

Química ITA - 99

01) Assinale a opção **CORRETA** em relação à comparação das temperaturas de ebulição dos seguintes pares de substâncias:

- a) Éter dimetilico > etanol Propanona > ácido Naftaleno < benzeno etanóico
 b) Éter dimetilico < etanol Propanona < ácido Naftaleno > benzeno etanóico
 c) Éter dimetilico > etanol Propanona < ácido Naftaleno > benzeno etanóico
 d) Éter dimetilico > etanol Propanona > ácido Naftaleno > benzeno etanóico
 e) Éter dimetilico < etanol Propanona < ácido Naftaleno < benzeno etanóico

Solução:

Nesta questão o elaborador pede para comparar as temperaturas de ebulição de 3 pares de compostos orgânicos. Os pares em questão são:

- 1º) Éter dimetilico ($\text{CH}_3 - \text{O} - \text{CH}_3$) x Etanol ($\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{OH}$)
 - O Éter Dimetilico, é uma molécula fracamente polar, logo a força que mantém suas moléculas unidas são de dipolo-permanente.
 - O Etanol, é um composto fortemente polar, pois apresenta interações eletrostáticas entre suas moléculas, do tipo pontes de hidrogênio. (Ligação O - H).

- 2º) Propanona ($\text{CH}_3 - \overset{\text{O}}{\parallel} \text{C} - \text{CH}_3$) x ácido acético $\text{CH}_3 - \overset{\text{O}}{\parallel} \text{C} - \text{OH}$
 - Propanona, apresenta caráter polar, logo a interação existente entre suas moléculas é do tipo dipolo-permanente.
 - Ácido acético, cujo nome oficial é etanóico, apresenta característica fortemente polares, justificado pela formação de pontes de hidrogênio (ligação O - H).

- 3º) Naftaleno  x Benzeno 

- O Naftaleno e o Benzeno, ambos são hidrocarbonetos, logo apresentarão características apolares. As forças que interagem entre as moléculas de cada um destes compostos é dipolo-induzido, onde o fator determinante para sua intensidade é a superfície de contato, quanto maior esta, maior a intensidade da força.

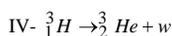
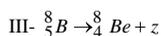
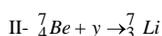
Quanto mais fortes forem as interações entre as moléculas de um determinado composto, maior será sua temperatura de ebulição. Sabendo que a força das interações é dada por:

Dipolo induzido < dipolo permanente < ponte de hidrogênio.

Então: Éter dimetilico < etanol
 Propanona < ácido etanóico
 Naftaleno < benzeno

Alternativa B

02) Considere as seguintes equações relativas a processos nucleares:



Ao completar as equações dadas acima, as partículas x, y, z e w são, respectivamente:

- a) Pósitron, alfa, elétron e elétron.
 b) Elétron, alfa, elétron e pósitron.
 c) Alfa, elétron, elétron e pósitron.
 d) Elétron, elétron, pósitron e elétron.
 e) Elétron, elétron, pósitron e elétron

Solução:

Tendo em mente que ${}^0_{-1}\beta$ (elétron), ${}^0_1\beta$ (pósitron); $\frac{2}{4}\alpha$ (alfa). No

balanceamento, considerando um elemento genérico ${}^a_z\phi$, devemos ter:
 soma das massas = a e soma do número atômico = z. Assim,
 x = elétron, y = elétron, z = pósitron, w = elétron

03) Considere os seguintes compostos orgânicos:

- I) 2-Cloro-butano.
 II) Bromo-cloro-metano.
 III) 3,4-Dicloro-pentano.
 IV) 1,2,4-Tricloro-pentano.

