

quência o produto pl não é muito superior a h . Esta variação tem o nome de *teoria dos gases degenerados*: a sua aplicação mais conhecida é a de A. Sommerfeld aos electrões interiores de um metal. A relação de incerteza permite em cada momento distinguir uma partícula das vizinhas, localizando com um erro inferior á distância média l . Por consequência á medida que uma partícula se desloca, cresce a incerteza da localização. Se quizermos que ela fique ainda inferior a l , quando a partícula percorreu a distância l , chega-se precisamente á relação acima escrita.

Uma vez mais, é preciso precavermo-nos contra uma falsa interpretação que poderia surgir e que consistiria em afirmar que a multiplicidade entrava o registo da individualidade de uma partícula e nos faz tomar as partículas umas pelas outras. O facto é que não existem indivíduos que se possam confundir. Tais afirmações não têm nenhum sentido.

Extracto do artigo
«Qu'est-ce qu'une particule élémentaire»
de Schrödinger — *Endeavour*, 35, 1950.

TRADUÇÃO DE
LÍDIA SALGUEIRO

11. QUÍMICA

EXAMES DE ENSINO MÉDIO

Exames de aptidão para frequência das licenciaturas em Ciências Matemáticas, Ciências-Físico-Químicas e Ciências Geofísicas, preparatórios para as escolas militares e curso de engenheiros geógrafos. — 1951, Agosto.

Ponto n.º 1

92 — A decomposição pelo calor do carbonato bázico de bismuto obedece á equação química:



Calcule:

1.º O número de moléculas — grama de CO_2 que acompanha a formação de 69,9 gramas de O_3Bi_2 .

2.º O volume de gás (CO_2 + vapor de água), medido nas condições normais, que acompanha a formação de 0,466 gramas de O_3Bi_2 . (Bi=209; O=16).

R: 1.º 0,300 moles. 2.º 67,2 cm^3 .

93 — Qual é a composição, expressa em percentagem, de um latão contendo cobre, chumbo e zinco, do qual 0,5 g dá 0,0023 g de sulfato de chumbo e 0,4108 g de fosfato de zinco e amónio. (Pb=207,2; Zn=65,38; P=30,98; S=32, N=14; H=1);

R: A massa de SO_4Pb correspondente á massa de latão de onde se partiu (0,5 g), permite calcular a percentagem de chumbo — 0,3140%. A massa de PO_4ZnNH_4 fornece a percentagem de zinco — 30,12%.

A percentagem de cobre calcula-se por diferença — 69,57%.

94 — Qual o número de centímetros cúbicos de ácido sulfúrico de molaridade 2,3 que são neutralizados por 15,8 cm^3 de soda cáustica de normalidade 3,2? R: Um mol de SO_4H_2 <> 2 equivalentes-g $v=11,0 \text{ cm}^3$.

95 — a) Escreva as equações químicas que traduzem o ataque do cobre pelo ácido azótico e a acção duma solução de ácido clorídrico sobre uma solução de nitrato de prata. b) Escreva as fórmulas de constituição dos hidrocarbonetos cuja fórmula bruta é C_5H_{12} . c) Escreva as fórmulas dos seguintes compostos: fosfato monocalcico, bicarbonato de sódio, sulfato ferroso; acetona ordinária e aldeido acético.

Exames de aptidão para a frequência da licenciatura em Ciências Geológicas e Ciências Biológicas e do Instituto Superior de Agronomia — 1951, Agosto.

Ponto n.º 1

96 — Enunciar a lei das proporções múltiplas. Dois óxidos, A e B, dum certo metal, aqueceram-se até peso constante, numa corrente de hidrogénio; a água obtida em cada caso foi pesada. Obtiveram-se os seguintes resultados: 2 g de A deram 0,2517 g de água; 1 g de B deu 0,2264 g de água. Mostrar que estes resultados experimentais confirmam a lei.

R: No primeiro óxido (A), com 0,1119 g de oxigénio estão combinados 0,8882 g de metal; e, no segundo óxido (B), com 0,2009 g de oxigénio estão combinados 0,7991 g de metal.

Com 1 g de oxigénio combinam-se, portanto, em A, 7,93 g de metal, e em B, 3,97 g. Êstes dois últimos números estão na razão de 2:1, de acordo com a lei.

97 — Definir peso molecular.

A densidade de vapor, em relação ao ar, duma amostra de tetróxido de azoto, é 2,302. Como interpreta o resultado experimental?

R: $M = 29 \times 2,302 = 66,76$. Como $\text{N}_2\text{O}_4 = 92$, conclui-se que o tetróxido está parcialmente dissociado.

N. B. — Esta pergunta não nos parece suficientemente clara.

98 — Definir solução decinormal.

25 ml de ácido clorídrico decinormal neutralizaram 21 ml duma solução de carbonato de sódio. Que volume de água se deve adicionar a 1 litro desta última solução para ficar exactamente decinormal?

