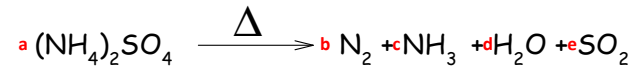


## Balanceamento de Reação Química

### Algébrico



### Redox Semi-Reação

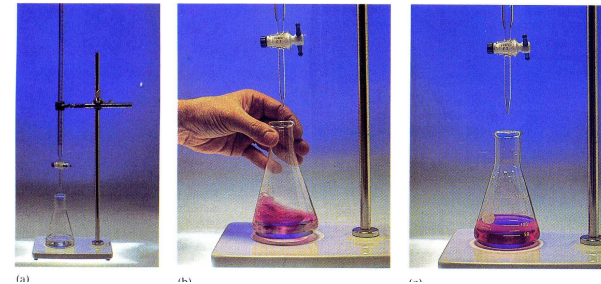
#### Ácido

- (a)  $\text{NO}_2 + \text{HCl} \rightleftharpoons \text{NO}_3^- + \text{Cl}^-$
- (b)  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + \text{H}_2\text{SO}_3 \rightleftharpoons \text{Cr}^{3+} + \text{HSO}_4^-$
- (c)  $\text{MnO}_4^- + \text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \rightleftharpoons \text{Mn}^{2+} + \text{CO}_2$
- (d)  $\text{Mn}^{3+} \rightleftharpoons \text{Mn}^{2+} + \text{MnO}_2$
- (e)  $\text{MnO}_2 + \text{PbO}_2 \rightleftharpoons \text{Pb}^{2+} + \text{MnO}_4^-$
- (f)  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + \text{C}_3\text{H}_7\text{OH} \rightleftharpoons \text{C}_2\text{H}_5\text{COOH} + \text{Cr}^{3+}$

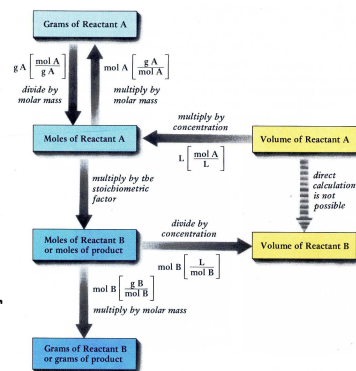
#### Básico

- (a)  $\text{ClO}^- + \text{I}^- \rightleftharpoons \text{Cl}^- + \text{I}_2$
- (b)  $\text{Sn(OH)}_4^{2-} + \text{CrO}_4^{2-} \rightleftharpoons \text{Sn(OH)}_6^{2-} + \text{CrO}_2^-$
- (c)  $\text{SeO}_3^{2-} + \text{Cl}_2 \rightleftharpoons \text{SeO}_4^{2-} + \text{Cl}^-$
- (d)  $\text{S}^{2-} + \text{SO}_3^{2-} \rightleftharpoons \text{S}_8$
- (e)  $\text{SbO}_3^{3-} + \text{ClO}_2 \rightleftharpoons \text{ClO}_2^- + \text{Sb(OH)}_6^-$
- (f)  $\text{Fe}_3\text{O}_4 + \text{MnO}_4^- \rightleftharpoons \text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{MnO}_2$

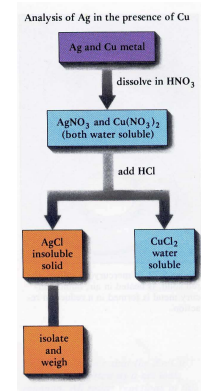
## TITULAÇÃO



1. 37,51 mL de NaOH 0,1234 mol/L foram necessários para neutralizar 25,00 mL de uma solução de HCl. Qual era a concentração mol/L da solução de HCl?



## ANÁLISE DE MISTURA SÓLIDA



Uma colher de prata (liga de Ag-Cu) pesando 1,175 g foi analisado segundo o procedimento do esquema ao lado. A massa total de AgCl obtida no final foi 1,449 g. Qual a porcentagem de Ag na colher?

$$\% \text{Ag} = \frac{1,091 \text{ g Ag}}{1,175 \text{ g colher}} \times 100 = 92,82\%$$

## Equivalente-grama

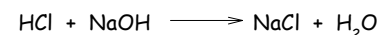
O termo **equivalente** é mais antigo do que o termo **mol**. Na época, **definiu-se** um equivalente como sendo a quantidade de material que produz ou consome um grama de hidrogênio. A principal vantagem de usar equivalente em lugar de mol é podermos determinar equivalentes e pesos equivalentes sem precisar consultar quaisquer fórmulas químicas ou mesmo a Tabela de pesos atômicos. Atualmente, em diversas áreas da química, o equivalente é muito utilizado. Formalmente, um mol de uma substância é definido como a quantidade necessária para igualar o número de Avogadro de partículas ou moléculas, e um equivalente de uma substância é definido como a quantidade necessária para dar o número de Avogadro de reações químicas específicas. Existem várias definições específicas para equivalente, dependendo do tipo de reação.

Para reações **ácido-base**, um equivalente de ácido origina um mol de íons  $H^+$  e um equivalente de base consome um mol de íons  $H^+$ . Em reações de **óxido-redução**, um equivalente de um agente redutor origina um mol de elétrons e um equivalente do agente oxidante consome um mol de elétrons. Para **metais que se dissolvem em ácido**, produzindo  $H_2$ , um equivalente do metal é definido como a quantidade necessária para formar 1/2 mol de gás  $H_2$ . Uma antiga forma de utilização dos equivalentes poderia ser aplicada para um **sal iônico** como o  $AlCl_3$ . Neste caso, um equivalente conteria um mol de carga positiva e um mol de carga negativa, de modo que 1/3 mol de  $AlCl_3$  seria chamado de um equivalente.

