

**Questão 01**

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

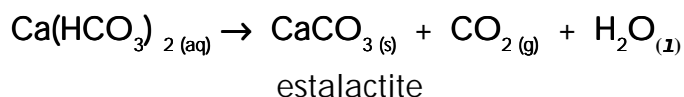
FÓRMULA DO SOLUTO	CONCENTRAÇÃO
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	0,1 mol·L <sup>-1</sup>
CH <sub>3</sub> COONa	0,1 mol·L <sup>-1</sup>
HCl	0,1 mol·L <sup>-1</sup>
NaOH	0,2 mol·L <sup>-1</sup>
CH <sub>3</sub> COOH	6,0 g·L <sup>-1</sup>
Ba(OH) <sub>2</sub>	0,01 mol·L <sup>-1</sup>
NaCl	25 g·L <sup>-1</sup>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

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  $\text{Fe}^{+2}$  são azul-esverdeadas quando recém-preparadas. Se expostas ao ar atmosférico, tornam-se amareladas. As soluções de cátion  $\text{Co}^{+2}$ , em condições semelhantes às do cátion  $\text{Fe}^{+2}$ , 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  $\text{Fe}^{+2}$ , a alteração é provocada pela ação do oxigênio do ar atmosférico.

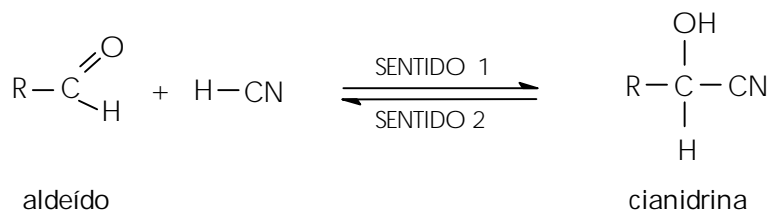
São fornecidas abaixo as semi-reações de redução, com os respectivos potenciais-padrão:

$2\text{H}^+ + \frac{1}{2}\text{O}_2 + 2\text{e}^- \longrightarrow \text{H}_2\text{O}$	+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  $\text{C}_n\text{H}_{2n}$  podem ser diferenciados pelo teste de Bayer. Tal teste consiste na reação desses hidrocarbonetos com solução neutra diluída de permanganato de potássio –  $\text{KMnO}_4$  – 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  $\text{C}_n\text{H}_{2n}$ .

- 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

<b>1A</b>																		<b>2A</b>																		<b>3A</b>										<b>4A</b>										<b>5A</b>										<b>6A</b>										<b>7A</b>										<b>0</b>																																																																																																																																																																													
1	2																	3	4																	5	6	7	8	9	10																	11	12																	13	14	15	16	17	18																	19	20																	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36																	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54																	55	56																	57 - 71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86																	87	88																	89 - 103	104	105	106	107	108	109	110	111	112
<b>H</b>	<b>He</b>																	<b>Li</b>	<b>Be</b>																	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>N</b>	<b>O</b>	<b>F</b>	<b>Ne</b>																	<b>Na</b>	<b>Mg</b>																	<b>Al</b>	<b>Si</b>	<b>P</b>	<b>S</b>	<b>Cl</b>	<b>Ar</b>																	<b>K</b>	<b>Ca</b>	<b>Sc</b>	<b>Ti</b>	<b>V</b>	<b>Cr</b>	<b>Mn</b>	<b>Fe</b>	<b>Co</b>	<b>Ni</b>	<b>Cu</b>	<b>Zn</b>	<b>Ga</b>	<b>Ge</b>	<b>As</b>	<b>Se</b>	<b>Br</b>	<b>Kr</b>																	<b>Rb</b>	<b>Sr</b>	<b>Y</b>	<b>Zr</b>	<b>Nb</b>	<b>Mo</b>	<b>Tc</b>	<b>Ru</b>	<b>Rh</b>	<b>Pd</b>	<b>Ag</b>	<b>Cd</b>	<b>In</b>	<b>Sn</b>	<b>Sb</b>	<b>Te</b>	<b>I</b>	<b>Xe</b>																	<b>Cs</b>	<b>Ba</b>	Série dos Lantanídeos	<b>Hf</b>	<b>Ta</b>	<b>W</b>	<b>Re</b>	<b>Os</b>	<b>Ir</b>	<b>Pt</b>	<b>Au</b>	<b>Hg</b>	<b>Tl</b>	<b>Pb</b>	<b>Bi</b>	<b>Po</b>	<b>At</b>	<b>Rn</b>																	<b>Fr</b>	<b>Ra</b>	Série dos Actinídeos	<b>Rf</b>	<b>Db</b>	<b>Sg</b>	<b>Bh</b>	<b>Hs</b>	<b>Mt</b>	<b>Uun</b>	<b>Uuu</b>	<b>Uub</b>																																																
1,0	4,0																	6,9	9,0																	10,8	12,0	14,0	16,0	19,0	20,0																	23,0	24,3																	27,0	28,1	31,0	32,0	35,5	39,9																	39,1	40,0	45,0	47,9	50,9	52,0	54,9	55,8	58,9	58,7	63,5	65,4	69,7	72,6	74,9	79,0	79,9	83,8																	85,5	87,6	88,9	91,2	92,9	95,9	98,0	101,0	102,9	106,4	107,9	112,4	114,8	118,7	121,6	127,6	126,9	131,3																	132,9	137,3		178,5	180,9	183,9	186,2	190,2	192,2	195,1	197,0	200,6	204,4	207,0	209,0	210,0	210,0	222,0																	223,0	226,0		261,0	262,0	263,0	264,0	265,0	268,0	269,0	272,0	277,0																																																

NÚMERO ATÔMICO	ELETRONEGATIVIDADE
<b>SÍMBOLO</b>	
MASSA ATÔMICA APROXIMADA	

### SÉRIE DOS LANTANÍDIOS

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

### SÉRIE DOS ACTINÍDIOS

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