R: A solução de carbonato é 0,119 N. Devem-se adicionar 190 cm³.

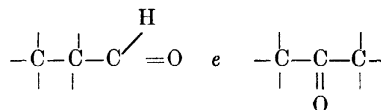
99 — Que entende por fórmulas empíricas, moleculares e de estrutura?

0,145 g dum composto deram, por combustão, 0,330 g

de dióxido de carbono e 0,135 g de água. A densidade de vapor do composto, em relação ao hidrogénio, é 29. Determinar as fórmulas empírica e molecular, e as possíveis fórmulas de estrutura.

(N=14; C=12; Cl=35,5; H=1; O=16; Na=23).

R: *Fórmula empírica* — C₃H₆O. M = 2 × 29 = 58: a fórmula é também molecular.



Soluções de Alice Maia Magalhães

PONTOS DE EXAMES UNIVERSITÁRIOS

F. C. C. — Curso Geral de Química — Exame Final 1ª Chamada — Junho de 1951.

117 — O ponto de ebulição do sulfureto de carbono é 46°, 3, e a constante ebulioscópica molar 2°, 40. Dissolvendo 3,795 g de enxofre ortorrômbico em 100 g de sulfureto de carbono o ponto de ebulição da solução resultante é 46°, 661. Qual é o peso molecular do enxofre dissolvido e a natureza provável das moléculas de enxofre?

118 — Estrutura do trióxido de enxofre e dos ácidos polissulfúricos.

119 — Por que razão o FeCl₃, 6H₂O é deliquescente? Como explica a deliquescência?

120 — Como explica o envenenamento de um catalisador de contacto?

121 — Por que razão o peso atómico do deutério ²₁D (2,01472) é inferior à soma dos pesos atómicos do próton (1,00758), neutrão (1,00893) e electrão (0,00055)?

122 — Que entende por radioactividade induzida?

123 — Calcular a constante de autoprotólise e o produto iónico do óxido de deutério, sabendo que:

a) conductibilidade do óxido de deutério é 3,82. 10⁻⁸ ohm⁻¹ cm⁻¹.

a) mobilidade do deuteroxilião (OD⁻) é 20,4. 10⁻⁴ cm². volt⁻¹. seg⁻¹.

a) mobilidade do deuteronião (D₃O⁺) é 32,5. 10⁻⁴ cm² volt⁻¹ seg⁻¹. F = 96494 coulombs.

b) Por que razão o ácido acético é fraco em solução aquosa e forte quando dissolvido em piridina? Que entende por força dum ácido?

c) Poderá funcionar como tampão uma solução aquosa 0,1M em cianeto de sódio? Qual é o pH desta solução? Variará a concentração hidroniônica da solução por diluição?

$$K(\text{HCN}) = 7,2 \cdot 10^{-10} \text{ moles. Litros}^{-1}.$$

d) Por que razão a prata é solubilizada pelas soluções de cianeto de sódio em presença de ar?

e) Na preparação industrial do permanganato de potássio, uma solução aquosa de manganato de potássio é tratada pelo cloro. Poderá nesta preparação ser o cloro substituído pelo bromo? Justificar a resposta.

$$E^0(\text{MnO}_4^- / \text{Mn}_4^{2+}) = -0,54 \text{ volts}$$

$$E^0(\text{Cl}_2 / \text{Cl}^-) = -1,358 \text{ »}$$

$$E^0(\text{Br}_2 / \text{Br}^-) = -1,06 \text{ »}$$

f) Descrever uma experiência que demonstre que na reacção entre o ferro e o nitrato, em solução ácida, tem lugar uma transferência de electrões do agente reductor para o oxidante.

124 — São conhecidos dois hidrocarbonetos (A e B), com a fórmula molecular C₅H₁₀. Tanto o hidrocarboneto A como o B, por hidrogenação catalítica dão o 2-metilbutano. Por tratamento com ozono, o hidrocarboneto A dá aldeído fórmico e metiletilcetona, e o hidrocarboneto B o aldeído acético e a acetona.

Indicar:

a) As fórmulas de estrutura dos hidrocarbonetos A e B.

b) As equações das reacções que se passam.

c) Algumas reacções que permitam caracterizar e distinguir os aldeídos das cetonas.

d) Os números de oxidação dos átomos de carbono no aldeído fórmico e na acetona.

A electronegatividade do carbono (1s², 2s², 2p²) é: 2,5

A electronegatividade do oxigénio (1s², 2s², 2p⁴) é: 3,5

A electronegatividade do hidrogénio (1s²) é: 2,1

125 — Preparação e propriedades do peróxido de hidrogénio e do ferro.

F. C. C. Curso Geral de Química — Exame Final 2ª Chamada — Julho de 1951.

126 — Calcular a energia da ligação (calor de formação da ligação) azoto-hidrogénio no amoníaco, sabendo que: