

eléctrico e a troca dos quartzos pode permitir o trabalho a outras frequências. O dispositivo consta de duas partes, uma que é o gerador eléctrico e outra que é um «vaso-laboratório» contendo o quartzo num banho de óleo. Os impulsos eléctricos de alta frequência gerados pelo oscilador são comunicados por meio dum cabo ao vaso-laboratório onde o quartzo responde mecânicamente. A oscilação é inicialmente amplificada de modo que o ultra-som pode ser gerado com 500 watt.

O leitor interessado e não iniciado pode ler com proveito o livro «Les ultrasons» da colecção «Que sais-je?».

O estudante de física poderá ver:

Actualités scientifiques et industrielles, 522 e 523 — propriétés piézo-chimiques, physiques et biophysiques des ultra-sons. Hermann; Paris; 1937.

Supersonics Robert W. Wood; Brown University Press; 1939.

Ultrasonics — Ludwig Bergmann (tradução inglesa do alemão) John Wiley & sons.

Este artigo foi respigado, em grande parte, de Journal of Chemical Education, 25, N.º 1, 1948. Laboratory, 16, N.º 2.

FERNANDO NEVES DA SILVA

LICENCIADO EM CIÊNCIAS FÍSICO-QUÍMICAS

PROBLEMAS DE EXAMES UNIVERSITÁRIOS

F. C. L. — Curso geral de Química e Curso de Química F. Q. N. — Julho, 1948.

77 — Uma substância orgânica deu à análise os seguintes resultados: 1,000 g da substância deram 1,169 g de CO₂ e 0,478 g de OH₂. A densidade do seu vapor em relação ao ar, é 3,911. 0,250 g da substância mineralizada segundo Carius dão 0,635 g de ClAg. a) Indique a fórmula molecular da substância. Escreva as fórmulas de constituição dos compostos que podem corresponder a essa fórmula global, e dê nomes aos diversos isómeros possíveis. b) Interprete por esquemas a hidrólise de cada um desses isómeros. R: *Fórmula empírica: C₃H₆Cl₂. Peso molecular: M = 28,9 × 3,911 = 113. Nomes dos isómeros possíveis: dicloro-1-propano; dicloro-2-propano; dicloro-1,2-propano e dicloro-1,3-propano. Estes, por hidrólise, dão respectivamente: propanal, propanona, propano-diol-1,2, propano-diol-1,3.*

78 — Qual deverá ser a composição centesimal de uma mistura de hidrolite e oxilite, para produzir, pela acção da água, a mistura gasosa detonante? R: 2O₂Na₂ + 2OH₂ → 4OHNa + O₂; H₂Ca + 2OH₂ → (OH)₂Ca + 2H₂. *Mistura detonante: O + H₂ → OH₂. Note-se primeiramente que O₂Na₂ = 78 g de oxilite + H₂Ca/2 = 21 g de hidrolite, dão oxigénio e hidrogénio nas proporções da mistura detonante e correspondem aproximadamente á composição centesimal. Resolvendo o sistema x+y=100; v=x·11,2/78; v'=y·22,421; v'=2v, em que x e y representam os pesos de oxilite e hidrolite, e v e v', os volumes de oxigénio e hidrogénio, obtém-se a composição pedida: x=78,8 g% de oxilite e y=21,2 g% de hidrolite.*

79 — Uma substância alifática A, com reacção ácida, deu à análise os seguintes resultados: 0,232 g da substância deram 0,528 g de CO₂ e 0,216 g de OH₂. 0,335 g do seu sal de prata deixaram por calcinação um residuo de 0,162 g. Por descarboxilação da substância A com cal sodada, forma-se uma substância B, volátil, cuja densidade de vapor em relação ao ar é 2,5. Substituindo um átomo de hidrogénio de B por um átomo de Cl, forma-se um único derivado clorado. Fórmulas e nomes de A e B. R: *Peso molecular da substância A, calculado a partir do seu sal de prata: M=116. Fórmula molecular: C₆H₁₂O₂. Peso molecular da substância B: M'=28,9 × 2,5 = 72,25. C₆H₁₂O₂ — CO₂ → C₅H₁₂ (M₁=72). A substância B é o dimetil-propano, e a substância A, um hexanóico.*

80 — Uma substância orgânica A deu à análise os seguintes resultados: C — 58,536 %; H = 7,317 %. 0,2050g da substância deram, pelo processo de Dumas, 56 cm³ de azoto, p. t. n. Por hidrogenação do referido composto obtém-se uma monamina B, cujo cloroplatinato fornece, por incineração, 38,800 % de residuo. A mesma monamina, tratada por ácido azotoso, dá uma substância C. Escreva as fórmulas racionais das substâncias A, B e C, e traduza por esquemas as duas transformações acima apontadas. R: *Fórmula empírica da substância A: C₂H₃N. Peso molecular da monamina, calculado a partir do peso molecular do cloroplatinato: 45. Fórmula racional da monamina: CH₃CH₂NH₂. Idem para a substância A: CH₃CN; e para a substância C: CH₃CH₂OH.*

I. S. T. — Química Orgânica I — Junho de 1948.

81 — 100 bactérias estavam presentes numa certa cultura. 3 horas após contaram-se 280 bactérias. Admitindo que existe proporcionalidade entre a taxa de crescimento e o número de bactérias presentes, ache a lei de crescimento e determine ao fim de quanto tempo a cultura produz 1.000.000 de bactérias. R: $dx/dt=Kx$; $x=Ce^{kt}$; $K, C=$ constantes; $x=$ número de bactérias existentes no instante t . $100 = C \cdot e^{0,3k}$; $280 = C \cdot e^{3k}$, $C=100$, $K=0,343$. Lei de crescimento natural: $x=100e^{0,343t}$; aplicação numérica: $x=10^6$ $t=30$ horas.

