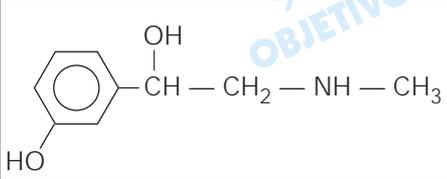
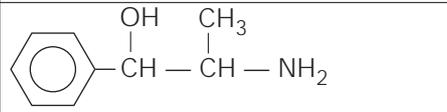
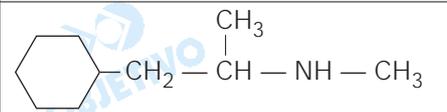


QUÍMICA

13 e

As três substâncias indicadas abaixo são usadas em remédios para gripe, devido a sua ação como descongestionantes nasais:

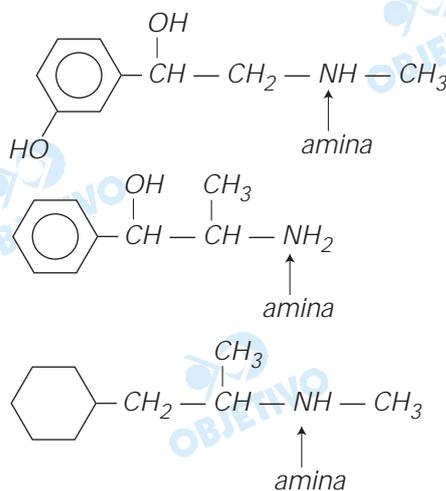
	neo-sinefrina
	propadrina
	benzedrex

Essas três substâncias apresentam em comum, em suas estruturas, o grupo funcional

- a) benzeno. b) fenol. c) álcool.
d) amida. e) amina.

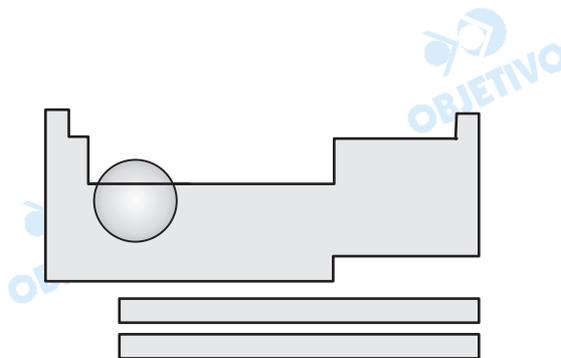
Resolução

Essas três substâncias apresentam em comum, em suas estruturas, o grupo funcional **amina**.



14 c

Considere uma substância simples constituída por um dos elementos químicos situados na região indicada da tabela periódica:



Essa substância simples deve apresentar, nas condições ambiente, a seguinte propriedade:

- encontra-se no estado gasoso.
- tem predominio de ligações covalentes entre seus átomos.
- é boa condutora de eletricidade.
- reage vigorosamente com água e com sódio metálico.
- tende a formar ânions quando reage com metais.

Resolução

Os elementos químicos situados na região indicada na tabela periódica são metais de transição. Uma substância simples formada por um desses elementos apresenta ligação metálica e é boa condutora de eletricidade, porque apresenta elétrons livres. São substâncias sólidas, não reagem com sódio e formam cátions quando reagem com não-metais.

15 e

Encontram-se no comércio produtos destinados a desentupir encanamentos domésticos. Esses produtos contêm dois componentes principais:

- soda cáustica;
- raspas de um metal de baixa densidade, de comportamento químico anfotérico e pertencente à mesma família do boro na tabela periódica.

Sobre a dissolução em água dessa mistura, é correto afirmar que

- provoca a liberação de gás oxigênio (O_2), cujo borbulhamento ajuda na remoção dos materiais responsáveis pelo entupimento.
- provoca a precipitação do óxido de alumínio ($Al(OH)_3$), um poderoso agente oxidante que reage com as gorduras responsáveis pelo entupimento.
- gera uma solução com $pH < 7$, propicia para saponificar e dissolver gorduras responsáveis pelo entupimento.
- permite a ocorrência da reação:
$$2Pb(s) + 2OH^-(aq) + 6H_2O(l) \rightarrow 2[Pb(OH)_4]^{2-}(aq) + 3H_2(g).$$
- provoca um aumento da temperatura, pois a dissolução da soda cáustica ($NaOH$) em água é exotérmica.

