

QUÍMICA

Texto para as questões 31 e 32.

Um sinal de que o bico do queimador do fogão está entupido é o aparecimento de chama amarela, quando o fogo é aceso. Nessa situação, ocorre a formação de carbono finamente dividido, chamado de fuligem, que deixa as panelas pretas. Considere que o gás que queima produza apenas carbono e água e que seja constituído somente por butano.

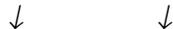
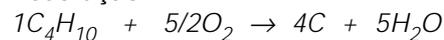
Dado: massa molar (g/mol) C=12 , H = 1 , O = 16

31 d

A partir das informações dadas, pode-se afirmar que:

- ocorre combustão completa do butano.
- a fuligem é constituída por CO.
- o combustível tem cadeia carbônica ramificada.
- para a combustão de 0,1 mol de butano, na forma mencionada, são necessários 28,0 litros de ar (medidos nas C.N.T.P.).
- na combustão de 1 mol de butano, na forma mencionada, são necessários mais de 100,0 litros de gás oxigênio (medidos nas C.N.T.P.).

Resolução



$$1 \text{ mol} \text{ ----- } 2,5 \text{ mol}$$

$$1 \text{ mol} \text{ ----- } 2,5 \text{ mol} \times 22,4 \text{ L/mol} = 56 \text{ L de } O_2$$

$$0,1 \text{ mol} \text{ ----- } 5,6 \text{ L de } O_2$$

$$100 \text{ L de ar} \text{ ----- } 20 \text{ L de } O_2$$

$$x \text{ ----- } 5,6 \text{ L de } O_2$$

$$x = 28 \text{ L de ar}$$

A combustão é incompleta, a fuligem é constituída por carbono (C) e o butano tem cadeia normal.

32 d

A massa de fuligem produzida na combustão de 2,9 g de butano é:

- a) 8,8 g. b) 0,7 g. c) 2,9 g. d) 2,4 g. e) 10,0 g.

Resolução

$$\begin{array}{r} 1 \text{ mol de } C_4H_{10} \text{ ----- } 4 \text{ mol de C} \\ 58g \text{ ----- } 4 \cdot 12g \\ 2,9g \text{ ----- } x \\ x = 2,4g \text{ de C} \end{array}$$

33 c

Solução	Massa de Na_2SO_4	Volume de solvente
I	42 g	1,5 l
II	200 g	1,5 l

Têm-se duas soluções aquosas de sulfato de sódio, conforme tabela dada. É **INCORRETO** afirmar que:

- a) as duas soluções têm pontos de ebulição maiores do que o da água pura.
b) a solução II tem pressão de vapor menor do que a I, à mesma temperatura.
c) as temperaturas de solidificação das duas soluções são mais altas do que a da água pura.
d) a temperatura de ebulição da solução I é menor do que a da solução II.
e) a temperatura de congelamento da solução I é mais alta do que a da solução II.

Resolução

A solução II é mais concentrada (maior massa no mesmo volume) do que a solução I. Logo, a solução II tem menor pressão de vapor, maior ponto de ebulição e menor temperatura de solidificação que a solução I.

As temperaturas de solidificação das duas soluções são **menores** do que a da água pura, pois a adição de soluto na água pura diminui a temperatura de solidificação.

34 a

No tratamento de madeira usada em cercas, dentre várias substâncias, usa-se uma solução aquosa a 25% de ácido bórico ($d = 1,25 \text{ g/cm}^3$).

A concentração molar desta solução é aproximadamente igual a:

- a) 5,0 M. b) 3,0 M. c) 5,4 M.
d) 2,0 M. e) 4,6 M.

Dado: massa molar do $\text{H}_3\text{BO}_3 = 62 \text{ g/mol}$

Resolução

1 cm^3 tem massa 1,25g (solução)

1000 cm^3 têm massa 1250g (solução)

$$1250\text{g} \xrightarrow[25\%]{\text{H}_3\text{BO}_3} 312,5\text{g}$$

$$62\text{g} \text{ ----- } 1 \text{ mol}$$

$$312,5\text{g} \text{ ----- } x$$

$$x = 5,0 \text{ mol}$$

A concentração da solução é 5,0 mol/L.

