

QUÍMICA

Questões de 01 a 04

01. Os íons cálcio dissolvidos em água são responsáveis pela dureza desta. Em determinadas regiões do Estado de Minas Gerais, nas estações de tratamento de água, esses íons são removidos por meio de uma reação com carbonato de sódio. Se um reservatório de 200.000 litros de água de uma dessas estações contiver 100 mg/L de íons cálcio que precisam ser removidos, pede-se:

A) A equação química balanceada da reação que promove essa remoção.

B) A quantidade, em kg, de carbonato de sódio necessária para essa remoção.

02. A mídia divulgou que uma explosão de gás metano provocou a morte de pelo menos 78 mineiros, em uma mina de carvão, na Sibéria, no dia 19 de março de 2007, segundo informações de Valery Korchagin, porta-voz do Ministério de Situações Emergenciais da Rússia.

A) Dê a fórmula tridimensional do metano.

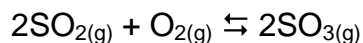
B) Dê a equação de reação da combustão completa do metano.

C) Cite duas fontes naturais para obtenção do metano.

1ª Fonte) _____

2ª Fonte) _____

03. Uma das etapas da formação da chuva ácida envolve a reação:



Dados:

Substância	$\text{SO}_{2(g)}$	$\text{O}_{2(g)}$	$\text{SO}_{3(g)}$
$\Delta H_{f,298K}^{\circ}$ (kJ.mol ⁻¹)	-296,83	0	-395,72
Pressão no equilíbrio (atm)	0,01	0,01	0,98

- A) Determine a entalpia da reação a 298 K.
- B) Calcule a constante de equilíbrio, em termos da pressão parcial, para a reação.
- C) Em que direção se desloca o equilíbrio ao se aumentar a pressão ? **Justifique.**

04. Um cubo maciço de chumbo ($d_{\text{Pb}} = 11 \text{ g.cm}^{-3}$) com 1,0 cm de aresta, é totalmente dissolvido por meio do emprego de um excesso de ácido clorídrico concentrado (36,5 % m/m e densidade $1,2 \text{ g. mL}^{-1}$). Dado: $R = 0,082 \text{ L.atm.mol}^{-1}.\text{K}^{-1}$

Determine:

A) A concentração em quantidade de matéria (mol/L) da solução de ácido clorídrico empregada.

B) O volume, em litros, da solução de ácido clorídrico empregada.

C) O volume, em litros, do gás liberado a 300 K e pressão de 2,6 atm.

QUÍMICA

Questões de 01 a 06

Tabela Periódica*

	1																	18
1	H 1,0																He 4,0	
2	Li 6,9	Be 9,0											B 10,8	C 12,0	N 14,0	O 16,0	F 19,0	Ne 20,2
3	Na 23,0	Mg 24,3										Al 27,0	Si 28,1	P 31,0	S 32,1	Cl 35,5	Ar 39,9	
4	K 39,1	Ca 40,1	Sc 45,0	Ti 47,9	V 50,9	Cr 52,0	Mn 54,9	Fe 55,8	Co 58,9	Ni 58,7	Cu 63,5	Zn 65,4	Ga 69,7	Ge 72,6	As 74,9	Se 79,0	Br 79,9	Kr 83,8
5	Rb 85,5	Sr 87,6	Y 88,9	Zr 91,2	Nb 92,9	Mo 95,9	Tc (97)	Ru 101,1	Rh 102,9	Pd 106,4	Ag 107,9	Cd 112,4	In 114,8	Sn 118,7	Sb 121,8	Te 127,6	I 126,9	Xe 131,3
6	Cs 132,9	Ba 137,3	†La 138,9	Hf 178,5	Ta 180,9	W 183,8	Re 186,2	Os 190,2	Ir 192,2	Pt 195,1	Au 197,0	Hg 200,6	Tl 204,4	Pb 207,2	Bi 209,0	Po (209)	At (210)	Rn (222)
7	Fr (223)	Ra (226)	‡Ac (227)	Rf (261)	Db (262)	Sg (263)	Bh (262)	Hs (265)	Mt (266)									

	†	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71
		Ce 140,1	Pr 140,9	Nd 144,2	Pm (145)	Sm 150,4	Eu 152,0	Gd 157,3	Tb 158,9	Dy 162,5	Ho 164,9	Er 167,3	Tm 168,9	Yb 173,0	Lu 175,0
	‡	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103
		Th 232,0	Pa (231)	U 238,0	Np (237)	Pu (242)	Am (243)	Cm (247)	Bk (247)	Cf (251)	Es (252)	Fm (257)	Md (258)	No (259)	Lr (260)

* Nova numeração dos grupos, segundo recomendação da IUPAC de 1990. Símbolos dos elementos 104 a 109 de acordo com recomendação da IUPAC de 1997.

01. Considere as substâncias mostradas na tabela abaixo e utilize-as para responder às perguntas que se seguem:

CH ₃ CH ₂ CH=CH ₂	H ₂ O	Fe	Fe ₂ O ₃
N ₂	CaCO ₃	NH ₃	C (coque)
HNO ₃	CO ₂	CH ₃ CH ₂ CH ₃	CH ₃ CH ₂ CH ₂ SO ₃ H
Cl ₂	CO	SO ₂	H ₂ O ₂

A) Selecione duas substâncias que, juntas, podem sofrer uma reação do tipo redox. Escreva a equação química balanceada e indique o oxidante e o redutor.