Resolução

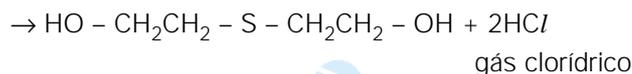
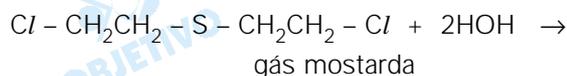
A soda cáustica ($NaOH$) é altamente higroscópica e dissolve-se na água, produzindo um meio básico ($pH > 7$) e liberando calor (dissolução exotérmica), o que provoca o seu aquecimento. A soda cáustica reage com gorduras produzindo sabões (reação de sapo-

nificação), que são responsáveis pelo desentupimento do encanamento. O metal alumínio (família do boro) a que se refere o texto é anfótero e reage com base, produzindo tetraidroxialuminatos e gás hidrogênio (H_2).



16 b

A destruição em massa por armas químicas constitui-se num dos maiores temores da sociedade civilizada atual. Entre os mais temidos agentes químicos destacam-se o VX, de propriedades semelhantes às do Sarin, porém mais tóxico, e o gás mostarda, também letal. A denominação "gás mostarda" foi dada devido à cor semelhante do condimento e a seu efeito picante sobre a pele. A atuação desse gás se deve, entre outras coisas, à sua reação com a água, produzindo HCl , o responsável pela irritação da pele, dos olhos e do sistema respiratório. Assim, com base na equação:



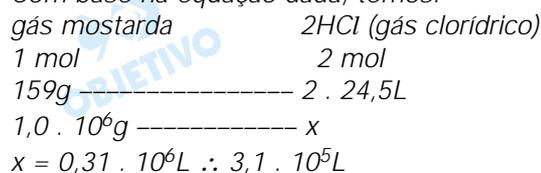
e supondo um rendimento de 100% no processo, o volume de gás clorídrico, nas condições ambiente, obtido a partir de 1 tonelada de gás mostarda é aproximadamente

Dados: volume molar, nas condições ambiente = 24,5 L/mol
 massa molar do gás mostarda = 159 g/mol

- a) $1,5 \cdot 10^5 L$ b) $3,1 \cdot 10^5 L$ c) $6,5 \cdot 10^5 L$
 d) $3,2 \cdot 10^7 L$ e) $2,8 \cdot 10^4 L$

Resolução

Com base na equação dada, temos:



17 e

As tribos indígenas da América do Norte e as antigas civilizações da América Central fizeram uso da **mes-calina**. Este alcalóide é encontrado em um razoável número de espécies de cactos, principalmente no peyote. Abaixo encontra-se sua tabela de solubilidade nos principais solventes.

Solvente	Solubilidade
H_2O	pouco solúvel
Éter etílico	solúvel
Diclorometano	solúvel

Para obter a mesalina a partir das folhas de peyote, inicialmente é necessário ferver em solução aquosa de HCl 5%, e a seguir neutralizar com solução aquosa de NaOH. Indique a alternativa que apresenta a seqüência de procedimentos posteriores mais indicada para o isolamento da mesalina.

- a) Filtrar; evaporar a água; destilar.
- b) Centrifugar; extrair com água; filtrar.
- c) Filtrar, extrair com água; decantar.
- d) Extrair com éter; filtrar; evaporar o solvente.
- e) Filtrar; extrair com diclorometano; evaporar o solvente.

Resolução

A seqüência de procedimentos posteriores para isolar a mesalina, é:

- Filtrar, para retirar o resíduo sólido proveniente das folhas.
- Extração com diclorometano, que consiste na adição desse solvente, seguida da decantação.
- Evaporação do solvente diclorometano.

18 b

Para o seguinte equilíbrio gasoso



foram determinadas as constantes de equilíbrio (K_c) em diferentes temperaturas. Os dados obtidos estão na tabela abaixo:

Temperatura (K)	K_c
300	$5 \cdot 10^{27}$
1000	$3 \cdot 10^2$
1200	4

Sobre esse equilíbrio, foram feitas as seguintes afirmações:

- I. A reação, considerada no sentido da formação do metano (CH_4), é endotérmica.
- II. O aumento da temperatura do sistema favorece a formação de gás hidrogênio (H_2).
- III. O aumento da pressão sobre o sistema não provoca o deslocamento desse equilíbrio.