35 b

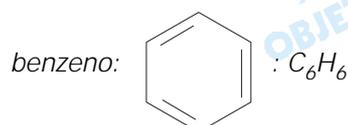
O benzeno pode ser obtido por polimerização, fazendo-se passar etino por tubos aquecidos a 500°C . Na polimerização de 390 g de etino, considerando que o rendimento da reação seja total, o número de moléculas de benzeno obtido é:

- a) $2,3 \cdot 10^{26}$ b) $3,0 \cdot 10^{24}$ c) $1,9 \cdot 10^{28}$
d) $2,7 \cdot 10^{25}$ e) $9,0 \cdot 10^{24}$

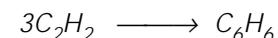
Dado: massa molar (g/mol) H = 1 , C = 12

Resolução

etino: $\text{H} - \text{C} \equiv \text{C} - \text{H}$: C_2H_2 ($M = 26 \text{ g/mol}$)



A equação química do processo:



$$3 \cdot 26\text{g} \text{ ----- } 6 \cdot 10^{23} \text{ moléculas}$$

$$390 \text{ g} \text{ ----- } x$$

$$x = 30 \cdot 10^{23} \text{ moléculas ou } 3,0 \cdot 10^{24} \text{ moléculas}$$

36 b

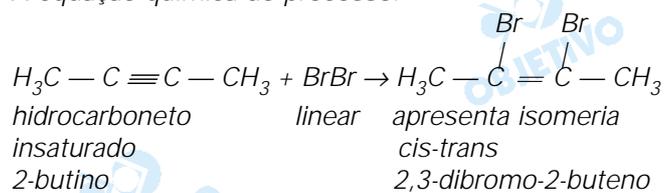
Considerando a reação entre 2-butino e um mol de moléculas de bromo, é correto afirmar que:

- a) é uma reação de substituição.
- b) produz isômeros cis-trans.
- c) um dos reagentes é um hidrocarboneto saturado.
- d) a molécula de bromo apresenta ângulo diferente de 180° .
- e) produz 2,2-dibromo-2-buteno.

Dado: Br (Z = 35)

Resolução

A equação química do processo:

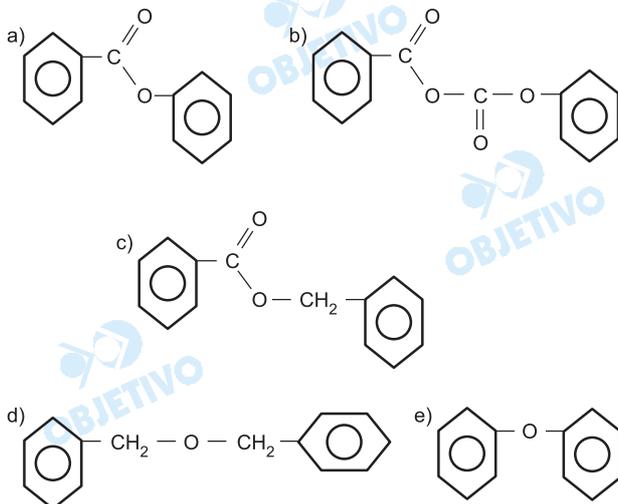


É uma reação de adição.

37 c

No tratamento de sarna, usa-se sabonete contendo benzoato de benzila. Essa substância, de fórmula mínima C_7H_6O , tem massa molar igual a 212 g/mol. A fórmula estrutural do benzoato de benzila é:

Dado: massa molar (g/mol) H = 1 , C = 12 , O = 16



Resolução

Massa molar da fórmula mínima:

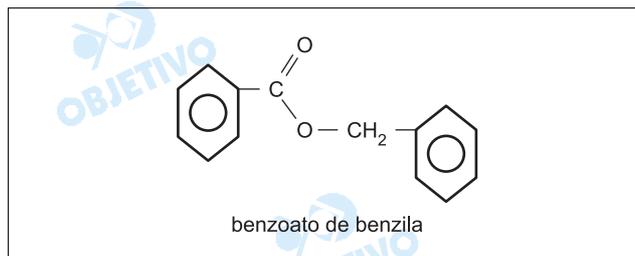
$$(7 \times 12 + 6 \times 1 + 16) \text{ g/mol} = 106 \text{ g/mol}$$

$$\text{Massa molar da substância: } 212 \text{ g/mol} = 2 \times 106 \text{ g/mol}$$

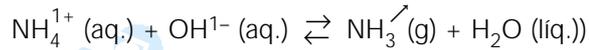
$$\text{Fórmula molecular: } (C_7H_6O) \cdot 2 = C_{14}H_{12}O_2$$

As fórmulas das alternativas **b**, **d**, **e** estão descartadas pois não apresentam exatamente 2 átomos de oxigênio.

