaixo.



(Dados - Massas molares em g/mol: Ca=40; Mg=24; S=32; O=16)

A percentagem mássica de MgS na mistura é de:

- (A) 28%
- (B) 44%
- (C) 56%
- (D) 72%
- (E) 80%

**38**

A análise dos metais pesados Sn, Pb, Hg e As, em amostras ambientais, deve levar em conta:

- (A) a especiação desses elementos, pois a forma orgânica é mais tóxica do que a forma inorgânica.
- (B) a especiação desses elementos, pois a forma inorgânica é mais tóxica do que a forma orgânica.
- (C) o teor total desses metais, pois a toxidez independe da forma como o metal é encontrado.
- (D) apenas a forma inorgânica, pois não existe a forma orgânica desses metais em amostras ambientais.
- (E) apenas a forma orgânica, pois a concentração desses metais na forma inorgânica é desprezível em amostras ambientais.

**39**

O pH dos corpos d'água depende do equilíbrio químico entre espécies presentes. Assim, o pH da água do mar é:

- (A) neutro, porque o NaCl, que é o sal mais abundante nos oceanos, é um sal neutro.
- (B) levemente ácido, pois o contato da água do mar com a atmosfera acarreta dissolução do  $\text{CO}_2$ , que é um óxido ácido.
- (C) levemente ácido, devido à lenta reação da sílica com a água, que acarreta a formação do ácido fraco  $\text{H}_4\text{SiO}_4$ .
- (D) levemente básico, devido, principalmente, à presença do sistema  $\text{HCO}_3^{-1} / \text{CO}_3^{-2}$ , decorrente da dissociação do  $\text{CaCO}_3$  e posterior hidrólise do carbonato.
- (E) levemente básico, devido à presença de aminas oriundas da decomposição natural de peixes.

**40**

O cianeto, largamente utilizado na mineração e eletrodeposição de metais, como Au, Cd e Ni, é muito venenoso para a vida animal, pois pode se ligar ao ferro das proteínas. O descarte de um efluente contendo íons cianeto, no sistema aquático, deve ser precedido por tratamento químico, que, em geral, consiste na reação com um agente oxidante. Dentre as substâncias abaixo, aquela que **NÃO** é adequada para esse fim é:

- (A)  $\text{Cl}_2 / \text{OH}^{-1}$
- (B)  $\text{H}_2\text{O}_2$
- (C) NaClO
- (D)  $\text{O}_2$
- (E)  $\text{HNO}_3$

**41**

Uma mistura de ar - vapor de água é aquecida, passando através de um trocador de calor duplo tubular. Como variam a umidade absoluta, a umidade relativa e a temperatura de bulbo úmido, respectivamente, durante o aquecimento da mistura?

	Umidade Absoluta	Umidade Relativa	Temperatura de bulbo úmido
(A)	aumenta	diminui	aumenta
(B)	permanece constante	diminui	aumenta
(C)	permanece constante	aumenta	aumenta
(D)	diminui	diminui	permanece constante
(E)	aumenta	aumenta	diminui

**42**

Considere os metais abaixo e suas respectivas estruturas cristalinas.

Metal	Estrutura cristalina
Au	Cúbica de face centrada
W	Cúbica de corpo centrado
Po	Cúbica primitiva

A opção que representa os metais dispostos em ordem crescente do número de átomos "inteiros" presentes em suas celas unitárias é:

- (A) Au, W e Po.                      (B) Au, Po e W.  
(C) W, Po e Au.                      (D) Po, Au e W.  
(E) Po, W e Au.

**43**

Um lago com dimensões de 2 km x 5 km e profundidade média de 100 m apresenta pH 4,0 devido à ocorrência de chuvas ácidas na região. A correção do pH da água para 6,0 será feita pela adição de  $\text{CaCO}_3$ . Considerando a reação total do carbonato e desprezando a variação de volume, a massa necessária de  $\text{CaCO}_3$ , em t, será:

(Dados: massa molar de  $\text{CaCO}_3 = 100 \text{ g/mol}$ )

- (A) 2800                                  (B) 3675  
(C) 4950                                  (D) 6725  
(E) 9900

**44**

Qual, dentre as técnicas listadas abaixo, é adequada para remediar solos contaminados com compostos orgânicos voláteis e semivoláteis, como certos PAHs?