1. Quantos mililitros de NaOH 0,2105 mol/L são necessários para neutralização completa de 10,00 mL de  $H_3PO_4$  0,1093 mol/L (ácido fosfórico)?

2 Quantos equivalentes (para neutralização completa) existem em (a) 4,00 mols  $H_2SO_4$ ? (b) 0,176 mol de  $Ca(OH)_2$ ? (c) 1,60 mol de  $H_3PO_4$ ?

1. 37,51 mL de NaOH 0,1234 mol/L foram necessários para neutralizar 25,00 mL de uma solução de HCl. Qual era a concentração mol/L da solução de HCl?



2. 0,374 g de um sólido contendo K foi dissolvido em 25,0 mL de água. 4,0 mL desta solução foi transferida para um balão volumétrico de 10,0 mL e completado com uma solução padrão de potássio de 3 ppm. A absorvância desta solução foi de 0,198. A absorvância da solução padrão de K com 3 ppm foi 0,249. Considerando que o potássio vem do sulfato de potássio, qual a concentração de potássio e de sulfato de potássio na amostra, em ppm?

1. Tratou-se uma mistura de KBr e NaBr, pesando 0,560 g com uma solução aquosa de  $Ag^+$  e todo o brometo foi recuperado na forma de 0,970 g de AgBr. Qual a fração em peso de KBr existente na amostra primitiva?

2. Uma mistura de sólidos pesando 1,372 g contendo somente carbonato de sódio ( $Na_2CO_3$ , 105,99 g  $mol^{-1}$ ) e bicarbonato de sódio ( $NaHCO_3$ , 84,01 g  $mol^{-1}$ ) precisou de 29,11 mL de HCl 0,7344 mol/L para a completa titulação. Qual a fração de bicarbonato na mistura original? Resolva por número de equivalentes.

3. Determine a relação de mL de uma solução de  $\text{MnO}_4^-$  0,0100mol/L para mg de  $\text{H}_2\text{O}_2$ . A solução de  $\text{H}_2\text{O}_2$  0,5% foi obtida por diluição da água oxigenada concentrada que é 30% (m/v). Quantos mL de solução de permanganato será necessário para reagir com 10,0 mL de solução  $\text{H}_2\text{O}_2$  0,5%(v/v).?

3. Determine a relação de mL de uma solução de  $\text{MnO}_4^-$  0,0100mol/L para mg de  $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$  sabendo-se que esta reação redox produz  $\text{Mn}^{2+}$  do permanganato e  $\text{CO}_2$  do ácido oxálico. Titulou-se 10,0 mL de uma solução 0,63% (v/v), obtida por diluição de uma solução do ácido oxálico 25% (m/v). Qual o volume gasto nesta titulação?

1. O ácido sulfúrico,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , às vezes denominado óleo de vitriol, é usado na fabricação de explosivos e de outros ácidos, sendo extremamente corrosivo de qualquer tecido do corpo humano. Comercialmente, ele pode ser comprado como uma solução concentrada de título 96% (96 cg/g) e densidade 1,84 g/mL, a 20 °C. Calcule o volume desta solução em estoque necessário para preparar 25 mL de solução 1,10 mol/L. **A)** Prepare 50,0 mL, 0,55 mol/L deste mesmo ácido por diluição da primeira. Em seguida use esta última para preparar duas soluções de 1,0 mL de ácido sulfúrico 0,2 mol/L e 0,1 mol/L.

2. 5,0 g de peixe do rio da região de Franca (onde existe grande quantidade de cortumes) foi submetido a análise para determinar o teor de Cr. Após digestão ácida adequada, o volume foi completado para 20 mL. A leitura no E.A .A ., deu  $A=X$ . Por outro lado, uma solução padrão de Cr 0,20 ppm deu  $A=5x$ . Qual era a [Cr] em ppm no peixe ? Qual seria o seu laudo técnico, se o teor máximo permitido pela nossa Legislação é de 0,15 ppm ?

3. Uma amostra de matéria prima, contendo Cu, pesando 155 g foi dissolvida em 100,0 mL de água. 30,0 mL desta solução foi transferida para um balão volumétrico de 50,0 mL. Adicionou-se então 10,0 mL de uma solução padrão de Cu 2,00 ppm e completado o resto do volume com água. A absorvância desta solução foi de 0,199. A absorvância da solução padrão de Cu com 2,00 ppm foi 0,249. Considerando que o cobre vem do fosfato de cobre (II),  $\text{Cu}_3(\text{PO}_4)_2$ , qual a concentração de cobre e de fosfato de cobre (II) na amostra, em ppm? Dado: Cu= 63,5 g/mol; P = 31 g/mol;

4. Determine a relação de mL de uma solução de  $\text{MnO}_4^-$  0,010mol/L para mg de  $\text{Mo}^{3+}$  sabendo-se que esta reação redox produz  $\text{Mn}^{2+}$  do permanganato e  $\text{MoO}_2^{2+}$  do molibidênio (III). Titulou-se 10,0 mL de uma solução obtida por diluição de 0,80% (v/v) de uma solução de  $\text{Mo}^{+3}$  30% (m/v). Qual o volume gasto nesta titulação?  $\text{Mo} = 95,4 \text{ g mol}^{-1}$ .