Na alternativa **a**, o número de átomos de carbono é 13 (é o benzoato de fenila).



38 a



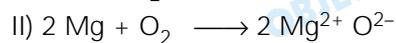
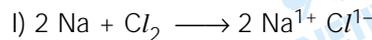
Se, ao equilíbrio acima, se adicionar uma solução de NaOH,

- a) a quantidade de amônia liberada aumenta.
- b) a concentração do íon amônio aumenta.
- c) o pH da solução em equilíbrio diminui.
- d) não há qualquer alteração.
- e) a quantidade de amônia liberada diminui.

Resolução

Ao adicionar uma solução de NaOH no equilíbrio citado, a concentração de íons $\text{OH}^{1-}(\text{aq})$ aumenta, deslocando o equilíbrio no sentido de formação de amônia. Portanto, a quantidade de amônia liberada aumenta, a concentração do NH_4^+ diminui e o pH da solução aumenta.

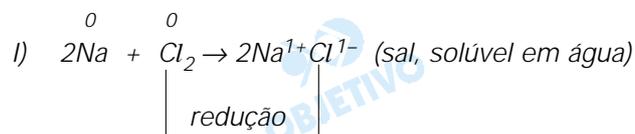
39 c



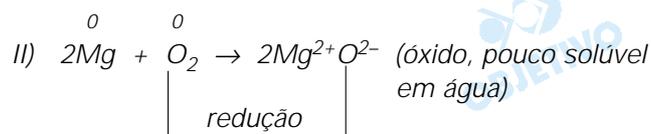
Comparando-se as equações (I) e (II), é correto afirmar que:

- a) os produtos, em ambas, pertencem à mesma função inorgânica.
- b) os produtos, em ambas, são insolúveis em água.
- c) o cloro, assim como o oxigênio, atua como agente oxidante.
- d) o sódio e o magnésio estão no mesmo grupo da tabela periódica.
- e) tanto o cloro como o oxigênio pertencem à família dos calcogênios.

Resolução



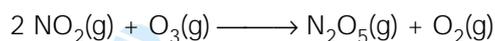
Cl_2 : agente oxidante



O_2 : agente oxidante

Na: grupo 1; Mg: grupo 2

Cl: halogênio; O: calcogênio

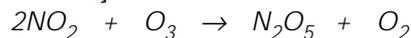
40 a

Considere que, na reação acima equacionada, a formação de O_2 tem uma velocidade média constante e igual a $0,06 \text{ mol/l.s.}$

A massa de dióxido de nitrogênio, em gramas, consumida em um minuto e meio, é:

- a) 496,8 g b) 5,4 g c) 162,0 g
d) 248,4 g e) 324,0 g

Dado: massa molar (g/mol) N = 14 , O = 16

Resolução

$$\begin{array}{r} 2 \cdot 46\text{g} \text{-----} 1 \text{ mol} \\ x \text{-----} 0,06 \text{ mol} \\ x = 5,52\text{g} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1\text{s} \text{-----} 5,52\text{g} \\ 90\text{s} \text{-----} y \\ y = 496,8\text{g} \end{array}$$

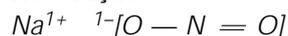
41 e

Uma substância, que pode ser usada como conservante de salames, tem fórmula estrutural $\text{Na}^{1+} \text{ } ^{-1}[\text{O} - \text{N} = \text{O}]$.

É **INCORRETO** afirmar que ela:

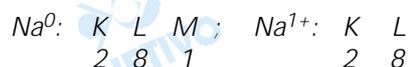
- a) é solúvel em água.
b) é um sal.
c) é o nitrito de sódio.
d) apresenta três ligações covalentes normais e uma iônica.
e) apresenta íon sódio, que tem um elétron na última camada.

