

EXAMES DO ENSINO MÉDIO

Exames de aptidão para frequência das licenciaturas em ciências matemáticas, ciências físico-químicas e ciências geofísicas, preparatórios para as escolas militares e curso de engenheiros geógrafos — 1950.

69 — 1.º Verifique a lei de Dalton nos compostos cuja composição centesimal é:

$$A \begin{cases} P\% = 43,46 \\ O\% = 56,34 \end{cases} \quad B \begin{cases} P\% = 56,37 \\ Q\% = 43,63 \end{cases}$$

e determine as suas fórmulas empíricas.

$$(P = 31; O = 16)$$

2.º Determine o peso atômico dum elemento biatômico sabendo que 4,48 litros desse elemento, no estado gasoso e nas condições normais de temperatura e pressão, pesam 14,2 gramas.

3.º Uma solução de ácido sulfúrico contém 4,9 gramas deste ácido em 200 centímetros cúbicos de solução.

Deseja saber-se:

a) Qual o factor de normalidade desta solução:

b) Qual o volume de soda cáustica N/4 necessário para neutralizar 0,25 litros desta solução;

c) Qual o volume de anidrido carbónico, medido nas condições normais de temperatura e pressão, que se obtém quando se tratam 200 centímetros desta solução por um excesso de carbonato de cálcio.

$$(S = 32; H = 1; C = 12).$$

R: 1.º — A quantidade de oxigénio que, em cada um dos compostos, está combinada com a quantidade constante 31 g de fósforo, é, para o composto A, $p_1 = 40,0$ g e, para o composto B, $p_2 = 24,0$ g. A razão $p_1/p_2 = 40,0/24,0 = 5/3$ verifica a lei de Dalton. As fórmulas empíricas dos compostos A e B são, respectivamente, P_2O_5 e P_2O_3 .

2.º) — Atendendo a que o átomo-grama dum elemento biatômico ocupa, no estado gasoso e nas condições normais de pressão e temperatura, 11,2 litros, deduz-se que o elemento considerado tem o peso atômico 35,5.

3.º) — a) O soluto é heminormal, isto é, $f = 0,5$.

b) Como o factor de normalidade da soda cáustica é 0,25, e o do soluto ácido é 0,5, de $f \cdot v = f' \cdot v'$ tira-se: $v' = f \cdot v / f' = 0,5 \times 0,25 / 0,25 = 0,5$ l do soluto de soda N/4.

c) Obtêm-se 1,12 litros de anidrido carbónico.

70 — 1.º Escreva as equações químicas que traduzem a acção do cobre sobre o ácido sulfúrico concentrado e acção duma solução de cloreto de sódio sobre uma solução de nitrato de chumbo.

2.º Escreva a equação química que traduz a formação dum ester.

Em que difere a reacção de neutralização da reacção de esterificação?

3.º Escreva as fórmulas dos seguintes compostos: protóxido de ferro, sexquióxido de crómio, sulfato férrico, ácido acético, álcool etílico, glicerina.

Exames de aptidão para frequência das licenciaturas em ciências Geológicas e ciências Biológicas — 1950.

71 — a) Definir equivalente e enunciar a lei das proporções múltiplas.

b) Um óxido de um elemento contém 23,95 por cento de oxigénio, e um cloreto do mesmo elemento 45,61 por cento de cloro. A densidade de vapor do cloreto, em relação ao hidrogénio, é 116,7. Qual será o peso atômico do elemento? Escrever a fórmula do óxido.

Os dados do problema permitirão determinar com segurança o peso atômico do elemento?

c) A densidade de vapor do cloreto diminui para o valor limite 58,4, com o aumento de temperatura. Como interpreta este comportamento?

$$(O = 16,00; Cl = 35,46).$$

R: b) *Atendendo ao que se afirma na alínea c) e que só pode ser interpretado admitindo que o cloreto se dissocia pela acção do calor, não se podia calcular o peso molecular do cloreto a partir do valor da sua densidade de vapor, visto esta ser variável.*

Se se admitir que o valor da densidade de vapor do cloreto, indicado na alínea b) é o que corresponde à molécula não dissociada do cloreto, então a resolução do problema será a seguinte: De $d = M/M_H$ tira-se: $M = d \times M_H = 116,7 \times 2 = 233,4$ (peso molecular do cloreto). A quantidade de cloro existente na molécula-grama do cloreto é: $45,61 \times 233,4 / 100 = 106,5$, equivalente a 3 átomo-gramas de cloro. A quantidade do elemento E, combinada com o cloro, é: $233,4 - 106,5 = 126,9$. A partir das percentagens do cloro no cloreto e do oxigénio no óxido, podiam determinar-se para o elemento E, os números proporcionais 42,3 e 50,8, respectivamente. A comparação destes números com o número 126,9 leva-nos a concluir que o peso atômico do elemento E é 126,9 e que as fórmulas do cloreto e do óxido são respectivamente. Cl_3E e E_2O_5 .

72 — a) Definir electrólito e dar exemplos de dissociação electrolítica de substâncias em solução.

b) Indicar o mecanismo de condução eléctrica, entre eléctrodos inertes, numa solução aquosa, diluída, de cloreto de sódio.

Escrever as equações das reacções catódica, anódica e total.

c) Razão por que uma solução normal de ácido clorídrico é melhor condutor eléctrico do que uma solução equivalente de ácido acético.

