

INSTRUÇÕES

01 - Você está recebendo o seguinte material:

- a) este caderno com o enunciado das **questões de múltipla escolha e discursivas, das partes de formação geral e componente específico da área**, e das questões relativas à sua **percepção sobre a prova**, assim distribuídas:

Partes	Números das Questões	Números das pp. neste caderno	Peso de cada parte
Formação Geral/Múltipla Escolha	1 a 7	2 a 5	55 %
Formação Geral/Discursivas	1 a 3	6 e 7	45 %
Componente Específico/Conteúdos Gerais/Múltipla Escolha	8 a 27	8 a 17	60 %
Componente Específico/Conteúdos Gerais/Discursivas	4 e 5	18	40 %
Componente Específico/Conteúdos Específicos/Múltipla Escolha	Bacharel	28 a 31	60 %
	Químico com atribuições tecnológicas	32 a 35	
	Licenciado	36 a 39	
Componente Específico/Conteúdos Específicos/Discursivas	Bacharel	6 a 9	40 %
	Químico com atribuições tecnológicas	10 a 13	
	Licenciado	14 a 17	
Percepção sobre a prova	40 a 48	35	—

- b)1 Caderno de Respostas em cuja capa existe, na parte inferior, um cartão destinado às respostas das questões de múltipla escolha e de percepção sobre a prova. O desenvolvimento e as respostas das questões discursivas deverão ser feitos a caneta esferográfica de tinta preta e dispostos nos espaços especificados nas páginas do Caderno de Respostas.

- 02** - Verifique se este material está em ordem e se o seu nome no Cartão-Resposta está correto. Caso contrário, notifique imediatamente a um dos Responsáveis pela sala.
- 03** - Após a conferência do seu nome no Cartão-Resposta, você deverá assiná-lo no espaço próprio, utilizando caneta esferográfica de tinta preta.
- 04** - No Cartão-Resposta, a marcação das letras correspondentes às respostas assinaladas por você para as questões de múltipla escolha (apenas uma resposta por questão) deve ser feita cobrindo a letra e preenchendo todo o espaço compreendido pelo círculo que a envolve, de forma contínua e densa, a lápis preto nº 2 ou a caneta esferográfica de tinta preta. 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. Este Cartão somente poderá ser substituído caso esteja danificado em suas margens - superior e/ou inferior - barra de reconhecimento para leitura ótica.
- 06** - Esta prova é individual. São vedados o uso de calculadora e qualquer comunicação e troca de material entre os presentes, consultas a material bibliográfico, cadernos ou anotações de qualquer espécie.
- 07** - As questões **não** estão apresentadas em ordem crescente de complexidade. Há questões de menor, média ou maior dificuldade, seja na parte inicial ou final da prova.
- 08** - Quando terminar, entregue a um dos Responsáveis pela sala o Cartão-Resposta grampeado ao Caderno de Respostas e assine a Lista de Presença. Cabe esclarecer que você só poderá sair levando este Caderno de Questões, decorridos 90 (noventa) minutos do início do Exame.
- 09** - Você terá 04 (quatro) horas para responder às questões de múltipla escolha, discursivas e de percepção sobre a prova.

OBRIGADO PELA PARTICIPAÇÃO!

FORMAÇÃO GERAL
QUESTÕES DE MÚLTIPLA ESCOLHA de 1 a 7

1

Está em discussão, na sociedade brasileira, a possibilidade de uma reforma política e eleitoral. Fala-se, entre outras propostas, em financiamento público de campanhas, fidelidade partidária, lista eleitoral fechada e voto distrital. Os dispositivos ligados à obrigatoriedade de os candidatos fazerem declaração pública de bens e prestarem contas dos gastos devem ser aperfeiçoados, os órgãos públicos de fiscalização e controle podem ser equipados e reforçados.

Com base no exposto, mudanças na legislação eleitoral poderão representar, como principal aspecto, um reforço da

- (A) política, porque garantirão a seleção de políticos experientes e idôneos.
- (B) economia, porque incentivarão gastos das empresas públicas e privadas.
- (C) moralidade, porque inviabilizarão candidaturas despreparadas intelectualmente.
- (D) ética, porque facilitarão o combate à corrupção e o estímulo à transparência.
- (E) cidadania, porque permitirão a ampliação do número de cidadãos com direito ao voto.

2

Leia e relacione os textos a seguir.

O Governo Federal deve promover a inclusão digital, pois a falta de acesso às tecnologias digitais acaba por excluir socialmente o cidadão, em especial a juventude.

(Projeto Casa Brasil de inclusão digital começa em 2004.
In: MAZZA, Mariana. *JB online*.)



Comparando a proposta acima com a charge, pode-se concluir que

- (A) o conhecimento da tecnologia digital está democratizado no Brasil.
- (B) a preocupação social é preparar quadros para o domínio da informática.
- (C) o apelo à inclusão digital atrai os jovens para o universo da computação.
- (D) o acesso à tecnologia digital está perdido para as comunidades carentes.
- (E) a dificuldade de acesso ao mundo digital torna o cidadão um excluído social.

3

As ações terroristas cada vez mais se propagam pelo mundo, havendo ataques em várias cidades, em todos os continentes. Nesse contexto, analise a seguinte notícia:

No dia 10 de março de 2005, o Presidente de Governo da Espanha José Luis Rodriguez Zapatero em conferência sobre o terrorismo, ocorrida em Madri para lembrar os atentados do dia 11 de março de 2004, "assinalou que os espanhóis encheram as ruas em sinal de dor e solidariedade e dois dias depois encheram as urnas, mostrando assim o único caminho para derrotar o terrorismo: a democracia. Também proclamou que não existe álibi para o assassinato indiscriminado. Zapatero afirmou que não há política, nem ideologia, resistência ou luta no terror, só há o vazio da futilidade, a infâmia e a barbárie. Também defendeu a comunidade islâmica, lembrando que não se deve vincular esse fenômeno com nenhuma civilização, cultura ou religião. Por esse motivo apostou na criação pelas Nações Unidas de uma aliança de civilizações para que não se continue ignorando a pobreza extrema, a exclusão social ou os Estados falidos, que constituem, segundo ele, um terreno fértil para o terrorismo".

(MANCEBO, Isabel. Madri fecha conferência sobre terrorismo e relembra os mortos de 11-M. (Adaptado). Disponível em: http://www2.rnw.nl/rnw/pt/atuabilidade/europa/at050311_onzedemarco?Acesso em Set. 2005)

A principal razão, indicada pelo governante espanhol, para que haja tais iniciativas do terror está explicitada na seguinte afirmação:

- (A) O desejo de vingança desencadeia atos de barbárie dos terroristas.
- (B) A democracia permite que as organizações terroristas se desenvolvam.
- (C) A desigualdade social existente em alguns países alimenta o terrorismo.
- (D) O choque de civilizações aprofunda os abismos culturais entre os países.
- (E) A intolerância gera medo e insegurança criando condições para o terrorismo.

4



(Laerte. O condomínio)



(Laerte. O condomínio)

(Disponível em: <http://www2.uol.com.br/laerte/tiras/index-condominio.html>)

As duas charges de Laerte são críticas a dois problemas atuais da sociedade brasileira, que podem ser identificados pela crise

- (A) na saúde e na segurança pública.
- (B) na assistência social e na habitação.
- (C) na educação básica e na comunicação.
- (D) na previdência social e pelo desemprego.
- (E) nos hospitais e pelas epidemias urbanas.

5

Leia trechos da carta-resposta de um cacique indígena à sugestão, feita pelo Governo do Estado da Virgínia (EUA), de que uma tribo de índios enviasse alguns jovens para estudar nas escolas dos brancos.

“(…) Nós estamos convencidos, portanto, de que os senhores desejam o nosso bem e agradecemos de todo o coração. Mas aqueles que são sábios reconhecem que diferentes nações têm concepções diferentes das coisas e, sendo assim, os senhores não ficarão ofendidos ao saber que a vossa idéia de educação não é a mesma que a nossa. (...) Muitos dos nossos bravos guerreiros foram formados nas escolas do Norte e aprenderam toda a vossa ciência. Mas, quando eles voltaram para nós, eram maus corredores, ignorantes da vida da floresta e incapazes de suportar o frio e a fome. Não sabiam caçar o veado, matar o inimigo ou construir uma cabana e falavam nossa língua muito mal. Eles eram, portanto, inúteis. (...) Ficamos extremamente agradecidos pela vossa oferta e, embora não possamos aceitá-la, para mostrar a nossa gratidão concordamos que os nobres senhores de Virgínia nos enviem alguns de seus jovens, que lhes ensinaremos tudo que sabemos e faremos deles homens.”

(BRANDÃO, Carlos Rodrigues. *O que é educação*. São Paulo: Brasiliense, 1984)

A relação entre os dois principais temas do texto da carta e a forma de abordagem da educação privilegiada pelo cacique está representada por:

- (A) sabedoria e política / educação difusa.
- (B) identidade e história / educação formal.
- (C) ideologia e filosofia / educação superior.
- (D) ciência e escolaridade / educação técnica.
- (E) educação e cultura / educação assistemática.

6

POSTALES GLOBALES

¿APRUEBA USTED, EL TRATADO DE LA CONSTITUCIÓN EUROPEA?

<input type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> SÍ, PERO NO <input type="checkbox"/> NO, PERO SÍ	<input type="checkbox"/> ABSTENCIÓN ACTIVA <input type="checkbox"/> ABSTENCIÓN PASIVA <input type="checkbox"/> VOTO EN BLANCO <input type="checkbox"/> OTROS
--	---

MARQUE CON UNA CRUZ UN MÁXIMO DE DOS CASILLAS

(La Vanguardia, 04 dez. 2004)

O referendo popular é uma prática democrática que vem sendo exercida em alguns países, como exemplificado, na charge, pelo caso espanhol, por ocasião da votação sobre a aprovação ou não da Constituição Europeia. Na charge, pergunta-se com destaque: “Você aprova o tratado da Constituição Europeia?”, sendo apresentadas várias opções, além de haver a possibilidade de dupla marcação.

A crítica contida na charge indica que a prática do referendo deve

- (A) ser recomendada nas situações em que o plebiscito já tenha ocorrido.
- (B) apresentar uma vasta gama de opções para garantir seu caráter democrático.
- (C) ser precedida de um amplo debate prévio para o esclarecimento da população.
- (D) significar um tipo de consulta que possa inviabilizar os rumos políticos de uma nação.
- (E) ser entendida como uma estratégia dos governos para manter o exercício da soberania.

7



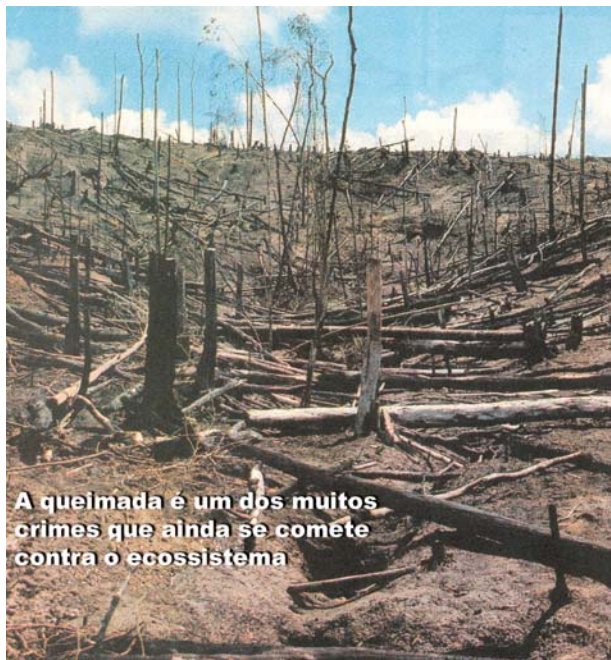
(Coleção Roberto Marinho. *Seis décadas da arte moderna brasileira*.
Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1989. p.53.)

A “cidade” retratada na pintura de Alberto da Veiga Guignard está tematizada nos versos

- (A) Por entre o Beberibe, e o oceano
Em uma areia sáfia, e lagadiça
Jaz o Recife povoação mestiça,
Que o belga edificou ímpio tirano.
(MATOS, Gregório de. *Obra poética*. Ed. James Amado. Rio de Janeiro: Record, 1990. Vol. II, p. 1191.)
- (B) Repousemos na pedra de Ouro Preto,
Repousemos no centro de Ouro Preto:
São Francisco de Assis! igreja ilustre, acolhe,
À tua sombra irmã, meus membros lassos.
(MENDES, Murilo. *Poesia completa e prosa*. Org. Luciana Stegagno Picchio. Rio de Janeiro: Nova Aguilar, 1994. p. 460.)
- (C) Bembelelém
Viva Belém!
Belém do Pará porto moderno integrado na equatorial
Beleza eterna da paisagem
Bembelelém
Viva Belém!
(BANDEIRA, Manuel. *Poesia e prosa*. Rio de Janeiro: Aguilar, 1958. Vol. I, p. 196.)
- (D) Bahia, ao invés de arranha-céus, cruzeiros e cruzeiros
De braços estendidos para os céus,
E na entrada do porto,
Antes do Farol da Barra,
O primeiro Cristo Redentor do Brasil!
(LIMA, Jorge de. *Poesia completa*. Org. Alexei Bueno. Rio de Janeiro: Nova Aguilar, 1997. p. 211.)
- (E) No cimento de Brasília se resguardam
maneiras de casa antiga de fazenda,
de copiar, de casa-grande de engenho,
enfim, das casarões de alma fêmea.
(MELO NETO, João Cabral. *Obra completa*. Rio de Janeiro: Nova Aguilar, 1994. p. 343.)

