



EsPCEX

2015

PROVA 1

Química

Curso EsPCEX 2021



É proibida a reprodução total ou parcial do conteúdo desse material sem prévia autorização.

Todos os direitos reservados a
EU MILITAR
Nova Iguaçu-RJ
suporte@eumilitar.com

Prova de Química

Escolha a única alternativa correta, dentre as opções apresentadas, que responde ou completa cada questão, assinalando-a, com caneta esferográfica de tinta azul ou preta, no Cartão de Respostas.

33 A nitroglicerina é um líquido oleoso de cor amarelo-pálida, muito sensível ao choque ou calor. É empregada em diversos tipos de explosivos. Sua reação de decomposição inicia-se facilmente e gera rapidamente grandes quantidades de gases, expressiva força de expansão e intensa liberação de calor, conforme a equação da reação:



Admitindo-se os produtos gasosos da reação como gases ideais, cujos volumes molares são iguais a 24,5 L, e tomando por base a equação da reação de decomposição da nitroglicerina, o volume total aproximado, em litros, de gases produzidos na reação de decomposição completa de 454 g de nitroglicerina será de

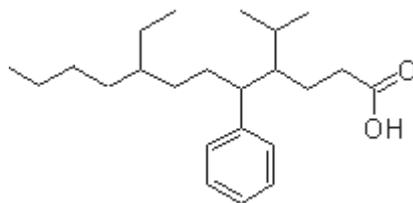
Dados: massa molar da nitroglicerina = 227 g/mol; volume molar = 24,5 L/mol (25 °C e 1 atm)

- [A] 355,3 L [B] 304,6 L [C] 271,1 L [D] 123,5 L [E] 89,2 L

34 Um químico trabalhando em seu laboratório resolveu preparar uma solução de hidróxido de sódio (NaOH) numa concentração adequada, para posterior utilização em análises titulométricas. Consultando seu estoque verificou a existência de uma solução de NaOH de concentração $0,01 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$, inadequada a seus propósitos. Para a preparação da solução de NaOH na concentração adequada, pipetou dez mililitros (10 mL) dessa solução aquosa de NaOH estocada e, em seguida, transferiu o volume pipetado para um balão volumétrico de 1000 mL de capacidade, completando seu volume com água pura. Considerando que o experimento ocorreu nas condições de 25 °C e 1 atm e que o hidróxido de sódio se encontrava completamente dissociado, o pH dessa solução resultante final preparada pelo Químico será:

- [A] 1 [B] 2 [C] 8 [D] 9 [E] 10

35 O composto representado pela fórmula estrutural, abaixo, pertence à função orgânica dos ácidos carboxílicos e apresenta alguns substituintes orgânicos, que correspondem a uma ramificação como parte de uma cadeia carbônica principal, mas, ao serem mostrados isoladamente, como estruturas que apresentam valência livre, são denominados radicais. (Texto adaptado de: Fonseca, Martha Reis Marques da, *Química: química orgânica*, pág 33, FTD, 2007).



O nome dos substituintes orgânicos ligados respectivamente aos carbonos de número 4, 5 e 8 da cadeia principal, são

- [A] etil, toluil e n-propil.
- [B] butil, benzil e isobutil.
- [C] metil, benzil e propil.
- [D] isopropil, fenil e etil.
- [E] butil, etil e isopropil.

36 Compostos iônicos são aqueles que apresentam ligação iônica. A ligação iônica é a ligação entre íons positivos e negativos, unidos por forças de atração eletrostática. (Texto adaptado de: Usberco, João e Salvador, Edgard, *Química: química geral*, vol 1, pág 225, Saraiva, 2009).

Sobre as propriedades e características de compostos iônicos são feitas as seguintes afirmativas:

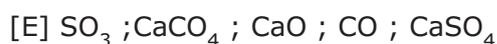
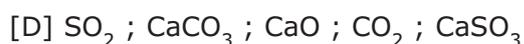
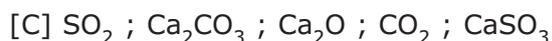
- I – apresentam brilho metálico.
- II – apresentam elevadas temperaturas de fusão e ebulição.
- III – apresentam boa condutibilidade elétrica quando em solução aquosa.
- IV – são sólidos nas condições ambiente (25 °C e 1atm).
- V – são pouco solúveis em solventes polares como a água.

Das afirmativas apresentadas estão corretas apenas

- [A] II, IV e V.
- [B] II, III e IV.
- [C] I, III e V.
- [D] I, IV e V.
- [E] I, II e III.