Exames de aptidão para frequência dos preparatórios para a Faculdade de Engenharia — 1950.

73 — a) Defina electrólise; enuncie as suas leis.

b) Que aplicações pode fazer de uma e de outras, na Química.

c) Considere a electrólise da água acidulada pelo ácido nítrico; indique as reacções na região catódica, na região anódica, e a reacção total que traduz a referida electrólise.

Por que será que na prática é mais conveniente alcalinizar a água do que acidulá-la, para a electrolisar?

74 — a) Peso molecular e volume molecular dos corpos simples e dos corpos compostos. Interesse do volume molecular no significado quantitativo volumétrico das equações químicas.

b) Quais são os principais métodos para a determinação dos pesos moleculares? Qual é a diferença fundamental entre os métodos físicos e químicos utilizados?

c) Uma mistura gasosa de três gases G_1 , G_2 , e G_3 , tem a seguinte composição centesimal volumétrica:

V_1 % do primeiro gás;

V_2 % do segundo gás;

V_3 % do terceiro gás.

Os pesos moleculares destes gases são respectivamente: M_1 , M_2 e M_3 . Achar a composição centesimal em peso da mesma mistura. R: c) Resolvendo o sistema:

$$\begin{cases} p_1 = 22,4 \times (V_1/M_1) \\ p_2 = 22,4 \times (V_2/M_2) \\ p_3 = 22,4 \times (V_3/M_3) \\ P = p_1 + p_2 + p_3 \end{cases}$$

obtem-se os valores das massas dos 3 gases contidos em 100 l da mistura e também a massa P desse volume da mistura. A composição centesimal em peso da mistura será:

$$\begin{aligned} p'_1 &= p_1 \times (100/P) \% \text{ de } G_1 \\ p'_2 &= p_2 \times (100/P) \% \text{ de } G_2 \\ p'_3 &= p_3 \times (100/P) \% \text{ de } G_3. \end{aligned}$$

Soluções de MARIETA DA SILVEIRA

PROBLEMAS DE EXAMES UNIVERSITÁRIOS

F. C. L. — Curso Geral de Química — Maio de 1950.

106 — Calcule o coeficiente de extinção molecular de um soluto heminormal de sulfato cúprico, sabendo que a intensidade de um feixe luminoso, que atravessou uma camada daquele soluto, com a espessura de 10 cm, foi reduzida de 1/3. R: Aplicando a expressão $I = I_0 \times 10^{-k'cd}$ e fazendo $I = 2/3I_0$, $c = 0,25$ moles/litro e $d = 10$ cm, deduz-se para o coeficiente de extinção molecular o valor: $k' = 0,071$ /cm. mol.

107 — Sabendo que o polónio se transmuta por via α , segundo o esquema: ${}^{210}_{84}\text{Po} \xrightarrow{\alpha} {}^{206}_{82}\text{Pb}$, e que o período de semi-desintegração do polónio é 140 dias, calcular a quantidade de chumbo estável acumulada a partir de 10 mg de polónio durante 2 anos. R: A quantidade de polónio ainda existente ao fim de 2 anos será $q = q_0 e^{-\lambda t} = 10 \times e^{-(0,693/140) \times 2 \times 365} = 0,27$ mg. A quantidade de polónio que se transmutou, durante aquele tempo, será: $q_0 - q = 10 - 0,27 = 9,73$ mg, e a quantidade de chumbo acumulado será: $p = 9,73 \times (206/210) = 9,54$ mg.

108 — 15 g duma sacarose comercial foram dissolvidos em água até perfazer 100 cm³. A observação polarimétrica do soluto obtido indicou um desvio de 11°. Sabendo que o poder rotatório específico da sacarose é 66,7° e que o comprimento do tubo polarimétrico é de 2 dm, diga como devia proceder à dilui-

ção do soluto primitivo, para obter um soluto, cuja concentração fosse 10 g/l em sacarose pura. R: Aplicando a lei de Biot tem-se: $A = [A]_t^D \frac{p l}{v}$ donde

$p = A \times V / [\alpha]_t^D \times l = 11 \times 100 / 66,7 \times 2 = 2,85$ g de sacarose pura, existente na amostra analisada. Para obter um soluto com uma concentração de 10 g/l em sacarose pura, teríamos que adicionar, ao soluto dado, água destilada até perfazer o volume de 825 cm³.

109 — 8,65 g duma mistura de ClK e BrK anidros foram dissolvidos em água, perfazendo-se 100 cm³. Este soluto foi depois analisado pelo processo de Charpentier-Volhard: trataram-se 20 cm³ do soluto por 30 cm³ de $\text{NO}_3 \text{Ag}$, N, filtrou-se e, a 25 cm³ do líquido filtrado, adicionou-se SCNK também normal, tendo-se gasto 4 cm³. Qual a composição da mistura primitiva? R. Resolvendo o sistema constituído pelas duas equações: $x + y = 8,65$ e $x \times (1000/\text{ClK}) + y \times (1000/\text{BrK}) = (30-8) \times (100/20)$, obtém-se os valores: $x = 7,46$ g de ClK e $y = 1,19$ g de BrK, que nos indicam a composição da mistura primitiva.

F. C. L. — Curso Geral de Química — Julho de 1950.

110 — 0,344 g dum ácido sulfónico A deram, na análise, 0,616 g de CO_2 e 0,144 g de OH_2 . O doseamento do enxofre em 0,258 g de A conduziu a 0,350 g