FORMAÇÃO GERAL
QUESTÕES DISCURSIVAS de 1 a 3

1



A queimada é um dos muitos crimes que ainda se comete contra o ecossistema

(JB ECOLÓGICO. JB, Ano 4, n. 41, junho 2005, p.21.)

Agora é vero. Deu na imprensa internacional, com base científica e fotos de satélite: a continuar o ritmo atual da devastação e a incompetência política secular do Governo e do povo brasileiro em contê-la, a Amazônia desaparecerá em menos de 200 anos. A última grande floresta tropical e refrigerador natural do único mundo onde vivemos irá virar deserto.

Internacionalização já! Ou não seremos mais nada. Nem brasileiros, nem terráqueos. Apenas uma lembrança vaga e infeliz de vida breve, vida louca, daqui a dois séculos.

A quem possa interessar e ouvir, assinam essa declaração: todos os rios, os céus, as plantas, os animais, e os povos índios, caboclos e universais da Floresta Amazônica. Dia cinco de junho de 2005.

Dia Mundial do Meio Ambiente e Dia Mundial da Esperança. A última.

(CONCOLOR, Felis. Amazônia? Internacionalização já! In: *JB ecológico*. Ano 4, nº 41, jun. 2005, p. 14, 15. fragmento)

A tese da internacionalização, ainda que circunstancialmente possa até ser mencionada por pessoas preocupadas com a região, longe está de ser solução para qualquer dos nossos problemas. Assim, escolher a Amazônia para demonstrar preocupação com o futuro da humanidade é louvável se assumido também, com todas as suas conseqüências, que o inaceitável processo de destruição das nossas florestas é o mesmo que produz e reproduz diariamente a pobreza e a desigualdade por todo o mundo.

Se assim não for, e a prevalecer mera motivação “da propriedade”, então seria justificável também propor devaneios como a internacionalização do Museu do Louvre ou, quem sabe, dos poços de petróleo ou ainda, e neste caso não totalmente desprovido de razão, do sistema financeiro mundial.

(JATENE, Simão. Preconceito e pretensão. In: *JB ecológico*. Ano 4, nº 42, jul. 2005, p. 46, 47. fragmento)

A partir das idéias presentes nos textos acima, expresse a sua opinião, fundamentada em dois argumentos sobre **a melhor maneira de se preservar a maior floresta equatorial do planeta.**

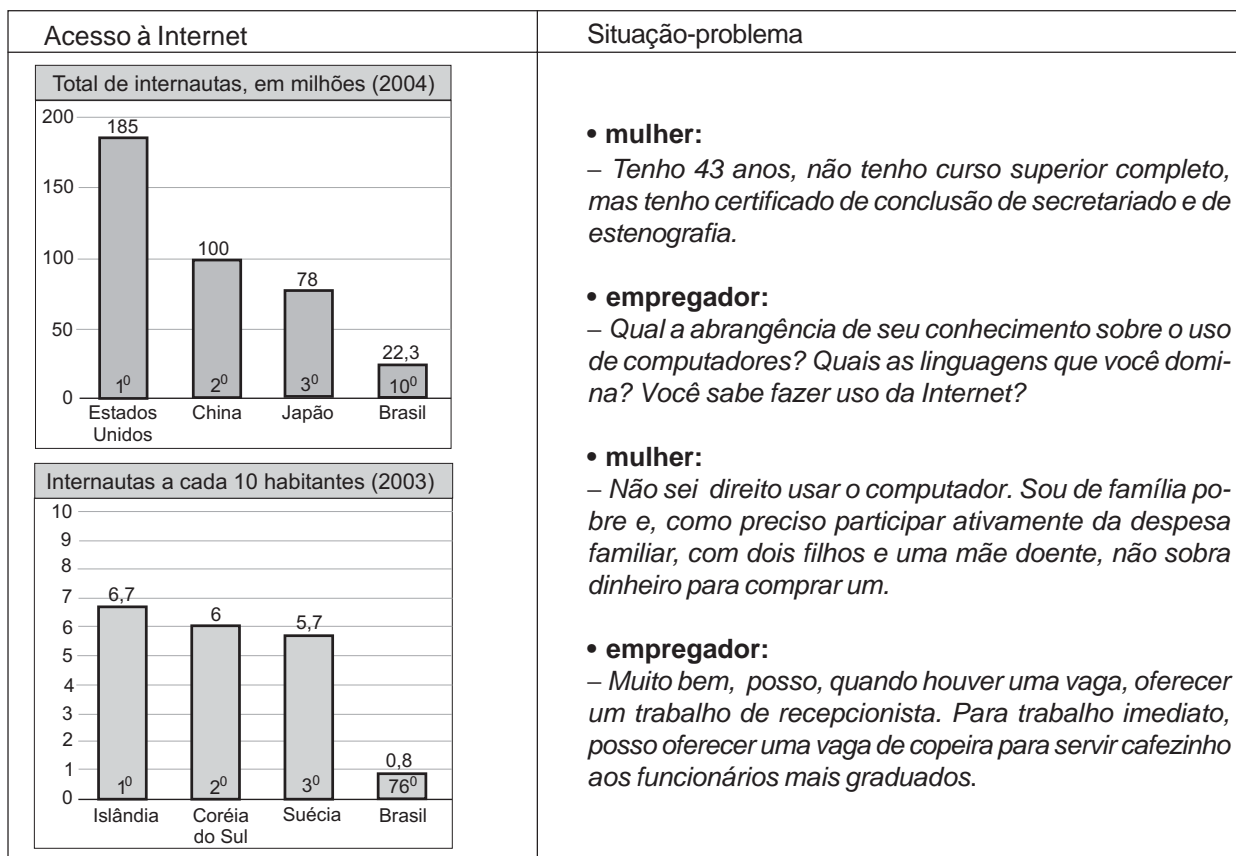
(máximo de 10 linhas)

(valor: 10,0 pontos)

2

Nos dias atuais, as novas tecnologias se desenvolvem de forma acelerada e a Internet ganha papel importante na dinâmica do cotidiano das pessoas e da economia mundial. No entanto, as conquistas tecnológicas, ainda que representem avanços, promovem conseqüências ameaçadoras.

Leia os gráficos e a situação-problema expressa através de um diálogo entre uma mulher desempregada, à procura de uma vaga no mercado de trabalho, e um empregador.



(Computer Industry Almanac e União Internacional de Telecomunicações – UIT)

Apresente uma conclusão que pode ser extraída da análise

a) dos dois gráficos; (valor: 5,0 pontos)

b) da situação-problema, em relação aos gráficos. (valor: 5,0 pontos)

3

Vilarejos que afundam devido ao derretimento da camada congelada do subsolo, uma explosão na quantidade de insetos, números recorde de incêndios florestais e cada vez menos gelo – esses são alguns dos sinais mais óbvios e assustadores de que o Alasca está ficando mais quente devido às mudanças climáticas, disseram cientistas.

As temperaturas atmosféricas no Estado norte-americano aumentaram entre 2 °C e 3 °C nas últimas cinco décadas, segundo a Avaliação do Impacto do Clima no Ártico, um estudo amplo realizado por pesquisadores de oito países.

(Folha de S. Paulo, 28 set. 2005)

O aquecimento global é um fenômeno cada vez mais evidente devido a inúmeros acontecimentos como os descritos no texto e que têm afetado toda a humanidade.

Apresente duas sugestões de providências a serem tomadas pelos governos que tenham como objetivo minimizar o processo de aquecimento global. (valor: 10,0 pontos)

COMPONENTE ESPECÍFICO / CONTEÚDOS GERAIS
QUESTÕES DE MÚLTIPLA ESCOLHA de 8 a 27

8

O dióxido de enxofre, SO_2 , e o diclorodifluorometano, CF_2Cl_2 , são poluentes da atmosfera. Sobre a estrutura e as propriedades destes compostos, afirma-se:

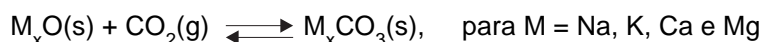
- I - O SO_2 pode ser descrito por um híbrido de ressonância de duas estruturas de Lewis.
- II - A geometria do SO_2 é linear e a do CF_2Cl_2 é tetraédrica.
- III - Em fase condensada, as forças responsáveis pelas ligações entre as moléculas, em ambas as espécies, são forças de London.
- IV - Os modos normais de vibração no SO_2 são: o estiramento simétrico, o estiramento assimétrico e a deformação angular no plano.

São corretas apenas as afirmações:

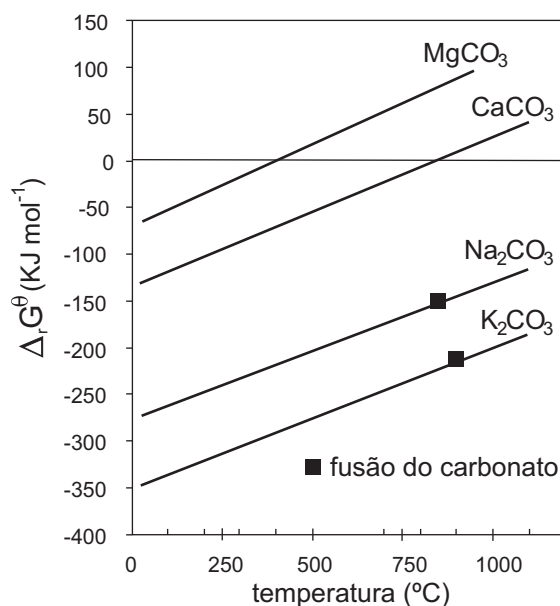
- (A) I e II. (B) I e IV. (C) II e III. (D) II e IV. (E) III e IV.

9

Os carbonatos de metais alcalinos e alcalino-terrosos podem ser obtidos a partir de seus óxidos, conforme a equação abaixo:



O diagrama a seguir apresenta os valores da energia de Gibbs padrão, $\Delta_r G^\theta$, para a formação de alguns destes carbonatos, em função da temperatura.



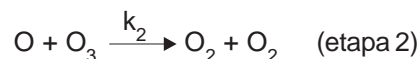
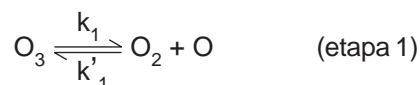
(MAIA & OSÓRIO. Quím. Nova, 26(4), 2003)

Com base neste diagrama, é correto afirmar que

- (A) a entropia de formação dos carbonatos é constante.
- (B) a entropia de formação dos carbonatos é positiva.
- (C) a formação dos carbonatos é favorecida pelo aumento de temperatura.
- (D) o carbonato de cálcio se decompõe espontaneamente acima de 400°C.
- (E) os carbonatos de metais alcalinos são mais instáveis que os de metais alcalino-terrosos.

10

O ozônio tem grande importância nos processos que ocorrem na troposfera. Um mecanismo proposto para a sua decomposição na atmosfera, na ausência de poluentes, é apresentado a seguir.



Considerando que a etapa lenta do processo é a 2, qual é a relação de dependência existente entre a velocidade de decomposição do ozônio e as concentrações das espécies envolvidas?

- (A) A velocidade não depende da concentração de O_2 .
- (B) A velocidade é diretamente proporcional à concentração de O_2 .
- (C) A velocidade é diretamente proporcional à concentração de O_3 .
- (D) A velocidade é inversamente proporcional à concentração de O_2 .
- (E) A velocidade é inversamente proporcional à concentração de O_3 .

11

A pilha formada pelos eletrodos que compõem a bateria de chumbo utilizada em automóveis é representada por:



Em relação a esta pilha, considere as afirmações a seguir.

- I - Os eletrodos são de metal/metal insolúvel em contato com solução de íons do metal.
- II - A reação anódica é $\text{Pb(s)} + \text{HSO}_4^-(\text{aq}) \longrightarrow \text{PbSO}_4(\text{s}) + \text{H}^+(\text{aq}) + 2\text{e}^-$.
- III - Trata-se de uma pilha primária, pois pode ser recarregada.
- IV - O Pb contido em baterias gastas não pode ser reciclado devido à presença de H_2SO_4 .

São corretas apenas as afirmações:

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

12

Dispõe-se de cada um dos líquidos listados a seguir:

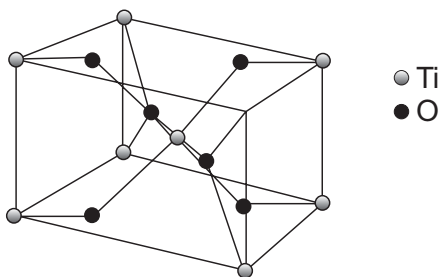
- I - Água
- II - Ácido sulfúrico concentrado
- III - Benzeno
- IV - Etanol
- V - Tolueno

Ao misturar volumes iguais de dois desses líquidos, qual é o par que forma uma solução cujo volume final mais se aproxima da soma dos volumes individuais dos líquidos misturados?

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

13

Na figura abaixo, está representada a célula unitária do rutilo (TiO_2).



Quais são os números de coordenação (N.C.) dos íons Ti^{4+} e O^{2-} na célula unitária apresentada?

	N.C. do Ti^{4+}	N.C. do O^{2-}
(A)	6	3
(B)	3	6
(C)	2	2
(D)	2	1
(E)	1	2

14

Resíduos sólidos resultam de atividades de origem industrial ou doméstica, podendo incluir lodos provenientes de sistemas de tratamento de água e outros, gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição.

