

## PONTOS DE EXAME

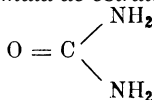
## EXAMES DO ENSINO MÉDIO (QUÍMICA)

**Exames de aptidão para frequência das Faculdades e Escolas Superiores de Medicina, Farmácia e Medicina Veterinária — Ano de 1952.**

Ponto n.º 1

**111** — Considere um composto orgânico com a seguinte composição: 20,00% de carbono; 26,67% de oxigênio; 6,67% de hidrogênio e 46,66% de azoto. Sabe-se que dissolvendo esse composto, à concentração de 1,00%, em certo dissolvente, a solução apresenta um abaixamento crioscópico de 0,3 graus centígrados. Sabe-se, por outro lado, que uma solução de um outro composto orgânico de peso molecular 46, à mesma concentração e no mesmo dissolvente, apresenta um abaixamento crioscópico de 0,4 graus centígrados. a) Calcule o peso molecular corrigido e a fórmula molecular daquele composto. b) Sabendo que se trata de uma *diamida*, escreva também a sua fórmula de constituição.

R: Aplicando às duas soluções a expressão que traduz a lei de Raoult,  $\Delta t = Km_1:Mm_2$ ,  $\Delta t' = Km_1:M'm_2$  ( $m_1:m_2$ , concentração, é igual nos dois casos), e dividindo ordenadamente uma pela outra, vem  $\Delta t:\Delta t' = M':M$ , de onde se calcula  $M = 61$ . Fórmula molecular:  $CH_4ON_2$ . Fórmula de estrutura:



**112** — Enuncie a hipótese de Avogadro e refira-se a algumas das suas consequências.

**113** — Que entende por peso atômico, peso molecular, átomo-grama e molécula-grama de um elemento?

**114** — Que entende por elementos isótopos e isóbaros? Cite alguns casos de isotopia.

**115** — Que são elementos *avalentes*? Cite alguns.

Ponto n.º 2

**116** — Ao determinar-se um número proporcional do mercúrio, pelo aquecimento forte do óxido vermelho de mercúrio, houve que fazer, sucessivamente, as seguintes operações sobre um dos pratos da balança para equilibrar a tara colocada no outro prato: 1.ª) — Cadinho + 2,50 gramas. 2.ª) — cadinho + óxido vermelho + 1,42 gramas. 3.ª) — Cadinho + resíduo

de mercúrio + 1,50 gramas. Diga qual foi o número proporcional (sistema equivalente) encontrado.

R: 1,00 g (de oxig) : 0,08 g (de mercúrio) :: 8 g (de oxig) : N, donde  $N = 100$ .

**117** — Que entende por *factor de normalidade* de uma solução titulada? E por *factor de molaridade*?

**118** — Enuncie a lei de Richter e diga por que se lhe chama também *lei das proporções recíprocas*.

**119** — Escreva os grupos funcionais das diferentes funções orgânicas, alifáticas, e refira-se à importância do seu conhecimento.

**120** — Que são *elementos radioactivos*? Quais as suas características essenciais?

**Exames do 3.º ciclo liceal — Ano de 1952.**

1.ª Chamada

**121** — Observe a figura 1. a) Diga o nome do produto destilado e traduza o fenómeno químico que se passa por meio de uma equação, fazendo intervir nesta o dicromato. b) Caracterize, pelas suas propriedades mais importantes, o destilado.

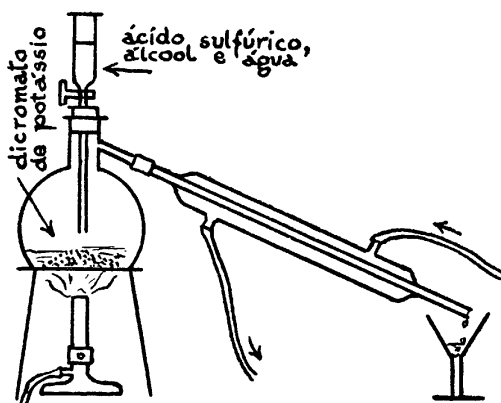
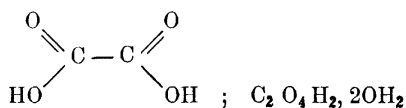


Fig. 1

**122** — Escreva a fórmula de estrutura do ácido oxálico e a fórmula molecular do mesmo composto quando cristalizado com duas moléculas de água.

