

A Bolívia é um grande produtor de gás natural (metano) e celebrou com o Brasil um acordo para a utilização deste importante recurso energético. Para seu transporte até os centros consumidores, há um gasoduto ligando os dois países, já tendo chegado ao interior do Estado de São Paulo.

- a) Escreva a fórmula mínima e calcule a massa molar para o metano. Dadas as massas molares, em $\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$: C = 12 e H = 1.
- b) Escreva a equação para a reação de combustão do metano e o nome dos produtos formados.

Resolução

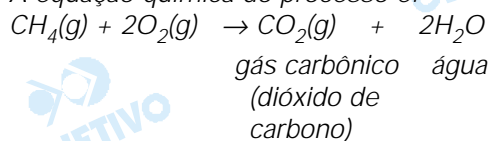
- a) A fórmula mínima coincide com a fórmula molecular do metano (CH_4).

CH_4 : fórmula mínima

$$M = (1 \cdot 12 + 4 \cdot 1) \text{ g/mol}$$

$$M = 16 \text{ g/mol}$$

- b) A equação química do processo é:



Considere os seguintes compostos, todos contendo cloro:

$BaCl_2$; CH_3Cl ; CCl_4 e $NaCl$.

Sabendo que o sódio pertence ao grupo 1, o bário ao grupo 2, o carbono ao grupo 14, o cloro ao grupo 17 da Tabela Periódica e que o hidrogênio tem número atômico igual a 1:

- transcreva a fórmula química dos compostos iônicos para o caderno de respostas e identifique-os, fornecendo seus nomes.
- apresente a fórmula estrutural para os compostos covalentes e identifique a molécula que apresenta momento dipolar resultante diferente de zero (molécula polar).

Resolução

- a) *Um composto iônico é formado por um metal unido a um não-metal ou hidrogênio.*

$BaCl_2$: cloreto de bário

$NaCl$: cloreto de sódio

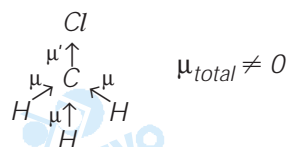
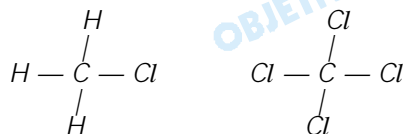
Metais citados: sódio (grupo 1) e bário (grupo 2)

Não-metais citados: carbono (grupo 14) e cloro (grupo 17)

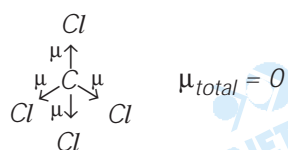
- b) *Carbono é tetravalente (grupo 14)*

Cloro é monovalente (grupo 17)

Hidrogênio é monovalente



Cloreto de metila (polar)



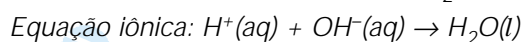
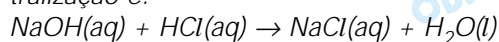
Tetracloro de carbono (apolar)

A soda cáustica (hidróxido de sódio) é um dos produtos utilizados na formulação dos limpadores e desentupidores de pias domésticas, tratando-se de uma base forte. O ácido muriático (ácido clorídrico com concentração de $12 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$) é muito utilizado na limpeza de pisos e é um ácido forte. Ambos devem ser manuseados com cautela, pois podem causar queimaduras graves se entrarem em contato com a pele.

- a) Escreva a equação química para a neutralização do hidróxido de sódio com o ácido clorídrico, ambos em solução aquosa.
- b) Dadas as massas molares, em $\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$: $\text{H} = 1$; $\text{O} = 16$ e $\text{Na} = 23$, calcule o volume de ácido muriático necessário para a neutralização de 2L de solução de hidróxido de sódio com concentração de $120 \text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$. Apresente seus cálculos.

Resolução

- a) A equação química que representa a reação de neutralização é:



- b) Cálculo da massa de NaOH presente em 2L de solução:

Volume (L)	-----	massa (g)
1	-----	120
2	-----	x

$x = 240\text{g de NaOH}$

Cálculo da quantidade, em mol, de HCl:

Massa de NaOH(g)	-----	mols de HCl
40	-----	1
240	-----	y

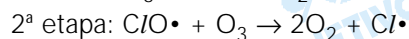
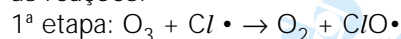
$y = 6 \text{ mol de HCl}$

Cálculo do volume de solução de HCl:

Volume (L)	-----	mol
1	-----	12
z	-----	6

$z = 0,5\text{L}$

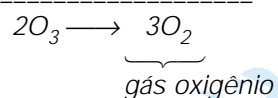
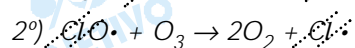
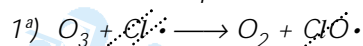
Há décadas são conhecidos os efeitos dos CFCs, ou freons, na destruição da camada de ozônio da atmosfera terrestre. Acredita-se que a diminuição da quantidade de O_3 na atmosfera seja responsável pelo aumento na incidência de câncer de pele, pois a radiação ultravioleta não mais é bloqueada com a mesma eficiência. A ação destes gases, como o CF_2Cl_2 , inicia-se com a produção de átomos de cloro livres ($Cl\cdot$), pela interação das moléculas do gás com a radiação solar, seguindo-se as reações:



- a) Escreva a equação global para esta reação e identifique o produto formado.
- b) Considere a afirmação: "O mecanismo proposto para a destruição da camada de ozônio equivale a uma reação catalisada". Justifique esta afirmação e identifique o catalisador.