Eles podem ser classificados em:

- Classe I:** Resíduos perigosos - aqueles que, em função das suas características (inflamabilidade, patogenicidade, reatividade, toxicidade, corrosividade), podem apresentar risco à saúde pública ou ao meio ambiente, quando manuseados, ou dispostos, de maneira inadequada.
- Classe II:** Resíduos não-inertes - aqueles que não se enquadram nas classificações de resíduos classe I ou classe III, mas podem ter características tais como: combustibilidade e biodegradabilidade.
- Classe III:** Resíduos inertes - aqueles que, quando submetidos a teste de solubilidade, não têm nenhum de seus constituintes solubilizados em concentrações superiores aos padrões de potabilidade da água, exceto quanto à cor, à turbidez e ao sabor.

Um químico foi convidado para realizar uma palestra a respeito de descarte de resíduos sólidos, tendo sido indagado sobre a classificação dos seguintes rejeitos:

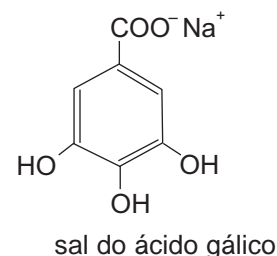
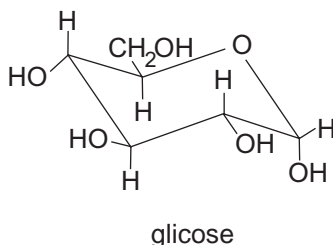
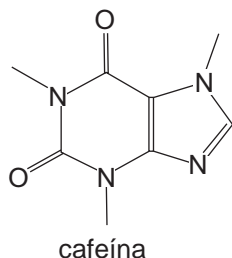
- fragmentos de tubulação de PVC;
- bagaço de cana-de-açúcar;
- lama de tanque de galvanoplastia.

Qual deveria ter sido a resposta?

- (A) Resíduo inerte (Classe III), resíduo não-inerte (Classe II) e resíduo perigoso (Classe I), respectivamente.
- (B) Resíduo inerte (Classe III), resíduo inerte (Classe III) e resíduo não-inerte (Classe II), respectivamente.
- (C) Resíduo perigoso (Classe I), resíduo não-inerte (Classe II) e resíduo não-inerte (Classe II), respectivamente.
- (D) Resíduo não-inerte (Classe II), resíduo perigoso (Classe I) e resíduo inerte (Classe III), respectivamente.
- (E) Resíduo não-inerte (Classe II), resíduo inerte (Classe III) e resíduo perigoso (Classe I), respectivamente.

15

A cafeína, que é um alcalóide presente nas folhas de chá preto, pode ser isolada através de um processo que envolve duas extrações. Na primeira etapa, as folhas de chá preto são extraídas com solução aquosa de Na_2CO_3 , com o objetivo de hidrolisar o conjugado cafeína-tanino presente no substrato. Nesta reação, o tanino passível de hidrólise gera glicose e sal de ácido gálico. Na segunda etapa, é feita uma extração líquido-líquido do meio reacional com diclorometano. Abaixo estão apresentadas as espécies de interesse.



Dados: $K = \frac{C_2}{C_1}$, onde K = coeficiente de partição

C_1 = concentração do soluto em água

C_2 = concentração do soluto em CH_2Cl_2

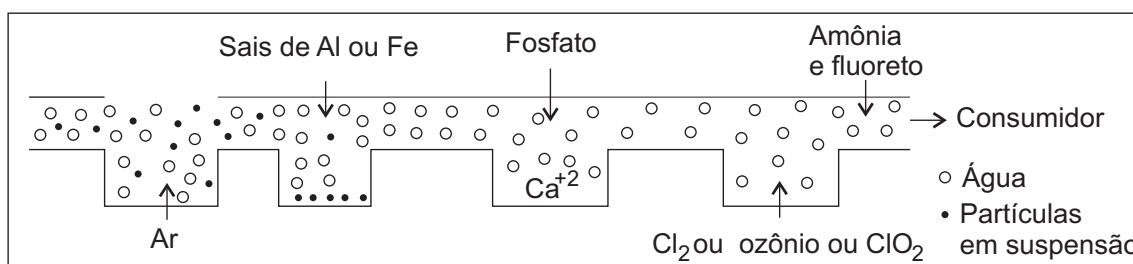
A respeito dos processos de extração descritos acima, tem-se que

- (A) a extração sólido-líquido deve ser efetuada a frio, de modo a evitar a decomposição da cafeína.
- (B) a extração com diclorometano remove a cafeína e o sal de ácido gálico.
- (C) o Na_2CO_3 favorece a transferência da glicose para a fase orgânica, através de um processo de *salting out*.
- (D) a cafeína é extraída para a fase orgânica sob a forma protonada.
- (E) o coeficiente de distribuição da cafeína no sistema água-diclorometano é maior que 1.

16

A qualidade da água bruta, extraída de águas superficiais ou subterrâneas, varia amplamente, assim como também variam os tipos e as quantidades de poluentes nela contidos.

Um dos processos de tratamento para obtenção de água potável está esquematizado na figura abaixo.



(Adaptado de BAIRD, C. *Environmental Chemistry*. Nova York: W. H. Freeman and Company, 1999, p. 466)

Analisando a figura, pode-se concluir que a função do íon fosfato no processo consiste em

- (A) remover a dureza da água.
- (B) promover a biorremediação da água.
- (C) precipitar colóides presentes na água.
- (D) eliminar microorganismos patogênicos.
- (E) remover gases dissolvidos responsáveis pelo odor da água.

17

Uma indústria necessita estocar solução de cloreto de níquel 1 mol/L, a 25 °C, e dispõe dos tanques X, Y, Z e W, relacionados a seguir.

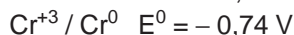
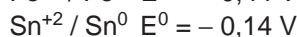
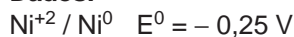
Tanque X: construído em ferro e revestido internamente com borracha a base de ebonite.

Tanque Y: construído em aço inoxidável tipo 304 (liga: ferro 74%, cromo 18%, níquel 8%).

Tanque Z: construído em ferro galvanizado.

Tanque W: construído em ferro revestido com estanho eletrodepositado.

Dados:



Dentre esses tanques, quais são adequados para estocar a solução em questão?

(A) X e Z

(B) X e W

(C) Y e Z

(D) Y e W

(E) Z e W

18

O alumínio é o terceiro elemento mais abundante na crosta terrestre depois do oxigênio e do silício. Tem grande aplicação industrial, sendo utilizado na fabricação de recipientes, embalagens, na construção civil e na indústria aeroespacial, entre outros usos. Com relação às propriedades do alumínio, pode-se afirmar que:

I - forma o íon Al^{3+} que é paramagnético;

II - seu íon Al^{3+} tem forte efeito polarizante;

III - pode ser obtido pela eletrólise ígnea da bauxita;

IV - seus haletos agem como Ácidos de Lewis.

São corretas apenas as afirmações:

(A) II e IV.

(B) III e IV.

(C) I, II e III.

(D) I, II e IV.

(E) II, III e IV.

19

Researchers in Minnesota have shown that olefins can be produced from vegetable-oil-derived biodiesel using methods that are more environmentally friendly than conventional methods.

The researchers have shown that soy-based biodiesel can be oxidized to valuable olefins efficiently and fairly selectively. The reaction is conducted in an autothermal catalytic reactor, in which heat is supplied by oxidation reactions, not by external heaters.

To carry out the oxidation process, the Minnesota group uses an automotive fuel injector to spray droplets of biodiesel, which consists of methyl oleate, methyl linoleate, and related compounds, onto the walls of the reactor where the droplets vaporize. A mixture of the organic material and air is then passed over a catalyst that contains a few percent of rhodium and cerium supported on alumina.

By adjusting the ratio of biodiesel to oxygen (C/O) in the feed stream, the team is able to control the oxidation process and reactor conditions, such as catalyst temperature, and thereby tune the product distribution. For example, at a C/O ratio of roughly 1.3, the reaction yields about 25% ethylene and smaller concentrations of propylene, 1-butene, and 1-pentene. In contrast, at a C/O ratio of 0.9, the product stream consists mainly of hydrogen and CO.

The researchers report that at all C/O ratios, the process yields less than 13% CO_2 (an unwanted product). They add that the catalyst remains stable and resists deactivation by carbon buildup even under extreme conditions.

(Adapted from Chemical and Engineering News, 83(1),10, 2005)

De acordo com o texto acima, é possível concluir:

(A) A transformação do biodiesel em olefinas se passa na ausência de calor.

(B) Combustíveis automotivos foram utilizados na produção de biodiesel.

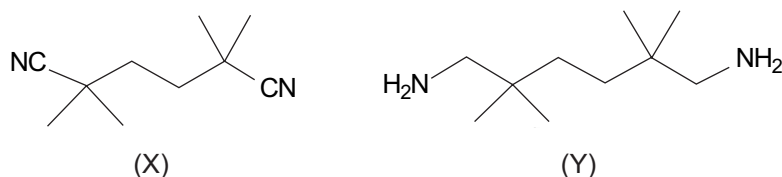
(C) A umidade do ar desativa o catalisador de ródio e cério suportado em alumínio.

(D) A composição final da mistura de olefinas é dependente da proporção biodiesel/oxigênio usada como material de partida.

(E) Ao aumentar a proporção de biodiesel em relação ao oxigênio, o produto da reação consiste basicamente de hidrogênio e CO.

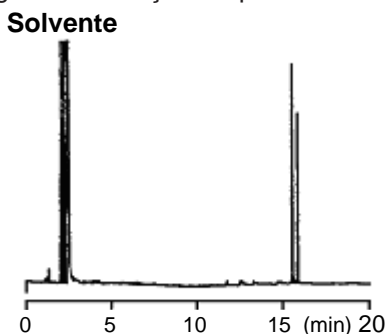
20

Uma mistura dos compostos X e Y, mostrados abaixo, foi analisada por cromatografia gasosa de alta resolução com detecção por ionização em chama, utilizando uma coluna de fase estacionária polar.



O cromatograma mostrado a seguir foi obtido nas seguintes condições experimentais:

- temperatura do injetor: 250 °C
- temperatura do detetor: 280 °C
- temperatura inicial do forno: 50 °C
- temperatura final do forno: 250 °C
- taxa de aquecimento do forno: 5 °C/min



Considerando os resultados do experimento descrito, pode-se afirmar que:

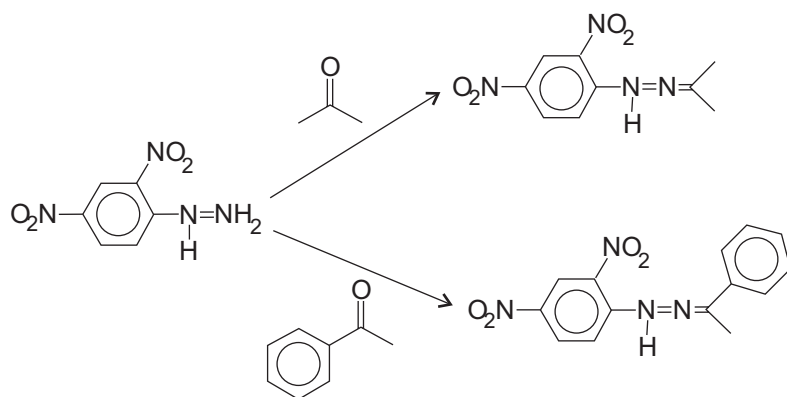
- I - Y corresponde ao composto que apresenta maior tempo de retenção;
- II - para melhorar a resolução da separação, devem ser aumentadas as temperaturas do injetor e detetor;
- III - o aumento da taxa de aquecimento do forno deve aumentar a resolução;
- IV - a diminuição do tamanho da coluna deverá piorar a resolução.

São corretas apenas as afirmações:

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

21

Reações de formação de hidrazonas são usualmente empregadas na caracterização de aldeídos e cetonas. A acetona e a acetofenona, cujas carbonilas absorvem no infravermelho em 1715 cm⁻¹ e 1685 cm⁻¹, respectivamente, reagem com 2,4-dinitrofenil-hidrazina, conforme o esquema abaixo.



Com relação às reações de formação das hidrazonas, pode-se afirmar que

- I - as reações se processam segundo um mecanismo de substituição nucleofílica;
- II - a acetofenona reage mais rapidamente do que a acetona;
- III - a conjugação do anel aromático com a carbonila na acetofenona acarreta a diminuição da densidade eletrônica da ligação C=O.

