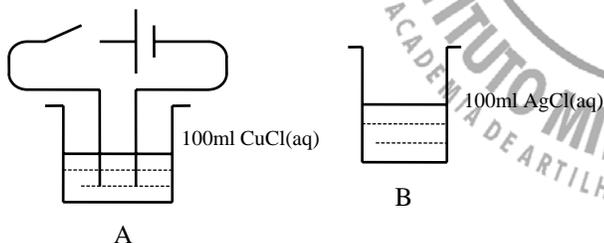


01. Examine os átomos:  $^{102}_{45}\text{X}_a$ ,  $^{103}_{46}\text{X}_b$ ,  $^{106}_{45}\text{X}_c$ ,  $^{104}_{47}\text{Y}_a$ ,  $^{107}_{44}\text{Y}_b$ ,  $^{106}_{46}\text{Y}_c$ . Identifique, colocando na folha de respostas, os isótopos, os isóbaros e os isótonos.
02. Mistura-se um fluxo de ar seco com vapor d'água para se obter ar úmido com 2,0%, em volume, de umidade. Admitindo o comportamento ideal dos gases e a massa molecular média do ar seco como 28,96 g/mol, calcule a massa específica do ar úmido a 14,25° C e  $1,00 \times 10^5$  Pa.
03. Dadas as moléculas:  $\text{KMnO}_4$ ;  $\text{H}_2$ ;  $\text{KCl}$ ;  $\text{CH}_4$ ;  $\text{HF}$  e  $\text{HCN}$ , escreva na folha de respostas:  
a) todos os tipos de ligações químicas - iônica, covalente (polar, apolar e dativa ou coordenada) - presentes em cada molécula;  
b) quais e quantos são os orbitais moleculares envolvidos nas 3 (três) últimas moléculas; e  
c) o número de oxidação do Mn no  $\text{KMnO}_4$ .
04. O elemento artificial  $^{60}_{27}\text{Co}$ , que é utilizado em radioterapia, tem uma meia vida de 5,25 anos, pois sofre um processo espontâneo de desintegração radioativa, por emissão de uma partícula  $\beta$ . Uma amostra de 100g do isótopo natural estável  $^{59}_{27}\text{Co}$ , contendo 5% de  $^{60}_{27}\text{Co}$  ficou armazenada por vários anos. Calcule a porcentagem de cada isótopo constituinte da amostra após 21 anos.
05. A água, que não forma espuma facilmente, é denominada "dura" e aquela que a forma com facilidade é chamada de "mole". A origem principal da dureza da água é a presença de pequenas quantidades de sais dissolvidos, tais como bicarbonato e sulfato de cálcio. Estes sais reagem com o sabão, evitando a formação de espuma com a água. O bicarbonato de cálcio, responsável pela dureza temporária, é previamente eliminado por um processo físico. A dureza permanente, devida ao sulfato de cálcio, pode ser eliminada pela adição de carbonato de sódio. Se a concentração usual de sulfato de cálcio, na água dos rios, é de  $1,8 \times 10^{-3}$  g/l, qual a massa de carbonato de sódio que deve ser adicionada a  $6,8 \times 10^9$  litros desta água para torná-la mole? Considere a água mole isenta de sais de cálcio.
06. A equação a seguir é representativa da reação de formação da amônia:  
 $\frac{1}{2} \text{N}_2 (\text{g}) + \frac{3}{2} \text{H}_2 (\text{g}) \rightleftharpoons \text{NH}_3 (\text{g})$   
Deduz uma expressão para a constante de equilíbrio,  $K_p$ , desta reação, em função da pressão total da mistura reacional, P, e da pressão parcial da amônia,  $P_{\text{NH}_3}$ , considerando que os reagentes estão em quantidades estequiométricas.
07. Considere os dois bécheres de 500 ml A e B a seguir:



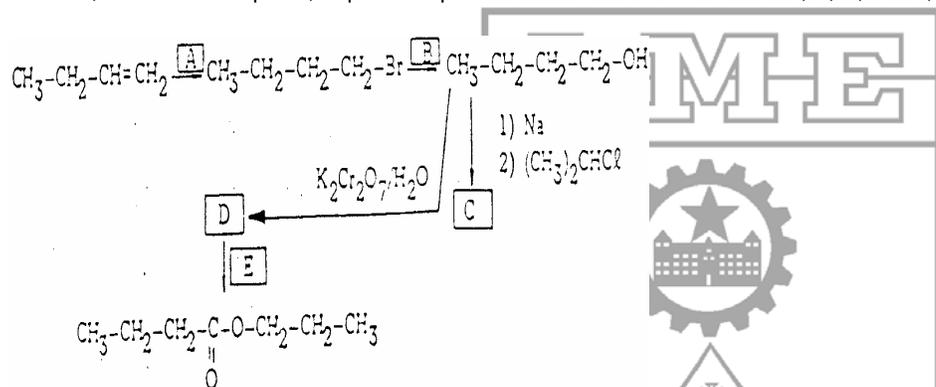
- Em A, temos uma pilha eletrolítica cujo eletrólito é uma solução aquosa de  $\text{CuCl}$ , totalmente dissociada, com concentração igual a  $6,0 \times 10^{-4}$  mol/l e em B, temos uma solução aquosa de  $\text{AgCl}$ , totalmente dissociada, de concentração igual a  $1,0 \times 10^{-3}$  mol/l. Sabendo-se que os produtos de solubilidade do  $\text{CuCl}$  e do  $\text{AgCl}$ , a 25° C, são respectivamente,  $3,2 \times 10^{-7}$  e  $1,6 \times 10^{-10}$ , determine:  
a) a solubilidade dos sais, em uma solução obtida pela adição do conteúdo do bécher A ao do bécher B;  
b) o que ocorre qualitativamente com os íons  $\text{Cu}^+$  e  $\text{Ag}^+$  na nova solução; e  
c) o tempo que uma corrente de  $5 \times 10^{-2}$  ampères deve passar através da solução inicial do bécher A, antes de misturar o conteúdo dos dois bécheres, para evitar uma possível precipitação, quando se adiciona a solução do bécher A à solução do bécher B. Sabe-se que a passagem da corrente elétrica provoca a evolução de  $\text{H}_2$  no catodo e a deposição de cobre do anodo.

08. A partir da tabela a seguir:

Espécies Químicas	Entalpias de formação (kcal/mol)
H <sup>+</sup> (aq)	0
OH <sup>-</sup> (aq)	-54,6
Cl <sup>-</sup> (aq)	-40,0
Na <sup>+</sup> (aq)	-57,44
H <sub>2</sub> O (l)	-68,32
H <sub>2</sub> O (g)	-57,80

Determine a quantidade de calor liberado, quando se adicionam volumes iguais de uma solução 2 molal de HCl a outra, de concentração 2 molal, de NaOH.

09. Um químico recebeu, de seu supervisor, uma folha de papel com uma seqüência de reações químicas para executar. Mas, infelizmente, ao por a folha sobre a bancada do laboratório, a tinta borrou em alguns pontos. Como o químico tinha bons conhecimentos da matéria, conseguiu reproduzir os dados que se apagaram, sem ter que voltar ao seu supervisor. Escreva, na folha de resposta, o que este químico deduziu serem as lacunas A, B, C, D e E, no esquema reproduzido a seguir :



10. Apresente a fórmula estrutural plana dos principais produtos formados nas reações representadas pelas equações a seguir:

