

0,005 g dum ácido. Qual é a sua acidês, por cento e por litro? R: 0,56 %; 5 g/l.

4 — Calcule a densidade e o pêso de 1 litro de ozono. Justifique o cálculo. R: $d_{ar} = 1,67$; $p = 2,143$ g.

5 — Justifique a lei de Dalton com o sesquióxido de ferro e o óxido salino. R: *A razão das massas de ferro combinadas com a massa constante 16 g de oxigênio é $m/n = 8/9$.*

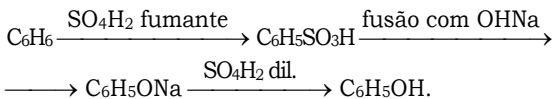
PROBLEMAS DE EXAMES UNIVERSITÁRIOS

F. C. L. — Curso Geral de Química e Curso de Química

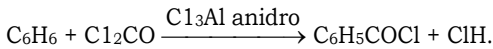
F. Q. N. — Julho de 1946.

1 — Esquematize uma síntese realizável do composto de fórmula C_6H_4 $\begin{matrix} \swarrow \\ \text{COC}_6\text{H}_5 \\ \searrow \\ \text{OH} \end{matrix}$, a partir do

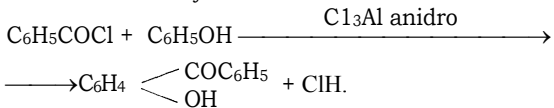
benzeno. R: a) *Síntese do fenol, a partir do benzeno:*



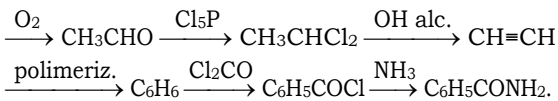
b) *Formação do cloreto de benzoilo:*



c) *Condensação, segundo Friedel e Crafts, do cloreto de benzoilo com o fenol:*

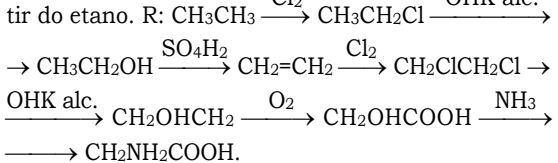


2 — Indique, esquematicamente, como faria a síntese da benzamida, a partir do etanol. R: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} \rightarrow$



3 — Esquema da síntese dum propanoico a partir do etanol. R: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} \xrightarrow{\text{O}_2} \text{CH}_3\text{CHO} \xrightarrow{\text{CNH}} \text{CH}_3\text{CHOHCN} \xrightarrow{\text{OH}_2 + \text{ClH}} \text{CH}_3\text{CHOHCOOH}.$

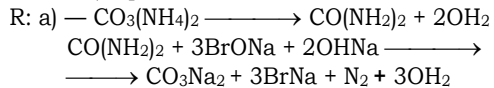
4 — Esquematize a síntese da glicilglicina, a partir do etano. R: $\text{CH}_3\text{CH}_3 \xrightarrow{\text{Cl}_2} \text{CH}_3\text{CH}_2\text{Cl} \xrightarrow{\text{OHK alc.}} \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} \xrightarrow{\text{SO}_4\text{H}_2} \text{CH}_2=\text{CH}_2 \xrightarrow{\text{Cl}_2} \text{CH}_2\text{ClCH}_2\text{Cl} \xrightarrow{\text{OHK alc.}} \text{CH}_2\text{OHCH}_2 \xrightarrow{\text{O}_2} \text{CH}_2\text{OHCOOH} \xrightarrow{\text{NH}_3} \text{CH}_2\text{NH}_2\text{COOH}.$



