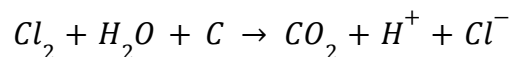


Lista 1 - Reações Químicas

7500012 - Química Geral Prof. Marcos Lanza

Data de entrega: 25/05/22

1. Para tratar o excesso de cloro na água, parte do que ocorre em alguns filtros contendo carvão ativado se baseia na seguinte reação: **(0.8)**



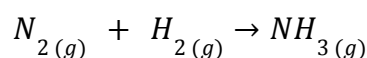
A partir da análise da reação não balanceada e de seus conhecimentos de oxirredução, responda o que se pede.

- a. Indique o agente oxidante e o agente redutor; (0.2)
 - b. Descreva as meias reações de oxidação e de redução; (0.3)
 - c. Escreva a equação química balanceada. (0.3)
2. Sobre ligações químicas, indique se as seguintes afirmativas são verdadeiras (V) ou falsas (F). **(1.0)** (0.1 cada)
- I. () O composto $NaOH$ apresenta ligação iônica e ligação covalente;
 - II. () A ligação iônica, assim como a metálica, é considerada não direcional;
 - III. () A molécula de nitrogênio apresenta ligação covalente polar;
 - IV. () Compostos covalentes podem ter uma certa polaridade dependendo da geometria da molécula;
 - V. () Os sais, assim como as bases, são, no geral, compostos iônicos;
 - VI. () Eletrólitos são substâncias cuja solução aquosa é capaz de conduzir eletricidade, ou seja, é um grupo formado apenas por compostos iônicos;
 - VII. () A ligação entre um metal e um não metal é tipicamente iônica, ou seja, ocorre com transferência de elétrons;
 - VIII. () Compostos iônicos no estado sólido são duros e quebradiços e normalmente se encontram sólidos à temperatura ambiente;
 - IX. () Compostos metálicos, assim como os iônicos, costumam ser bons condutores de eletricidade no estado sólido;
 - X. () O cloreto de cálcio ($CaCl_2$) é um composto molecular.

3. Uma solução de 300 ml de ácido clorídrico (HCl) de concentração 3 mol/L é misturada à outra de 500 ml de hidróxido de sódio ($NaOH$) de concentração igual a 2 mol/L. Após a reação, a concentração de sal presente na solução é menor, maior ou igual à da encontrada no soro fisiológico ($NaCl$ 0,9% (m/v))? Justifique. **(0.8)**

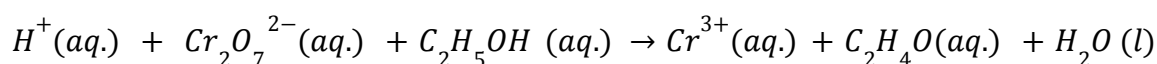
(Considere: Na: 23 g/mol, Cl: 35,5 g/mol)

4. A síntese de Haber-Bosch é o mais importante método de obtenção da amônia, sendo usado pela primeira vez em escala industrial na Alemanha durante a Primeira Guerra Mundial. Sua equação química não balanceada é descrita a seguir.



Considerando que o reagente limitante será completamente consumido, a partir de 3 mols de nitrogênio e 8 g de hidrogênio, indique a massa em gramas do reagente em excesso que sobrá após a reação. **(0.6)**

5. A salinidade da água de um aquário para peixes marinhos expressa em concentração de NaCl é de 0,08 M. Para corrigir essa salinidade, foram adicionados 2 litros de uma solução 0,52 M de NaCl a 20 litros da água desse aquário. Qual a concentração final de NaCl? **(0.8)**
6. A seguinte reação redox é usada, em meio ácido, no “bafômetro” para determinar o nível de álcool no sangue: **(0.8)**



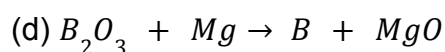
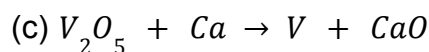
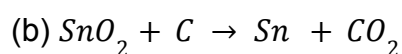
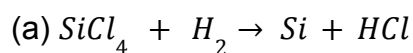
- (a) Identifique os elementos que mudam de estado de oxidação e indique os números de oxidação inicial e final desses elementos.
- (b) Escreva a meia-reação de oxidação e de redução.
- (c) Combine as meias-reações para obter a equação redox balanceada.