É(São) correta(s) apenas a(s) afirmação(ões):

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

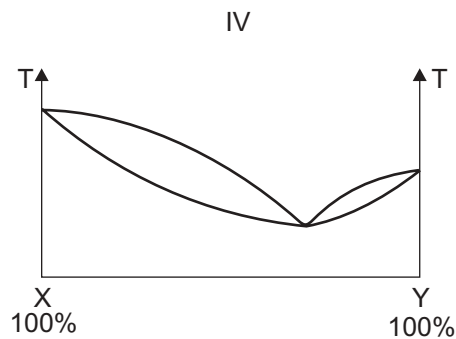
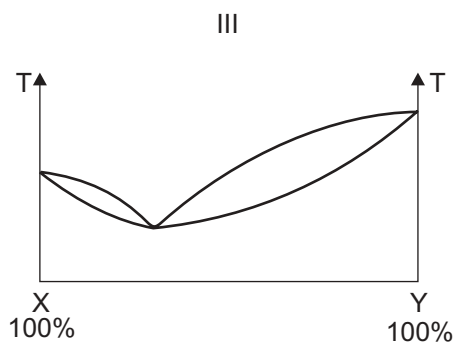
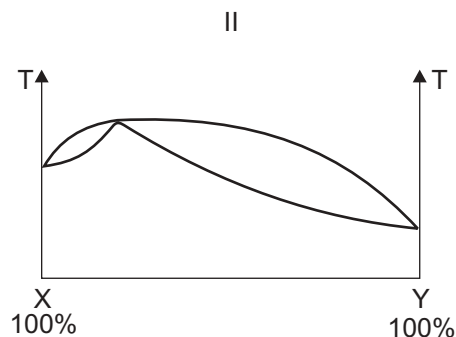
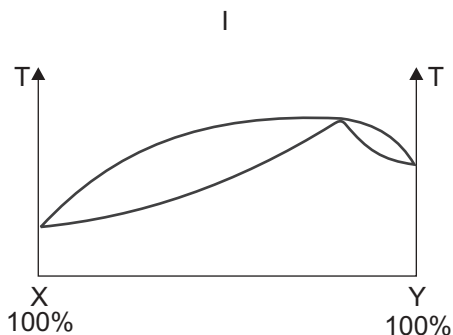
22

Nas tabelas abaixo são mostrados os pontos de ebulição de algumas substâncias puras e a composição de seus azeótropos.

Substância pura	Ponto de ebulição normal (°C)
acetona	56
clorofórmio	61
metanol	65
tolueno	111

Azeótropos (sistema binário X – Y)	Composição (% em massa)	Ponto de ebulição (°C)
acetona-clorofórmio	20,0% acetona, 80,0% clorofórmio	64,7
tolueno-metanol	27,6% tolueno, 72,4% metanol	63,7

Analise os diagramas de fase I a IV indicados a seguir.



As destilações azeotrópicas dos sistemas binários acetona-clorofórmio e tolueno-metanol estão representadas, respectivamente, pelos diagramas:

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

23

O poli(álcool vinílico) utilizado como espessante em loções e xampus é preparado através da polimerização do acetaldeído.

PORQUE

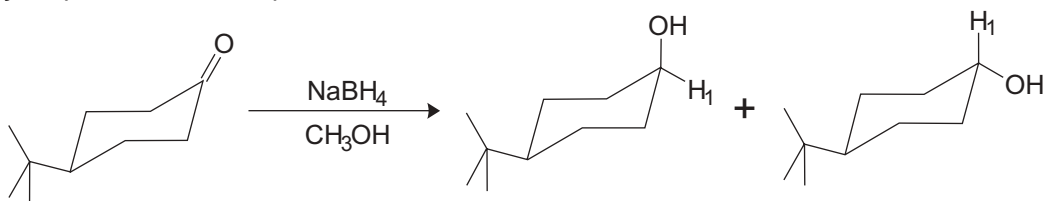
O álcool vinílico ocorre em equilíbrio tautomérico com o acetaldeído, sendo que este último é a espécie encontrada em maior proporção.

Em relação às afirmações acima, conclui-se que

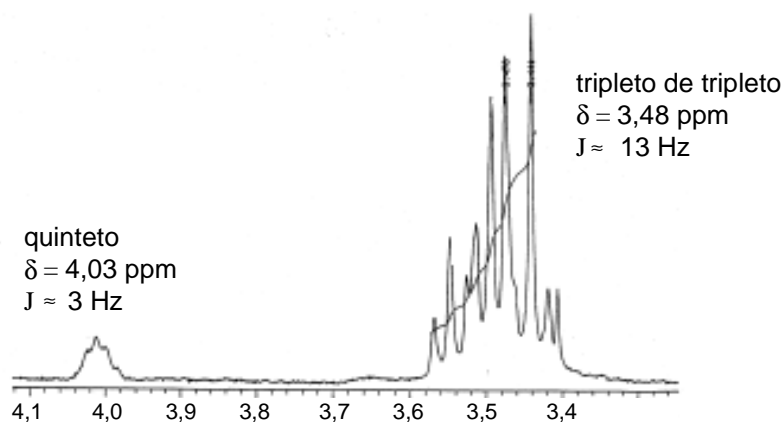
- (A) as duas afirmações são verdadeiras e a segunda justifica a primeira.
- (B) as duas afirmações são verdadeiras e a segunda não justifica a primeira.
- (C) a primeira afirmação é verdadeira e a segunda é falsa.
- (D) a primeira afirmação é falsa e a segunda é verdadeira.
- (E) as duas afirmações são falsas.

24

Considere a redução apresentada no esquema abaixo.



A distinção entre os álcoois isoméricos *cis* e *trans* pode ser feita através da ressonância magnética nuclear de hidrogênio (RMN de ^1H). O espectro da mistura mostrou, além de outros assinalamentos, os sinais apresentados no espectro abaixo.



Considere as estruturas dos isômeros e a Correlação de Karplus, que determina que os valores de (J) estão relacionados ao ângulo de diedro dos átomos de hidrogênio presentes em carbonos vizinhos em sistemas com restrição conformacional. Sabendo que ângulos de diedro de aproximadamente 60° correspondem a constantes de acoplamento pequenas (1-7 Hz) e que os de aproximadamente 180° estão relacionados a constantes de acoplamento elevadas (8-14 Hz), avalie as afirmações a seguir.

- I - O sinal a 3,48 ppm corresponde ao isômero *trans*, porque neste caso H_1 acopla com 2 átomos de hidrogênio a 180° e com 2 átomos de hidrogênio a 60° , gerando um tripleto de tripleto.
- II - O sinal a 4,03 ppm corresponde ao isômero *cis*, porque neste caso H_1 acopla com 4 átomos de hidrogênio a 60° , gerando um quinteto.
- III - A proporção dos isômeros *cis/trans* não pode ser obtida pela análise de RMN de ^1H .

É(São) correta(s) apenas a(s) afirmação(ões):

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

25

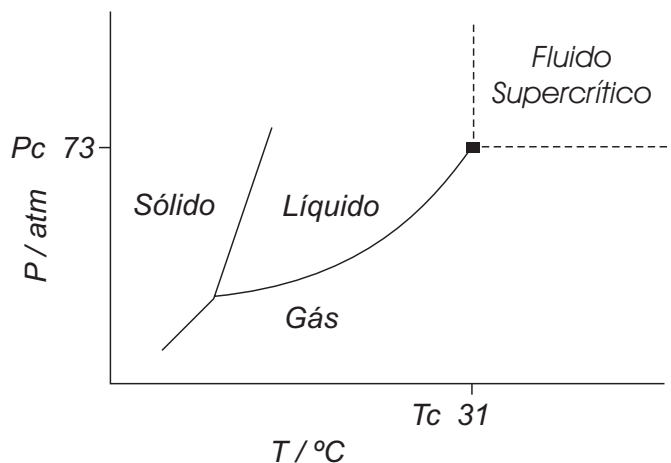
Qual a solubilidade do carbonato de cálcio, em mol.L⁻¹, presente em uma solução aquosa de CaCl₂ cuja concentração é de 0,2 mol.L⁻¹?

Dados: K_{ps} do CaCO₃ = 8,7x10⁻⁹

- (A) 8,7 x 10⁻⁹
- (B) 8,7 x 10⁻⁸
- (C) 4,4 x 10⁻⁸
- (D) 1,8 x 10⁻⁹
- (E) 1,8 x 10⁻⁸

26

A densidade dos fluidos supercríticos é da mesma ordem de grandeza da densidade dos líquidos, enquanto que sua viscosidade e difusibilidade são maiores que a dos gases, porém menores que a dos líquidos. É bastante promissora a substituição de solventes orgânicos por CO₂ supercrítico em extrações. O ponto triplo no diagrama de fases do CO₂, bem como sua região supercrítica, são apresentados no diagrama mostrado a seguir.



Considerando as informações contidas no diagrama de fases do CO₂, analise as afirmações abaixo.

- I - As fases sólida, líquida e gasosa encontram-se em equilíbrio no ponto triplo.
- II - As fases líquida e gasosa encontram-se em equilíbrio na região supercrítica.
- III - Em temperaturas acima de 31 °C, não será possível liquefazer o CO₂ supercrítico por compressão.
- IV - Em pressões acima de 73 atm, o CO₂ só será encontrado no estado sólido.

São corretas apenas as afirmações:

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

27

Toda a energia consumida pelos sistemas biológicos vem da energia solar, através do processo da fotossíntese. Nas plantas, a primeira etapa da fotossíntese é a absorção de luz pelas chamadas clorofila-a (C-a) e clorofila-b (C-b), que são derivados com anel porfirínico coordenado ao íon Mg^{2+} (Fig. 1). Os espectros de absorção de (C-a) e de (C-b) são apresentados na Fig. 2. As moléculas de clorofila podem ser excitadas, absorvendo fótons na região do visível, providenciando, assim, a energia necessária para iniciar uma cadeia de reações químicas que levará à produção de açúcares a partir de dióxido de carbono e água.

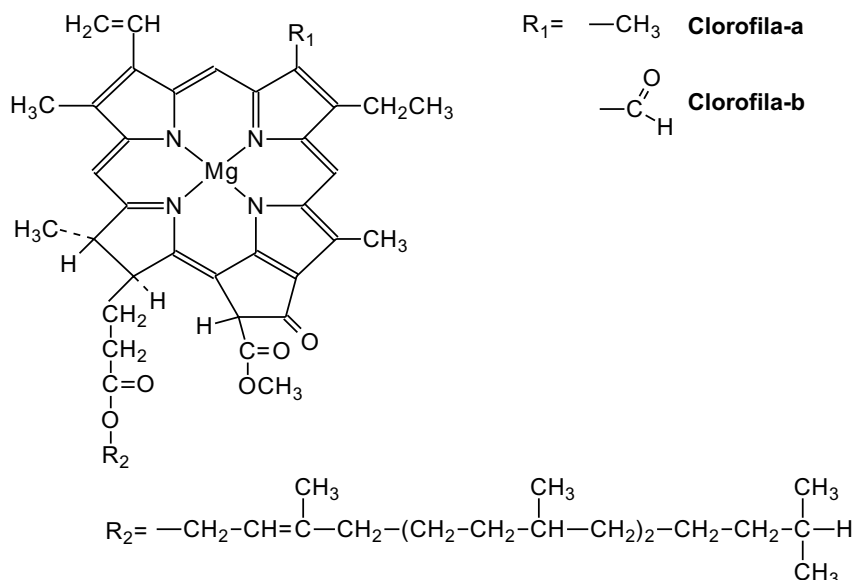


Figura 1

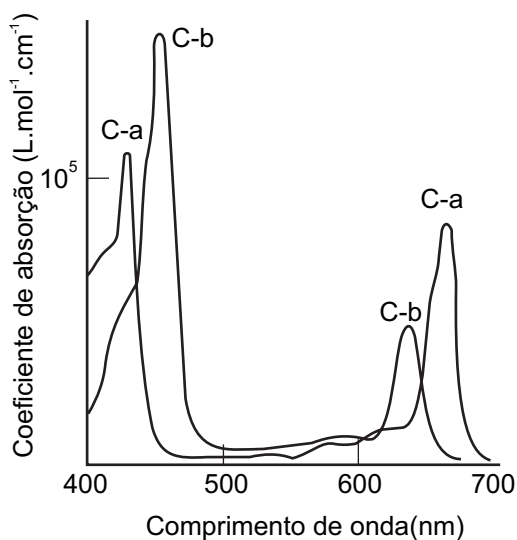


Figura 2

Analisando a estrutura da clorofila e o processo da fotossíntese, conclui-se que

- (A) as clorofilas são fotorreceptores pouco eficientes devido à seqüência de ligações simples e duplas alternadas.
- (B) a cor verde das plantas deve-se à fraca absorção de fótons na região entre 500 nm e 600 nm.
- (C) a parte central da clorofila, onde se encontra o íon Mg^{+2} , exibe geometria tetraédrica.
- (D) o oxigênio molecular produzido na fotossíntese provém da reação entre as moléculas de carboidratos.
- (E) o derivado porfirínico é um ligante monodentado, pois se complexa com um único íon Mg^{2+} .

COMPONENTE ESPECÍFICO / CONTEÚDOS GERAIS
QUESTÕES DISCURSIVAS 4 e 5

4

É importante relacionar a estrutura molecular com propriedades observáveis de um sistema. Há dois modelos principais para descrever a estrutura eletrônica em sistemas moleculares: a teoria da ligação de valência (LV) e a teoria dos orbitais moleculares (OM). A primeira é uma extensão da teoria de Lewis, levando-se em conta os seguintes princípios da mecânica quântica: os orbitais atômicos contendo elétrons desemparelhados se superpõem e os elétrons emparelham-se, formando as ligações. A segunda é uma extensão do princípio da estruturação: os elétrons ocupam os orbitais moleculares em ordem crescente de energia, obedecendo ao princípio da exclusão de Pauli e à regra de Hund da máxima multiplicidade.

a) Descreva a formação da molécula de O_2 pela teoria LV, indicando que multiplicidade (singleto ou tripleto) este modelo prevê para esta molécula.

(valor: 3,0 pontos)

b) Como a teoria OM descreve a molécula de O_2 ? Que multiplicidade esse modelo prevê?

(valor: 3,0 pontos)

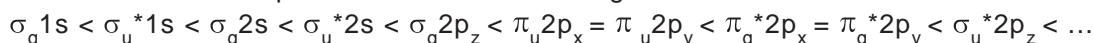
c) Sabe-se que a molécula de O_2 é paramagnética e que não absorve na região do infravermelho. Explique estas duas propriedades.