37 O *dióxido de enxofre* é um dos diversos gases tóxicos poluentes, liberados no ambiente por fornos de usinas e de indústrias. Uma das maneiras de reduzir a emissão deste gás tóxico é a injeção de *carbonato de cálcio* no interior dos fornos industriais. O carbonato de cálcio injetado nos fornos das usinas se decompõe formando *óxido de cálcio* e *dióxido de carbono*. O óxido de cálcio, então, reage com o dióxido de enxofre para formar o *sulfito de cálcio* no estado sólido, menos poluente.

Assinale a alternativa que apresenta, na sequência em que aparecem no texto (desconsiderando-se as repetições), as fórmulas químicas dos compostos, grifados e em itálico, mencionados no processo.



38 A energia liberada em uma reação de oxidorredução espontânea pode ser usada para realizar trabalho elétrico. O dispositivo químico montado, pautado nesse conceito, é chamado de célula voltaica, célula galvânica ou pilha.

Uma pilha envolvendo alumínio e cobre pode ser montada utilizando como eletrodos metais e soluções das respectivas espécies. As semirreações de redução dessas espécies é mostrada a seguir:

Semirreações de Redução



Considerando todos os materiais necessários para a montagem de uma pilha de alumínio e cobre, nas condições-padrão (25 °C e 1 atm) ideais (desprezando-se qualquer efeito dissipativo) e as semirreações de redução fornecidas, a força eletromotriz (fem) dessa pilha montada e o agente redutor, respectivamente são:

[A] 2,10 V e o cobre.

[B] 2,00 V e o alumínio.

[C] 1,34 V e o cobre.

[D] 1,32 V e o alumínio.

[E] 1,00 V e o cobre.

39

Quantidades enormes de energia podem ser armazenadas em ligações químicas e a quantidade empírica estimada de energia produzida numa reação pode ser calculada a partir das energias de ligação das espécies envolvidas. Talvez a ilustração mais próxima deste conceito no cotidiano seja a utilização de combustíveis em veículos automotivos. No Brasil alguns veículos utilizam como combustível o Álcool Etílico Hidratado Combustível, conhecido pela sigla AEHC (atualmente denominado comercialmente apenas por *ETANOL*).

Considerando um veículo movido a AEHC, com um tanque de capacidade de 40 L completamente cheio, além dos dados de energia de ligação química fornecidos e admitindo-se rendimento energético da reação de 100 %, densidade do AEHC de $0,80 \text{ g/cm}^3$ e que o AEHC é composto, em massa, por 96% da substância etanol e 4% de água, a quantidade aproximada de calor liberada pela combustão completa do combustível deste veículo será de

Dados: massas atômicas: C = 12 u ; O = 16 u ; H = 1 u

Energia de ligação ($\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$)			
Tipo de ligação	Energia ($\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$)	Tipo de ligação	Energia ($\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$)
C-C	348	H-O	463
C-H	413	O=O	495
C=O	799	C-O	358

[A] $2,11\cdot 10^5 \text{ kJ}$ [B] $3,45\cdot 10^3 \text{ kJ}$ [C] $8,38\cdot 10^5 \text{ kJ}$ [D] $4,11\cdot 10^4 \text{ kJ}$ [E] $0,99\cdot 10^4 \text{ kJ}$

40

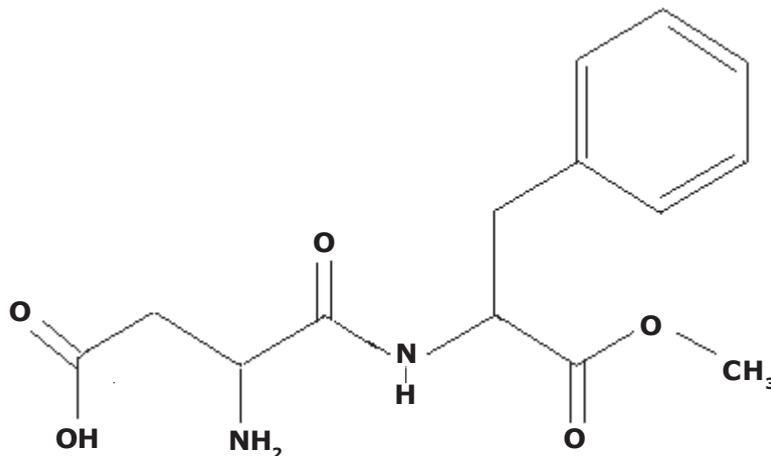
O radioisótopo cobalto-60 (${}^{60}_{27}\text{Co}$) é muito utilizado na esterilização de alimentos, no processo a frio. Seus derivados são empregados na confecção de esmaltes, materiais cerâmicos, catalisadores na indústria petrolífera nos processos de hidrodessulfuração e reforma catalítica. Sabe-se que este radioisótopo possui uma meia-vida de 5,3 anos.