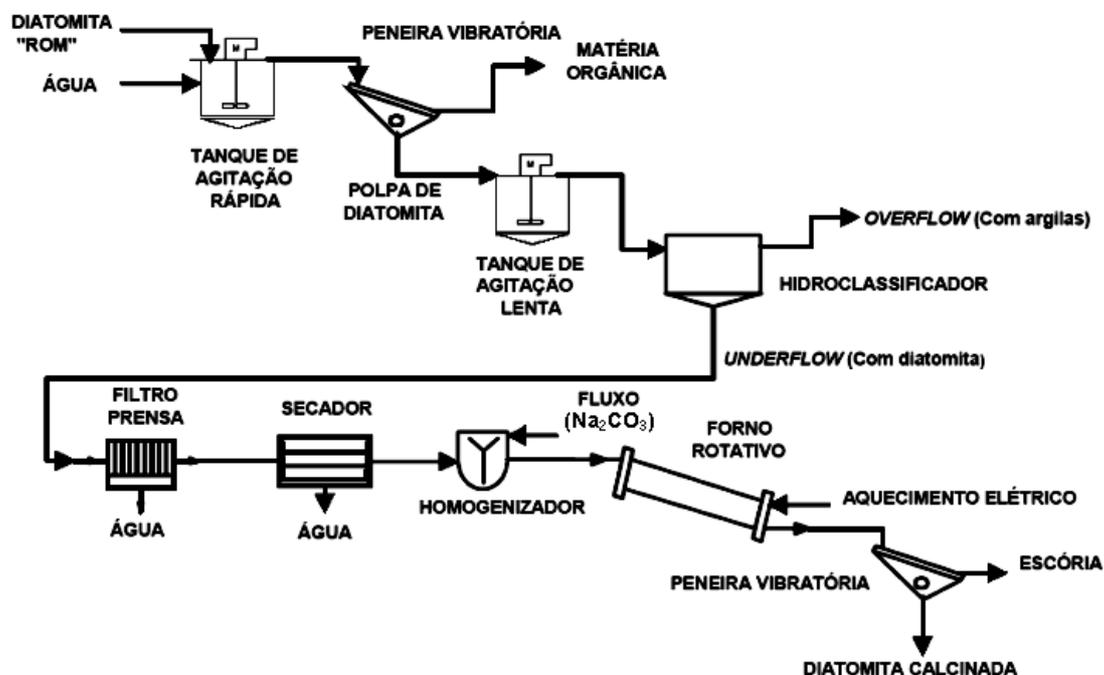
- (A) Vitrificação.                      (B) Lixiviação.  
(C) Precipitação                      (D) Dessorção térmica.  
(E) Remediação eletroquímica.



**CONTINUA**

45

O Fluxograma abaixo representa um processo de beneficiamento de diatomita.



FRANÇA, S.C.A. & LUZ, A. B. Beneficiamento de diatomita da Bahia. Rio de Janeiro: CETEM/MCT, 2002. (adaptado)

A respeito das operações unitárias contidas nesse processo é **INCORRETO** afirmar que a(o):

- (A) secagem é uma operação fundamentada nos princípios de transferência de calor.
- (B) agitação e a filtração são operações baseadas em mecânica dos fluidos.
- (C) diatomita foi separada da argila em uma operação baseada na diferença de densidade ou tamanho das partículas.
- (D) aquecimento em forno rotativo é uma operação de transferência de calor.
- (E) peneiramento da diatomita calcinada é uma operação baseada em princípios mecânicos.