7. Coloque os seguintes conjuntos de elementos em ordem crescente de energia de ionização: **(0.6)** (0.2 cada)

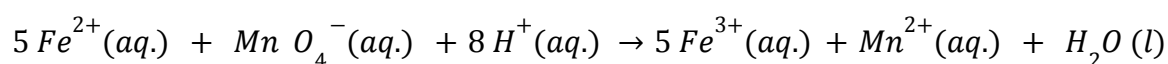
- (a) Enxofre, cloro e silício;
- (b) cobalto, titânio e cromo;
- (c) antimônio, bismuto e fósforo.

8. Com relação a reações de dissociação, qual é a diferença entre um eletrólito forte e um eletrólito fraco? E o que ocorre com um eletrólito fraco em solução aquosa? **(0.8)**

9. Balanceie as seguintes equações redox: **(0.8)** (0.2 cada)



10. A concentração de ferro em minérios pode ser determinada por titulação de uma amostra com uma solução de permanganato de potássio, $KMnO_4$. O minério é dissolvido em ácido clorídrico e formam-se íons ferro(II), que reagem com o MnO_4^- :

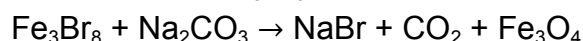
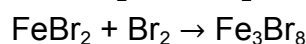
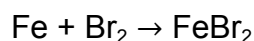


O ponto estequiométrico é atingido quando todo o Fe^{2+} reagiu e a detecção é feita pela cor do íon permanganato persistindo. Uma amostra de massa 0,202g de minério foi dissolvida em ácido clorídrico, e a solução resultante utilizou 16,7 ml de $KMnO_4$ 0,0108 mol/l. **(1.0)**

(a) Qual a massa de ferro na amostra?

(b) Qual a percentagem em massa de ferro no minério?

11. O brometo de sódio, $NaBr$, que é usado para produzir $AgBr$ para uso em filmes fotográficos, pode ser preparado da seguinte forma:



Quanto ferro, em kg, é necessário para produzir 2,5 t de $NaBr$? **(1.0)**

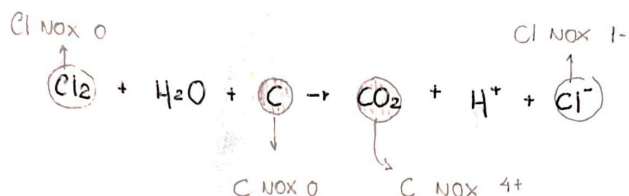
12. Uma mistura de $NaCl$, KNO_3 e $MgSO_4$ pesando 10g é adicionada à água e posteriormente tratada com $AgNO_3$. O precipitado de $AgCl$ pesou 14,35g. O filtrado dessa precipitação é tratado com $Ba(NO_3)_2$ resultando em um precipitado de $BaSO_4$ de massa 2,33g. Indique a composição centesimal (m/m) da mistura inicial (antes da adição de água). **(1.0)**

(Considere: Ag : 108, Cl : 35.5, Na : 23, Ba : 137, S : 32, O : 16, Mg : 24)(Obs.: dados em g/mol)

Gabarito Lista 1

1 -

1. Não balanceada:

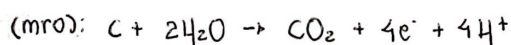


- a) O Cl vai de NOX 0 p NOX 1- → Redução
O C vai de NOX 0 p NOX 4+ → Oxidação

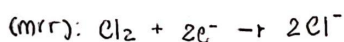
* Agente oxidante: Cl₂

* Agente redutor: C

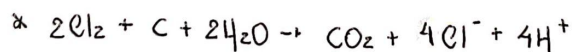
b) Semi-reação de oxidação



Semi-reação de redução



c) Combinando as semi-reações, respeitando o eq. de cargas: (mro) + 2 · (mrr), temos:



2 -

2. I. NaOH apresenta ligação iônica entre Na⁺ e OH⁻, sendo em cada OH⁻ uma ligação covalente entre o O e o H (V)

II. A atração entre os íons numa rede cristalina é eletrostática → não direcional, e, na ligação metálica, uma nuvem de elétrons une os núcleos, logo, ambas as ligações são não direcionais (V)

III. N-N é covalente apolar (F)

IV. Moléculas assimétricas com ligações covalentes polares (V)

V. (V)

VI. Eletrólitos são substâncias cuja sol. ag. conduz eletricidade, mas não é um grupo formado apenas por compostos iônicos. Ácidos, por exemplo, no geral, são compostos covalentes. (F)

VII. (v)

VIII. (v)

IX. Compostos iônicos, no geral, não conduzem corrente na fase sólida (F)

X. (F)

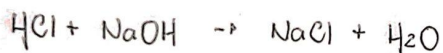
Gabarito:

I. (v) | II. (v) | III. (F) | IV. (v) | V. (v) | VI. (F) | VII. (v) | VIII. (v) | IX. (F) | X. (F)

3 -

3. * HCl: 300 ml, 3 mol/l

* NaOH: 500 ml, 2 mol/l



* HCl: 3 mols : 1000 ml $\rightarrow x = 0,9 \text{ mol}$
x : 300 ml

* NaOH: ... 1 mol

* Limitante: HCl; 0,9 mol reage com 0,9 mol de NaOH, formando 0,9 mol de NaCl

* Em 300 ml + 500 ml = 800 ml

temos 0,9 mol de NaCl

• Na: 23 • Cl: 35,5 g/mol

• NaCl: 58,5 g/mol

• $m = n \cdot M \rightarrow m_{\text{NaCl}} = 52,65 \text{ g}$

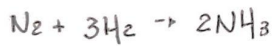
• % (m/v): massa de soluto pr 100 ml de solução

52,65 g : 800 ml $\rightarrow x = 6,581$
x g : 100

• Logo, concentração maior ↓

4 -

4. Balanceando



* 3 mols de N_2 (g)

* 8g de H_2 (g)

• H : 1g/mol \rightarrow H_2 : 2g/mol

• Logo, 4 mols de H_2

* Reagente limitante: H_2

• 1 mol N_2 : 3 mols H_2

• x : 4 mols H_2

$$\hookrightarrow x = \frac{4}{3} \approx 1,333 \text{ mols de } \text{N}_2 \text{ reagem}$$

* Resto

$$3 - 1,333 = 1,667 \text{ mols de } \text{N}_2$$

• N : 14g/mol

• N_2 : 28g/mol $\therefore \approx \underline{46,676\text{g}}$

5 -

$$[\text{NaCl}]_i = 0,08 \text{ mol l}^{-1}$$

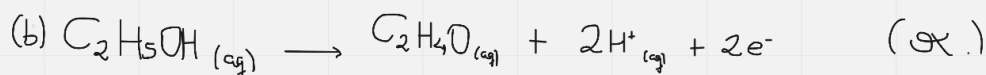
$$\text{adc. } 2 \text{ l de } [\text{NaCl}] = 0,52 \text{ mol l}^{-1}$$

$$V_i = 20 \text{ l}$$

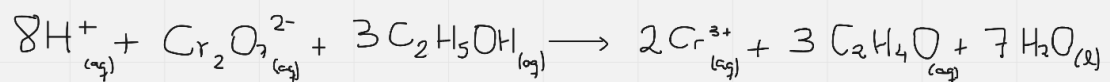
$$V_f = 22 \text{ l}$$

$$[\text{NaCl}]_f = \frac{(0,08 \text{ mol l}^{-1} \cdot 20 \text{ l}) + (0,52 \text{ mol l}^{-1} \cdot 2 \text{ l})}{22 \text{ l}} = 0,12 \text{ mol l}^{-1}$$

6 - (a) Cr reduz de +6 para +3 e C é oxidado de -2 para -1



(c)

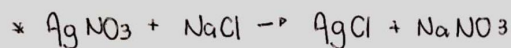
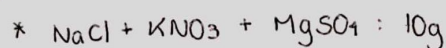


- 7 - (a) silício < enxofre < cloro
 (b) titânio < cromo < cobalto
 (c) bismuto < antimônio < fósforo

8 - A principal diferença entre um eletrólito forte de um eletrólito fraco é que, quando dissociados em água, o eletrólito forte se dissocia completamente, enquanto que o eletrólito fraco se dissocia parcialmente. Por isso, quando um eletrólito fraco é dissolvido em água, parte irá se dissociar em íons e parte ficará na forma de composto iônico, estabelecendo, assim, um equilíbrio químico.