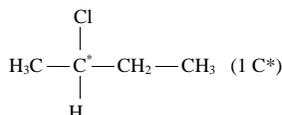
Assinale a opção que apresenta as quantidades **CORRETAS** de carbonos quirais nos respectivos compostos acima:

- a) 0 em I 1 em II 2 em III 3 em IV
 b) 1 em I 0 em II 2 em III 2 em IV
 c) 0 em I 0 em II 1 em III 3 em IV
 d) 1 em I 1 em II 1 em III 2 em IV
 e) 1 em I 0 em II 1 em III 2 em IV

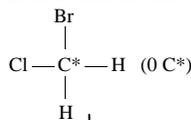
Solução

Na questão são pedidas as quantidades corretas de carbonos quirais. Sabendo-se que estes, são carbonos que apresentam 4 grupos ligantes diferentes entre si, logo, o nº de carbonos quirais (C*) em cada molécula em questão é:

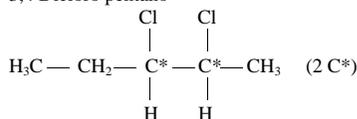
2-Cloro-butano



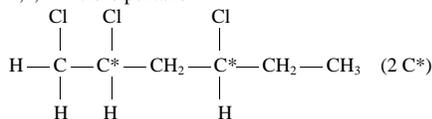
Bromo-cloro-metano



3,4 Dicloro pentano



1,2,4 Tricloro pentano

**Alternativa B**

04) A um béquer contendo 100mL de ácido acético 0,10 mol/L, a 25° C, foram adicionados 100 mL de água destilada. Considere que a respeito deste sistema sejam feitas as seguintes afirmações:

- I- O número total de íons diminui.
 II- O número total de íons aumenta.
 III- A condutividade elétrica do meio diminui.
 IV- A condutividade elétrica do meio aumenta.
 V- O número de íons H^+ e H_3CCOO^- por cm^3 diminui.
 VI- O número de íons H^+ e H_3CCCO^- por cm^3 aumenta.

Qual das opções abaixo se refere a todas afirmações **CORRETAS** ?

- a) I e V b) II e VI c) III e V d) II, III e V e) I, IV, VI

Solução: Afirmativa I estará **ERRADA** pois ao adicionarmos água no sistema $\text{CH}_3 - \text{COOH} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CH}_3 - \text{COO}^- + \text{H}_3\text{O}^+$. O equilíbrio desloca-se no sentido de formação dos íons aumentando o número total. Logo a afirmativa II está **CORRETA**.

Ao adicionarmos água ao sistema este ficará menos concentrado, logo a condutividade diminui assim como o número de H^+ por unidade de volume, estando corretas as afirmativas III e V.

Alternativa D

05) Em 1803, John Dalton propôs um modelo de teoria atômica. Considere que sobre a base conceitual desse modelo sejam feitas as seguintes afirmações:

- I- O átomo apresenta a configuração de uma esfera rígida.
 II- Os átomos caracterizam os elementos químicos e somente os átomos de um mesmo elemento são idênticos em todos os aspectos.
 III- As transformações químicas consistem de combinação, separação e/ou rearranjo de átomos.
 IV- Compostos químicos são formados de átomos de dois ou mais elementos unidos em uma razão fixa.

Qual das opções abaixo se refere a todas afirmações **CORRETAS**?

- a) I e IV b) II e III c) II e IV d) II, III e IV e) I, II, III e IV

Solução:

Segundo Dalton o átomo seria:

- uma partícula esférica, maciça e indivisível, concordando com a afirmativa I.
 - os átomos de um mesmo elemento químico apresentam todas as propriedades iguais, assim sendo a afirmativa II também está correta.
 - os átomos reagem entre si, através de reorganização e combinação, em proporções fixas, estando assim, III e IV corretas.

Alternativa E

06) Um recipiente contém 0,50 L de uma solução aquosa com as espécies químicas Pb^{2+} (aq), SCN^{-} (aq) e $Pb(SCN)_2$ (c). Estando o sistema em equilíbrio químico e a temperatura sendo constante, as concentrações das espécies químicas Pb^{2+} (aq), SCN^{-} (aq) e a quantidade de $Pb(SCN)_2$ (c) não variam com o tempo. Qual das opções abaixo só contém informação(ões) **CORRETA(S)** a respeito desse sistema?