R:



b) Que massa deste último é necessário dissolver em água para obter um litro de solução normal?

R: Como se trata de um diácido, será  $m = 126 : 2 = 63$  g.

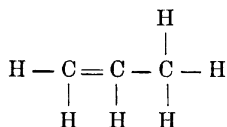
**123** — Que vantagem apresenta este ácido sobre os ácidos sulfúrico e clorídrico na preparação de solutos padrões?

**124** — Qual é a valência do cloro no clorato de potássio? Justifique. (A resposta só é válida com a justificação).

R:  $\text{ClO}_3\text{K}$  — Representando por  $v$  a valência do cloro será:  $v + 3 \times (-2) + 1 = 0$ , donde  $v = 5$ .

**125** — A massa de  $500 \text{ cm}^3$  (medidos nas condições normais de pressão e temperatura) de certo hidrocarboneto etilénico é  $0,937$  g. Escreva a fórmula de estrutura do hidrocarboneto e justifique todo o raciocínio feito.

R: Sabendo que a molécula-grama de qualquer gás ocupa, nas condições p. t. n., o volume de  $22,4$  litros, calcula-se, a partir dos dados,  $M = 42$ . A fórmula geral dos hidrocarbonetos etilénicos,  $\text{C}_n\text{H}_{2n}$ , permite calcular o número de átomos de carbono:  $12n + 2n = 42$ , donde  $n = 3$ . Fórmula molecular:  $\text{C}_3\text{H}_6$ . Fórmula de estrutura



**126** — Quase todos os hidróxidos são insolúveis.

a) Qual é o processo naturalmente indicado para preparar os que se encontram nestas condições?

b) Concretize, com uma equação química à sua escolha, para um hidróxido de metal trivalente.

## 2.ª Chamada

**127** — a) Escreva a fórmula bruta do composto a que corresponde a fórmula de estrutura simplificada da fig. 2 e caracterize a função química que desempenha. b) Escreva o nome do composto, de acordo com a nomenclatura aprovada pelo Congresso de Genebra, c) Escreva as fórmulas de estrutura e os nomes dos seus isómeros.

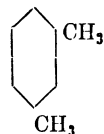


Fig. 2

**128** — Suponha que certo ácido, em solução normal, se encontra totalmente dissociado. Qual é o  $P_H$  da solução? (A resposta só é válida com a respectiva justificação).

R: Segundo os dados, a concentração hidrogeniônica  $[\text{H}^+] = 1$ ; como  $P_H = \log. (1:[\text{H}^+])$  vem  $P_H = 0$ .

**129** — O calor específico de um metal é  $0,058 \text{ cal/g/}^\circ\text{C}$  e o cloreto desse metal tem  $24,74\%$  de cloro. Determine o peso atômico e a valência do metal.

R: Pela lei de Dulong e Petit,  $A = 6,4$   $c = 110$ . O número proporcional do metal, em relação a  $35,5$  de cloro, é  $108$ , que será o seu peso atômico corrigido. A valência é  $1$ .

**130** — a) Traduza por uma equação química a redução do ácido sulfúrico concentrado pelo cobre, a quente. b) Diga quais foram, nesta reacção, o elemento oxidado e o elemento reduzido, e justifique a resposta.

**131** — a) Em que consiste o processo do electros-cópio para o confronto das radioactividades de duas substâncias radioactivas diferentes? b) Em que propriedade das substâncias radioactivas se baseia este processo? c) Diga como são constituídas as radiações  $\alpha$  e  $\beta$ , e como se comportam em um campo magnético cujas linhas de força são perpendiculares à direcção em que se propagam essas radiações.