12.

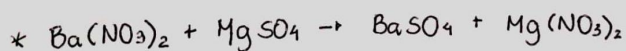
12.



· Forma 14,35g de AgCl

· $\text{AgCl} : 143,5\text{g/mol} \rightarrow$ forma 0,1 mol

· $\text{NaCl} : \text{AgCl} \rightarrow$ tinha 0,1 mol de NaCl = 5,85g
 1 : 1



· Forma 2,33g de BaSO₄

· $\text{BaSO}_4 : 233\text{g/mol} \rightarrow$ 0,01 mol

· $\text{MgSO}_4 : \text{BaSO}_4 \rightarrow$ tinha 0,01 mol de MgSO₄ = 1,2g
 1 : 1

* Composição

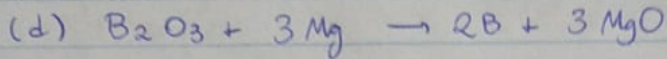
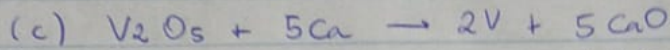
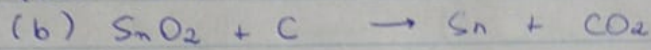
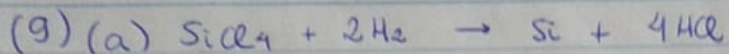
· $\text{NaCl} \Rightarrow \frac{5,85\text{g}}{10\text{g}} = 58,5\%$

· $\text{MgSO}_4 \rightarrow \frac{1,2}{10} = 12\%$

· $\text{NaCl}\% + \text{MgSO}_4\% + \text{KNO}_3\% = 100\% \rightarrow \text{KNO}_3 : 29,5\%$

* Gabarito

· NaCl : 58,5% , MgSO₄ : 12% , KNO₃ : 29,5%



$$(10) (a) n_{\text{MnO}_4^-} = 0,0108 \text{ mol/l} \cdot 16,7 \cdot 10^{-3} \text{ l}$$

$$n_{\text{MnO}_4^-} \approx 0,18 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

$$n_{\text{Fe}^{2+}} = 5 \cdot n_{\text{MnO}_4^-}$$

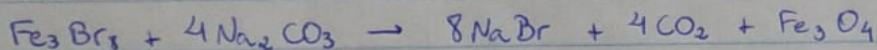
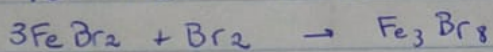
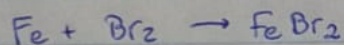
$$n_{\text{Fe}^{2+}} = 0,90 \text{ mmol}$$

$$\text{MM} = 55,84 \text{ g/mol}$$

$$\longrightarrow m_{\text{Fe}^{2+}} \approx 50,4 \text{ mg}$$

$$(b) \% \text{Fe} = \frac{m_{\text{Fe}^{2+}}}{m_i} = \frac{0,0504 \text{ g}}{0,202 \text{ g}} = 0,25 \rightarrow \underline{25\%}$$

(11) Balanace



1 mol de Fe_3Br_8 gera 8 mol de NaBr

3 mol de Fe geram 1 mol de Fe_3Br_8

$$n_{\text{NaBr}} = 2500 \cdot 10^3 \text{ g} \cdot \frac{1}{102,9 \text{ g/mol}}$$

$$n_{\text{NaBr}} \approx 24,3 \cdot 10^3 \text{ mol}$$

$$n_{\text{Fe}} = \frac{3}{8} \cdot 24,3 \cdot 10^3 \text{ mol} = 9,11 \cdot 10^3 \text{ mol}$$

$$m_{\text{Fe}} = 9,11 \cdot 10^3 \text{ mol} \cdot 55,84 \text{ g/mol}$$

$$m_{\text{Fe}} = 508,7 \text{ kg}$$