5 — Determinar os valores de P_H e K_a dum monoácido fraco, cujo soluto aquoso 0,1 N congela a $-0,279^\circ \text{C}$. [constante crioscópica da água: 1850]. R: *Atendendo à lei de Raoult, $\Delta t = K n [1 + \alpha(n_1 - 1)]/P$ tem-se: $\alpha = (\Delta t \cdot P - Kn) : [Kn (n_1 - 1)] = 0,51$ logo, $P_H = -\log [H^+] = -\log na = 1,3$ e $K_a = na^2 / (1 - \alpha) = 0,053$.*

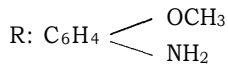
6 — Sabendo que 10 mg dum elemento radioactivo perderam, em 10 anos, um décimo da sua actividade, a que conclusão chega? R: *Da expressão $q = q_0 e^{-\lambda t}$ conclui-se que: $\lambda = \log (q_0/q) : (t \cdot \log e) = 0,0105 \text{ anos}^{-1}$ e das expressões $\lambda T = 0,693$ e $\theta = 1/\lambda$ tira-se: $\lambda = 66$ anos e $\theta = 95$ anos.*

7 — Desidrata-se o carbonato de amónio. O produto sólido formado é tratado por uma solução alcalina de hipobromito de sódio, libertando-se 125 cm³ dum gás, nas condições p. t. n. Pede-se: a) Os esquemas das reacções; b) o nome do gás libertado e o do produto sólido; c) o pêso de carbonato utilizado.



b) Azoto e ureia; c) 0,535 g.

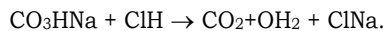
8 — 0,8914 g do cloroplatinato duma amina orgânica, com 68,19 % de carbono, 7,38 % de hidrogênio e 11,42 % de azoto, deixam um resíduo de 0,2652 g. Tratados, pelo método de Zeisel, 0,5 g produzem 0,9544 g de iodeto de prata. 0,123 g deslocam, no aparelho de V. Meyer, 22,4 cm³ de ar (p. t. n.). Indicar a fórmula racional do composto.



F. C. L. — Análise Química, 1.ª parte — Julho de 1946

9 — 50 cm³ duma solução de carbonato e de bicarbonato de sódio foram tratados por ClH, N/40, em presença de fenolftaleína. Gastaram-se 37,8 cm³ do soluto ácido, até viragem do indicador. Adicionaram-se 2 gotas de heliantina e, para obter de novo a viragem, gastaram-se 27,9 cm³ de ClH, N/20. Indicar a composição da mistura. R: *O 1.º ensaio corresponde à transformação: $\text{CO}_3\text{Na}_2 + \text{ClH} \rightarrow \text{CO}_3\text{HNa} + \text{ClNa}$, donde se conclui que a quantidade de CO_3Na_2 em 50 cm³ de solução é $x = 0,100$ g.*

O 2.º ensaio corresponde a



O bicarbonato que intervém nesta reacção, é o que já existia na solução, mais o que proveio da transformação anterior. Considerando ClH, N/40, a quantidade de CO_3HNa , existente em 50 cm³ da solução, corresponde ao volume $v = 2 \times 27,9 - 37,8 = 18 \text{ cm}^3$ do soluto ácido, e é portanto $y = 0,038$ g.

10 — 75 cm³ duma solução de permanganato de potássio são empregados na oxidação de 3,15 g de sulfato ferroso amoniacal cristalizado.

Pede-se: a) quantos cm³ de soluto de Mn O₄ K são necessários para libertar todo o iodo de 1,95 g de iodeto de potássio em solução ácida; b) que volume de hipossulfito N/10 reduzirá este iodo. R: a) *Estabelecidas as equivalências* :

MnO₄K/5 <> (SO₄)₂Fe(NH₄)_{2,6}OH₂ <> IK *determina-se*: v=109,6 cm³ do soluto de Mn O₄K. b) *A partir das equivalências*: S₂O₃Na₂ <> I <> IK *tem-se*: v'=117 cm³ de soluto de S₂O₃Na₂, N/10.

