

## PROBLEMAS DE EXAMES UNIVERSITÁRIOS

**F. C. L. — Curso Geral de Química e Curso de Química F. Q. N. — Janeiro de 1947.**

**58** — Os calores de formação do sesquióxido de alumínio e do sesquióxido de ferro, são respectivamente 399000 e 192200 cal. Calcular: a) — O calor liberado na redução de 120 g de sesquióxido de ferro pelo alumínio. b) — A massa de ferro obtida. R: a) *A partir do princípio de Hess, calcula-se  $q=207$  k cal, para 160 g de  $O_3Fe_2$ . Para 120 g, será  $x=155$  k cal.* b)  $m=84$  g de Fe.

**59** — Calcular a concentração, em g/l, duma solução de benzoato de sódio, sabendo que a taxa de hidrólise desta substância é  $1,29 \times 10^{-2}\%$ , e que o grau de dissociação dum soluto N/4 de ácido benzoico é 0,0154 (considere a hidrólise fraca). É dado  $K_w=10^{-14}$ . R: *A partir da expressão  $K_a=a^2n/(1-a)$ , calcula-se a constante de dissociação do ácido  $K_a$ ; substituindo depois este valor em  $K_h=K_w/K_a$  e finalmente o de  $K_h$  em  $h'=K_h/n$  vem  $n=0,01$  e portanto  $c=1,44$  g/l.*

**F. C. L. — Curso Geral de Química e Curso de Química F. Q. N. — Maio de 1947.**

**60** — Que quantidade de antimônio se obtém reduzindo pelo carvão o residuo da ustulação de 500 kg duma antimonite com 80% de  $S_3Sb_2$ , sendo o rendimento prático igual a 70% do rendimento teórico? R: *Por meio de proporções obtidas a partir dos esquemas  $S_3Sb_2 + 9O \rightarrow O_3Sb_2 + 3SO_2$  e  $2O_3Sb_2 + 3C \rightarrow 3CO_2 + 2Sb$ , calcula-se  $m=200$  kg.*

**61** — 0,9 g dum ácido orgânico ternário, com Ocu em excesso, dão 1,32 g de  $CO_2$  e 0,54 g de  $OH_2$ . A densidade do seu vapor é 3,13. Indique as fórmulas molecular, racional, de constituição e estereoquímica do composto. R: *Ácido láctico.*

**F. C. L. — Análise Química, 1.ª Parte — Fevereiro de 1947.**

**62** — O precipitado que se forma pela dissolução de 4,500 g duma mistura de  $Cl_2Ba$  e  $SO_4Na_2$ , pesa 1,300 g. Indicar as, composições possíveis da mistura. R: *Há duas soluções possíveis, correspondentes à presença de um ou outro dos componentes em excesso. Com excesso de  $SO_4Na_2$ , obtém-se, a partir duma proporção, 1,16 g de  $Cl_2Ba$  e 3,34 g de  $SO_4Na_2$ . Se o excesso for de  $Cl_2Ba$ , obtém-se análogamente, 0,79 g de  $SO_4Na_2$  e 3,71 g de  $Cl_2Ba$ .*

**63** — Evaporando à secura 150  $cm^3$  de soluto saturado de cloreto de chumbo, a certa temperatura, fica um residuo sólido de 1,65 g. Determinar o produto

de solubilidade do sal a essa temperatura. (Supõe-se que está totalmente dissociado). R: *A concentração do soluto sat. de  $Cl_2Pb$  é igual a 11 g/l= $0,0395$  moles/l; e como, de  $Cl_2Pb \leftrightarrow 2Cl^- + Pb^{++}$ , se tira  $[Cl^-]=2[Pb^{++}]$ , vem  $P=(0,079)^2 \times 0,0395=2,46 \times 10^{-4}$ .*

**F. C. L. — Análise Química, 1.ª Parte — Maio de 1947.**

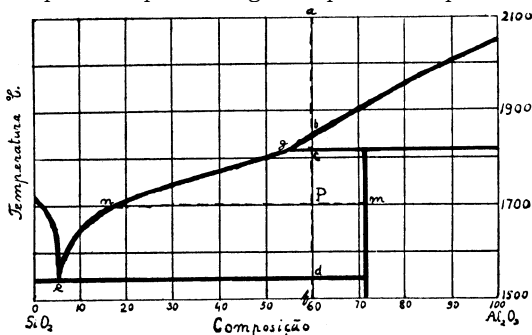
**64** — Dissolve-se, em  $ClH$  dil., 0,100 g de fio de ferro, e trata-se o soluto obtido, depois de se ter oxidado completamente o  $Fe^{++}$ , por  $Cl_2Sn$ , aq. (1 litro corresponde a 11,2 g de ferro). Gastam-se 10,02  $cm^3$  do titulante, cujo excesso se determina com soluto de iodo (tal que 2  $cm^3$  correspondem a 1  $cm^3$  de soluto estano); gastam-se 2,24  $cm^3$  deste. a) Determinar o teor do fio, em ferro. b) Interpretar por esquemas os fenômenos que se passam. R:  $Fe + 2ClH \rightarrow Cl_2Fe + 2H$ ;  $2Cl_2Fe + 2ClH + O \rightarrow 2Cl_3Fe + OH_2$ ;  $Cl_2Sn + 2Cl_3Fe \rightarrow 2Cl_2Fe + Cl_4Sn$ ;  $Cl_2Sn + I_2 + 2ClH \rightarrow Cl_4Sn + 2IH$ . *O excesso do titulante é de 10,02-1,12=8,9  $cm^3$ , que correspondem a 0,0997 g de Fe. Percentagem pedida: 99,7%.*