46

A obtenção de barrilha pelo Processo Solvay envolve as seguintes conversões químicas:

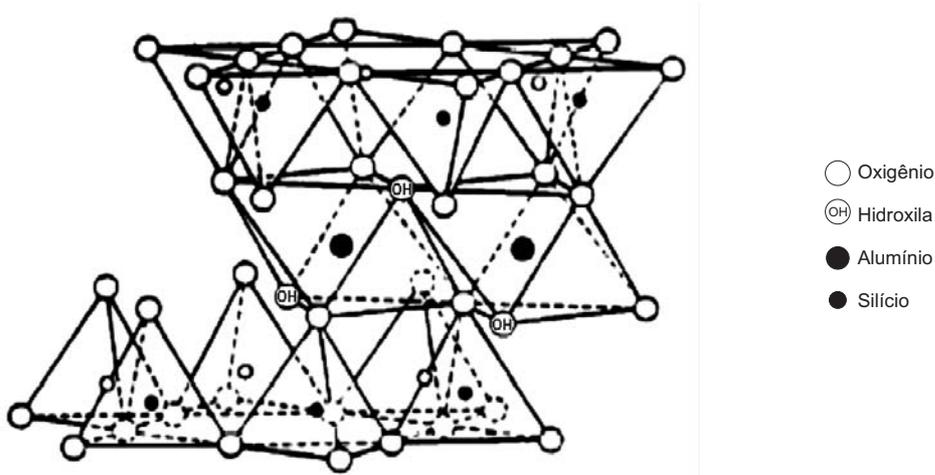
- I - Solubilização de  $\text{NH}_3$  na salmoura previamente purificada.
- II - Calcinação do calcário com coque.
- III - Formação de carbonato de amônio.
- IV - Formação de bicarbonato de amônio.
- V - Formação de bicarbonato de sódio.
- VI - Calcinação do bicarbonato de sódio.
- VII - Extinção da cal viva.
- VIII - Recuperação de  $\text{NH}_3$  pela reação  $2 \text{NH}_4\text{Cl} + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow 2 \text{NH}_3 + \text{CaCl}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$ .

Assim, a reação global do processo é:

- (A)  $2 \text{NaHCO}_3 \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- (B)  $\text{CaCO}_3 + 2 \text{NaCl} \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CaCl}_2$
- (C)  $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3 + 2 \text{NaCl} \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + 2 \text{NH}_4\text{Cl}$
- (D)  $2 \text{NaHCO}_3 + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CaO} + 2\text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$
- (E)  $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3 + 2 \text{NaHCO}_3 \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + 2 \text{NH}_3 + 2 \text{H}_2\text{O} + 2 \text{CO}_2$

47

Observe a ilustração abaixo.



A ilustração mostra o diagrama esquemático de um argilomineral de estrutura lamelar, sobre o qual foram feitas as seguintes afirmativas:

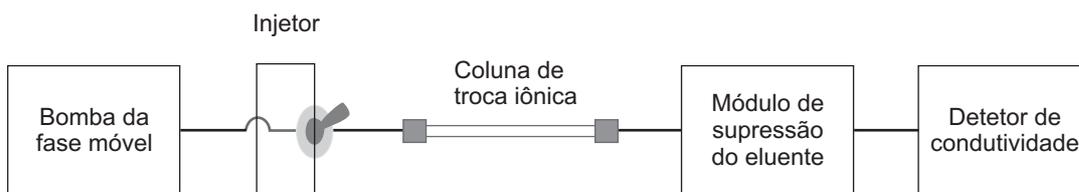
- I - essa argila apresenta um arranjo de camadas 2:1;
- II - as fracas ligações entre as folhas tetraédricas e octaédricas são responsáveis pela facilidade da clivagem paralela aos planos basais;
- III - os grupos tetraédricos estão ligados entre si para formar camadas hexagonais contínuas;
- IV - os argilominerais que apresentam essa estrutura básica, em geral, diferem entre si pela variedade dos cátions intercalados.

Estão corretas as afirmativas:

- (A) I e II, apenas.      (B) II e III, apenas.      (C) III e IV, apenas.      (D) I, II e III, apenas.      (E) I, II, III e IV.

48

Observe a figura a seguir.



A figura representa esquematicamente um sistema de cromatografia de íons utilizado na análise de fosfato ( $\text{PO}_4^{-3}$ ), nitrato ( $\text{NO}_3^{-1}$ ), fluoreto ( $\text{F}^{-1}$ ) e cloreto ( $\text{Cl}^{-1}$ ) presentes em amostras aquosas.

Para essa análise, é recomendado o uso de um(a):

- (A) módulo de supressão do eluente para remover parte do solvente e aumentar a sensibilidade da detecção.
- (B) fase móvel contendo íons  $\text{HCO}_3^{-1}$ , cuja função é permitir os processos de retenção e mobilização dos analitos aniônicos.
- (C) fase móvel que apresente baixo teor iônico, para não interferir na detecção dos íons de interesse.
- (D) solução tampão que garanta que a fase móvel mantenha seu pH entre 10 e 11.
- (E) coluna com fase estacionária que contenha grupos sulfônicos ou carboxílicos

**49**

Com base no conceito de Dureza e Moleza de ácidos e bases, é correto afirmar que:

- (A) o íon  $O^{2-}$  é uma base de maior moleza que o íon  $S^{2-}$ .
- (B) o íon  $I^{1-}$  é um ácido de maior dureza que o íon  $Cl^{1-}$ .
- (C) ácidos duros tendem a se ligar a bases duras e ácidos moles a bases moles.
- (D) as interações ácido duro – base dura são predominantemente covalentes.
- (E) as interações ácido mole – base mole são predominantemente eletrostáticas.

**50**

Os aquíferos brasileiros representam um capital ecológico de grande valor para o país, pois são uma fonte segura de água e energia, devendo ser protegidos e geridos de forma sistêmica e integrada. A respeito desses recursos hídricos subterrâneos, é correto afirmar que:

- (A) os aquíferos porosos ocorrem em rochas ígneas ou metamórficas.
- (B) os aquíferos fissurados são formados por rochas carbonáticas.
- (C) os aquíferos cársticos ocorrem em rochas sedimentares.
- (D) seu principal consumo se deve, atualmente, ao abastecimento público.
- (E) dependem da recarga, da capacidade de armazenar a água e regularizar os períodos de estiagem dos rios.

# CLASSIFICAÇÃO PERIÓDICA DOS ELEMENTOS

18

Com massas atômicas referidas ao isótopo 12 do carbono

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
IA	IIA	IIIB	IIIB	IVB	VB	VIB	VIB	VIII	VIII	VIII	IB	IIIB	IIIA	IVA	VA	VIA	VIIA	VIIIA
1 H 1,0079 HIDROGÊNIO	2 He 4,0026 HÉLIO	3 Li 6,941(2) LÍTIO	4 Be 9,0122 BERÍLIO	5 B 10,811(5) BÓRIO	6 C 12,011 CARBONO	7 N 14,007 NITROGÊNIO	8 O 15,999 OXIGÊNIO	9 F 18,998 FLUOR	10 Ne 20,180 NEÔNIO	11 Na 22,990 SÓDIO	12 Mg 24,305 MAGNÉSIO	13 Al 26,982 ALUMÍNIO	14 Si 28,086 SILÍCIO	15 P 30,974 FÓSFORO	16 S 32,066(6) ENXOFRE	17 Cl 35,453 CLORO	18 Ar 39,948 ARGÔNIO	
19 K 39,098 POTÁSSIO	20 Ca 40,078(4) CÁLCIO	21 Sc 44,956 ESCÂNDIO	22 Ti 47,867 TÍTÂNIO	23 V 50,942 VANÁDIO	24 Cr 51,996 CRÔMIO	25 Mn 54,938 MANGANÊS	26 Fe 55,845(2) FERRO	27 Co 58,933 COBALTO	28 Ni 58,693 NÍQUEL	29 Cu 63,546(3) COBRE	30 Zn 65,39(2) ZINCO	31 Ga 69,723 GÁLIO	32 Ge 72,61(2) GERMÂNIO	33 As 74,922 ARSENÍO	34 Se 78,96(3) SELENIO	35 Br 79,904 BROMO	36 Kr 83,80 CRÍPTÔNIO	
37 Rb 85,468 RUBÍDIO	38 Sr 87,62 ESTRÔNCIO	39 Y 88,906 ÍTRIO	40 Zr 91,224(2) ZIRCONÍO	41 Nb 92,906 NÍOBIO	42 Mo 95,94 MOLIBDÊNIO	43 Tc 98,906 TECNÉCIO	44 Ru 101,07(2) RÚTÊNIO	45 Rh 102,91 RÓDIO	46 Pd 106,42 PALÁDIO	47 Ag 107,87 PRATA	48 Cd 112,41 CÁDMIO	49 In 114,82 ESTANHO	50 Sn 118,71 ESTANHO	51 Sb 121,76 ANTIMÔNIO	52 Te 127,60(3) TELÚRIO	53 I 126,90 IODO	54 Xe 131,29(2) XENÔNIO	
55 Cs 132,91 CÉSIO	56 Ba 137,33 BÁRIO	57 a 71 La-Lu 88-906 LANTÂNIO	72 Hf 178,49(2) HÁFNIO	73 Ta 180,95 TÂNTALO	74 W 183,84 TUNGSTÊNIO	75 Re 186,21 RÊNIO	76 Os 190,23(3) OSMIO	77 Ir 192,22 IRÍDIO	78 Pt 195,08(3) PLATINA	79 Au 196,97 OURA	80 Hg 200,59(2) MERCÚRIO	81 Tl 204,38 TÁLIO	82 Pb 207,2 CHUMBO	83 Bi 208,98 BISMUTO	84 Po 209,98 PÓLONIO	85 At 209,99 ASTATO	86 Rn 222,02 RÁDÔNIO	
87 Fr 223,02 FRÂNCIO	88 Ra 226,03 RÁDIO	89 a 103 Ac-Lr 227-262 ACTÍNIO	104 Rf 261 RUTHERFÓRDIO	105 Db 262 DÚBIO	106 Sg 262 SEABÓRGIO	107 Bh 262 BÓHRIO	108 Hs 262 HASSÍO	109 Mt 262 METNÉRIO	110 Uun 262 UNUNÍLIO	111 Uuu 262 UNUNÍLIO	112 Uub 262 UNUNBIO	113 Uut 262 UNUNÍLIO	114 Uuq 262 UNUNÍLIO	115 Uuq 262 UNUNÍLIO	116 Uuq 262 UNUNÍLIO	117 Uuq 262 UNUNÍLIO	118 Uuq 262 UNUNÍLIO	

## Série dos Lantanídeos

57 La 138,91 LANTÂNIO	58 Ce 140,12 CÉRIO	59 Pr 140,91 PRASEODÍMIO	60 Nd 144,24(3) NEODÍMIO	61 Pm 146,92 PROMÉCIO	62 Sm 150,36(3) SAMÁRIO	63 Eu 151,96 EURÓPIO	64 Gd 157,25(3) GADOLÍNIO	65 Tb 158,93 TÉRBIO	66 Dy 162,50(3) DISPRÓSIO	67 Ho 164,93 HÓLMIO	68 Er 167,26(3) ÉRBO	69 Tm 168,93 TÚLIO	70 Yb 173,04(3) ÍTERBIO	71 Lu 174,97 LUTÉCIO
--------------------------------	-----------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------	--------------------------------	----------------------------------	-------------------------------	------------------------------------	------------------------------	------------------------------------	------------------------------	-------------------------------	-----------------------------	----------------------------------	-------------------------------

## Série dos Actinídeos

89 Ac 227,03 ACTÍNIO	90 Th 232,04 TÓRIO	91 Pa 231,04 PROTÁCTÍNIO	92 U 238,03 URÂNIO	93 Np 237,05 NETÚNIO	94 Pu 239,05 PLÚTÔNIO	95 Am 241,06 AMÉRICIO	96 Cm 244,06 CÚRIO	97 Bk 249,08 BERQUÍLIO	98 Cf 252,08 CALIFÓRNIO	99 Es 252,08 ENSTÊNIO	100 Fm 257,10 FÉRMIO	101 Md 258,10 MENDELEVIO	102 No 259,10 NOBELÍO	103 Lr 262,11 LAURÊNCIO
-------------------------------	-----------------------------	-----------------------------------	-----------------------------	-------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	-----------------------------	---------------------------------	----------------------------------	--------------------------------	-------------------------------	-----------------------------------	--------------------------------	----------------------------------

Número Atômico	6
<b>Símbolo</b>	
Nome do Elemento	
Massa Atômica	7

Massa atômica relativa. A incerteza no último dígito é ± 1, exceto quando indicado entre parênteses.