11— Adiciona-se ácido cloroplátinico em excesso a uma solução de cloreto de amônio, calcinando-se fortemente o precipitado obtido. Sendo 0,272 g o peso do resíduo depois de aquecido, determine quanto cloreto de amônio tinha a solução. Traduza por esquemas as reacções que se passam.

R: p=0,148 g de Cl NH₄.

F.C.L.—Análise Química, 2.^a parte—Julho de 1946

12 — 0,1 g dum dióxido impuro, que é hidrolizável por um extrato de levedura e que reduz o licor de Fehling, é tratado com excesso de dinitrofenilhidrazina, obtendo-se um precipitado de 0,132 g. a) Que quantidade de hidrazina deve empregar; b) a que conclusões qualitativas e quantitativas chega? (Esquemas da reacção). R a) 0,037 g de nitrofenilhidrazina. b) *Trata-se de maltose com 35,5 % de impurezas.*

13 — Um soluto aquoso, de procedência bioquímica, mostrou reacção ácida, produziu azoto em presença de ácido azotos e revelou possuir propriedades redu-

toras. A partir de 100 cm³ do soluto, correspondendo a 10 g de matéria orgânica, obtiveram-se, em presença dum excesso de hidroxilamina, 5 g dum derivado cristalizado do metanal, continuando o resíduo aquoso a ser ácido e redutor. Pela fervura de outros 100 cm³ do soluto original, destilou a 98,5° C um composto ácido e redutor, mostrando coloração vermelha com Cl₃Fe, não precipitando com Cl₂Ca e que foi neutralizado com 25 cm³ de OHNa, 0,55 N. O resíduo da destilação, ópticamente inactivo, era azotado e foi titulado, após aplicação da técnica de Sørensen, com 75 cm³ da mesma base. Qual a constituição da mistura? R: *Em 10 g da mistura, existem 3,3 g de metanal, 0,63 g de metanoico e 3,1 g de glicocola.*

14 — O extrato etéreo de 10 g dum produto vegetal, com 1,6 % de azoto, pesou 0,5 g. A extracção primeiro só com água e depois a quente com ácido e alcali diluídos, deixou 1,0 g de resíduo seco cuja combustão deixou por sua vez 0,1 g de resíduo. A extracção com água deu 50 cm³ de soluto aquoso (extrato A); e a extracção com ácido e alcali diluídos deu outros 50 cm³ de soluto (extrato B). A décima parte de cada um destes solutos correspondeu a 70 cm³ de licor de Fehling. No entanto, depois de tratados com CIH diluído, 5 cm³ do extrato A corresponderam a 80 cm³ de licor de Fehling. Que conclusões tira sobre a composição do produto? R: *O produto contém: 0,5 g de lípidos; 1,0 g de proteínas; 0,9 g de celulose; 3,5 g de glucose e ósidos-oses (expressos em gramas de glucose); 3,15 g de amido; 0,475 g de sacarose ou ósidos-ósidos; 0,1 g de cinzas; e 0,375 g de outras substâncias, possivelmente água.*

11. A FÍSICA NAS SUAS APLICAÇÕES

A FÍSICA E A ENGENHARIA CIVIL

MANUEL ROCHA

Foi o desenvolvimento da Física nos séculos XVII, XVIII e XIX que criou condições para o aparecimento, neste último século, da Engenharia cuja característica essencial, em face das antigas técnicas, é o uso que ela faz de leis naturais quantitativas.

As antigas técnicas baseavam-se na intuição e no empirismo, sendo contudo ainda hoje fundamental o papel que estes elementos desempenham na Engenharia, sobretudo nos

ramos, como, a Engenharia Civil, derivados daquelas técnicas.

Nota-se todavia um constante regresso no recurso à intuição e ao empirismo à medida que vai progredindo o conhecimento das leis naturais. Há já hoje muitos problemas de Engenharia relativamente aos quais o determinismo das leis naturais à disposição do engenheiro é, felizmente, tão apertado que nenhuma margem lhe deixa para a iniciativa