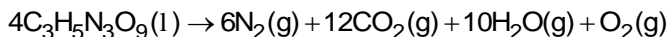


Questão 01 – EsPCEx 2015

(Espcex 2015) 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 = 227g / mol; volume molar = 24,5L / mol (25°C e 1 atm)

- a) 355,3 L
- b) 304,6 L
- c) 271,1L
- d) 123,1L
- e) 89,2 L

Questão 02 – EsPCEx 2015

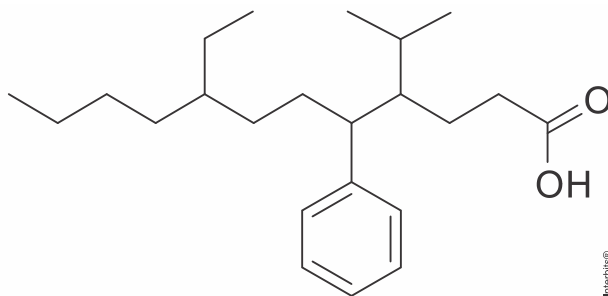
(Espcex 2015) Um químico trabalhando em seu laboratório resolveu preparar uma solução de hidróxido de sódio (NaOH) numa concentração adequada, para posterior utilização em análises titulométricas. Consultando seu estoque verificou a existência de uma solução de NaOH de concentração $0,01 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, 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

Questão 03 – EsPCEx 2015

(Espcex 2015) 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:

- etil, toluil e n-propil.
- butil, benzil e isobutil.
- metil, benzil e propil.
- isopropil, fenil e etil.
- butil, etil e isopropil.

Questão 04 – EsPCEx 2015

(Espcex 2015) 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:

- Apresentam brilho metálico.
- Apresentam elevadas temperaturas de fusão e ebulição.
- Apresentam boa condutibilidade elétrica quando em solução aquosa.
- São sólidos nas condições ambiente (25 °C e 1 atm).
- São pouco solúveis em solventes polares como a água.

Das afirmativas apresentadas estão corretas apenas

- II, IV e V.
- II, III e IV.
- I, III e V.
- I, IV e V.
- I, II e III.

Questão 05 – EsPCEx 2015

(Espcex 2015) 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.

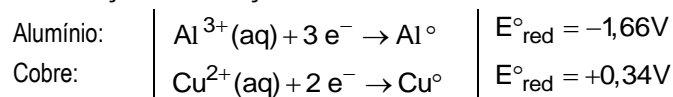
- SO₂*; *CaCO₂*; *CaO₂*; *CaSO₂*
- SO₂*; *CaCO₃*; *CaO*; *CO₂*; *CaSO₄*
- SO₂*; *Ca₂CO₃*; *Ca₂O*; *CO₂*; *CaSO₃*
- SO₂*; *CaCO₃*; *CaO*; *CO₂*; *CaSO₃*

e) SO_3 ; CaCO_4 ; CaO ; CO ; CaSO_4

Questão 06 – EspCEEx 2015

(Espcex 2015) 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 1atm) 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:

- $2,10\text{ V}$ e o cobre.
- $2,00\text{ V}$ e o alumínio.
- $1,34\text{ V}$ e o cobre.
- $1,32\text{ V}$ e o alumínio.
- $1,00\text{ V}$ e o cobre.

Questão 07 – EspCEEx 2015

(Espcex 2015) 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: $\text{C} = 12\text{ u}$; $\text{O} = 16\text{ u}$; $\text{H} = 1\text{ u}$

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

- $2,11 \cdot 10^5\text{ kJ}$
- $3,45 \cdot 10^3\text{ kJ}$
- $8,38 \cdot 10^5\text{ kJ}$
- $4,11 \cdot 10^4\text{ kJ}$

e) $0,99 \cdot 10^4$ kJ

Questão 08 – EsPCEx 2015

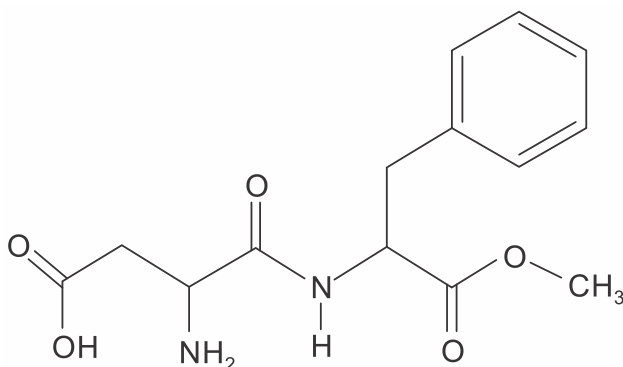
(Espcex 2015) O radioisótopo cobalto-60 (${}_{27}^{60}\text{Co}$) é muito utilizado na esterilização de alimentos, no processo a frio. Seus derivados são empregados na confecção de esmaltes, materiais cerâmicos, catalisadores na indústria petrolífera nos processos de hidrodessulfuração e reforma catalítica. 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

Questão 09 – EsPCEx 2015

(Espcex 2015) 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-[(benzil-2-metóxi-2-oxoetil)amino]-4-oxobutanoico e sua estrutura química de função mista pode ser vista abaixo.



Estrutura do aspartame

Interbits®

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

- a) $\text{C}_{14}\text{H}_{16}\text{N}_2\text{O}_4$; álcool; ácido carboxílico; amida; éter.
- b) $\text{C}_{12}\text{H}_{18}\text{N}_2\text{O}_5$; amina; álcool; cetona; éster.
- c) $\text{C}_{14}\text{H}_{18}\text{N}_2\text{O}_5$; amina; ácido carboxílico; amida; éster.
- d) $\text{C}_{13}\text{H}_{18}\text{N}_2\text{O}_4$; amida; ácido carboxílico; aldeído; éter.
- e) $\text{C}_{14}\text{H}_{16}\text{N}_3\text{O}_5$; nitrocomposto; aldeído; amida; cetona.

Questão 10 – EsPCEx 2015

(Espcex 2015) 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 ${}_{16}\text{S}$

Questão 11 – EsPCEx 2015

(Espcex 2015) 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.

Questão 12 – EsPCEx 2015

(Espcex 2015) 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 mches.

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.