Reação: _____

Oxidante: _____ Redutor: _____

B) Escreva uma equação (diferente da anterior) na qual duas substâncias da tabela acima reagem para formar um gás.

C) Indique uma substância da tabela que pode sofrer polimerização.

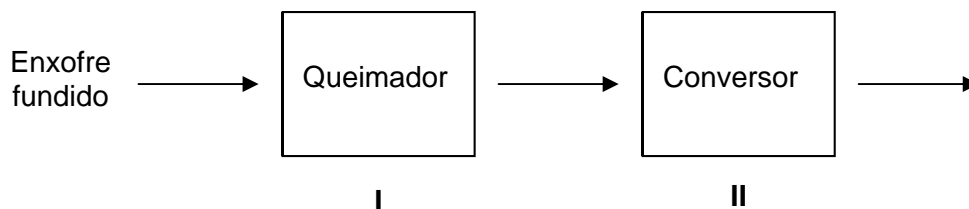
D) Indique uma substância da tabela que pode atuar como um surfactante e aponte as duas características da molécula escolhida que são responsáveis por sua habilidade de atuar como tal.

Substância: _____

Característica 1: _____

Característica 2: _____

02. O ácido sulfúrico pode ser produzido a partir do enxofre de mina, por meio do conhecido Processo de Contato. Os dois primeiros estágios da produção industrial do ácido sulfúrico por esse processo estão representados abaixo:



A) No estágio I, o enxofre fundido é introduzido no queimador sob a forma de *spray* (gotículas), em vez de ser escoado através dele. Indique uma razão para isso.

B) No estágio II ocorre a seguinte reação: $2\text{SO}_{2(g)} + \text{O}_{2(g)} \rightleftharpoons 2\text{SO}_{3(g)}$. De que maneira um aumento da pressão no forno conversor afetaria o rendimento da reação?

C) O ácido sulfúrico é um ácido diprótico. Em água, apenas a ionização do primeiro próton é completa. A ionização do segundo próton possui uma constante de equilíbrio muito baixa. Escreva as equações químicas para ambas as reações de ionização do ácido sulfúrico, em água.

D) Indique uma aplicação industrial importante do ácido sulfúrico.

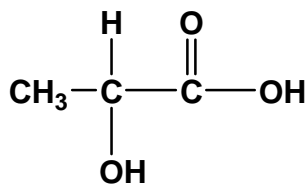
03. O dióxido de carbono, principal responsável pelo efeito estufa, decompõe-se parcialmente em monóxido de carbono e oxigênio molecular. Observa-se que, à temperatura de 1395 K e pressão de 1 atm, o grau de decomposição do dióxido de carbono, α , é $1,44 \times 10^{-4}$.

A) Escreva a equação química correspondente à decomposição de um mol de dióxido de carbono.

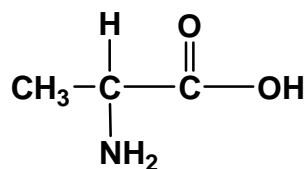
B) Calcule a constante de equilíbrio, em termos das pressões parciais, para a reação anterior a 1395 K. (Dado: $\sqrt{0,72} = 0,85$)

C) Em que sentido o equilíbrio é deslocado quando se aumenta a pressão sobre o sistema? **Justifique.**

04. O ácido láctico e a alanina são duas substâncias importantes em sistemas vivos. Suas estruturas são as seguintes:



Ácido Láctico



Alanina

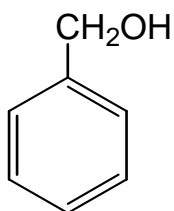
A) Qual é o nome do grupo funcional comum a ambos os compostos?

B) Por que a alanina é classificada como um aminoácido, e o ácido láctico não?

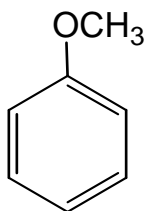
C) Desenhe as estruturas de duas possíveis moléculas orgânicas formadas por reações de condensação entre o ácido láctico e a alanina.

D) Em uma das estruturas dadas na parte (c), faça um círculo no novo grupo funcional formado e escreva o nome desse grupo funcional.

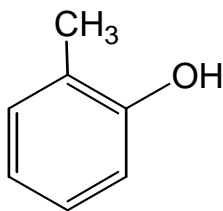
05. Existem 05 (cinco) isômeros aromáticos para a fórmula molecular C_7H_8O :



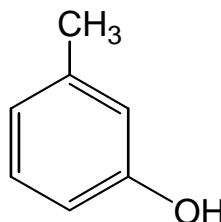
I



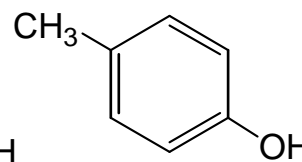
II



III



IV



V

A) Calcule a composição centesimal desses isômeros.

B) Qual é a relação isomérica entre os seguintes pares:

I e II? _____

III e IV? _____

C) Indique o isômero que não reage com solução aquosa de hidróxido de sódio. **Justifique** a sua escolha.

06. Procedimentos como lavagem a seco de tecidos e limpeza de cabeçotes de gravador são, muitas vezes, feitos com auxílio de haletos orgânicos.

A) Escreva a fórmula estrutural do clorofórmio.

B) Qual destes dois haletos orgânicos tem maior ponto de ebulição, o CH_3Br ou o CH_2Br_2 ? **Justifique** a sua resposta.

C) Dê o nome, segundo a IUPAC, do composto formado, quando o clorometano reage com benzeno, na presença de um ácido de Lewis.