(valor: 4,0 pontos)

Dados:

• Considere o eixo **z** como o eixo da ligação.

• Ordenamento dos OM por ordem crescente de energia



5

O ácido sulfúrico é um líquido denso e incolor de grande importância na indústria e no laboratório. É um dos produtos químicos mais fabricados e consumidos no mundo e a sua produção tem sido utilizada para avaliar a força da atividade industrial de um país. Cerca de dois terços de sua produção são usados na indústria de fertilizantes para a preparação de superfosfatos.

a) Cite outras três aplicações do ácido sulfúrico na indústria.

(valor: 3,0 pontos)

b) Para orientar os funcionários de uma indústria sobre os cuidados com o manuseio do ácido sulfúrico concentrado, foram feitas as recomendações a seguir.

- Ao diluir o ácido, deve-se verter a água lentamente sobre o ácido.
- Ao eliminar efluentes residuais, o ácido deve ser previamente neutralizado.
- Armazenar o ácido longe de cloratos e cromatos.
- Evitar o contato com metais.

Indique se essas recomendações estão corretas, justificando cada uma delas.

(valor: 4,0 pontos)

c) O tratamento de uma rocha fosfática com ácido sulfúrico produz uma mistura de sulfato e fosfatos denominada superfosfato. Escreva uma equação química balanceada para este processo.

(valor: 3,0 pontos)

ATENÇÃO!

1 - A seguir serão apresentadas questões de Múltipla Escolha e Discursivas relativas aos Conteúdos Profissionalizantes Específicos dos cursos de **Química**, assim distribuídas:

Conteúdos Profissionalizantes Específicos	Número das Questões	
	Múltipla Escolha	Discursivas
Bacharel	28 a 31	6 a 9
Químico com Atribuições Tecnológicas	32 a 35	10 a 13
Licenciado	36 a 39	14 a 17

2 - Deste conjunto, você deve responder APENAS às questões referentes à modalidade do Curso para a qual você está inscrito.

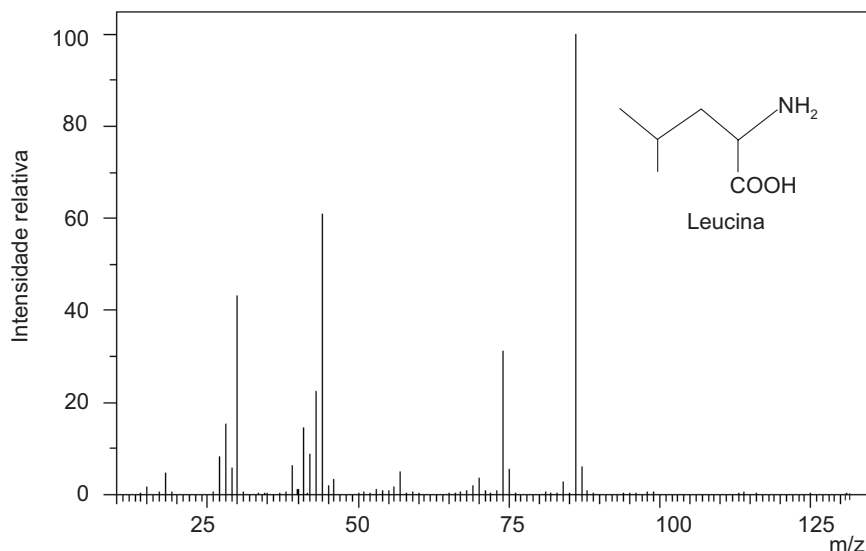
3 - Observe atentamente os números das questões de Múltipla Escolha correspondentes à modalidade do curso para a qual você está inscrito para assinalar no Cartão-Resposta.

4 - Assinale no Caderno de Respostas das Questões Discursivas a modalidade do Curso para a qual você está inscrito e indique, no local próprio, os números das questões correspondentes.

COMPONENTE ESPECÍFICO / CONTEÚDOS ESPECÍFICOS
QUESTÕES DE MÚLTIPLA ESCOLHA de 28 a 31 - BACHAREL

28

Um químico necessita desenvolver um método para quantificar o aminoácido leucina presente em amostras de plasma, utilizando a cromatografia gasosa de alta resolução acoplada à espectrometria de massas (CG-EM) com ionização por impacto de elétrons. Para isto, foi obtido o espectro de massas da leucina mostrado abaixo, utilizando o sistema CG-EM.



A respeito da análise efetuada para o desenvolvimento do método de quantificação da leucina, foram feitas as seguintes afirmações:

- I – o pico base da leucina corresponde ao íon CC(C)CC=[NH2+];
- II – a análise foi efetuada com varredura linear por ser uma técnica mais sensível que o monitoramento seletivo de íons;
- III – para validar este método de análise, devem ser determinados o limite de detecção e a faixa de linearidade, dentre outros parâmetros;
- IV – no espectro de massas da leucina, o pico do íon molecular apresenta m/z = 86.

É(São) correta(s) apenas a(s) afirmação(ões):

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

29

Considere as afirmações abaixo, a respeito dos métodos analíticos.

- I - Os picos associados às transições eletrônicas na espectroscopia de absorção atômica são, em geral, mais largos que os picos na espectroscopia molecular devido à ausência de ligação química e, portanto, de movimentos de rotação e vibração molecular.
- II - A separação de duas amostras distintas de hidrocarbonetos aromáticos por cromatografia líquida de alta eficiência (HPLC) deve ser realizada em uma coluna de fase normal.
- III - O tempo de aquisição do espectro de Carbono-13 (RMN-¹³C) é maior que o tempo de aquisição do espectro de Hidrogênio-1 (RMN-¹H), pois além do ¹³C ocorrer na natureza em menor abundância, sua sensibilidade relativa também é menor que a do ¹H.

É(São) correta(s) apenas a(s) afirmação(ões):

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

30

Muitas cores que se observam na vegetação são devidas a transições eletrônicas em sistemas de elétrons π conjugados. O protótipo destes sistemas é a molécula de butadieno. Os quatro orbitais moleculares π desta molécula (em ordem crescente de energia) podem ser descritos qualitativamente por

$$\begin{aligned}\Psi_1 &= \phi_1 + \phi_2 + \phi_3 + \phi_4 \\ \Psi_2 &= \phi_1 + \phi_2 - \phi_3 - \phi_4 \\ \Psi_3 &= \phi_1 - \phi_2 - \phi_3 + \phi_4 \\ \Psi_4 &= \phi_1 - \phi_2 + \phi_3 - \phi_4\end{aligned}$$

onde cada ϕ_i é um orbital atômico $2p_\pi$ centrado em cada átomo de carbono i . Considere as afirmações abaixo, a respeito da estrutura eletrônica π do butadieno.

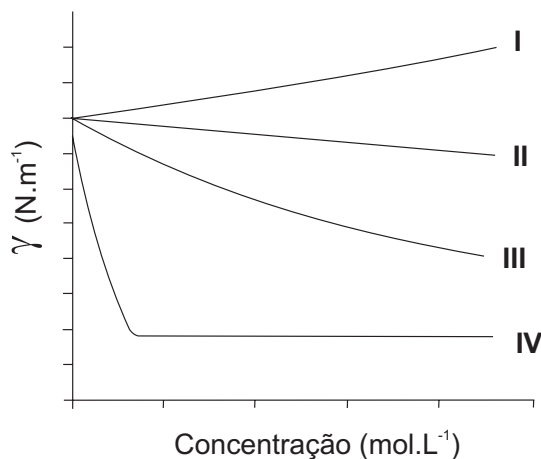
- I - O orbital Ψ_1 é o de maior superposição entre os orbitais atômicos.
- II - O orbital Ψ_4 é o de menor superposição entre os orbitais atômicos.
- III - Há dois elétrons no orbital Ψ_1 e dois elétrons no orbital Ψ_2 .
- IV - O orbital Ψ_2 é o orbital molecular ocupado de mais alta energia (HOMO).
- V - O orbital Ψ_3 é o orbital molecular desocupado de mais baixa energia (LUMO).

São corretas as afirmações

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

31

O gráfico a seguir representa modelos de comportamento da tensão superficial γ de soluções aquosas em função da concentração.



Que curvas representam a variação de γ com o aumento da concentração de soluções de cloreto de sódio e dodecilsulfato de sódio, respectivamente?

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

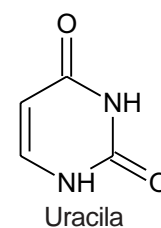
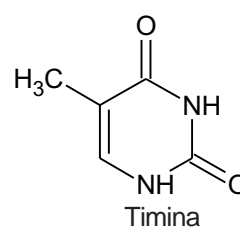
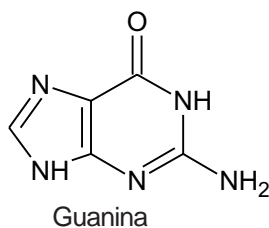
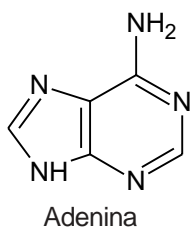
COMPONENTE ESPECÍFICO / CONTEÚDOS ESPECÍFICOS

QUESTÕES DISCURSIVAS de 6 a 9 - BACHAREL

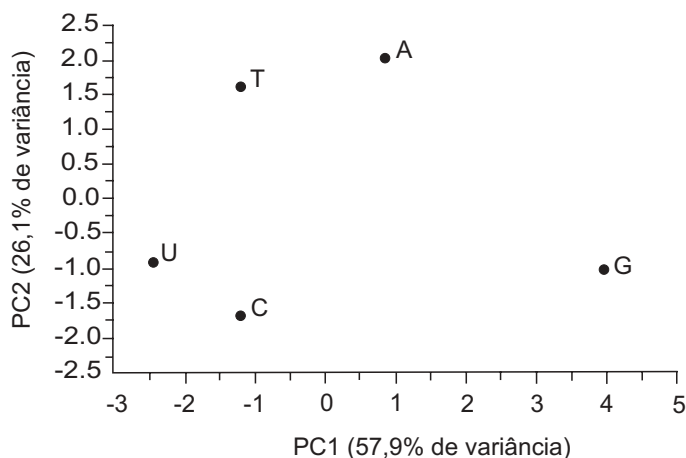
6

Os parâmetros físico-químicos massa molar (M), coeficiente de partição *n*-butanol-água (LogP), variação de entalpia de combustão ($\Delta_{\text{comb}}H$), calor de formação ($\Delta_f H$), momento de dipolo elétrico (Dip), número de níveis eletrônicos preenchidos (NNEP), energia de ionização (EI), volume de van der Waals (vdW), superfície acessível ao solvente total (Stot), superfície acessível a solventes hidrofóbicos (Sphob), superfície acessível a solventes hidrofílicos (Sphil), foram avaliados para as bases purínicas Guanina (G) e Adenina (A) e para as bases pirimidínicas Citosina (C), Timina (T) e Uracila (U), e encontram-se listados abaixo.

Base	M (g.mol ⁻¹)	LogP	$\Delta_{\text{comb}}H$ (kcal.mol ⁻¹)	$\Delta_f H$ (kcal.mol ⁻¹)	Dip (Debye)	NNEP	EI (eV)	vdW (cm ³ .mol ⁻¹)	Stot (Å ²)	Sphob (Å ²)	Sphil (Å ²)
A	113,13	0,44	-4,9	257,88	5,125	25	9,500	104,25	271	163	108
C	111,10	-0,68	-5,1	-50,50	5,565	21	9,528	87,50	250	141	108
G	151,13	-0,35	-1,0	38,70	5,236	28	8,845	110,25	288	147	142
T	126,11	0,05	-8,2	-301,30	4,080	24	9,782	101,25	272	163	109
U	112,09	-0,40	-7,8	-268,60	4,129	21	9,939	87,38	250	137	113



Em função do grande número de dados, foi realizada uma Análise de Componentes Principais (ACP) utilizando dados autoescalados. A figura abaixo apresenta o gráfico dos escores da primeira e da segunda componentes principais, PC1 e PC2, com suas correspondentes variâncias.

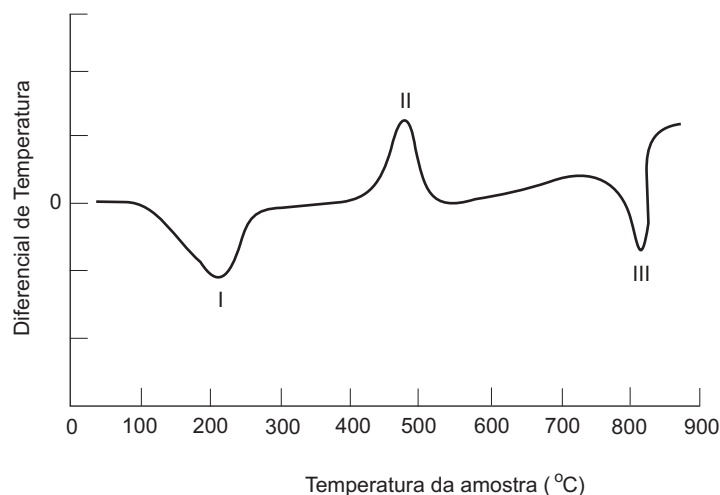


A partir do gráfico dos escores de PC1 *versus* PC2 e das estruturas das bases nitrogenadas, responda às perguntas abaixo.