Resoluções de Marieta da Silveira

## Exames de aptidão para frequência dos preparatórios para a Faculdade de Engenharia — Ano de 1952.

Ponto n.º 1

**132** — Classificação periódica dos elementos químicos. a) Bases desta classificação. b) Séries e períodos, grupos e subgrupos. c) Aplicações.

**133** — Numa central termoelectrica utiliza-se para arrefecimento dos condensadores, onde se arrefece e condensa o vapor de escape saído das turbinas, a água do mar. A análise química desta água permitiu definir a salinidade da mesma por estes valores, referidos a  $100$  g de água:

Cloreto de sódio . . . . .	2,340 %
Cloreto de magnésio . . . . .	0,380 %
Sulfato de magnésio . . . . .	0,180 %
Sulfato de cálcio . . . . .	0,136 %

A tabela dos pesos atômicos dá:  $\text{Cl} = 35,5$ ;  $\text{S} = 32$ ;  $\text{O} = 16$ ;  $\text{Na} = 23$ ;  $\text{Mg} = 24$ ;  $\text{Ca} = 40$ .

Sabe-se que o abaixamento da temperatura de congelação da água pura, quando se dissolve em  $1000$  g deste liquido uma molécula-grama de qual

quer substância, é igual a  $1,86^{\circ}\text{C}$ . Deseja saber-se:

- a) Qual o peso de residuo sólido que se obterá pela evaporação, até à secura, de um litro de água?  
 b) Até que temperatura poderá ser arrefecida a água de refrigeração referida sem haver perigo de solidificação? c) Que vantagens e inconvenientes haverá em empregar a água indicada?

R: a) *Admitindo que 1 litro dessa água pesa 1 kg, o peso do residuo sólido será*  $23,40 + 3,80 + 1,80 + 1,36 = 30,36\text{ g}$ . b) O n.º de moles contidas em 1000 g do líquido será dado por  $23,4 : \text{ClNa} + 3,80 : \text{Cl}_2\text{Mg} + 1,80 : \text{SO}_4\text{Mg} + 1,36 : \text{SO}_4\text{Ca} = 23,4 : 58,5 + 3,80 : 95 + 1,80 : 120 + 1,36 : 136 = 0,465\text{ moles}$ . O abaixamento  $\Delta t$  será dado por: 1 mole :  $1,86^{\circ}\text{C} :: 0,465\text{ moles} : \Delta t$ , donde  $\Delta t = 0,87^{\circ}\text{C}$ . Resposta: até  $-0,87^{\circ}\text{C}$ .

Ponto n.º 2

**134** — Fenómenos de hidrólise, a) Em que consistem. b) Explicação iónica da hidrólise. c) Vantagens e inconvenientes da hidrólise.

**135** — Numa instalação fabril para a fabricação de amoníaco, por síntese, prepara-se o hidrogénio por electrólise da água, realizada num electrolisador, constituído por 100 células electrolíticas, ou elementos. As características de trabalho do electrolisador são: Diferença de potencial nos pólos do electrolisador, 250 volts. Intensidade da corrente eléctrica de regime, 10.000 amperes. A produção deste electrolisador, por hora, é de  $430\text{ m}^3$  de hidrogénio, medidos a  $20^{\circ}\text{C}$  e à pressão de 76 cm de mercúrio. A tensão máxima do vapor de água a  $20^{\circ}\text{C}$  é igual a 17,4 mm de mercúrio. O valor do Faraday,  $1 F = 96\ 500\text{ coulombs}$ . Pretende saber-se: a) A quantidade de hidrogénio que, teóricamente, se deveria obter no electrolisador e a quantidade, realmente, obtida nas condições normais. b) O rendimento desta preparação. c) O número de kWh precisos para a produção de  $1\text{ m}^3$  de hidrogénio, medido nas condições normais de pressão e temperatura.