Considerando os anos com o mesmo número de dias e uma amostra inicial de 100 g de cobalto-60, após um período de 21,2 anos, a massa restante desse radioisótopo será de

- [A] 6,25 g
- [B] 10,2 g
- [C] 15,4 g
- [D] 18,6 g
- [E] 24,3 g

41

O composto denominado comercialmente por *Aspartame* é comumente utilizado como adoçante artificial, na sua versão enantiomérica denominada *S,S*-aspartamo. A nomenclatura oficial do Aspartame especificada pela *União Internacional de Química Pura e Aplicada (IUPAC)* é ácido 3-amino-4-[(1-benzil-2-metóxi-2-oxoetil)amino]-4-oxobutanóico e sua estrutura química de função mista pode ser vista abaixo.



Estrutura do aspartame

A fórmula molecular e as funções orgânicas que podem ser reconhecidas na estrutura do Aspartame são:

- [A] $C_{14}H_{16}N_2O_4$; álcool; ácido carboxílico; amida; éter.
 [B] $C_{12}H_{18}N_3O_5$; amina; álcool; cetona; éster.
 [C] $C_{14}H_{18}N_2O_5$; amina; ácido carboxílico; amida; éster.
 [D] $C_{13}H_{18}N_2O_4$; amida; ácido carboxílico; aldeído; éter.
 [E] $C_{14}H_{16}N_3O_5$; nitrocomposto; aldeído; amida; cetona.

42

Considere dois elementos químicos cujos átomos fornecem íons bivalentes isoeletrônicos, o cátion X^{2+} e o ânion Y^{2-} . Pode-se afirmar que os elementos químicos dos átomos X e Y referem-se, respectivamente, a

- [A] ${}_{20}\text{Ca}$ e ${}_{34}\text{Se}$
 [B] ${}_{38}\text{Sr}$ e ${}_{8}\text{O}$
 [C] ${}_{38}\text{Sr}$ e ${}_{16}\text{S}$
 [D] ${}_{20}\text{Ca}$ e ${}_{8}\text{O}$
 [E] ${}_{20}\text{Ca}$ e ${}_{16}\text{S}$

43

O carvão e os derivados do petróleo são utilizados como combustíveis para gerar energia para maquinários industriais. A queima destes combustíveis libera grande quantidade de gás carbônico como produto.

Em relação ao gás carbônico, são feitas as seguintes afirmativas:

I - é um composto covalente de geometria molecular linear.

II - apresenta geometria molecular angular e ligações triplas, por possuir um átomo de oxigênio ligado a um carbono.

III - é um composto apolar.

Das afirmativas apresentadas está(ão) correta(s)

[A] apenas II.

[B] apenas I e II.

[C] apenas I e III.

[D] apenas II e III.

[E] todas.

44

O rótulo de uma garrafa de água mineral apresenta a seguinte descrição:

COMPOSIÇÃO QUÍMICA PROVÁVEL (mg/L): bicarbonato de bário = 0,38; bicarbonato de estrôncio = 0,03; bicarbonato de cálcio = 66,33; bicarbonato de magnésio = 50,18; bicarbonato de potássio = 2,05; bicarbonato de sódio = 3,04; nitrato de sódio = 0,82; cloreto de sódio = 0,35.

CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS: pH medido a 25 °C = 7,8; temperatura da água na fonte = 18 °C; condutividade elétrica a 25 °C = $1,45 \cdot 10^{-4}$ mhos/cm; resíduo de evaporação a 180 °C = 85,00 mg/L; radioatividade na fonte a 20 °C e 760 mm Hg = 15,64 maches.

A respeito da água mineral citada, de sua composição e características, são feitas as seguintes afirmativas:

I - esta água apresenta caráter básico nas condições citadas.

II - a água mineral citada pode ser classificada como uma solução, em razão da presença de substâncias dissolvidas.

III - todas as substâncias químicas presentes na composição provável apresentada são da função inorgânica Sal.

Das afirmativas feitas estão corretas:

[A] apenas II.

[B] apenas I e II.

[C] apenas I e III.

[D] apenas II e III.

[E] todas.

Final da Prova de Química

Química

33	A
34	E
35	D
36	B
37	D
38	B
39	C
40	A
41	C
42	E
43	C
44	E



Todos os direitos reservados a
EU MILITAR
Nova Iguaçu-RJ | suporte@eumilitar.com

Diagramação:

Esquivá



Clique nos ícones abaixo para
acessar as nossas redes.



Clique nos ícones abaixo para
acessar as nossas redes.

