

facto? b) Cite dois elementos nas condições do enxofre e outros dois nas do cloro. c) Os metais encontram-se, frequentemente, sob a forma de óxidos e de sulfuretos. Indique, nas suas linhas gerais, as técnicas para se obterem os metais, quando se encontram sob uma ou outra destas formas.

65 — a) Como explica a conductibilidade eléctrica das soluções de sal comum e a não conductibilidade das de álcool? b) Pode obter o sódio por electrólise dessas soluções de sal? Explique a resposta, utilizando equações químicas nessa explicação.

66 — a) Em que produtos naturais abundam os hidrocarbonetos da série saturada? Escreva a fórmula geral da série e diga o nome do seu primeiro termo. b) Como se chama o termo em C_6 , de acordo com as regras internacionais de nomenclatura? Pode prever a existência de algum isómero deste hidrocarboneto? Justifique.

67 — Certo metal trivalente forma um óxido com 47,06 % de oxigénio. Diga qual é o peso atómico do

metal. Verifique se o calor específico do mesmo metal pode ser 0,214 cal/g/graú centígrado, e enuncie a lei que aplicou. R: *Atendendo à composição centesimal dada e a que a fórmula do óxido tem de ser O_3M_2 , deduz-se para pêsô atómico do metal M o valor 27. O calor específico dado pode ser o do metal considerado, visto que $0,214 \times 27 = 5,8$ valor que concorda com a lei de Dulong e Petit : $C \times A = 6$ cal/g/graú.*

60 — Pretende saber-se se determinada soda cáustica é impura; para isso toma-se meio grama do produto comercial, dilui-se em água e faz-se reagir com ácido clorídrico normal. A viragem de fenolftaleína, a marcar o momento da neutralização, deu-se quando se tinham gasto 11,5 cm³ de ácido. Qual era a percentagem de soda cáustica pura no produto comercial? R: —11,5 cm³ dum soluto normal de ácido clorídrico correspondem a 0,46 g de soda cáustica pura. O produto analisado é portanto impuro e contém 92 % de soda cáustica pura.

Soluções de MARIETA DA SILVEIRA

EXAMES UNIVERSITÁRIOS (QUÍMICA)

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

98 — Fazendo reagir, a uma dada temperatura, 1 mol duma substância A com 1 mol duma substância B, atinge-se o equilíbrio do sistema homogéneo: $A + B \rightleftharpoons C + 2D$, no momento em que a concentração de C é 0,6 moles. Calcular: a) a constante do equilíbrio àquela temperatura; b) a quantidade do reagente B que se deve fazer actuar sobre 3 moles de A, para obter 2 moles de C, à mesma temperatura. R: a) *A constante do equilíbrio é: $K = \frac{[C] \cdot [D]^2}{[A] \cdot [B]} = 0,6 \times (2 \times 0,6)^2 / (1 - 0,6)^2 = 5,4$.* b) *Para obter 2 moles de C, partindo de 3 moles de A, é necessário empregar cerca de 8 moles do reagente B, visto que a aplicação da lei da acção das massas nos conduz à expressão $5,4 = 2 \times 4^2 / (3 - 2)(x - 2)$, que é satisfeita para $x = 7,93$ moles.*

99 — Um soluto aquoso de cloreto de sódio, contendo 58,5 g/l, tem, a 18° C, a resistividade de 13,4 ohms-cm. Calcular o grau de dissociação desse soluto e a sua temperatura de congelação, sabendo que a conductibilidade equivalente máxima, a 18° C, dum soluto aquoso de cloreto de sódio é 109 ohms⁻¹/cm e que a constante crioscópica da água é 1850. R: *A conductibilidade equivalente do soluto é dada por $\lambda = (1/\rho) \times V = 1000/13,4 = 74,6$ ohms⁻¹/cm. Entrando com este valor na expressão $\alpha = \lambda/\lambda_\infty$, acha-se para o grau de dissociação do soluto dado, o valor $\alpha = 74,6/109 =$*

= 0,68; e, da expressão $\Delta t = Kn [1 + \alpha(n_1 - 1)]/P$, tira-se $\Delta t = 1850 (1 + 0,68)/1000 = 3,1$, donde se conclui que a temperatura de congelação daquele soluto é $t' = -3,1^\circ C$.

