

a teoria de Bravais sobre a constituição dos cristais, as equações de Maxwell, o princípio da Relatividade, etc. Todas as lições eram acompanhadas de experiências de demonstração, em que se ensinavam factos elementares como, por exemplo, carregar um electros-cópio de folha por contacto e por indução.

A propósito da preparação do cloreto de rádio a partir do tratamento de muitas toneladas de residuos de pechblenda, lê-se a páginas 101 da dissertação «Manipulações de

radioactividade»: «Difícilmente creio que haja na história da ciência uma descoberta que exija tanta paciência e método de trabalho». Esta paciência é a *longa paciência*, marca do génio. E Madame Curie foi, na verdade, um génio da humanidade, porque a sua imaginação, a sua inteligência e a sua pertinácia deram à humanidade um novo mundo:

A RADIOACTIVIDADE.

M. MARQUES TEIXEIRA
PROFESSOR CATEDRÁTICO
DA FAC. DE CIEN. DO PORTO

10. QUÍMICA

PONTOS DE EXAMES DE APTIDÃO

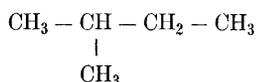
Licenciaturas em Ciências Matemáticas, Ciências Físico-Químicas e Ciências Geofísicas, Preparatórios para as Escolas Militares e Curso de Engenheiros Geógrafos — Agosto de 1948.

37 — Uma amostra com 1,5 gramas de sulfato de cobre cristalizado, pesou depois de ter perdido a água de cristalização 0,96 gramas.

Calcular o número de moléculas-gramas de água de cristalização por molécula-grama de sulfato de cobre ($S = 32$; $Cu = 64$). R: *Admitindo que se trata do sulfato cúprico, se 1,5 g. do sal cristalizado contém 0,54 g. de água de cristalização, a molécula-grama do sal ($SO_4Cu, nOH_2=160+18n$) conterá 18 ng de água, donde se deduz $n = 5$.*

38 — 1.º) Qual o volume ocupado, nas condições normais de pressão e temperatura, por 71 gramas de cloro. ($Cl=35,5$).

2.º) Da fórmula do metil-butano



derive as fórmulas dos dois alcoóis primários, do álcool secundário e do álcool terciário que lhe correspondem.

3.º) Formule o processo de preparação do cloro fazendo reagir o ácido clorídrico com o bióxido de manganésio.

I. S. A. — Licenciaturas em ciências geológicas e ciências biológicas — Agosto de 1948.

39 — a) Definir elemento, número atómico e peso atómico. b) 1 g dum elemento combina-se com 0,3425 g de cloro; o seu calor específico a 20º é 0,031 cal./g.

Calcular o seu peso atómico. ($Cl=35,457$). R: *Se 0,3425 g de cloro se combinam com 1 g do elemento; 35,457 g de cloro combinam-se com 103,52 g do elemento. De $A \times 0,031 = 6,4$ tira-se $A = 206,45$. Logo o peso atómico do elemento é: $2 \times 103,52 = 207,04$.*

c) Descrever uma experiência que prove que a água não é um elemento.

40 — a) Quais são as diferenças nas estruturas dos hidrocarbonetos saturados e insaturados? b) Escrever as fórmulas de estrutura de todos os isómeros do pentano. c) Escrever as equações químicas que representam as reacções de preparação dum sabão. d) Escrever a equação química da esterificação do álcool metílico com ácido acético. Em que difere esta reacção da neutralização do ácido acético com soda cáustica.

I. S. T. — Preparatórios para a Faculdade de Engenharia — Agosto de 1948.

41 — Os *carburantes*, combustíveis usados nos motores de explosão, são constituídos, essencialmente, por hidro-carbonetos das várias séries que foram estudadas na *Química orgânica*. Pretende-se, em geral, realizar, num motor, a combustão completa do combustível e, para isso, costuma usar-se quase sempre um excesso de *ar comburente*. Traduza por uma equação química geral a reacção de combustão completa de qualquer dos hidro-carbonetos componentes dos carburantes, efectuada com excesso de ar comburente e diga por que é conveniente a combustão total do combustível, nos cilindros dos motores de explosão.

42 — Haverá alguma diferença no modo de reagir da água, nas reacções de *hidratação* e de *hidrólise*?

Dê um exemplo de cada um destes tipos de reacções e indique algumas das vantagens, e alguns dos inconvenientes de umas e de outras.

43 — Pretendemos preparar no laboratório os seguintes compostos: *cloreto de zinco, sulfureto de cobre, sulfato de bário e nitrato ferroso*; e dispomos de: *carbonato de zinco, sulfato de cobre, cloreto de bário e sulfureto de ferro*. Indique os reagentes que é preciso empregar, precise as condições experimentais em que devem realizar-se as reacções de preparação desejadas, para obter bons rendimentos, e diga como se separaram os produtos obtidos.

Faculdade e Escolas Superiores de Farmácia — Agosto de 1948.

