

Questão 01

A tabela abaixo apresenta as informações contidas nos rótulos de oito frascos de diferentes soluções aquosas:

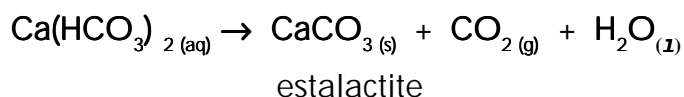
FÓRMULA DO SOLUTO	CONCENTRAÇÃO
H ₂ SO ₄	0,1 mol·L ⁻¹
CH ₃ COONa	0,1 mol·L ⁻¹
HCl	0,1 mol·L ⁻¹
NaOH	0,2 mol·L ⁻¹
CH ₃ COOH	6,0 g·L ⁻¹
Ba(OH) ₂	0,01 mol·L ⁻¹
NaCl	25 g·L ⁻¹
HNO ₃	6,3 g·L ⁻¹

Todas as soluções encontram-se nas condições ambientais e os ácidos e as bases fortes estão completamente ionizados.

- Escreva as fórmulas dos 2 solutos cujas soluções, ao serem misturadas, podem formar uma solução tampão e o nome do único soluto cuja solução apresenta caráter neutro.
- Calcule o pH da solução resultante da mistura de 700 mL da solução de ácido clorídrico com 300 mL da solução de hidróxido de sódio.

Questão 02

A equação química ilustra a formação de estalactites naturais em cavernas.



Em construções de concreto também podem se formar "estalactites" com a mesma composição química das naturais. Esse processo se deve a dois fatores: a infiltração de água facilitada pela porosidade do concreto e a presença de óxido de cálcio residual do processo de fabricação do cimento.

No concreto, as "estalactites" se formam em duas etapas correspondentes às seguintes reações:

- óxido de cálcio com água, produzindo a substância X;
- substância X com gás carbônico atmosférico, produzindo água e "estalactite".

- Calcule a massa de estalactite natural que será produzida para 2,46 L de gás carbônico formado, nas condições de 27°C e 1,00 atm.
- Em relação à formação das "estalactites" no concreto, escreva a equação química completa e balanceada que corresponde à etapa II e classifique o tipo da ligação presente no óxido de cálcio.

Questão 03

Em geral, soluções aquosas ácidas de sais do cátion Fe^{+2} são azul-esverdeadas quando recém-preparadas. Se expostas ao ar atmosférico, tornam-se amareladas. As soluções de cátion Co^{+2} , em condições semelhantes às do cátion Fe^{+2} , não sofrem alteração da cor rósea original. Essas mudanças de coloração em metais de transição devem-se, dentre outros fatores, a mudanças em seus estados de oxidação e, no caso dos íons Fe^{+2} , a alteração é provocada pela ação do oxigênio do ar atmosférico.

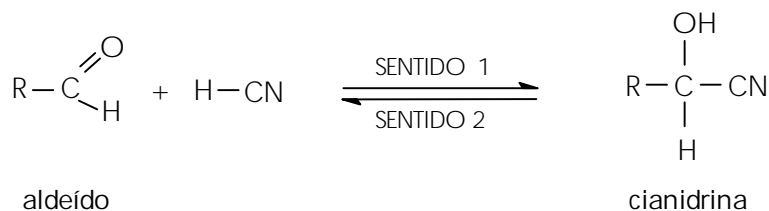
São fornecidas abaixo as semi-reações de redução, com os respectivos potenciais-padrão:

$2\text{H}^+ + \frac{1}{2}\text{O}_2 + 2\text{e}^- \longrightarrow \text{H}_2\text{O}$	+1,23V
$\text{Fe}^{+3} + 1\text{e}^- \longrightarrow \text{Fe}^{+2}$	+0,77V
$\text{Co}^{+3} + 1\text{e}^- \longrightarrow \text{Co}^{+2}$	+1,82V

- A) Escreva a equação química completa e equilibrada que representa a oxidação dos íons ferrosos a íons férricos pela ação do oxigênio.
- B) Justifique o fato de as soluções de cobalto serem estáveis frente à ação do oxigênio.

Questão 04

A adição de HCN a aldeídos é uma reação reversível, conforme demonstração.



Um dos fatores que interfere nesse processo, deslocando o equilíbrio no sentido 1, é a presença de grupos elétron-atraentes no carbono vizinho à carbonila.

Aplique essas informações aos aldeídos nomeados a seguir: 2-metil-propanal, propanal e 2,2-dicloro-propanal.

Indique:

- A) o nome do aldeído que provoca o maior deslocamento no sentido 1 e o número de isômeros de posição que ele apresenta;
- B) a fórmula estrutural do aldeído reagente de menor ponto de ebulição, justificando sua escolha.