100 — Calcular o calor de formação do metano, sabendo que os calores de combustão de 1 grama de carbono, de 1 grama de hidrogénio e de 1 grama de metano são, respectivamente. 8080, 34200 e 10600 calorías, a pressão constante e à temperatura de 17° C.

R: *Aplicando o princípio de Hess aos sistemas: $C + 2H_2 = CH_4 + x$; $C + O_2 = CO_2 + 8080 \times 12$; $2H_2 + O_2 = 2OH_2 + 34200 \times 4$; e $CH_4 + 2O_2 = CO_2 + 2OH_2 + 10600 \times 16$, vê-se que, associando o 1.º com o 4.º e o 2.º com o 3.º, se obtêm dois sistemas, cujos estados iniciais e finais coincidem, e que é portanto: $10600 \times 16 + x = 8080 \times 12 + 34200 \times 4$, donde $x = 64160$ calorías, isto é, o calor de formação do metano, a pressão constante e a 17° C, é 64160 calorías.*

101 — Pela adição de 1 mol de ácido acético puro a 1 mol de álcool etílico puro, produziu-se uma reacção de equilíbrio, tornando-se as concentrações estacionárias quando havia no sistema 1/3 de mol de ácido acético. Calcular as concentrações de equilíbrio depois da adição à mistura anterior duma solução constituída por 1 mol de água e 1/2 mol de álcool etílico. R: *No caso da mistura inicial, o equilíbrio estabeleceu-se quando as concentrações dos vários componentes do sistema atingiram os valores:*

$$[\text{CH}_3\text{COOH}] = 1-x = 1/3; [\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}] = 1-x = 1/3;$$

$$[\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5] = [\text{OH}_2] = x = 2/3.$$

A constante do equilíbrio é, portanto:

$$K = \frac{[\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5] \cdot [\text{OH}_2]}{[\text{CH}_3\text{COOH}] \cdot [\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}]} = \frac{(2/3)^2}{(1/3)^2} = 4.$$

Quando à mistura inicial se adicionou água e álcool, provocou-se uma alteração nas condições do equilíbrio e este passou a estabelecer-se para outros valores das concentrações dos vários componentes. Representando por y a concentração em acetato de etilo, no momento de equilíbrio, será: $[\text{CH}_3\text{COOH}] = 1-y$; $[\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}] = 1,5-y$; e $[\text{OH}_2] = 1+y$; e a aplicação da lei da acção das massas dá-nos: $4 = \frac{y(y+1)}{(1-y)(1,5-y)}$. Resolvendo esta equação em ordem a y , obtemos duas soluções: $y_1=3$ e $y_2=2/3$. A primeira solução é absurda, visto não poderem formar-se 3 moles de éster a partir de 1 mol de ácido e, portanto, só a 2.^a é verdadeira. As concentrações dos componentes, no momento de equilíbrio, serão portanto: $[\text{CH}_3\text{COOH}] = 1-2/3 = 1/3$ mol; $[\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}] = 1,5 - 2/3 = 5/6$ mol; $[\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5] = 2/3$ mol; e $[\text{OH}_2] = 1+2/3 = 5/3$ mol.

