

IME 1978

FOLHA DE DADOS

Constante dos Gases Perfeitos

$$R = 0,082 \text{ atm.L.K}^{-1}.\text{mol}^{-1}$$

Número de Avogadro

$$6,02 \times 10^{23}$$

1 rutherford = atividade equivalente a 10^6 desintegrações por segundo

$$\ln A = 2,30 \log A$$

Massas atômicas aproximadas em u.m.a.

H (Z = 1)	1,00	S (Z = 16)	32,0
He (Z = 2)	4,00	K (Z = 19)	39,0
Be (Z = 4)	9,00	Ti (Z = 22)	48,0
C (Z = 6)	12,0	Fe (Z = 26)	56,0
N (Z = 7)	14,0	Ag (Z = 47)	108
O (Z = 8)	16,0	I (Z = 53)	127
Na (Z = 11)	23,0	La (Z = 57)	140
Mg (Z = 12)	24,0	Pb (Z = 82)	207
Al (Z = 12)	27,0		

1ª. QUESTÃO

ITEM A) Dar a massa de 1 átomo-grama de He expressa em unidades de massa atômica.

1ª. QUESTÃO

ITEM B) Colocar, nas quadrículas respectivas, o tipo de hibridização dos orbitais de ligação dos elementos indicados nas substâncias abaixo, se for ao caso:

1°. carbono no gelo seco

2°. carbono no diamante

3°. carbono na grafita

4°. carbono no acetileno

5°. Deutério na água pesada

6°. berílio no hidreto de berílio

7°. nitrogênio no cátion amônio

8°. ferro no aço carbono

1ª. QUESTÃO

ITEM C) É dada a tabela abaixo com os potenciais padrão de oxidação:

	E° (volts)
$Al + 4OH^- \rightleftharpoons Al(OH)_4^- + 3e^-$	+2,35
$Mg \rightleftharpoons Mg^{2+} + 2e^-$	+2,34
$Al \rightleftharpoons Al^{3+} + 3e^-$	+1,67
$Fe \rightleftharpoons Fe^{2+} + 2e^-$	+0,44
$H_2 \rightleftharpoons 2H^+ + 2e^-$	0 (definição)
$Fe^{2+} \rightleftharpoons Fe^{3+} + e^-$	-0,77
$Ag \rightleftharpoons Ag^+ + e^-$	-0,80

Responder com justificativa sumária:

1°.) O Fe metálico é capaz de deslocar o íon Ag^+ de uma solução padrão de íons Fe^{2+} e Ag^+ ?

2°.) O Al metálico é capaz de deslocar o íon Mg^{2+} de uma solução padrão de Al^{3+} e Mg^{2+} ?

2ª. QUESTÃO

ITEM A) Dar uma explicação sucinta para o seguinte fato: a maioria dos elementos da Tabela Periódica é paramagnética, mas a maioria das substâncias que eles formam é diamagnética.

2ª. QUESTÃO

ITEM B) O último elétron da distribuição eletrônica de um elemento apresenta os seguintes números quânticos: $n = 5$; $\ell = 1$; $m_\ell = -1$; $m_s = \pm \frac{1}{2}$. Dar o número atômico do elemento, seu grupo e seu período da Tabela Periódica.

2ª. QUESTÃO

ITEM C) É dada uma parte da Tabela Periódica com os potenciais de ionização dos elementos em elétron-volt.

B 8,3	C 11,3	N 14,5	O 13,6	F 17,4	Ne 21,6
Al 6,0	Si 8,1	P 11,0	S 10,4	Cl 13,0	Ar 15,8
Ga 6,0	Ge 8,1	As 10,0	Se 9,8	Br 11,8	Kr 14,0

Dar uma explicação sucinta para o seguinte fato: o oxigênio, o enxofre e o selênio contrariam a tendência geral de variação dos potenciais de ionização dos elementos ao longo de um mesmo período da Tabela Periódica.

SUGESTÃO: analisar a distribuição eletrônica.

3ª. QUESTÃO

ITEM ÚNICO) Em solução alcalina o ar oxida facilmente compostos de Ti (III) transformando também água em água oxigenada. Calcular a massa em gramas de peróxido de hidrogênio produzida quando 9,9 g do hidróxido do metal são oxidados de Ti (III) a Ti (IV).

4ª. QUESTÃO

ITEM ÚNICO) O carbono $^{14}_6\text{C}$ é um β emissor cuja vida média é 5600 anos ou $1,77 \times 10^{11}$ seg e existe nos organismos vivos na proporção de 1 para 10^{10} átomos de carbono não radioativo.

1º.) Dar a equação de desintegração do $^{14}_6\text{C}$.

2º.) Calcular, em Rutherford, a atividade de uma amostra de negro de fumo equivalente a 1 átomo – grama de carbono.

3º.) Determinar, em anos, o tempo necessário para que a radioatividade da amostra seja reduzida de 90 % de seu valor.

