

CENTRO TÉCNICO DE AERONÁUTICA
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE AERONÁUTICA
EXAME DE ADMISSÃO DE QUÍMICA – 1º ANO FUNDAMENTAL, EM 1955.

DURAÇÃO DA PROVA: 3 horas e meia

I – PROBLEMA

Uma fábrica de ácido sulfúrico tem uma produção diária de 3.000 m³ de dióxido de enxofre; esse volume é medido nas condições ambientes de temperatura ($= 27^{\circ}\text{C}$) e de pressão ($= 700\text{ mmHg}$). O dióxido de enxofre é obtido pela combustão de enxofre nativo.

Pede-se:

1º. – Qual é a massa, em kg, de enxofre queimado diariamente?

2º. – Sabendo-se que 95 %, em volume, de dióxido de enxofre é transformado em trióxido de enxofre, pede-se: a) qual é o volume de trióxido de enxofre, em m³, medido nas condições ambientes acima especificadas, produzido diariamente?; b) qual é a massa, em kg, do ácido sulfúrico produzido diariamente?

3º. – Nas reações de combustão do processo, ar atmosférico é empregado como comburente. Que volume do ar atmosférico, em m³, medido nas condições ambientes, é consumido diariamente nessas combustões?

OBSERVAÇÃO IMPORTANTE: São exigidas todas as equações das reações químicas envolvidas no problema, assim como a indicação das leis ou princípios empregados nas várias etapas de sua resolução.

II – DISSERTAÇÕES CURTAS

1º. – Escreva sobre a classificação periódica dos elementos (ver dados) pondo em relevo somente: a) o critério utilizado nessa classificação; b) a disposição dos elementos de propriedades químicas semelhantes; c) a posição e os constituintes das famílias dos halogênios, gases nobres e metais alcalinos; d) a posição dos metais, semimetais e não-metais; e) a posição dos elementos sólidos e gasosos nas condições ambientes.

2º. – Escreva sobre o hidróxido de sódio, pondo em relevo somente:

a) sua fórmula estrutural; b) sua obtenção econômica; c) seu nome comercial; d) seu estado físico, cheiro e cor quando puro nas condições ambientes; e) sua solubilidade em água.

III – PERGUNTAS

1°. – Das substâncias existentes no ar atmosférico, quais são obtidas economicamente dele? Quais são os processos empregados?

2°. – As equações abaixo escritas:



representam ou não o mesmo fenômeno químico? Por quê?

3°. – Quantas moléculas existem respectivamente em:

a) 168 g de ferro sólido?

b) 100 g de neônio gasoso?

c) 105 g de cloro gasoso?

4°. – Num sistema fechado coexistem: vapor de água, água líquida e cinco cubos de gelo. Quantas substâncias e quantas fases existem no sistema? Quais são as substâncias e quais as fases? Por quê?

5°. – Que partículas existem nos nós das grades cristalina respectivamente de:

a) um metal como cobre;

b) um composto molecular como sacarose ($\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$);

c) um sal como cloreto de sódio?

6°. – O elemento químico radioativo **A**, de massa atômica 228 e número atômico 88, desintegra-se segundo a seguinte série: **A** transforma-se em **B**, emitindo raios β , **B** transforma-se em **C**, emitindo raios β , **C** transforma-se em **D**, emitindo raios α .

a) quais são as massas atômicas e os números atômicos dos elementos **A**, **B**, **C** e **D**? Por quê?

b) quais dos elementos **A**, **B**, **C** e **D** são isótopos e quais isóbaros? Por quê?

7°. – Qual das soluções abaixo:

a) 0,1 fórmula-grama de cloreto de sódio em 1 litro de água;

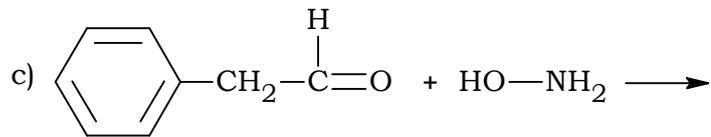
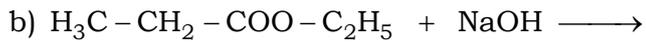
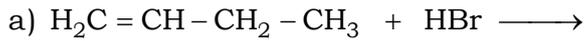
b) 0,1 fórmula-grama de propanol em 1 litro de água;

c) 0,1 fórmula-grama de sulfato de sódio em 1 litro de água, possui a temperatura mais baixa de início de solidificação? Por quê?

Observação: fórmula-grama atualmente é conhecida por mol.

8°. – Comente, dizendo se está ou não conveniente e porque, a seguinte definição de ácido: “Ácidos são compostos químicos que em solução aquosa fornecem cátions de hidrogênio”.

9º. - Complete as equações abaixo, escrevendo também o nome usual e oficial de todas as substâncias que delas participam:



IV - DADOS

Tabela da classificação periódica dos elementos

										H 1		He 2																																			
										0		I		II		III		IV		V		VI		VII		0																					
										He 2		Li 3		Be 4		B 5		C 6		N 7		O 8		F 9		Ne 10																					
										Ne 10		Na 11		Mg 12		Al 13		Si 14		P 15		S 16		Cl 17		Ar 18																					
										0		I a		II a		III a		IV a		V a		VI a		VII a		VIII		I b		II b		III b		IV b		V b		VI b		VII b		0					
										A 18		K 19		Ca 20		Sc 21		Ti 22		V 23		Cr 24		Mn 25		Fe 26		Co 27		Ni 28		Cu 29		Zn 30		Ga 31		Ge 32		As 33		Se 34		Br 35		Kr 36	
										Kr 36		Rb 37		Sr 38		Y 39		Zr 40		Nb 41		Mo 42		Tc 43		Ru 44		Rh 45		Pd 46		Ag 47		Cd 48		In 49		Sn 50		Sb 51		Te 52		I 53		Xe 54	
										Xe 54		Cs 55		Ba 56		La 57		* Hf 72		Ta 73		W 74		Re 75		Os 76		Ir 77		Pt 78		Au 79		Hg 80		Tl 81		Pb 82		Bi 83		Po 84		At 85		Rn 86	
										Rn 86		Fr 87		Ra 88		Ac 89																															
										* Terras raras		Ce 58		Pr 59		Nd 60		Pm 61		Sm 62		Eu 63		Gd 64		Tb 65		Dy 66		Ho 67		Er 68		Tm 69		Yb 70		Lu 71									
										' Metais do grupo Urânio		Th 90		Pa 91		U 92		Np 93		Pu 94		Am 95		Cm 96		Bk 97		Cf 98		Ct 99		100		101													

Massas atômicas: H = 1,0; Na = 23; C = 12; Ne = 20; Fe = 56; Cl = 35; Cu = 63; S = 32

Número de Avogadro = $6,02 \cdot 10^{23}$; Volume molar = 22,4 litro.

Zero da escala Kelvin → -273 °C; R = 0,0821 $\frac{\text{litros} \cdot \text{atmosfera}}{\text{Kelvin}}$

Constante criométrica da água: 1,86 °C

Composição do ar atmosférico em volume: Nitrogênio = 79%; Oxigênio = 20% e Outros = 1%.

Observação: Nos anos 50 e 60 a representação da Tabela Periódica era diferente da atual. Perceba que os símbolos de muitos elementos mudaram com o tempo, como o Argônio (Ar) que era representado apenas pela letra A, além das disposições de grupos e períodos e suas nomeações. Para ter-se uma ideia segue abaixo um trecho do livro “Química” para o Terceiro Ano Colegial – dos autores Geraldo Camargo de Carvalho e Waldemar Saffioti – 10ª Edição - 1960.

218 *G. C. de Carvalho & W. Saffioti*

Alguns grupos do sistema periódico têm nomes particulares tais como:

- Grupo O: gases nobres, raros ou inertes (He, Ne, A, Kr, Xe, Rn)
- Grupo VII e subgrupo VIIb: halogêneos (F, Cl, Br, I)
- Grupo VI e subgrupo VIb; chalcogêneos (O, S, Se, Te, Po)
- Grupo I e subgrupo Ia: metais alcalinos (Li, Na, K, Rb, Cs)
- Subgrupo IIa: metais alcalinoterrosos (Ca, Sr, Ba, Ra)
- Subgrupo IIIa: metais terrosos: (Al-Sc, Y)
- Subgrupo IIIa: terras raras (elementos de N. A. 57 a 71)

Os grupos do sistema periódico são também chamados famílias; assim, fala-se na família dos halogêneos, família dos chalcogêneos, família dos metais alcalinos, etc.

		H 1		He 2																		
O	I	II	III	IV	V	VI	VII	O														
He 2	Li 3	Be 4	B 5	C 6	N 7	O 8	F 9	Ne 10														
Ne 10	Na 11	Mg 12	Al 13	Si 14	P 15	S 16	Cl 17	A 18														
O	Ia	IIa	IIIa	IVa	Va	VIa	VIIa	VIII						Ib	IIb	IIIb	IVb	Vb	VIb	VIIb	O	
A 18	K 19	Ca 20	Sc 21	Ti 22	V 23	Cr 24	Mn 25	Fe 26	Co 27	Ni 28	Cu 29	Zn 30	Ga 31	Ge 32	As 33	Se 34	Br 35	Kr 36 ^t				
Kr 36	Rb 37	Sr 38	Y 39	Zr 40	Nb 41	Mo 42	Tc 43	Ru 44	Rh 45	Pd 46	Ag 47	Cd 48	In 49	Sn 50	Sb 51	Te 52	I 53	Xe 54				
Xe 54	Cs 55	Ba 56	TERRAS RARAS 57-71	Hf 72	Ta 73	W 74	Re 75	Os 76	Ir 77	Pt 78	Au 79	Hg 80	Tl 81	Pb 82	Bi 83	Po 84	At 85	Rn 86				
Rn 86	Fr 87	Ra 88	Ac 89	Th 90	Pa 91	U 92																

TERRAS RARAS	La 57	Ce 58	Pr 59	Nd 60	Pm 61	Sm 62	Eu 63	Gd 64	Tb 65	Dy 66	Ho 67	Er 68	Tm 69	Yb 70	Lu 71
--------------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------