Dessas afirmações, somente

- a) I é correta.
- b) II é correta.
- c) III é correta.
- d) I e II são corretas.
- e) I e III são corretas.

Resolução

I. Errada

Através da tabela fornecida, notamos que, ao aumentar a temperatura, ocorre diminuição da constante de equilíbrio (K_c), portanto temos uma reação direta exotérmica.

II. Correta

Aumentando a temperatura, o equilíbrio é deslocado no sentido dos reagentes. Nesse sentido a reação é endotérmica.

III. **Errada**

O aumento da pressão sobre o sistema desloca o equilíbrio no sentido dos produtos (sentido da contração de volume).

19 d

Para os compostos HF e HCl, as forças de atração entre as suas moléculas ocorrem por

- a) ligações de hidrogênio para ambos.
- b) dipolo-dipolo para ambos.
- c) ligações de Van der Waals para HF e ligações de hidrogênio para HCl.
- d) ligações de hidrogênio para HF e dipolo-dipolo para HCl.
- e) ligações eletrostáticas para HF e dipolo induzido para HCl.

Resolução



ligação de hidrogênio

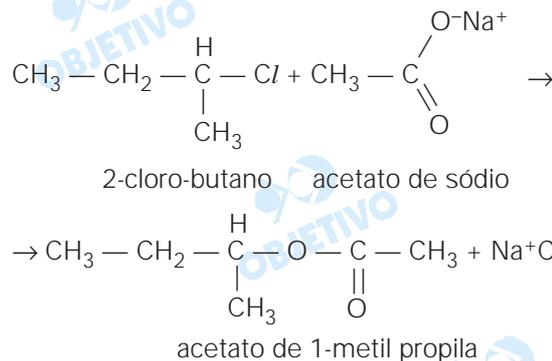


força dipolo-dipolo

Observação: A ligação de hidrogênio é uma ligação dipolo-dipolo anormalmente elevada.

20 a

Ésteres podem ser preparados pela reação entre um haleto de alquila e um sal orgânico, como no exemplo seguinte:



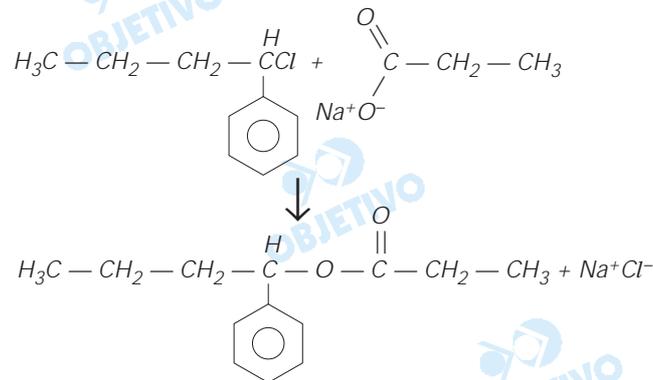
Para se obter o propanoato de 1-benzeno-butila pelo mesmo método, os reagentes devem ser:

- a) propanoato de sódio e 1-cloro-1-benzeno-butano.
- b) propanoato de sódio e orto-cloro-butyl-benzeno.
- c) 1-benzeno-butanoato de sódio e 1-cloro-propano.
- d) 1-butyl-fenolato de sódio e 2-cloro-propano.
- e) 1-benzeno-butanoato de sódio e 2-cloro-propano.

Resolução

O nome mais correto para propanoato de 1-benzeno-

butila é propanoato de 1-fenilbutila. Para se obter esse composto, os reagentes devem ser **propanoato de sódio** e **1-cloro-1-benzenobutano** (1-cloro-1-fenilbutano)



21 b

O enxofre é uma impureza presente na gasolina e um dos responsáveis pela chuva ácida nos grandes centros urbanos. O teor de enxofre na gasolina pode ser determinado queimando-se uma amostra do combustível, oxidando-se os produtos gasosos com solução de peróxido de hidrogênio, e titulando-se o ácido sulfúrico (H_2SO_4) assim formado.

A partir de uma amostra de 10,0g de gasolina obtiveram-se $2,00 \cdot 10^{-3}$ mol de H_2SO_4 pelo método descrito. Dado: Massa molar do S = 32g/mol

A porcentagem de enxofre, em massa, na gasolina analisada, é de:

- a) 0,196%. b) 0,640%. c) 1,96%.
d) 6,40%. e) 20,0%.