R: a) A q. d. e. que atravessa as 100 células electrolíticas, durante 1 hora, vale  $100 \times 10^4\text{A} \times 36 \times 10^2\text{s} = 36 \times 10^8\text{ coulombs}$  que libertam  $36 \times 10^8 : 96500 = 373 \times 10^2\text{g}$  de hidrogénio, ou sejam  $373 \times 10^2 \times 11200 = 41776 \times 10^4\text{ cm}^3 = 417,8\text{ m}^3$  de gás nas condições normais. O volume obtido, nestas mesmas condições vale, aplicando a equação dos gases perfeitos,  $V_0 = 430 \times (76-1,74) \times 273/76 \times (273+20) = 391,4\text{ m}^3$ . b) O rendimento será  $391,4/417,8 = 0,94$ . c) Durante 1 hora são consumidos  $W = \text{Vit} = 250\text{V} \times 10^4\text{A} \times 1\text{h} = 25 \times 10^5\text{Wh} = 25 \times 10^2\text{kWh}$  que correspondem à libertação de  $391,4\text{ m}^3$  de hidrogénio nas condições normais. A  $1\text{ m}^3$  corresponderá.  $25 \times 10^2 : 391,4 = 6,4\text{ kWh}$ .

**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 — Ano de 1952.**

Ponto n.º 2

**136** — Dois cloretos de um elemento contêm 22,55% e 14,87% do elemento. Verifique a lei de Dalton.

R: 1.º *A composição dos dois cloretos será: 22,55 de elemento para 100 - 22,55 = 77,45 de cloro; 14,87 de elemento para 100 - 14,87 = 85,13 de cloro. Com o peso 1 do elemento combinam-se, respectivamente, 77,45/22,55 e 85,13/14,87 de cloro. A relação entre estas duas quantidades: 77,45 × 14,87 : 85,13 × 22,55 é igual a 0,6 ou 3/5, relação de números inteiros e pequenos.*

**137** — 0,5 g do óxido de um metal foram decompostos pelo calor deixando um residuo de metal puro. O oxigénio libertado mediu, nas condições normais,  $24,2\text{ cm}^3$ . Qual é o equivalente do metal?

R: *O peso de óxido que libertaria 8 g de oxigénio (ou seja  $5600\text{ cm}^3$ ) será dado por*  $0,5 : 24,2 :: p : 5600$ , o que dá  $p = 115,7\text{ g}$ . O equivalente do metal será:  $115,7-8 = 107,7$ .

**138** — Calcular a percentagem de anidrido carbónico numa amostra de carbonato de cálcio a partir dos seguintes dados: Peso da amostra do carbonato de cálcio, 1 g. Volume de ácido clorídrico 0,5N com que se atacou a amostra,  $35\text{ cm}^3$ . Volume de alcali 0,1N que neutralizou o excesso de ácido empregado,  $17,5\text{ cm}^3$ . (C = 12; O = 16; Ca = 40; Cl = 35,5; H = 1).

R: *N.º de equivalentes do ácido empregado:  $0,5 \times 0,035 = 0,0175$ ; n.º de equivalentes da base que neutralizou o excesso de ácido:  $0,1 \times 0,0175 = 0,00175$ ; n.º de equivalentes do ácido que atacou a amostra do carbonato:  $0,0175 - 0,00175 = 0,01575$ . A equação  $2\text{ClH} + \text{CO}_3\text{Ca} \rightarrow \text{Cl}_2\text{Ca} + \text{CO}_2 + \text{OH}_2$ , mostra que 2 equivalentes do ácido libertam 44 g de gás carbónico. Logo  $2 : 44 :: 0,01575 : p$ . Donde  $p = 0,347\text{ g}$ , que é o peso de gás carbónico libertado por 1 g da amostra do carbonato. 100 g libertarão 34,7 g. A percentagem pedida é 34,7%.*

**139** — Traduza por equações químicas a acção: a) Do calor sobre o carbonato de cálcio. b) Do ácido sulfúrico sobre o cobre. c) Do ácido clorídrico sobre o carbonato de potássio. d) Da água sobre o carbonato de cálcio.

**140** — Escreva as fórmulas dos seguintes compostos: óxido de potássio, cloretos férrico e ferroso, sulfato de crómio e acetona ordinária.

(Resoluções de Rómulo de Carvalho)