Questão 05

Hidrocarbonetos de fórmula geral C_nH_{2n} podem ser diferenciados pelo teste de Bayer. Tal teste consiste na reação desses hidrocarbonetos com solução neutra diluída de permanganato de potássio – KMnO_4 – que possui coloração violeta. Só haverá descoloramento da solução se o hidrocarboneto for insaturado.

Considere hidrocarbonetos contendo 5 átomos de carbono, que se enquadrem na fórmula geral C_nH_{2n} .

- A) Indique a fórmula estrutural de um hidrocarboneto com cadeia normal que reage positivamente ao teste de Bayer e justifique sua resposta.
- B) Dentre os hidrocarbonetos que não reagem ao teste, um apresenta isomeria geométrica e outro possui apenas carbonos secundários. Cite seus nomes oficiais.

TABELA PERIÓDICA

Com massas atômicas referidas ao isótopo 12 do Carbono *
Escala Pauling de Eletronegatividade

1A										0												
1 H 1,0																			2 He 4,0			
3 Li 6,9	2A																5 B 10,8	6 C 12,0	7 N 14,0	8 O 16,0	9 F 19,0	10 Ne 20,0
11 Na 23,0	12 Mg 24,3															13 Al 27,0	14 Si 28,1	15 P 31,0	16 S 32,0	17 Cl 35,5	18 Ar 39,9	
		3B		4B		5B		6B		7B		8B				1B		2B				
19 K 39,1	20 Ca 40,0	21 Sc 45,0	22 Ti 47,9	23 V 50,9	24 Cr 52,0	25 Mn 54,9	26 Fe 55,8	27 Co 58,9	28 Ni 58,7	29 Cu 63,5	30 Zn 65,4	31 Ga 69,7	32 Ge 72,6	33 As 74,9	34 Se 79,0	35 Br 79,9	36 Kr 83,8					
37 Rb 85,5	38 Sr 87,6	39 Y 88,9	40 Zr 91,2	41 Nb 92,9	42 Mo 95,9	43 Tc 98,0	44 Ru 101,0	45 Rh 102,9	46 Pd 106,4	47 Ag 107,9	48 Cd 112,4	49 In 114,8	50 Sn 118,7	51 Sb 121,6	52 Te 127,6	53 I 126,9	54 Xe 131,3					
55 Cs 132,9	56 Ba 137,3	Série dos Lantanídeos		72 Hf 178,5	73 Ta 180,9	74 W 183,9	75 Re 186,2	76 Os 190,2	77 Ir 192,2	78 Pt 195,1	79 Au 197,0	80 Hg 200,6	81 Tl 204,4	82 Pb 207,0	83 Bi 209,0	84 Po 210,0	85 At 210,0	86 Rn 222,0				
87 Fr 223,0	88 Ra 226,0	Série dos Actinídeos		104 Rf 261,0	105 Db 262,0	106 Sg 263,0	107 Bh 264,0	108 Hs 265,0	109 Mt 268,0	110 Uun 269,0	111 Uuu 272,0	112 Uub 277,0										

NÚMERO ATÔMICO	ELETRONEGATIVIDADE
SÍMBOLO	
MASSA ATÔMICA APROXIMADA	

SÉRIE DOS LANTANÍDIOS

57 La 138,9	58 Ce 140,1	59 Pr 140,9	60 Nd 144,2	61 Pm 147,0	62 Sm 150,4	63 Eu 152,0	64 Gd 157,3	65 Tb 158,9	66 Dy 162,5	67 Ho 164,9	68 Er 167,3	69 Tm 168,9	70 Yb 173,0	71 Lu 174,9
-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------

SÉRIE DOS ACTINÍDIOS

89 Ac 227,0	90 Th 232,0	91 Pa 231,0	92 U 238,0	93 Np 237,0	94 Pu 239,0	95 Am 243,0	96 Cm 247,0	97 Bk 247,1	98 Cf 251,0	99 Es 254,0	100 Fm 252,1	101 Md 256,0	102 No 255,0	103 Lr 257,0
-------------------	-------------------	-------------------	------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------

Ordem crescente de energia dos subníveis: 1s 2s 2p 3s 3p 4s 3d 4p 5s 4d 5p 6s 4f 5d 6p 7s 5f 6d

OUTRAS INFORMAÇÕES

Nº de Avogadro: $6,0 \times 10^{23}$

Constante geral dos gases: $R = 0,082 \text{ L.atm K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$

Volume molar: 22,4 litros a 273 K e 1 atm de pressão