Resolução

– Cálculo da quantidade em mols de enxofre:

$$\begin{array}{ccc}
 1 \text{ mol de enxofre} & \xrightarrow{\text{produz}} & 1 \text{ mol de } \text{H}_2\text{SO}_4 \\
 x & & 2,00 \cdot 10^{-3} \text{ mol}
 \end{array}$$

$$\boxed{x = 2,00 \cdot 10^{-3} \text{ mol de enxofre}}$$

– Cálculo da massa de enxofre:

$$\begin{array}{ccc}
 1 \text{ mol} & \text{-----} & 32\text{g} \\
 2,00 \cdot 10^{-3} \text{ mol} & \text{-----} & y
 \end{array}$$

$$\boxed{y = 6,40 \cdot 10^{-2}\text{g}}$$

– Cálculo da porcentagem de enxofre

$$\begin{array}{ccc}
 10,0\text{g} & \text{-----} & 100\% \\
 6,40 \cdot 10^{-2}\text{g} & \text{-----} & z
 \end{array}$$

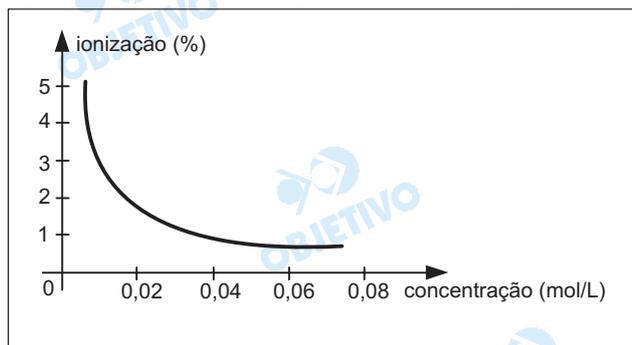
$$\boxed{z = 0,640\%}$$

22 c

O ácido nicotínico, ou niacina ($\text{C}_6\text{H}_4\text{NO}_2\text{H}$), é um ácido

fraco.

O gráfico a seguir mostra como seu grau de ionização varia de acordo com a concentração de suas soluções aquosas (medidas à temperatura ambiente):



Sobre esse gráfico, foram feitas as seguintes afirmações:

- I. A ionização do ácido nicotínico aumenta à medida que a concentração da solução aumenta.
- II. O pH de uma solução de ácido nicotínico não depende da concentração da solução.
- III. Quanto maior a concentração da solução, menor a porcentagem de íons $C_6H_4NO_2^-$ em relação às moléculas $C_6H_4NO_2H$.

Dessas afirmações, somente

- a) I é correta.
- b) II é correta.
- c) III é correta.
- d) I e II são corretas.
- e) II e III são corretas.

Resolução

I) **Falsa**

Pelo gráfico observamos que, aumentando a concentração, diminui a porcentagem de ionização do ácido.

II) **Falsa**

O pH de uma solução depende da concentração de íons H^+ da solução.

III) **Correta**



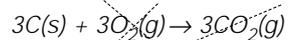
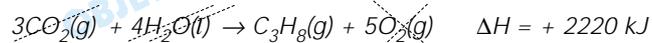
Quanto maior a concentração da solução, menor a porcentagem de moléculas que se ioniza e, portanto, menor a porcentagem de íons $C_6H_4NO_2^-$ em relação às moléculas de $C_6H_4NO_2H$.

23 d

Com relação ao etanol e ao metanol são feitas as afirmações:

- I. Ambos os álcoois podem ser utilizados como combustível para automóveis.
- II. Além da utilização em bebidas, o metanol pode ser utilizado como solvente em perfumes, loções, desodorantes e medicamentos.
- III. Atualmente o metanol é produzido do petróleo e do carvão mineral por meio de transformações químicas feitas na indústria.
- IV. O metanol é um combustível relativamente

Para isso, invertemos a primeira equação, multiplicamos por três a segunda e por quatro a terceira equação:



$$\Delta H = 3 (-394) \text{ kJ}$$



Comentário de Química

A prova apresentou um grau médio de dificuldade e predominância de assuntos de Química Inorgânica. Poderia ser considerada bem elaborada, não fosse a falta de rigor nas questões 19 e 20.