Resolução

a) Somando as etapas, temos:



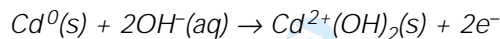
- b) O catalisador é $Cl\cdot$ (cloro livre), pois é consumido na 1ª etapa e regenerado na 2ª etapa do processo.

Pilhas recarregáveis, também denominadas células secundárias, substituem, com vantagens para o meio ambiente, as pilhas comuns descartáveis. Um exemplo comercial são as pilhas de níquel-cádmio (Nicaid), nas quais, para a produção de energia elétrica, ocorrem os seguintes processos:

- I. O cádmio metálico, imerso em uma pasta básica contendo íons OH^- (aq), reage produzindo hidróxido de cádmio (II), um composto insolúvel.
 - II. O hidróxido de níquel (III) reage produzindo hidróxido de níquel (II), ambos insolúveis e imersos numa pasta básica contendo íons OH^- (aq).
- a) Escreva a semi-reação que ocorre no ânodo de uma pilha de Nicaid.
 - b) Uma TV portátil funciona adequadamente quando as pilhas instaladas fornecem uma diferença de potencial entre 12,0 e 14,0 V. Sabendo-se que $E_0(\text{Cd}^{2+}, \text{Cd}) = -0,81\text{V}$ e $E_0(\text{Ni}^{3+}, \text{Ni}^{2+}) = +0,49\text{V}$, nas condições de operação descritas, calcule a diferença de potencial em uma pilha de níquel-cádmio e a quantidade de pilhas, associadas em série, necessárias para que a TV funcione adequadamente.

Resolução

a) No ânodo da pilha de Nicaid, ocorre a oxidação do cádmio:



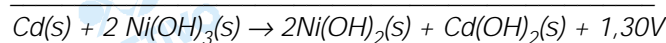
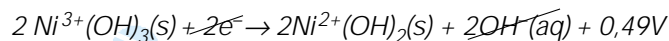
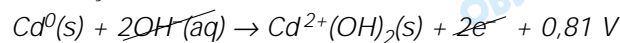
b) • Cálculo da diferença de potencial em uma pilha de níquel-cádmio:

$$\Delta V = E_{\text{RED}} \text{Ni}^{3+} - E_{\text{RED}} \text{Cd}^{2+}$$

$$\Delta V = 0,49\text{V} - (-0,81\text{V})$$

$$\Delta V = + 1,30\text{V}$$

Resolução alternativa:



- Como um aparelho de televisão portátil funciona adequadamente quando as pilhas instaladas fornecem uma diferença de potencial entre 12,0 e 14,0 V, serão necessárias 10 pilhas associadas em série:

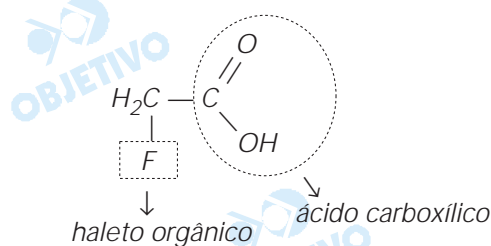
$$1,30\text{V} \times 10 = 13,0\text{V}$$

"Substância proibida no Brasil matou animais no zoológico de São Paulo". Esta notícia, estampada nos jornais brasileiros no início de 2004, se refere à morte dos animais intoxicados pelo monofluoroacetato de sódio, um derivado do ácido monofluoroacético (ou ácido monofluoroetanóico), que age no organismo dos mamíferos pela inibição da enzima aconitase, bloqueando o ciclo de Krebs e levando-os à morte.

- a) Escreva a fórmula estrutural do ácido monofluoroetanóico e identifique, indicando com setas e fornecendo seus nomes, duas funções orgânicas presentes neste composto.
- b) Quanto maior a eletronegatividade do grupo ligado ao carbono 2 dos derivados do ácido acético, maior a constante de dissociação do ácido (efeito indutivo). Considerando os ácidos monocloraacético, monofluoroacético e o próprio ácido acético, coloque-os em ordem crescente de acidez.

Resolução

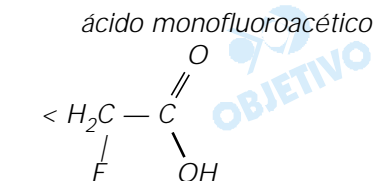
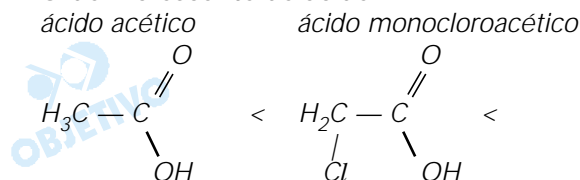
- a) A fórmula estrutural do ácido monofluoroetanóico é:



- b) Quanto maior a eletronegatividade do grupo ligado ao carbono 2 dos derivados do ácido acético, maior o efeito indutivo e maior a acidez.

- **Ordem crescente de eletronegatividade:**
 $H < Cl < F$

- **Ordem crescente de acidez:**



Comentário de Química

Parabéns à banca examinadora, que conseguiu fazer uma prova simples, clássica e sem complicações.