102 — Qual é o p_H dum soluto preparado com 10 cm³ de ácido acético N/1.0 e 5 cm³ de soda cáustica também N/10? A constante de dissociação do ácido acético é $K_a = 1,8 \times 10^{-5}$. R: O soluto em questão é um soluto tampão, contendo um ácido fraco (o ácido acético) e um sal desse ácido e duma base forte (o acetato de sódio resultante da reacção da soda cáustica com uma parte do ácido acético). O p_H deste soluto será dado pela expressão: $p_H = p_{K_a} + \log \left(\frac{[\text{sal}]}{[\text{ácido}]} \right)$. E, como os títulos dos solutos de que se partiu eram iguais, a quantidade de acetato formada corresponde à quantidade de ácido acético contida em 5 cm³ do soluto inicial e, portanto, a quantidade de ácido livre (corres-

pondente aos outros 5 cm³) é equivalente à quantidade de acetato formado, donde: $[\text{sal}] = [\text{ácido}]$ e, portanto, $p_H = p_{K_a} = -\log K_a = -\log (1,8 \times 10^{-5}) = 4,7$.

103 — Calcular o calor latente de fusão do benzeno sabendo que um soluto de 2 g de naftaleno em 100 g de benzeno solidifica a 4°,62C. e que o benzeno puro solidifica a 5°,40C. R: Tirando da expressão $\Delta t = K_p/MP$ o valor de K e substituindo na expressão $K = RT^2/\omega$, obtém-se: $RT^2/\omega = \Delta t MP/p$, donde se pode tirar: $\omega = pRT^2/\Delta t MP = 2 \times 2 \times (278,4)^2 / (5,40 - 4,62) \times 128 \times 100 = 31$ calorías.

104 — A 17° C, o calor de combustão do carbono é 96960 calorías e o do óxido de carbono é 67960 calorías, medidos ambos a pressão constante. Calcular o calor de formação do óxido de carbono: a pressão constante e a volume constante. R: Somando as duas igualdades: $\text{CO} + \text{O} = \text{CO}_2 + 67960$ e $\text{C} + \text{O} = \text{CO} + x$, obtém-se $\text{C} + \text{O}_2 = \text{CO}_2 + 67960 + x$; e como se sabe que o calor de combustão do carbono é 96960 calorías, pode escrever-se $67960 + x = 96960$, donde se tira $x = 29000$ calorías, (calor de formação do óxido de carbono a pressão constante Q_p). Entrando com este valor, na expressão $Q_v = Q_p + nRT$, e notando que $n = + 1/2$, vem, para o calor de formação do óxido de carbono a volume constante, o valor:

$$Q_v = 29000 + (1/2) \times 2 \times 290 = 29290 \text{ calorías.}$$

105 — Calcular a constante de dissociação e o p_H dum soluto N/8 de ácido acético, sabendo que o seu grau de dissociação é 0,012. R: Aplicando a lei de Ostwald tem-se, imediatamente, $K = \frac{\alpha^2}{(1-\alpha)} = \frac{(0,012)^2}{8(1-0,012)} = 1,8 \times 10^{-5}$. E, atendendo à definição de p_H , tem-se:

$$p_H = -\log [H^+] = -\log (\alpha) = -\log (0,012/8) = 2,82.$$

(Resoluções de MARIETA DA SILVEIRA)

INFORMAÇÕES VARIAS

NOTICIÁRIO

200 físicos reúnem-se em Oxford para tratar da energia atómica

Do «Diário de Lisboa» de 7/9/950

OXFORD, 7 — Reúnem-se hoje nesta cidade, 200 cientistas de 14 países para a maior conferência sobre energia atómica que se tem realizado na Grã-Bretanha.

Os 150 delegados estrangeiros tiveram de apresentar os seus documentos de indentidade ás autoridades, tendo esses documentos sido rigorosamente examinados. Tiveram de apresentar não só os passaportes,

mas as credenciais confirmando terem sido convidados a participar na conferência.

Os convites foram enviados pelo instituto de Investigações de Energia Atómica de Harwell, que recebe os visitantes e os hospeda durante os seis dias de discussões sobre física nuclear.

Não há barreiras políticas, embora não tenham sido convidados os países á retaguarda da «cortina de ferro».

Doze dos cientistas são acompanhados das esposas e tiveram alojamentos especiais a 15 milhas da cidade. Um deles é o dr. Kowakiki, da Comissão Atómica Francesa, que conseguiu passar equipamento cienti-