- a) A adição de 0,30g de $Pb(NO_3)_2$ (c) diminuirá a concentração de Pb^{2+} (aq) no recipiente.
 b) A adição de 0,30g de $Pb(NO_3)_2$ (c) aumentará a concentração de SCN^{-} (aq) no recipiente.
 c) A adição de 0,60g de $Pb(SCN)_2$ (c) manterá constantes as concentrações de Pb^{2+} (aq) e SCN^{-} (aq), e aumentará a quantidade de $Pb(SCN)_2$ (c).
 d) A adição de 0,60g de $Pb(SCN)_2$ (c) aumentará as respectivas concentrações de Pb^{2+} (aq) e SCN^{-} (aq), sem aumentar a quantidade de $Pb(SCN)_2$ (c).
 e) A adição de 0,60g de $Pb(SCN)_2$ (c) aumentará a concentração de Pb^{2+} (aq) e a quantidade de $Pb(SCN)_2$ (c) no recipiente.

Solução:

Sabe-se que o sistema está em equilíbrio $Pb(SCN)_2(c) \rightleftharpoons Pb^{2+}(aq) + 2SCN^{-}(aq)$. Sendo assim, qualquer quantidade adicional de $Pb(SCN)_2$ (c) não afetar as concentrações de Pb^{2+} (aq) e SCN^{-} (aq) e aumentará a quantidade de $Pb(SCN)_2$ (c).

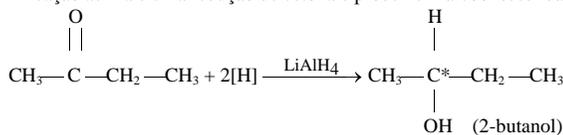
Alternativa C

07) Qual opção se refere ao(s) produto(s) da reação entre 2-butanona e o hidreto metálico $LiAlH_4$?

- a) butano b) 1-Butano c) Ácido butanóico
 d) mistura racêmica de 2-butanol e) ácido propanóico e ácido etanóico

Solução

A reação acima é uma redução de cetona e produz um álcool secundário.



O carbono C* é assimétrico, pois não possui nenhum plano de simetria. Racemização é a transformação de 50% de um composto no seu antípoda óptico resultando a mistura d-ℓ (racêmica). Somente as moléculas com H no C* podem racemizar-se.

Alternativa D

08) Um aluno recebeu uma amostra de um material sólido desconhecido de coloração azul. Em um tubo de ensaio contendo 10 mL de água destilada foram adicionados aproximadamente 0,50g dessa amostra. Em outro tubo contendo 10 mL de uma solução aquosa de ácido acético foi adicionada a mesma quantidade de mesma amostra. No tubo contendo ácido acético foi observada a formação de bolhas de gás, bem como a coloração azulada da solução. A partir destas informações, qual das substâncias abaixo poderia corresponder ao material recebido pelo aluno?

- a) cloreto ferroso b) Sulfato cuproso
 c) Carbonato férrico d) Hidróxido cuproso
 e) Carbonato básico de cobre

Solução:

Do enunciado tiramos:

1º tubo: não ocorre dissolução e nem mudança na coloração. Assim sendo, deduzimos que o composto em questão é insolúvel em água.

2º tubo: Ocorre reação com liberação gasosa.

Como o composto é insolúvel não pode mais ser o cloreto ferroso. Como na reação com ácido ocorre liberação de gás, dentre os compostos listados temos apenas os carbonatos como possíveis. A coloração azul da solução é característica de sais de cobre, logo o composto é $Cu_3(OHCO_3)_2$ carbonato básico de cobre.

09) Considere os seguintes álcoois:

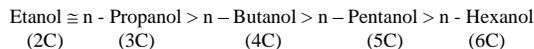
- I- Etanol
 II- n-Propanol
 III- n-Butanol
 IV- n-Pentanol
 V- n-Hexanol

Assinale a opção **CORRETA** em relação a comparação das solubilidades em água, a 25° C, dos seguintes álcoois:

- a) Etanol > n-propanol > n-butanol > n-pentanol > n-hexanol
 b) Etanol \cong n-propanol > n-butanol > n-pentanol > n-hexanol
 c) Etanol \cong n-propanol > n-butanol \cong n-pentanol > n-hexanol
 d) Etanol > n-propanol > n-butanol > n-pentanol < n-hexanol
 e) Etanol < n-propanol < n-butanol < n-pentanol < n-hexanol