I. S. T. — Química Orgânica II — Janeiro de 1948.

82 — Numa nitração em que se pretende trabalhar com um D.V.S=3,5, deseja-se utilizar um ácido

sulfo-nítrico com 8% de OH_2 . O ácido residual, após a recuperação dos produtos de nitração, deverá ter a seguinte composição: SO_4H_2 — 85 %; NO_3H — 2 %; OH_2 — 13%. Qual a composição do ácido sulfo-nítrico?

$$\text{R: D.V.S} = \frac{\text{SO}_4\text{H}_2}{\text{OH}_2 \text{ reacção} + \text{OH}_2 \text{ reagentes}}$$

ácido sulfo-nítrico:	ácido residual:
SO_4H_2 x	SO_4H_2 85 z
NO_3H y	NO_3H 2 z
OH_2 $\frac{8}{100}$	OH_2 $\frac{13}{100}$ z

$$x + y = 92 \quad \frac{x}{8 + 13z} = 3,5 \quad x = 85z$$

$$z = 0,7 \quad x = 60 \text{ (\% SO}_4\text{H}_2) \quad y = 32 \text{ (\% NO}_3\text{H)}$$

Resoluções de CHAGAS ROQUETTE

PONTOS DE EXAMES DO CURSO COMPLEMENTAR DE CIÊNCIAS

Liceus de Lisboa — Junho de 1948 — 1.ª chamada.

33 — I) A análise química de 5,2 gramas de um biácido orgânico saturado deu os seguintes valores: carbono, 1,8 gramas; oxigénio, 3,2 gramas; hidrogénio 0,2 gramas. Verifica-se também que 2,6 gramas dessa substância, depois de dissolvida em água, foram neutralizados por 25 cm^3 dum soluto binormal numa base. Responda às seguintes perguntas: 1.º) quantos equivalentes-grama do ácido entraram na referida neutralização? 2.º) qual é a fórmula molecular do ácido? 3.º) qual é a sua fórmula racional? R: 1.º) *Tantos quantos os equivalentes-grama da base.* $1000 \text{ cm}^3 : 2 = 25 : n$ donde $n = 0,050$ equivalentes-grama; 2.º) *Cálculo do equivalente-grama do ácido;* $0,050 : 2,6 \text{ g} = 1 : e$, donde $e = 52$ g; *peso molecular:* 104. *Fórmula empírica do ácido:* $1,8 \text{ C} : 12 + 3,2 \text{ O} : 16 + 0,2 \text{ H}$; *que dá* $\text{C}_3\text{O}_4\text{H}_4$ *que é também a fórmula molecular.* 3.º) $\text{COOH} \cdot \text{CH}_2 \cdot \text{COOH}$.

34 — II) Tema de desenvolvimento: *Hidrólise dos Sais*. Desenvolva o assunto de acordo com as seguintes alíneas: a) que entende por hidrólise; b) por que motivo é que certos sais, em solução aquosa, manifestam propriedades alcalinas. Interpretação deste fenómeno por intermédio da hidrólise escolhendo um desses sais para servir de exemplo.

Liceus de Lisboa — Junho de 1948 — 2.ª chamada.

35 — I) Juntam-se 200 cm^3 dum soluto dum ácido com meio litro dum soluto alcalino. Os factores de

normalidade destes solutos são, respectivamente, 1,42 para o ácido e 0,8 para o alcalino. Responda às seguintes perguntas: 1.º) O soluto resultante da mistura dos dois solutos anteriores, manifesta propriedades ácidas ou alcalinas? Dê a resposta apresentando números que a justifiquem completamente. 2.º) Como procederia se quisesse acabar de neutralizar o soluto resultante a que se refere a pergunta anterior? 3.º) Supondo que o ácido de que se trata era o ácido azótico, exprima em percentagem a concentração daquele soluto cujo factor de normalidade se disse ser 1,42. (Pesos atómicos: $H=1$; $O=16$; $N=14$). R: 1) *O soluto ácido contém* $0,200 \times 1,42 = 0,284$ *equivalentes-grama e o soluto alcalino contém* $0,500 \times 0,8 = 0,4$. *O soluto resultante é alcalino porque* $0,4 > 0,284$. 2) *Juntaria* $0,4 - 0,284 = 0,116$ *equivalentes-grama dum ácido.* 3) *Como* $\text{NO}_3\text{H} = 63$, *o soluto conteria num litro:* $1,42 \times 63 = 89,46$ *g/l que equivale a* 8,946 %.

36 — II) Tema de desenvolvimento: *Metameria*. Desenvolva o assunto de acordo com as seguintes alíneas:

- a) em que consiste a metameria;
- b) como se explica esse fenómeno;
- c) como é que as fórmulas dos compostos podem distinguir os casos de metameria;
- d) exemplos de compostos que sejam metâmeros e indicação das respectivas fórmulas que os distinguem entre si.

Resoluções de RÓMULO DE CARVALHO