44 — Determine o número de gramas de ácido clorídrico contidos num litro duma solução dessa substância, sabendo-se que 25 c. c. dessa solução são neu-

tralizados por 30 c. c. duma solução de soda cáustica à concentração de 0,045 g por centímetro cúbico. ($H=1$; $O=16$; $Na=23$; $Cl=35,5$). R: O soluto de ácido clorídrico contém 47,93 g/l.

45 — a) Enuncie a lei de Dalton e exemplifique-a utilizando os compostos oxigenados do azoto. b) Que entende por variedades alotrópicas? Cite exemplos e diga como explica a alotropia. c) Num tubo de ensaio contendo um pouco de enxofre, lançou-se ácido azótico concentrado e aqueceu-se. Em seguida lançaram-se no tubo algumas gotas dum soluto de cloreto de bário. Diga o que se observa nas duas fases desta experiência e explique os fenómenos observados. d) Escreva as fórmulas dos seguintes compostos: óxido salino de crómio; sulfito de sódio; nitrato básico de bário; acetato de etilo; nitro-glicerina; cânfora.

Resoluções de MARIETA DA SILVEIRA

PROBLEMAS DE EXAMES UNIVERSITÁRIOS

F. C. L. — Curso Geral de Química — Janeiro de 1948.

83 — O calor da reacção do bromo com o arsénio em pó, em suspensão na água, é de 83,7 C, sendo a reacção traduzida pela equação: $5 Br + As + 4 OH_2 = 5 BrH aq + AsO_4H_3 aq + 83,7 C$. Sabendo que: (Br, H) aq = 28,4 C; (O, H₂) liq = 68,4 C; e que o calor de dissolução do ácido arsénico é 0,4 C, indicar: a) qual o calor de formação do ácido arsénico dissolvido; b) qual o calor de formação do ácido sólido.

R: a) 21,5,3 C; b) 214,9 C.

84 — A solubilidade do cianato de prata, a 18° C, é 8×10^{-3} moles/l. Qual o seu produto de solubilidade? Que quantidade de sal precipitará se a 1 litro do soluto saturado se adicionar 10 cm³ de soluto normal de nitrato de prata, supondo que os sais se encontram completamente dissociados?

R: O produto de solubilidade do cianato de prata é: $P = [CNO^-] \cdot [Ag^+] = 6,4 \times 10^{-5}$. A quantidade do cianato que existe na solução, depois da adição do nitrato de prata, é dada pela equação: $x(x + 0,01) = 6,4 \times 10^{-5}$, que conduz a $x = 4 \times 10^{-3}$ moles; e, portanto a quantidade de sal que precipita é: $(8-4) \times 10^{-3} = 4 \times 10^{-3}$ moles, ou seja, 6×10^{-1} g.

85 — Calcular, a 27° C., a constante de dissociação e a pressão osmótica, em atmosferas, duma solução de um monoácido 0,04 N, cujo P_H é 2,398.

R: De $P_H = -\log [H^+]$, tira-se $[H^+] = 4 \times 10^{-3}$, e, como o número de iões H⁺ existentes no soluto é igual

ao número de moléculas dissociadas, o grau de dissociação do ácido será $\alpha = 4 \times 10^{-3} / 4 \times 10^{-2} = 0,1$. Entrando com este valor nas expressões: $K_a = n\alpha^2 / (1 - \alpha)$ e $PV = n[1 + \alpha(n-1)]RT$ acha-se, respectivamente, $K_a = 4,4 \times 10^{-4}$ e $P = 1,08$ atm.

F. C. L. — Curso Geral de Química — Maio de 1948.

86 — Tendo o polónio o período de semi-transformação igual a 140 dias, calcular a sua constante radioactiva e o tempo necessário para que uma certa quantidade deste elemento se reduza a 1/10.

R: De $\lambda T = 0,693$, tira-se $\lambda = 4,95 \times 10^{-3}$ dias⁻¹. Conhecido o valor de λ , a aplicação da expressão $q = q_0 e^{-\lambda t}$, dá-nos, para $q = 0,190$, $t = 465$ dias.

87 — Na obtenção de 100 Kg de soda Solvay, supondo um rendimento de 100 %, que quantidades de calcáreo a 98 %, cloreto de amónio suposto puro e cal viva a 95 % são necessárias? R: Atendendo a que as matérias primas para a obtenção do carbonato de sódio pelo processo Solvay, são o anidrido carbónico e o amoníaco, e a que estas substâncias se podem obter, respectivamente, a partir da calcinação do carbonato de cálcio e da reacção do cloreto de amónio com o óxido de cálcio, verifica-se, depois de estabelecidas as respectivas equivalências, que, para a preparação de 100 kg de soda Solvay, são necessários: 193 kg de calcáreo a 98 %; 101 kg de cloreto de amónio, suposto puro; e 56 kg de cal viva a 95 %.

Resoluções de MARIETA DA SILVEIRA