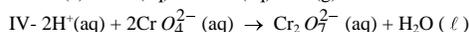
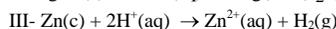
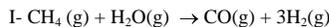
Solução:

A solubilidade de álcoois contendo 1, 2 ou 3 átomos de carbono é infinita, enquanto que para álcoois de cadeia normal com um número de carbonos superior a 3 a solubilidade decresce com o aumento da cadeia. Logo teremos



Alternativa B

10) Considere as reações representadas pelas seguintes equações químicas balanceadas:



Qual das opções abaixo se refere às reações de óxido-redução?

- a) I e II b) I e III c) III e IV d) I, III e IV e) I, II, III e IV

Solução:

Para que uma reação seja classificada como se óxido-redução é necessário que nela haja elementos com variação de nox. Ao analisar a opções concluídos que I e III se enquadram em tal caso.

Alternativa B.

11) Considere uma reação de esterificação do tipo exemplificada abaixo. A reação é realizada em um solvente (solv) capaz de manter dissolvida todas as espécies químicas envolvidas.



Considere que em relação a esta reação química sejam feitas as seguintes afirmações:

- I. A constante de equilíbrio não é muito diferente do valor unitário.
 II. Os íons H^+ (solv) são bons catalisadores para a reação no sentido direto.
 III. Os íons H^+ (solv) são bons catalisadores para a reação no sentido inverso.
 IV. Para aumentar o rendimento da reação no sentido direto, o éster e/ou a água devem ser continuamente eliminados do sistema.
 V. Se todos os coeficientes estequiométricos da equação acima forem multiplicados por 2, o valor numérico da constante de equilíbrio aumentará.
 Qual das opções abaixo se refere a todas as afirmações CORRETAS?
 a) () I, II, III, IV e V. b) () I, II, III e IV
 c) () I, III e IV d) () II, III e IV
 e) () II, IV e V.

Solução

I) Errada. O equilíbrio está mais deslocado para o sentido direto, portanto $K > 1$

II) Certa. A reação de esterificação direta ou esterificação de Fisher é catalisada por ácidos minerais fortes.

III) Certa. O catalisador abaixa a Energia de Ativação atuando tanto no sentido direto como inverso.

IV) Certa. Retirando éter e/ou água, pelo Princípio de Chatelier, o equilíbrio se desloca para o sentido direto, aumentando o rendimento da reação.

V) Errada. A constante de equilíbrio K só varia com a temperatura.

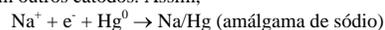
Alternativa D

12) Considere a eletrólise de uma solução aquosa de cloreto de sódio. O anodo consiste de um material eletroquimicamente inerte e o catodo de uma camada de mercúrio no fundo da célula. Nessas condições, a(s) principal(is) ocorrência(s) no catodo será(ão):

- a) () A formação de amálgama de sódio.
 b) () A formação e liberação de gás cloro.
 c) () Ao aparecimento de cristais de sódio metálico.
 d) () A formação e liberação de hidrogênio gasoso.
 e) () A formação e liberação de hidrogênio gasoso.

Solução:

A eletrólise de uma solução de cloreto de sódio é um dos processos industriais de obtenção do hidróxido de sódio. Para se evitar que o hidróxido de sódio reaja com o cloro produzido, utiliza-se de um cátodo de mercúrio que, neste caso, descarrega o Na^+ e não descarrega a H_2O , como ocorre com outros cátodos. Assim,



Na próxima etapa:

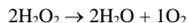


Alternativa A

13) O processo de decomposição de peróxido de hidrogênio, H_2O_2 , resulta na formação de água e oxigênio. Em relação a esse processo considere que sejam feitas as seguintes afirmações:

- I. Todas as moléculas de H_2O_2 são reduzidas.
 II. Todas as moléculas de H_2O_2 são oxidadas.
 III. A variação de energia livre de Gibbs é positiva.
 IV. Metade das moléculas de H_2O_2 é reduzida e a outra metade é oxidada.
 Qual das opções abaixo se refere à(s) afirmação(ões) CORRETA(S)?
 a) () I b) () II c) () III d) () IV e) () III e IV

Solução:



- Uma parte das moléculas sofre oxidação e a outra, redução, tornando **FALSAS** as afirmativas I e II, e **VERDADEIRA** a IV.