Dado: número atômico
N = 7 , O = 8 , Na = 11

Resolução

íônica três ligações covalentes normais

É o nitrito de sódio (NaNO_2), um sal solúvel em água. O íon sódio apresenta oito elétrons na última camada.



42 e

Elementos	Ponto de Fusão (°C)	Ponto de ebulição (°C)	Condutibilidade elétrica
S	119	445	mau condutor
Al	660	2450	bom condutor
Fe	1540	3000	bom condutor
O	- 219	- 183	mau condutor
Cu	1083	2600	bom condutor
Au	1063	2970	bom condutor
C _(grafite)	3730	4830	condutor moderado

Dentre os elementos tabelados acima, há:

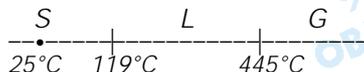
- I) um não-metal, sólido à temperatura ambiente, que praticamente não conduz corrente.
- II) um gás à temperatura ambiente.
- III) um sólido, não-metal, que tem a temperatura de ebulição mais elevada que os outros não-metais citados.
- IV) um metal que não reage com água e é negociado no mercado financeiro do mundo inteiro.

A seqüência correta dos elementos químicos citados nas informações I, II, III e IV, respectivamente, é:

- a) carbono, oxigênio, ferro e ouro.
- b) cobre, carbono, ouro e ferro.
- c) oxigênio, enxofre, ferro e alumínio.
- d) carbono, enxofre, alumínio e cobre.
- e) enxofre, oxigênio, carbono e ouro.

Resolução

Enxofre (S): não-metal, sólido a temperatura ambiente, que praticamente não conduz corrente.



Oxigênio (O₂): um gás à temperatura ambiente.

C_{grafite} (C): um sólido, não-metal, que tem a temperatura de ebulição mais elevada (4830°C) que os outros não-metais citados.

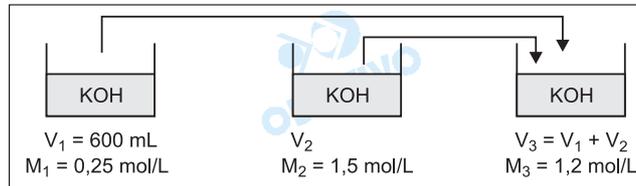
Ouro (Au): um metal que não reage com água e é negociado no mercado financeiro do mundo inteiro.

43 e

Adicionando-se 600 mL de uma solução 0,25 molar de KOH a um certo volume (v) de solução 1,5 molar de mesma base, obtém-se uma solução 1,2 molar. O volume (v) adicionado de solução 1,5 molar é de:

- a) 0,1 l. b) 3,0 l. c) 2,7 l. d) 1,5 l. e) 1,9 l.

Resolução



$$M_3 V_3 = M_1 V_1 + M_2 V_2$$

$$1,2 (600 + V_2) = 0,25 \cdot 600 + 1,5 \cdot V_2$$

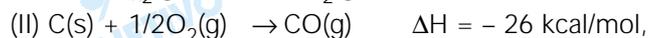
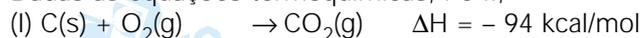
$$720 + 1,2 V_2 = 150 + 1,5 \cdot V_2$$

$$570 = 0,3 V_2$$

$$V_2 = 1900 \text{ mL} = 1,9 \text{ L}$$

45 b

Dadas as equações termoquímicas, I e II,



a variação de entalpia da reação $\text{CO}_2(\text{g}) + \text{C(s)} \rightarrow 2 \text{CO(g)}$

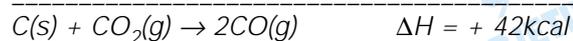
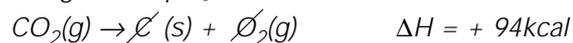
é:

a) + 68 kcal. b) + 42 kcal. c) - 120 kcal.

d) - 42 kcal. e) - 68 kcal.

Resolução

Invertendo a primeira equação e multiplicando por dois a segunda equação, e somando, obtemos



Comentário

A prova foi bem elaborada com questões clássicas e com nível médio para fácil. A distribuição dos assuntos foi boa. Lembramos apenas à banca examinadora que os termos molar e M significando mol/L são obsoletos.