**65** — 5 g de um aço sulfurado foram tratados pelo ácido clorídrico. O ácido sulfídrico libertado foi recebido em 25  $cm^3$  de uma solução 0,01 N de iodo. O excesso de iodo exige 14,53  $cm^3$  de  $S_2O_3Na_2$ , 0,015 N. Indique a percentagem de enxofre na amostra. R: *O volume de soluto de iodo necessário para a oxidação do  $SH_2$ , é 3,21  $cm^3$ . Da correspondência:  $I_2 \leftrightarrow SH_2 \leftrightarrow S$  e atendendo à concentração do soluto de iodo, calcula-se que, nos 5 g, existem 0,00052 g de S. Percentagem: 0,01%.*

Resoluções de ALICE MAGALHÃES

**I. S. T. — Química Inorgânica — Junho de 1947**

**66** — Estudo do diagrama  $SiO_2 - Al_2O_3$  a) Indicar quais os tipos de diagrama que estão representa-



dos no caso em estudo. b) Diga como varia a heterogeneidade dum sistema com 40%  $SiO_2$  e 60%  $Al_2O_3$ ,

quando arrefecido desde 2100° C a 1500° C, com suficiente lentidão para que se possa considerar sempre em equilíbrio e qual a natureza das fases e seu estado físico. c) Calcule a composição qualitativa e quantitativa desse sistema a 1700° (ponto p). R: a) *Estão representados os seguintes tipos:*

Tipo 1. *Não há combinação entre os componentes nem formação de soluções sólidas. Caso de uma só solução líquida (esquerda).*

Tipo 2. *Componentes podem reagir dando origem a compostos definidos; fusão incongruente (direita).*

b) De a—b: *1 fase líquida de composição constante. De b—c: 1 fase líquida de composição variável de b—g; 1 fase sólida, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> pura. De e—d: 1 fase sólida (SiO<sub>2</sub>, nAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>); 1 fase líquida de composição variável de g—e. De d—f: 1 fase sólida (SiO<sub>2</sub>, nAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>); 1 fase sólida SiO<sub>2</sub> pura. c) Qualitativa: Composto 3Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 2SiO<sub>2</sub> (mulite) e líquido*

com 15% Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> e 85% SiO<sub>2</sub>. Quantitativa: 20% do referido líquido, 80% de mulite.

67 — Calcular a quantidade máxima de calor posta em jogo, referida a 1 m<sup>3</sup> de CO<sub>2</sub>, p. t. n., quando este gás passa sobre carvão ao rubro a 800° C.

Dados: Constante de equilíbrio K<sub>p</sub> (atm.) da reacção CO<sub>2</sub>+C=2CO; log K<sub>p</sub> = -40000/4,6 T + 2,5 log T - 0,001T + 2,8. Calor de formação da água: 59000 cal a 0°; C+ OH<sub>2</sub> =CO+H<sub>2</sub>-29000 cal a 0°; CO + ½O<sub>2</sub> = CO<sub>2</sub> + 68000 cal a 0°. Calores específicos moleculares: CO<sub>2</sub>→12, CO→7, C→6.

R: 1) *Cálculo do calor de reacção a 0°: 38.000 cal.*

2) *Cálculo do calor de reacção a 800°: 34.800 cal.*

3) *Cálculo da constante de equilíbrio a 800°: 0,025.*

4) *Cálculo da fracção de CO<sub>2</sub> decomposto: 8%.*

5) *Cálculo do calor libertado por m<sup>3</sup>: 124000 cal.*

Resoluções de AFONSO MORGENSTERN

## 11. A FÍSICA NAS SUAS APLICAÇÕES

### L'IPSOPHONE

Le trafic téléphonique a pris ces dernières décades, une expansion prodigieuse. Durant ce développement on a toujours cherché à utiliser d'une manière plus intensive les possibilités offertes par le téléphone. Il y a particulièrement deux problèmes que le téléphone n'a pas encore pu résoudre. Premièrement, il arrive fréquemment qu'une conversation téléphonique ne puisse avoir lieu par suite de l'absence de l'abonné. Pour cette raison, les lignes et sélecteurs sont souvent occupés inutilement, et l'appelant ne peut, en dépit du temps qu'il perd, transmettre un message à un abonné qui lui-même ne peut savoir qu'il a été appelé. De plus le téléphone actuel n'offre aucune possibilité de répéter une ou plusieurs fois les communications, surtout lorsqu'il s'agit de messages importants ou de conversations coûteuses avec l'étranger. Ces deux problèmes sont résolus par l'ipsophone.

#### I. Les fonctions de l'ipsophone

L'ipsophone est un appareil d'enregistrement et de reproduction par procédé sonore magnétique, largement automatisé, qui peut remplacer n'importe quel appareil télépho-

nique. L'ipsophone se compose de l'appareil d'enregistrement et de reproduction (fig. 2) et



Fig. 1

du poste de commande (fig. 1). Il offre les possibilités suivantes: