

FRENTE: QUÍMICA II

PROFESSOR(A): ANTONINO FONTENELLE

ASSUNTO: MISTURAS DE SOLUÇÕES COM REAÇÃO QUÍMICA

EAD – ITA/IME

AULAS 25 E 26

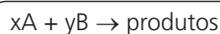


Resumo Teórico

Mistura de Soluções com Reação Química

Introdução

Seja A uma solução posta a reagir com outra solução B, em que **x** e **y** são os respectivos coeficientes. Sua reação será:



Devemos, então, ficar atentos aos seguintes detalhes:

- A proporção dos coeficientes é a proporção em moles dos reagentes A e B (e também dos produtos, caso seja necessário);
- Para uma solução, a quantidade de matéria (número de moles) é dada por:

$$n = M \cdot V$$

Se do reagente já tivermos a massa posta a reagir, a quantidade de matéria (**n**) será dada pela relação entre a massa do reagente e a sua massa molar (**M**)

$$n = \frac{m}{M}$$

Observação:

Se forem fornecidas as quantidades dos reagentes A e B, devemos, antes de mais nada, descobrir qual deles está em excesso.

Uso de alíquotas em titulações

Quando a titulação ocorre com o uso de alíquotas é necessário que se encontre a quantidade de matéria do reagente que realmente está participando da reação.

Imagine a seguinte situação: temos 100 mL de uma solução aquosa de HCl de concentração 2,0 mol/L. Uma alíquota de 20,0 mL é tomada e despejada em um balão volumétrico de 250 mL. O volume do balão é completado com água destilada e daí segue para a reação de neutralização com NaOH. Qual a quantidade de matéria de HCl realmente posta a reagir?

A solução para esse problema nos faz entender melhor o uso de alíquotas. Repare que a diluição não altera a quantidade de matéria do reagente e, portanto, devemos apenas calcular quanto se utilizou da solução original. Assim, em 20 mL teríamos:

$$n_{\text{HCl}} = 0,020 \text{ L} \cdot \left(\frac{2,0 \text{ mol}}{1 \text{ L}} \right) = 0,040 \text{ mol de HCl.}$$

Essa deve ser a quantidade de matéria de HCl nos 250 mL de solução diluída no balão.

Alguns casos especiais

Algumas titulações merecem especial citação porque têm comportamento bem específico, notadamente, quando se trata de agentes oxidantes como KMnO_4 e $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$. Senão, vejamos:

- KMnO_4 (em meio ácido) se transforma em $\text{Mn}^{2+}_{(\text{aq})}$.
- KMnO_4 (em meio básico) normalmente se transforma em $\text{MnO}_{2(\text{s})}$.
- $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ (em meio ácido ou básico) se transforma em $\text{Cr}^{3+}_{(\text{aq})}$.



Exercícios

01. Adicionou-se 0,5 g de CaCO_3 a 125 mL de uma solução 0,2 M de HCl. A solução, ainda ácida, foi diluída a 200 mL. Retirou-se, então, uma alíquota de X mL dessa solução, que foi neutralizada por 30 mL de solução 0,075 M de Ca(OH)_2 . Determine o valor numérico de X.

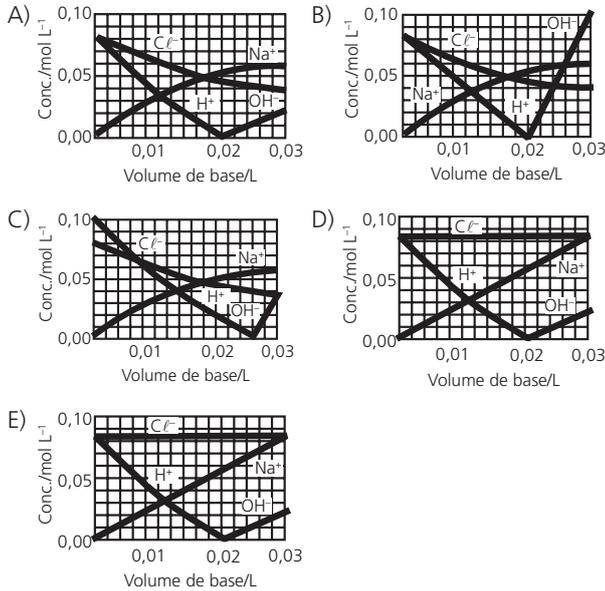
Dados: massas molares (em g/mol): C = 12; O = 16; Ca = 40.