- O processo de decomposição da água oxigenada é espontâneo, logo o $\Delta G < 0$ tornando a afirmativa III **FALSA**.

Alternativa D.

14) Das substâncias abaixo relacionadas, qual delas, no estado sólido, NÃO apresenta ligações químicas intramoleculares do tipo covalente?

- a) () Iodo
 b) () Silício
 c) () Prata
 d) () Naftaleno
 e) () Lauril-sulfato de sódio (detergente de uso doméstico)

Solução:

A Prata, pelo fato de ser metal, não formará ligação covalente, mas sim metálica.

Alternativa C

15) O fogo-fátuo (o boitatá dos índios e cablocos) é o nome dado ao fenômeno decorrente da combustão espontânea de um certo gás, normalmente emanado de sepulturas e pântanos. Qual é esse gás?

- a) () H_2 b) () NH_3 c) () AsH_3 d) () PH_3 e) CH_4

Solução

O gás em questão é a fosfina PH_3 . A fosfina, que se desprende dos cadáveres em putrefação, queima com chama azulada recebendo o nome de fogo-fátuo. O fogo-fátuo pode ser observado nos cemitérios à noite, principalmente depois da chuva (devido ao maior desprendimento da fosfina).

NOTA: RESOLVA AS QUESTÕES NUMERADAS DE 16 A 25 NO CADERNO DE RESPOSTAS. NA FOLHA DE LEITURA ÓPTICA ASSINALE AS ALTERNATIVAS DAS QUESTÕES. AO TERMINAR A PROVA, ENTREGUE AO FISCAL O CADERNO DE RESPOSTAS E A FOLHA DE LEITURA ÓPTICA.

16) Algumas gotas de uma solução concentrada de ácido clorídrico foram adicionadas a 100 mL de uma solução aquosa de sacarose 0,10 mol/L. A solução resultante foi dividida em duas partes. A primeira foi imediatamente resfriada, anotando-se a temperatura T_1 de início de solidificação. A segunda foi imediatamente colocada em banho-maria a $90^\circ C$, por um período de 24 horas. Após esse período, a segunda solução foi resfriada, anotando-se a temperatura T_2 de início de solidificação. Considerando-se T_0 a temperatura de solidificação da água pura, qual das opções abaixo está CORRETA?

- a) () $(T_0 - T_1) \cong (T_0 - T_2)$ b) () $(T_0 - T_1) \cong 2(T_0 - T_2)$
 c) () $2(T_0 - T_1) \cong (T_0 - T_2)$ d) () $T_1 \cong 2(T_2)$
 e) () $2(T_1) \cong T_2$

Resolução

Sabendo-se que a sacarose sofre hidrólise por catálise ácida e sabendo que dos efeitos coligativos:

$$\Delta T_c = K_c W_i \quad ; \quad \text{onde}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} K_c = \text{constante crioscópica;} \\ W = \text{molalidade da solução} \\ i = \text{fator de van 't Hoff} \end{array} \right.$$

Como a solução 1 foi imediatamente resfriada, temos:

$$(T_0 - T_1) = K_c \cdot W \cdot 1$$

Na solução 2, a hidrólise da sacarose produz glicose e frutose, portanto:

$$(T_0 - T_2) \cong K_c \cdot W \cdot 2$$

Assim,

$$2(T_0 - T_1) \cong (T_0 - T_2)$$

Alternativa C

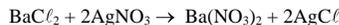
17) Um estudante preparou uma **mistura A**, constituída dos seguintes sólidos: cloreto de sódio, cloreto de potássio e cloreto de bário. Numa primeira experiência, foi preparada uma solução aquosa pela total dissolução de 34,10 g da **mistura A** em água destilada, a $25^\circ C$, à qual foi adicionada, a seguir, uma solução aquosa de nitrato de prata em excesso, obtendo-se 57,40 g de um certo precipitado. Num segundo experimento, foi