- Que informação PC1 traz?
(valor: 3,0 pontos)
- Sabendo que no DNA ocorrem as bases A, C, G e T, como é possível identificar os pares de bases complementares no gráfico apresentado?
(valor: 3,0 pontos)
- Por que, nesta análise, os dados devem ser autoescalados?
(valor: 4,0 pontos)

7

O método de análise térmica diferencial (ATD) foi aplicado para a análise do oxalato de cálcio monohidratado, $\text{CaC}_2\text{O}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$, na presença de oxigênio, numa taxa de aquecimento de $8^\circ\text{C}/\text{minuto}$. O termograma diferencial é apresentado na figura a seguir:



- a) Identifique as transformações exotérmicas e endotérmicas neste gráfico. (valor: 2,0 pontos)
- b) A que transformação está associado o pico I apresentado no gráfico? (valor: 2,0 pontos)
- c) Que grandeza termodinâmica pode ser calculada a partir da integração da área de cada um desses picos? (valor: 2,0 pontos)
- d) Considerando que um dos produtos formados na transformação associada ao pico II é o CaCO_3 , escreva as equações químicas correspondentes às reações associadas aos picos II e III. (valor: 4,0 pontos)

8

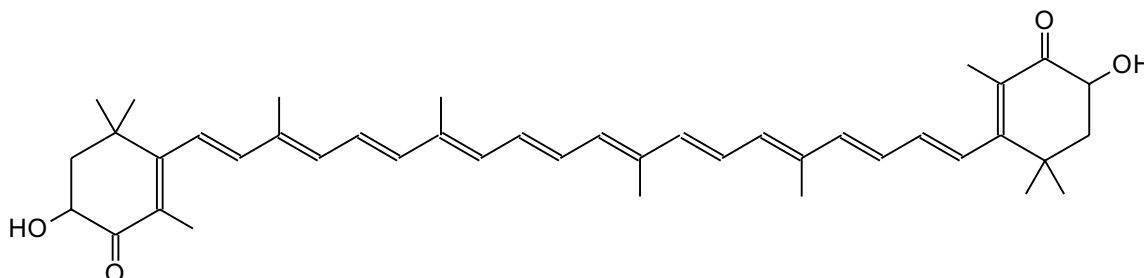
Uma mistura de proteínas pode ser separada em função de suas massas através da técnica de eletroforese em gel (em geral, gel de poliacrilamida), em condições de desnaturação, utilizando-se uma solução de dodecilsulfato de sódio ($\text{H}_3\text{C}-(\text{CH}_2)_{10}-\text{CH}_2\text{OSO}_3^- \text{Na}^+$, SDS – *sodium dodecyl sulfate*) e 2-mercaptoetanol (ou 2-tioetanol, $\text{HOCH}_2-\text{CH}_2\text{SH}$). Este último agente visa à redução das ligações dissulfetos entre cadeias de polipeptídeos da mesma proteína e/ou de proteínas diferentes da mistura. Por outro lado, os ânions dodecilsulfato se ligam na proporção de um ânion para cada dois resíduos de aminoácido, conferindo um caráter negativo às proteínas desnaturadas.

- a) Qual é o grupo funcional gerado pela redução das ligações dissulfetos? (valor: 2,0 pontos)
- b) Explique o princípio da separação de proteínas por eletroforese. (valor: 4,0 pontos)
- c) Qual a importância da formação do complexo proteína-ânion dodecilsulfato para esta separação? (valor: 4,0 pontos)

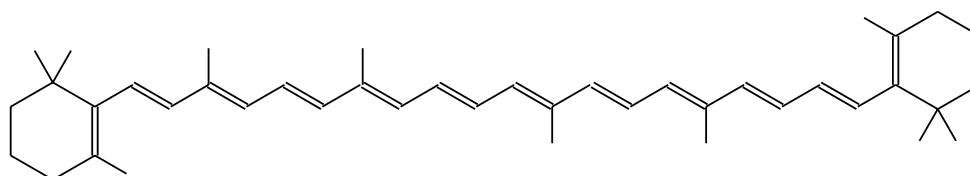
9

A astaxantina é um composto carotenóide responsável pela cor do salmão. Em alguns crustáceos, como a lagosta e os camarões, ela encontra-se envolta em uma proteína presente em suas carapaças. Quando esses crustáceos são ferveridos, a cadeia protéica se desnatura, liberando a astaxantina e conferindo uma cor rosa aos mesmos. A molécula do caroteno possui uma estrutura similar à da astaxantina, sendo o caroteno o responsável pela cor laranja de cenouras, mangas e caquis.

Astaxantina

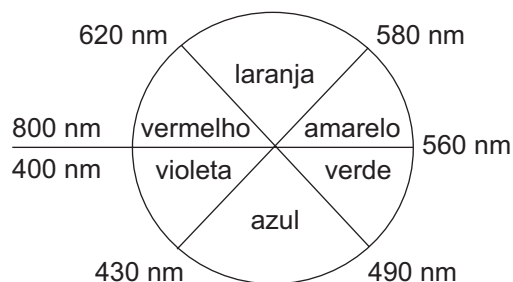


Caroteno



- a) Dentre os compostos, qual apresentará uma transição eletrônica $n \rightarrow \pi^*$? Justifique a sua resposta. (valor: 3,0 pontos)
- b) Que tipo de transição eletrônica é responsável pelas cores observadas nesses compostos? (valor: 3,0 pontos)
- c) Qual é a relação entre as estruturas e as cores apresentadas por estes compostos? Justifique a sua resposta com base na teoria dos orbitais moleculares. (valor: 4,0 pontos)

Dados complementares



COMPONENTE ESPECÍFICO / CONTEÚDOS ESPECÍFICOS
QUESTÕES DE MÚLTIPLA ESCOLHA de 32 a 35
QUÍMICO COM ATRIBUIÇÕES TECNOLÓGICAS

32

A globalização dos negócios, a internacionalização dos padrões de qualidade ambiental, a conscientização crescente dos atuais consumidores e a disseminação da educação ambiental nas escolas permitem antever que a exigência futura em relação à preservação do meio ambiente deverá intensificar-se. A evolução do processo de conscientização acerca do problema ambiental seguiu o percurso apresentado no quadro abaixo.

Evolução do processo de conscientização ambiental	
I	– Políticas <i>end-of-pipe</i>
II	– O tema das tecnologias limpas
III	– O tema dos produtos limpos
IV	– O tema do consumo limpo

Considere as seguintes ações relacionadas à preservação do meio-ambiente:

- 1 - interferência nos processos produtivos que geram poluição;
- 2 - tratamento da poluição;
- 3 - redesenho dos produtos;
- 4 - reorientação para novos comportamentos sociais;
- 5 - neutralização dos efeitos ambientais negativos gerados pelas atividades produtivas;
- 6 - tratamento e/ou reutilização de correntes de processo geradas nas atividades produtivas;
- 7 - procura consciente por produtos e serviços que motivem a existência de processos discutidos pela ótica da conscientização ambiental;
- 8 - desenvolvimento de produtos sustentáveis.

Correlacionando as fases da evolução do processo de conscientização ambiental I, II, III e IV com as ações listadas, tem-se:

- (A) I-1-6; II-4-5; III-3-7; IV-2-8.
- (B) I-2-5; II-1-6; III-3-8; IV-4-7.
- (C) I-2-7; II-3-5; III-1-6; IV-4-8.
- (D) I-3-7; II-2-8; III-4-5; IV-1-6.
- (E) I-4-8; II-2-6; III-1-7; IV-3-5.

33

Grande parte dos processos químicos industriais envolve operações nas quais o material é transferido de uma fase (gasosa, líquida ou sólida) para outra. Estas operações em múltiplas fases incluem processos de separação e purificação de misturas. Considere as seguintes separações:

- remoção de dióxido de enxofre a partir de uma corrente de gases de combustão;
- recuperação de metanol a partir de uma solução aquosa.

A respeito destes processos foram feitas as afirmações abaixo.

- I - Os gases da combustão podem passar por uma coluna de absorção ou lavador de gases, onde o SO₂ é capturado ou dissolvido pelo líquido.
- II - O principal fenômeno envolvido no processo de absorção do SO₂ é a transferência de quantidade de movimento.
- III - O metanol pode ser separado por destilação, por apresentar uma pressão de vapor menor que a da água.
- IV - Os fenômenos envolvidos em um processo de destilação são a transferência de calor e a transferência de massa.

São corretas apenas as afirmações:

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

34

Em muitos bioprocessos, a presença de microorganismos estranhos, genericamente chamados de contaminantes, pode levar a prejuízos consideráveis. O grau de eliminação de contaminantes varia de acordo com o objetivo a ser alcançado em cada caso. As seguintes definições são utilizadas para identificar os mais variados níveis de eliminação de contaminantes:

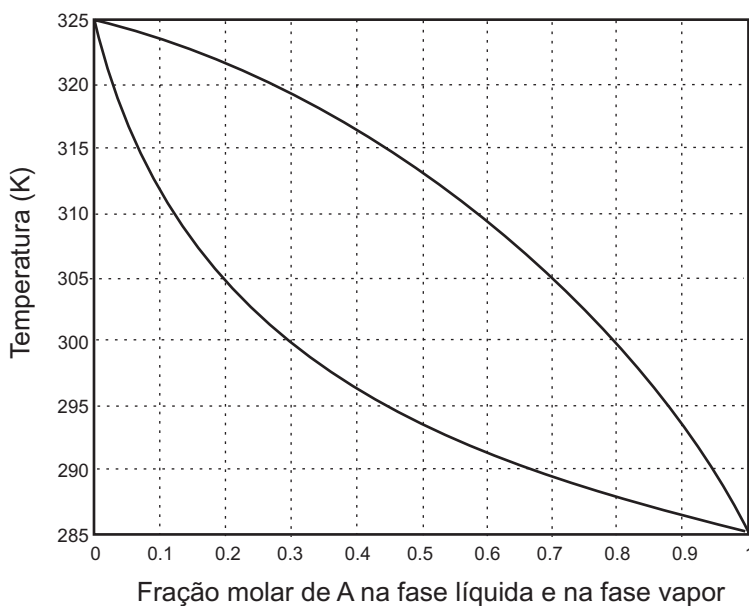
- I - processo que destrói ou inativa todas as formas de vida presentes em um determinado material, através de agentes físicos;
- II - processo que objetiva a eliminação dos microorganismos patogênicos presentes, envolvendo normalmente o uso de um agente químico, à temperatura ambiente ou moderada;
- III - conjunto de medidas adotadas para evitar a entrada de microorganismos em local que não os contenha.

Como são denominados, respectivamente, os níveis I, II e III?

- (A) Desinfecção, esterilização e assepsia.
- (B) Desinfecção, assepsia e esterilização.
- (C) Esterilização, assepsia e desinfecção.
- (D) Esterilização, desinfecção e assepsia.
- (E) Assepsia, desinfecção e esterilização.

35

Uma mistura binária contendo 50% molar de A e 50% molar de B é separada por destilação em *flash* a 300 K e 1 atm. Considere o diagrama de equilíbrio de fases desta mistura a 1 atm, mostrado abaixo.



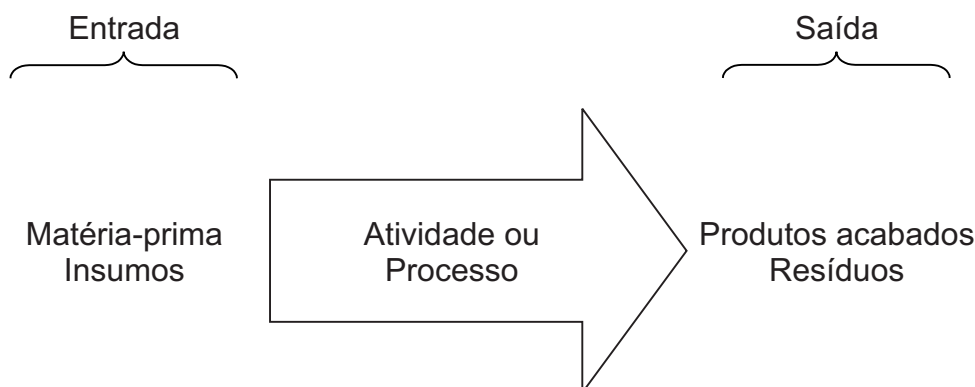
Quais são as frações molares de A na corrente líquida e na corrente vapor (x_A e y_A , respectivamente) e qual a razão entre a taxa da corrente de vapor e a taxa da corrente de alimentação (V/F)?

	x_A	y_A	V/F
(A)	0,8	0,3	2,5
(B)	0,8	0,2	0,2
(C)	0,5	0,5	2,5
(D)	0,3	0,8	0,4
(E)	0,2	0,8	0,4

COMPONENTE ESPECÍFICO / CONTEÚDOS ESPECÍFICOS
QUESTÕES DISCURSIVAS de 10 a 13 - QUÍMICO COM ATRIBUIÇÕES TECNOLÓGICAS

10

A tendência atual de mercado exige que as empresas estabeleçam e mantenham um sistema de gestão ambiental. Para isto, deve-se estar ciente das características relacionadas à unidade produtiva, levando-se em conta aspectos de risco ambiental e a capacidade de gerenciamento global da unidade (recursos financeiros, de pessoal e tecnologias disponíveis). A figura abaixo apresenta o fluxograma de um processo ou de uma atividade para identificação dos aspectos ambientais.



Considere que as atividades desenvolvidas em um posto de gasolina são:

- 1) lavagem de veículos;
- 2) recebimento, estocagem e fornecimento de inflamáveis.