- A) 30
- B) 40
- C) 50
- D) 60
- E) 75

02. Uma amostra de 12 g de carbonato de cálcio impuro é submetida à reação com 100 mL de uma solução de ácido clorídrico. O volume total da solução de HCl era de 250 mL. Uma alíquota de 25 mL dessa última solução havia sido titulada com solução 2,0 M de NaOH necessitando-se de 20 mL na titulação. Determine a pureza da amostra de carbonato de cálcio.

- A) 66,7%
- B) 53,3%
- C) 45,4%
- D) 36,7%
- E) 27,8%

11. (Fuvest) Uma solução aquosa de NaOH (base forte), de concentração 0,10 mol L⁻¹, foi gradualmente adicionada a uma solução aquosa de HCl (ácido forte), de concentração 0,08 mol L⁻¹. O gráfico que fornece as concentrações das diferentes espécies, durante essa adição é



12. (UEL) O técnico de um laboratório de Química preparou 1 L de solução de Ba(OH)₂ (solução A). Em seguida, o técnico transferiu 25 mL da solução A para um Erlenmeyer e titulou-a com solução de HCl de concentração 0,1 mol/L, verificando que foram consumidos 100 mL dessa solução. O restante da solução foi deixado ao ar durante vários dias, formando um precipitado branco. Esse precipitado foi separado por filtração, obtendo-se uma solução límpida (solução B). O técnico transferiu 25 mL da solução B para um Erlenmeyer e titulou-a com solução de HCl, de concentração 0,1 mol/L, gastando 75 mL dessa solução. Admitindo-se que, durante a exposição do restante da solução A ao ar, não tenha ocorrido evaporação da água, considere as afirmativas a seguir.

Dados: Massas molares (g/mol): H = 1, C = 12, O = 16, Ba = 137.

- I. A concentração da solução A é 0,20 mol/L;
- II. A concentração da solução A é 0,40 mol/L;
- III. A concentração da solução B é 0,15 mol/L;
- IV. A concentração da solução B é 0,30 mol/L;
- V. O precipitado formado é BaCO₃.

Estão corretas apenas as afirmativas

- A) I e III
- B) I e IV
- C) II e IV
- D) I, III e V
- E) II, IV e V

13. As concentrações das soluções de peróxido de hidrogênio são definidas em volumes: a razão entre o volume de O₂(g) liberado nas CNTP por unidade de volume da solução. Para titular uma solução de peróxido de hidrogênio é utilizada uma solução de permanganato de potássio em meio ácido. Uma alíquota de 5 mL é retirada de uma solução de 100 mL de água oxigenada a 11,2 volumes e é diluída a 50 mL. Retira-se outra alíquota, agora de 10 mL, dilui-se a 40 mL e então titula-se com uma solução de permanganato 0,05 M. Determine o volume da solução de permanganato de potássio gasto na titulação.

- A) 8 mL
- B) 15 mL
- C) 24 mL
- D) 35 mL
- E) 45 mL

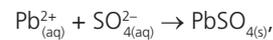
14. (Fuvest) O rótulo de um produto de limpeza diz que a concentração de amônia (NH₃) é de 9,5 g/L. Com o intuito de verificar se a concentração de amônio corresponde à indicada no rótulo, 5,00 mL desse produto foram titulados com ácido clorídrico de concentração 0,100 mol/L. Para consumir toda a amônia dessa amostra, foram gastos 25,00 mL do ácido.

Dados: H = 1, N = 14 e Cl = 35,5

Com base nas informações fornecidas acima: qual a concentração da solução, calculada com os dados da titulação? A concentração indicada no rótulo é correta?

- A) 0,12 mol/L Sim
- B) 0,25 mol/L Não
- C) 0,25 mol/L Sim
- D) 0,50 mol/L Não
- E) 0,50 mol/L Sim

15. (ITA) Acrescentando um volume V₂ (em mL) de uma solução aquosa, 1,0 molar de nitrato de chumbo a um volume V₁ (em mL) 1,0 molar em sulfato de potássio e supondo que a reação, representada pela equação



seja completa, qual das alternativas a seguir, formadas, apresenta a maior quantidade de PbSO_{4(s)}?

- A) V₁ = 5; V₂ = 25
- B) V₁ = 10; V₂ = 20
- C) V₁ = 15; V₂ = 15
- D) V₁ = 20; V₂ = 10
- E) V₁ = 25; V₂ = 5

Gabarito

01	02	03	04	05
D	A	E	A	C
06	07	08	09	10
B	C	E	C	B
11	12	13	14	15
A	D	A	D	C