

Centro de Energia Nuclear na Agricultura – CENA/USP
CEN5806: Fundamentos de Química Aplicados à Agricultura e ao
Ambiente – Docente: Prof. Dr. Alex Virgilio

Lista de Exercícios 4: Cálculos Estequiométricos

- 1) O sulfato de sódio é uma substância empregada em aplicações industriais para produção de vidro e papel. A reação de NaCl com H_2SO_4 leva à formação de Na_2SO_4 e HCl. Calcule o número de mols de Na_2SO_4 e HCl que podem ser obtidos a partir de 5 mols de NaCl.
- 2) A produção industrial de ferro em altos-fornos consiste na reação do óxido de ferro (Fe_2O_3) com o monóxido de carbono (CO) formando o ferro metálico (Fe) e dióxido de carbono (CO_2). Quantas toneladas de Fe e CO_2 podem ser obtidas a partir de 500 quilomols de Fe_2O_3 ?
- 3) O carbetto de boro (B_4C) é um composto com capacidade de absorver nêutrons, sendo útil em aplicações a blindagens e barras de controle de reatores nucleares. A reação do óxido bórico (B_2O_3) com o coque (carbono, C) produz o carbetto de boro e o monóxido de carbono (CO). Calcule o número de mols de B_2O_3 e de C consumidos na produção de 500 kg de carbetto de boro.
- 4) O ácido salicílico ($\text{C}_7\text{H}_6\text{O}_3$) apresenta ampla aplicabilidade nas indústrias alimentícia e farmacêutica devido a suas propriedades antimicrobianas. Esse ácido reage com o anidrido acético ($\text{C}_4\text{H}_6\text{O}_3$) formando o ácido acetilsalicílico ($\text{C}_9\text{H}_8\text{O}_4$), também conhecido como aspirina, e ácido acético ($\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$). Calcule as massas de ácido salicílico e anidrido acético consumidas na produção de 40.000 toneladas de aspirina.

- 5) O ácido fosfórico (H_3PO_4) é um insumo importante empregado na fabricação de fertilizantes. Esse ácido pode ser neutralizado com hidróxido de sódio (NaOH) para obtenção de fosfato de sódio (Na_3PO_4) e água. Duas soluções (a e b) desse ácido foram tituladas com NaOH 0,125 mol/L. Calcule a concentração do ácido fosfórico sabendo que: a-) volume da solução ácida: 5 mL e volume de NaOH gasto: 47,5 mL e b-) volume da solução ácida: 50 mL e volume de NaOH gasto: 23,4 mL.
- 6) O clorato de potássio (KClO_3) é utilizado na fabricação de explosivos. Quando aquecido, o clorato se decompõe em cloreto de potássio (KCl) e oxigênio (O_2). Calcule o número de mols de KClO_3 que se decompõe quando são coletados: a-) 64,3 mL de O_2 nas CNTP; b-) 250 mL de O_2 coletados a 18 °C e 1 atm.
- 7) O gás cloro (Cl_2) é utilizado na indústria de plásticos e na produção de solventes organoclorados. Esse gás pode ser obtido na reação do permanganato de potássio (KMnO_4) e ácido clorídrico (HCl), gerando MnCl_2 , KCl , Cl_2 e água. Calcule as massas de KMnO_4 necessárias para produzir os seguintes volumes de cloro: a-) 2 L nas CNTP; b-) 125 mL a 10°C e 2 atm.
- 8) O óxido de etileno ($\text{C}_2\text{H}_4\text{O}$) é utilizado como agente esterilizante em indústrias de alimentos. Esse composto é obtido pela reação do etileno (C_2H_4) com o oxigênio (O_2). Determine qual o reagente limitante quando se colocam para reagir: a-) 2,35 mols de etileno e 1,25 mols de O_2 e b-) 336 g de etileno e 150 g de oxigênio.
- 9) O anidrido acético ($\text{C}_4\text{H}_6\text{O}_3$) é utilizado na fabricação de aspirina. Ele é preparado pela reação do acetato de sódio (CH_3COONa) com o cloreto de acetila (CH_3COCl). O outro produto da reação é o cloreto de sódio (NaCl). Quando 20g de cloreto de acetila são colocados para reagir com 25 g de acetato de sódio, obtém-se 20 g de anidrido acético. Determine o reagente limitante e o rendimento percentual da reação.

- 10) Os minérios de ferro são materiais que contém porcentagens variadas de óxidos de ferro. A hematita (Fe_2O_3) é o mais abundante mas a magnetita (Fe_3O_4) é mais valioso pois contém maior porcentagem de Fe. A obtenção do Fe é feita a partir da reação com carbono (C) com o óxido de ferro. O outro produto é o CO_2 . Sabendo que a partir de 500 g de hematita foram obtidos 321 g de ferro metálico, calcule a fração em massa do óxido na hematita.

GABARITO

- 1-) 2,5 mol Na_2SO_4 e 5,0 mol HCl.
- 2-) 55,8 t de Fe e 66,0 t de CO_2
- 3-) 18,1 kmol B_2O_3 e 63,4 kmol C
- 4-) 30667 t $\text{C}_7\text{H}_6\text{O}_3$ e 22667 t $\text{C}_4\text{H}_6\text{O}_3$
- 5-) 0.396 mol/L e 0.0195 mol/L
- 6-) 1,89 mmol KClO_3 e 7 mmol KClO_3
- 7-) 5.57 g KMnO_4 e 0.683 g KMnO_4
- 8-) C_2H_4 e O_2
- 9-) 76,9%
- 10-) 91,8 cg/g