Com base nestas informações, resolva os itens a seguir.

- a) Identifique dois componentes de entrada e dois de saída para cada atividade desenvolvida. (valor: 2 pontos)

- b) Identifique dois impactos ambientais que podem surgir de cada uma das atividades desenvolvidas. (valor: 2 pontos)

- c) Na etapa do projeto de um sistema de gestão ambiental, um plano de ação começa a ser delineado e os riscos ambientais podem ser reduzidos. Suponha que a atividade lavagem de veículos foi considerada crítica do ponto de vista ambiental. Cite dois processos que poderiam ser adotados para minimizar o risco ambiental desta atividade. (valor: 3 pontos)

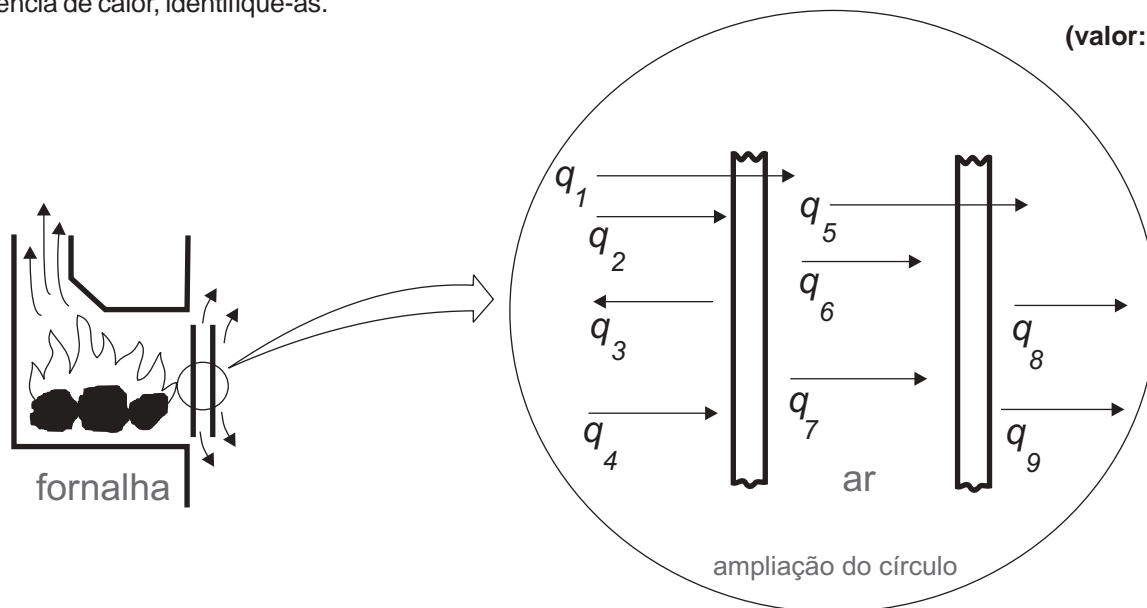
- d) Construa um diagrama de blocos simplificado para um dos processos citados no item (c). (valor: 3 pontos)

11

A proteção contra incêndios começa nas medidas que a empresa e todos que nela trabalham tomam para evitar o aparecimento do fogo. Existem também outras importantes medidas que têm a finalidade de combatê-lo logo no início, evitando que se alastre.

a) Sabendo que a inflamabilidade de uma substância pode ser avaliada pelo seu ponto de fulgor, ponto de combustão e ponto de ignição, defina cada uma dessas propriedades. (valor: 2,5 pontos)

b) Com o intuito de impedir a propagação do calor, um anteparo corta-fogo, de vidro duplo, está colocado entre uma fornalha e o interior de um pavilhão industrial. O anteparo é constituído por duas placas de vidro verticais separadas por um espaço através do qual pode circular ar ambiente. A figura apresenta todos os processos de transferência de calor associados ao anteparo corta-fogo ($q_1, q_2, q_3, q_4, q_5, q_6, q_7, q_8$ e q_9). Considerando que q_1, q_3 e q_9 representam formas distintas de transferência de calor, identifique-as. (valor: 2,5 pontos)



c) Considere um processo exotérmico. Cite dois parâmetros a serem determinados para se efetuar o aumento da escala de produção (*scale up* de processo) da fase de bancada para a escala piloto, de modo a evitar riscos de acidentes decorrentes do descontrole de temperatura. (valor: 2,0 pontos)

d) O quadro apresenta a classificação dos incêndios e uma lista de substâncias utilizadas em extintores portáteis. Usando as qualificações: Excelente ou Bom ou Não serve, preencha o quadro abaixo. (valor: 3,0 pontos)

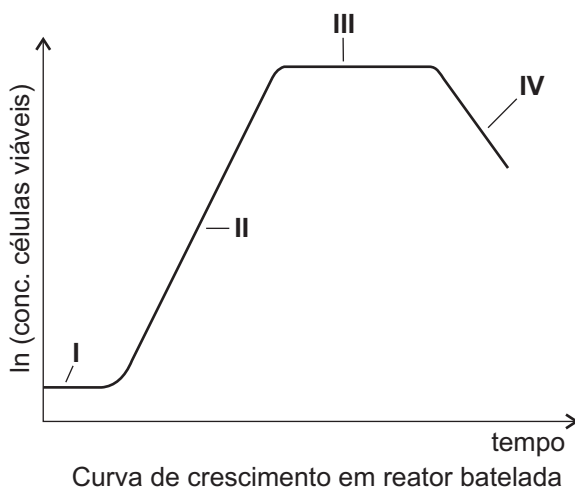
Extintores	Classes de Incêndios			
	Tipo A Madeira, papel e tecidos em geral	Tipo B Líquidos e gases inflamáveis	Tipo C Equipamentos elétricos com carga	Tipo D Metais inflamáveis
CO ₂				
Pó Químico				
Espuma				
Água				

12

O objetivo principal da biotecnologia é a obtenção de produtos metabólicos úteis por meio do processamento biológico. Denominam-se processos fermentativos os processos biológicos que têm aplicação industrial. Em geral, um processo fermentativo envolve várias etapas até a obtenção do produto final. Estas etapas compreendem: desenvolvimento do inóculo, esterilização do meio de cultura, formulação do meio de cultura, tratamento de efluentes, extração e purificação dos produtos e promoção do crescimento da população de células no biorreator.

- a) Ordene as etapas apresentadas acima de modo que a seqüência represente corretamente um processo fermentativo. **(valor: 3,0 pontos)**
- b) Cite duas medidas que poderiam ser adotadas para aumentar a eficiência de um processo fermentativo. **(valor: 3,0 pontos)**

O estudo cinético de um processo fermentativo consiste, inicialmente, na análise da evolução dos valores de concentração de um ou mais componentes do sistema. Em um cultivo descontínuo são observadas diferentes fases na curva de crescimento celular. Estas fases são bem visíveis quando se desenha o gráfico semilogarítmico da concentração de células viáveis *versus* tempo, conforme mostrado na figura abaixo.



- c) Identifique e descreva cada uma das fases assinaladas na curva de crescimento celular. **(valor: 4,0 pontos)**

13

Em sistemas de refrigeração ou de geração de vapor, devem ser consideradas as possibilidades de corrosão dos equipamentos. As perdas econômicas decorrentes da corrosão podem representar milhões de reais. Um químico industrial foi solicitado a identificar possíveis causas de corrosão e propor soluções para os problemas identificados no sistema de refrigeração da indústria.

a) Cite duas conseqüências da corrosão que caracterizam perdas econômicas.

(valor: 3,0 pontos)

b) Cite duas ações que servem para identificar se está ou não ocorrendo corrosão no sistema de refrigeração da indústria.

(valor: 3,0 pontos)

c) Uma tubulação de ferro galvanizado, com diâmetro interno de 10 cm e comprimento de 1 m, apresenta sérios problemas de corrosão. A água está escoando com velocidade de 10 m/s e o fator de atrito foi estimado em 0,22. Considerando que o fator de atrito do tubo novo, com as mesmas especificações que o tubo corroído, é igual a 0,08, determine a razão entre a perda de carga do tubo corroído e a perda de carga do tubo novo.

(valor: 4,0 pontos)

Dados:

$$h_{\ell} = f \frac{L}{D} \frac{V^2}{2}$$

onde: h_{ℓ} = perda de carga

V = velocidade de escoamento

f = fator de atrito

L = comprimento do tubo

D = diâmetro do tubo

COMPONENTE ESPECÍFICO / CONTEÚDOS ESPECÍFICOS
QUESTÕES DE MÚLTIPLA ESCOLHA de 36 a 39 - LICENCIADO**36**

A utilização da fórmula para a concentração molar, $C = n/V$ (onde C = concentração molar; n = quantidade de matéria e V = volume da solução), não implica a aprendizagem do conceito de concentração molar.

PORQUE

A aprendizagem do conceito de concentração molar envolve sua aplicação a diferentes fenômenos, a compreensão de sua relação com objetos do mundo físico e de sua relação com outros conceitos químicos.

Analisando essas afirmações, conclui-se que

- (A) as duas afirmações são verdadeiras e a segunda justifica a primeira.
- (B) as duas afirmações são verdadeiras e a segunda não justifica a primeira.
- (C) a primeira afirmação é verdadeira e a segunda é falsa.
- (D) a primeira afirmação é falsa e a segunda é verdadeira.
- (E) as duas afirmações são falsas.

37

O texto a seguir trata da classificação periódica dos elementos, proposta por D. I. Mendeleiev (1869).

Embora a Tabela de Mendeleiev tivesse algumas imperfeições óbvias, a periodicidade das propriedades e a tendência de agrupar elementos semelhantes são evidentes. Ela também incorporava diversos princípios que contribuíram para a aceitação da lei periódica: a listagem seguindo massas atômicas crescentes, a separação entre o hidrogênio e os elementos imediatamente seguintes, os espaços vazios para elementos desconhecidos, e a incerteza em relação à localização dos elementos mais pesados. Alguns elementos pareciam estar fora do lugar quando colocados estritamente em ordem crescente de massas atômicas. Isto pareceu a Mendeleiev ser decorrente de erros na determinação das massas atômicas: por isso, ele deixou de aderir estritamente ao aumento das massas atômicas. Assim, ele colocou o ouro depois do ósmio, do índio e da platina – e determinações posteriores das massas atômicas demonstraram que isso estava correto. Outras inversões, porém, não foram corrigidas por meio de melhorias nos métodos de determinação de massas atômicas, e somente foram explicadas pelo trabalho de Moseley a respeito dos números atômicos em 1913. Entretanto, o maior “insight” de Mendeleiev está em seu artigo de 1871 a respeito dos espaços vazios na tabela periódica. A partir de suas posições na tabela, ele deduziu as propriedades desses elementos e de seus compostos. Essas previsões foram verificadas de maneira espetacular durante as duas décadas seguintes, com a descoberta de três elementos: gálio, escândio e germânio.

(Traduzido e adaptado de: IHDE, A. J. *The Development of Modern Chemistry*. Nova York: Dover, 1984, p. 245, 247 – 248.)

Considerando o que é abordado nesse texto e que o trabalho de Mendeleiev pode ser usado didaticamente para discutir alguns aspectos da química e da atividade científica, pode-se concluir que

- (A) a proposição da lei periódica por Mendeleiev é um exemplo de descoberta acidental.
- (B) Mendeleiev não poderia ter descoberto a lei periódica sem um conhecimento prévio da distribuição eletrônica em níveis e sub-níveis de energia.
- (C) a imprecisão das previsões de Mendeleiev acerca das propriedades do gálio e do escândio gerou descrédito em relação à lei periódica, somente superado após o trabalho de Moseley.
- (D) a lei periódica foi deduzida por Mendeleiev a partir de suas especulações teóricas a respeito do núcleo atômico; as propriedades observáveis dos elementos serviram para comprová-la.
- (E) os cientistas às vezes atribuem ao erro experimental as evidências que contrariam suas hipóteses, assim como fez Mendeleiev, ao justificar a mudança de posição de alguns elementos em sua tabela.

38

O texto a seguir apresenta a abordagem do ensino de Química nos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM).

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM), entre os objetivos do ensino de Ciências da Natureza está o de permitir ao aluno “compreender as ciências como construções humanas, entendendo como elas se desenvolvem por acumulação, continuidade ou ruptura de paradigmas, e relacionando o desenvolvimento científico com a transformação na sociedade.” No caso específico da química: “O aprendizado de Química pelos alunos de Ensino Médio implica que eles compreendam as transformações químicas que ocorrem no mundo físico de forma abrangente e integrada e assim possam julgar com fundamentos as informações advindas da tradição cultural, da mídia e da própria escola e tomar decisões autonomamente, enquanto indivíduos e cidadãos. Esse aprendizado deve possibilitar ao aluno a compreensão tanto dos processos químicos em si quanto da construção de um conhecimento científico em estreita relação com as aplicações tecnológicas e suas implicações ambientais, sociais, políticas e econômicas.”

(Adaptado de: MEC, *Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio*. Brasília, 1999, p. 30-31 e 96.)

Pode-se concluir que, de acordo com os PCNEM, o ensino da química no nível médio deve priorizar

- (A) o formalismo matemático indispensável à compreensão das teorias químicas mais modernas.
- (B) a reprodução do modo de trabalhar dos cientistas em geral e dos químicos em particular.
- (C) a memorização de nomes e fórmulas químicas que o aluno poderá encontrar em sua vida profissional.
- (D) a capacitação do aluno para o exercício de uma atividade profissional em laboratório.
- (E) a capacitação do aluno para dar significação aos fatos do cotidiano e do sistema produtivo, sob o ponto de vista químico.