5ª. QUESTÃO

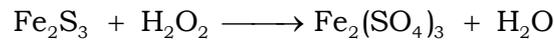
ITEM ÚNICO) Adiciona-se lentamente NaIO_3 sólido a uma solução que é ao mesmo tempo $5,12 \times 10^{-2}$ M em $\text{La}(\text{NO}_3)_3$ e $5,12 \times 10^{-2}$ M em $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$. Desprezando qualquer modificação de volume da solução e conhecendo os produtos de solubilidade $6,40 \times 10^{-12}$ e $2,56 \times 10^{-13}$ do $\text{La}(\text{IO}_3)_3$ e do $\text{Pb}(\text{IO}_3)_2$ respectivamente, determinar:

1º.) o sal que precipita primeiro;

2º.) a concentração molar desse sal quando o segundo sal começa a precipitar.

6ª. QUESTÃO

ITEM ÚNICO) Denomina-se solução de “água oxigenada a \underline{n} volumes” aquela capaz de liberar um volume de oxigênio gasoso, medido nas CNTP, igual a \underline{n} vezes o volume inicial da solução. Determinar o volume em mililitros de água oxigenada a 28 volumes necessário para transformar 41,6 g de sulfeto de em sulfato férrico, segundo a reação não equilibrada:



7ª. QUESTÃO

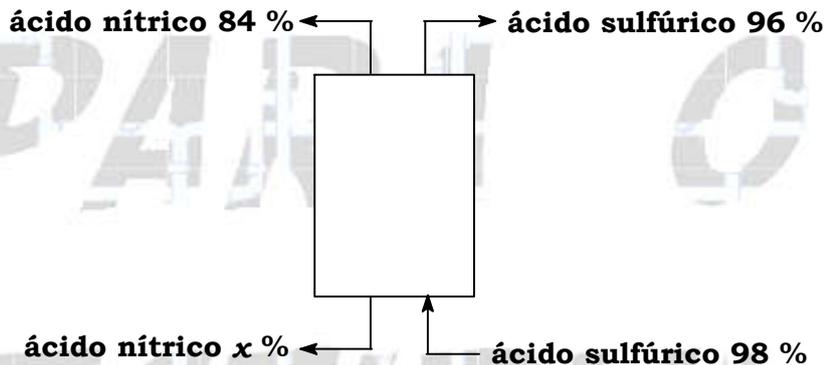
ITEM ÚNICO) Ácido sulfúrico concentrado é usado para desidratar ácido nítrico pela passagem, em contra-corrente, numa coluna onde só existe transferência de água entre as duas correntes de soluções ácidas.

A relação entre as vazões mássicas é $\frac{m_1/h}{m_2/h} = \frac{2}{1}$ onde:

m_1 = massa de H_2SO_4 no ácido sulfúrico;

m_2 = massa de HNO_3 no ácido nítrico.

Determinar a concentração \underline{x} de HNO_3 no ácido nítrico de saída conhecidas as demais concentrações pela figura.



8ª. QUESTÃO

ITEM ÚNICO) Determinar, em gramas por litro, a concentração de vapor d'água existente em certo volume de ar que apresenta as seguintes condições:

pressão total	760 mmHg
temperatura	100 °C
umidade relativa	10 %

9ª. QUESTÃO

ITEM A) Desenhar as formas tautoméricas do acetilacetato de etila e identificá-las.

9ª. QUESTÃO

ITEM B) Desenhar as formas contribuintes de ressonância do ânion fenoxi ou fenato ou fenolato.

9ª. QUESTÃO

ITEM C) Indicar, com uma cruz na quadrícula respectiva, o efeito responsável pelo crescente aumento de força ácida na sequência:

ácido acético	$K_a = 1,3 \times 10^{-5}$
ácido monocloroacético	$K_a = 1,4 \times 10^{-3}$
ácido dicloroacético	$K_a = 5,0 \times 10^{-2}$
ácido tricloroacético	$K_a = 1,0 \times 10^{-1}$

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> efeito isotópico | <input type="checkbox"/> efeito catalítico |
| <input type="checkbox"/> efeito de simetria | <input type="checkbox"/> efeito indutivo |
| <input type="checkbox"/> efeito esteroquímico | <input type="checkbox"/> efeito de isomeria |
| <input type="checkbox"/> efeito tautomérico | <input type="checkbox"/> efeito mesomérico |
| <input type="checkbox"/> efeito intermolecular | <input type="checkbox"/> nenhuma resposta anterior |

10ª. QUESTÃO

ITEM A) Dar as equações químicas que permitam, com um máximo de 3 etapas sucessivas, transformar benzeno em acetanilida ou N-fenilacetamida.

SUGESTÃO: nitrar, reduzir, acetilar.

10ª. QUESTÃO

ITEM B) A reação de aldeídos e cetonas com compostos organo-magnesianos de Grignard, seguida de hidrólise, é um importante método de obtenção de alcoóis. Dar as equações químicas que permitam a obtenção do reagente de Grignard conveniente e em seguida a obtenção do álcool sec-butilico.