39

Em uma avaliação ao final de uma aula sobre gases ideais, um professor propôs diferentes questões:

- 1ª) Dados os valores de pressão (P), volume (V), e temperatura (T), os alunos deveriam calcular a massa do gás X, cuja massa molar é M.
- 2ª) Os alunos deveriam explicar por que, para uma massa fixa de um gás, $\frac{P_1 \cdot V_1}{T_1} = \frac{P_2 \cdot V_2}{T_2}$.
- 3ª) Os alunos deveriam propor um experimento para determinar as densidades relativas de dois gases.

Considerando as habilidades cognitivas envolvidas nessa avaliação, foram feitas as seguintes afirmações:

- I – as três questões avaliam apenas a habilidade de memorização do conteúdo ($P \cdot V = n \cdot R \cdot T$) por parte do aluno;
- II – das três questões, a 3ª é a que avalia as habilidades cognitivas no nível mais simples, pois envolve um referencial concreto (um experimento);
- III – os alunos podem acertar o cálculo da 1ª questão sem compreender, de fato, as relações entre P, V e T no gás ideal: basta que substituam os valores corretamente na fórmula e façam as contas.

É(São) correta(s) apenas a(s) afirmação(ões):

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

COMPONENTE ESPECÍFICO / CONTEÚDOS ESPECÍFICOS
QUESTÕES DISCURSIVAS de 14 a 17 - LICENCIADO

14

Considere três livros paradigmáticos que abordam tópicos da história da Química sob diferentes pontos de vista.

Livro 1: abordagem biográfica (foco na vida e no trabalho de químicos célebres).

Livro 2: abordagem temática (foco em um determinado assunto ou conceito e seu desenvolvimento ao longo da história).

Livro 3: abordagem cronológica (reunião de grande número de fatos sobre químicos, suas descobertas e suas teorias, apresentados em ordem cronológica).

Explique como cada um desses livros pode ser utilizado em um curso de Química para o Ensino Médio, destacando um aspecto importante que o aluno deve aprender a partir da abordagem:

a) biográfica

(valor: 3,0 pontos)

b) temática

(valor: 3,0 pontos)

c) cronológica

(valor: 4,0 pontos)

15

Esta questão se refere a dois trechos extraídos de: PITOMBO, L. R. M. e MARCONDES, M. E. R. , *Química – Programa para o Aperfeiçoamento de Professores da Rede Estadual de Ensino*. São Paulo: FDE, 1992.

Trecho 1

Pesquisadores e professores há tempos detectaram pontos de estrangulamento que ou diminuem a rapidez ou estacionam o processo da real assimilação do conhecimento químico. Um desses pontos é o alto grau de abstração de que se necessita quando se tenta explicar, no nível microscópico, os eventos observados em escala macroscópica. Há, ainda, os seguintes pontos: exigência da memorização indiscriminada, falta de experimentos que auxiliem na construção dos conceitos, dissociação absoluta da “química real” e, finalmente, omissão quase que completa em relação à evolução das idéias através dos tempos. É interessante notar que muitos desses “gargalos” aparecem nos livros-texto, sendo raros aqueles que nos últimos anos tentam eliminar esses estrangulamentos.

Trecho 2

Em um currículo com ênfase construtivista, o trabalho de laboratório pode servir de ponte entre o que o aluno já sabe e o novo conhecimento a ser construído. As atividades experimentais devem ser desenvolvidas de forma a possibilitar ao aluno o teste de suas próprias idéias, provendo dados que possam desafiar e contradizer essas idéias. Dessa forma, pode-se estar causando um desequilíbrio cognitivo, o qual poderá levar às mudanças conceituais desejadas.

Considerando os aspectos apontados pelos autores no trecho 2, a respeito das atividades experimentais em laboratório, explique como seria possível lidar com os seguintes problemas apontados no trecho 1:

a) alto grau de abstração dos modelos microscópicos

(valor: 3,0 pontos)

b) exigência da memorização indiscriminada

(valor: 3,0 pontos)

c) dissociação absoluta da “química real”

(valor: 4,0 pontos)

16

Leia o texto a seguir, que trata do ensino de Química nas escolas.

A repetição acrítica de fórmulas didáticas, que dão resultado, acaba por criar uma química escolar que se distancia cada vez mais da ciência química e de suas aplicações na sociedade. Essa química escolar se alimenta principalmente da tradição, o que explica, por exemplo, que se encontrem conceitos e sistemas de classificação semelhantes em livros de 1830 e nos atuais. Um exemplo é a classificação das reações (ou equações?) químicas em dupla troca, simples troca ou deslocamento, etc. Esse sistema se baseia no dualismo eletroquímico de Berzelius (1812), que propunha que as substâncias resultavam da combinação entre pares de espécies em que uma é eletricamente positiva e a outra, negativa. As reações de dupla troca ($AB + CD = AD + CB$) e de deslocamento ($AB + C = CB + A$) ocorreriam porque um radical mais eletropositivo deslocaria o radical menos eletropositivo. Já a partir da teoria de dissociação eletroquímica de Arrhenius (1883), as reações em meio aquoso não poderiam mais ser pensadas como dupla troca ou deslocamento, já que todas as espécies em solução estariam dissociadas...

MACHADO, A. H. et al., *Pressupostos Gerais e Objetivos da Proposta Curricular de Química*. Belo Horizonte: Secretaria da Educação do Estado de Minas Gerais, p. 10 – 11.

Considerando a concepção de ensino subjacente neste texto, apresente:

- a) uma justificativa de natureza pedagógica para não introduzir a classificação de reações em simples troca / dupla troca no ensino de química. **(valor: 3,0 pontos)**
- b) uma justificativa de natureza científica, com base na teoria de Arrhenius, para não introduzir a classificação de reações em simples troca / dupla troca no ensino de química. **(valor: 3,0 pontos)**
- c) uma atividade prática, fundamentada no conceito de condutividade elétrica de soluções, que permita a um aluno do ensino médio justificar, sem recorrer a “trocas” ou “deslocamentos”, a transformação que ocorre quando se misturam soluções aquosas de $Pb(NO_3)_2$ e KI. **(valor: 4,0 pontos)**

17

Em livros-texto para o ensino médio, observa-se que o conceito de pH pode ser interpretado e representado em diferentes níveis.

- Em nível simbólico-matemático, pode-se representá-lo pela equação: $pH = -\log [H^+]$.
 - Em nível microscópico, de acordo com um modelo de partículas, pode-se representá-lo em termos dos íons H^+ e OH^- .
 - Em nível macroscópico, pode-se fazer uma demonstração utilizando indicadores ácido-base.
- a) Ao classificar esses três níveis do conceito de pH, seguindo do nível mais concreto para o mais abstrato, em qual seqüência eles apareceriam? **(valor: 2,0 pontos)**
- b) Elabore uma explicação, acessível a um estudante do ensino médio, que mostre como os três níveis do conceito de pH estão articulados entre si. **(valor: 4,0 pontos)**
- c) Considere a seguinte questão: “Qual o pH da solução resultante da mistura entre 20,0 mL de solução de HCl $0,5 \text{ mol.L}^{-1}$ e 10,0 mL de solução de NaOH $0,8 \text{ mol.L}^{-1}$?” A qual ou quais dos três níveis do conceito de pH o aluno precisará recorrer para resolver essa questão? Justifique sua resposta. **(valor: 4,0 pontos)**

QUESTIONÁRIO DE PERCEPÇÃO SOBRE A PROVA

As questões abaixo visam a levantar sua opinião sobre a qualidade e a adequação da prova que você acabou de realizar. Assinale as alternativas correspondentes à sua opinião, nos espaços próprios (parte inferior) do Cartão-Resposta. Agradecemos sua colaboração.

40

Qual o grau de dificuldade desta prova na parte de Formação Geral?

- (A) Muito fácil.
- (B) Fácil.
- (C) Médio.
- (D) Difícil.
- (E) Muito difícil.

41

Qual o grau de dificuldade desta prova na parte de Formação Específica?

- (A) Muito fácil.
- (B) Fácil.
- (C) Médio.
- (D) Difícil.
- (E) Muito difícil.

42

Considerando a extensão da prova, em relação ao tempo total, você considera que a prova foi:

- (A) muito longa.
- (B) longa.
- (C) adequada.
- (D) curta.
- (E) muito curta.

43

Com relação aos enunciados das questões, na parte de Formação Geral, você considera que:

- (A) todas as questões tinham enunciados claros e objetivos.
- (B) a maioria das questões tinha enunciados claros e objetivos.
- (C) apenas cerca da metade das questões tinha enunciados claros e objetivos.
- (D) poucas questões tinham enunciados claros e objetivos.
- (E) nenhuma questão tinha enunciados claros e objetivos.

44

Com relação aos enunciados das questões, na parte de Formação Específica, você considera que:

- (A) todas as questões tinham enunciados claros e objetivos.
- (B) a maioria das questões tinha enunciados claros e objetivos.
- (C) apenas cerca da metade das questões tinha enunciados claros e objetivos.
- (D) poucas questões tinham enunciados claros e objetivos.
- (E) nenhuma questão tinha enunciados claros e objetivos.

45

Com relação às informações/instruções fornecidas para a resolução das questões, você considera que:

- (A) eram todas excessivas.
- (B) eram todas suficientes.
- (C) a maioria era suficiente.
- (D) somente algumas eram suficientes.
- (E) eram todas insuficientes.

46

Você se deparou com alguma dificuldade ao responder à prova. Qual?

- (A) Desconhecimento do conteúdo.
- (B) Forma diferente de abordagem do conteúdo.
- (C) Espaço insuficiente para responder às questões.
- (D) Falta de motivação para fazer a prova.
- (E) Não tive qualquer tipo de dificuldade para responder à prova.

47

Considerando apenas as questões objetivas da prova, você percebeu que:

- (A) não estudei ainda a maioria desses conteúdos.
- (B) estudei alguns desses conteúdos, mas não os aprendi.
- (C) estudei a maioria desses conteúdos, mas não os aprendi.
- (D) estudei e aprendi muitos desses conteúdos.
- (E) estudei e aprendi todos esses conteúdos.

48

Qual foi o tempo gasto por você para concluir a prova?

- (A) Menos de uma hora.
- (B) Entre uma e duas horas.
- (C) Entre duas e três horas.
- (D) Entre três e quatro horas.
- (E) Quatro horas e não consegui terminar.

CLASSIFICAÇÃO PERIÓDICA DOS ELEMENTOS

18

Com massas atômicas referidas ao isótopo 12 do carbono

	IA		IIA										IIIA										IVA										VA										VIA										VIIA										VIIIA									
	1	2	3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14		15		16		17		18																																							
1	H	He	Li		Be		B		C		N		O		F		Ne		Na		Mg		Al		Si		P		S		Cl		Ar																																							
2	1,0079	4,0026	6,941(2)		9,0122		10,811(5)		12,011		14,007		15,999		18,998		20,180		22,990		24,305		26,982		28,086		30,974		32,066(6)		35,453		39,948																																							
3			9,0122(4)		12		11		10		9		8		7		6		5		4		3		2		1		0		-1		-2																																							
4	39,098	39,098	40,78(4)		44,956		47,867		50,942		54,938		55,845(2)		58,933		58,933		63,546(3)		65,39(2)		69,723		72,61(2)		74,922		78,96(3)		79,904		83,80																																							
5	37	38	39		40		41		42		43		44		45		46		47		48		49		50		51		52		53		54																																							
6	85,468	87,62	88,906		91,224(2)		92,906		95,94		98,906		101,07(2)		102,91		106,42		107,87		112,41		114,82		118,71		121,76		127,60(3)		126,90		131,29(2)																																							
7	132,91	137,33	138,91		140,12		140,91		144,24(3)		146,92		150,36(3)		151,96		157,25(3)		158,93		162,50(3)		164,93		167,26(3)		168,93		173,04(3)		174,97		222,02																																							
	87	88	89 a 103		104		105		106		107		108		109		110		111		112		113		114		115		116		117		118																																							
	Fr	Ra	Ac-Lr		Db		Sg		Bh		Hs		Mt		Uun		Uuu		Uub		Uub		Uub		Uub		Uub		Uub		Uub		Uub																																							

Série dos Lantanídeos

Número Atômico	6	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71
La	La	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu	
138,91	138,91	140,12	140,91	144,24(3)	146,92	150,36(3)	151,96	157,25(3)	158,93	162,50(3)	164,93	167,26(3)	168,93	173,04(3)	174,97	
LANTÂNIO	LANTÂNIO	CÉRIO	PRASEODÍMIO	NEODÍMIO	PROMÉCIO	SAMÁRIO	EURÓPIO	GADOLÍNIO	TÉRIO	DISPRÓSIO	HÓLMIO	ÉRBITO	TÚLIO	ITERBIO	LÚTECIO	

Série dos Actinídeos

NOME DO ELEMENTO	7	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103
Ac	Ac	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr	
227,03	227,03	232,04	231,04	238,03	237,05	239,05	241,06	244,06	249,08	252,08	252,08	257,10	258,10	259,10	262,11	
ACTÍNIO	ACTÍNIO	TÓRIO	PROTACTÍNIO	URÂNIO	NETÚNIO	PLUTÓNIO	AMÉRICIO	CÚRIO	BERQUÍLIO	CALIFÓRNIO	EINSTEÍNIO	FÉRMIO	MENDELEVÍO	NOBÉLIO	LAURÉNCIO	

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