preparada uma solução aquosa pela total dissolução de 6,82 g da **mistura A** em água destilada, a $25^\circ C$, à qual foi adicionada, a seguir, uma solução aquosa de sulfato de sódio em excesso, obtendo-se 4,66 g de um outro precipitado. Qual das opções abaixo apresenta o valor CORRETO da composição percentual, em massa, da **mistura A**?

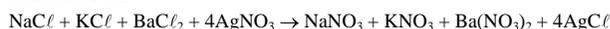
- a) () 17,2% de NaCl, 21,8% de KCl e 61,0% de $BaCl_2$.
 b) () 21,8% de NaCl, 17,2% de KCl e 61,0% de $BaCl_2$.
 c) () 61,0% de NaCl, 21,8% de KCl e 17,2% de $BaCl_2$.
 d) () 21,8% de NaCl, 61,0% de KCl e 17,2% de $BaCl_2$.
 e) () 61,0% de NaCl, 17,2% de KCl e 21,8% de $BaCl_2$.

Solução:

1ª Experiência: Nesta ocorrem as seguintes reações:



Resultando em:



As substâncias a serem relacionadas são aquelas que fazem parte da mistura, pois estas são incógnitas, e o precipitado, pois dele temos dados suficientes. O precipitado, cuja solubilidade é desprezível, deve ser um dos produtos, que neste caso é o $AgCl$. Temos então a seguinte relação:

$$1 \times NaCl \quad \quad \quad 4 \times AgCl$$

$$1 \times 58,44 \quad \quad \quad 4 \times 143,32$$

$$x \quad \quad \quad 57,4$$

$$x = 5,85 \text{ de } NaCl$$

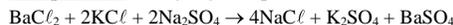
Calculando a porcentagem:

$$\frac{\text{Massa}}{34,10g} = \frac{\%}{100}$$

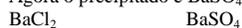
$$\frac{5,85g}{x} = \frac{P}{100}$$

$$P = 17,2$$

2ª Experiência: a reação global para esta é:



Agora o precipitado é $BaSO_4$



$$208,23g \quad \quad \quad 233,39$$

$$x \quad \quad \quad 4,66$$

$$x = 4,15g$$

Calculando o percentual

$$\frac{\text{Massa}}{6,82g} = \frac{\%}{100}$$

$$\frac{4,15g}{x} = \frac{P}{100}$$

$$P \cong 61\%$$

Teremos então para o KCl $P = 21,8\%$

Alternativa A

18) Considere que sejam feitas as seguintes afirmações em relação à pressão de vapor saturante de líquidos e/ou sólidos:

- I. As pressões de vapor da água líquida e do gelo têm o mesmo valor a $-10^\circ C$.
 II. Tanto em pressão de vapor de líquidos como a de sólidos aumentam com o aumento da temperatura.
 III. A pressão de vapor de um líquido depende das forças de interação intermoleculares.
 IV. No ponto triplo da água pura, a pressão de vapor do gelo tem o mesmo valor que a pressão de vapor da água líquida.
 V. A pressão de um vapor em equilíbrio com o respectivo líquido independe da extensão das faces gasosa e líquida.

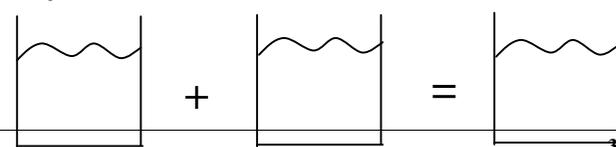
Qual das opções abaixo se refere a todas afirmações CORRETAS?

- a) () I e II. b) () I e IV. c) () I, II, III e V.
 d) () II, III, IV e V. e) () I, II, III, IV e V.

19) Para preparar 80 L de uma solução aquosa 12% (massa/massa) de KOH (massa específica da solução = $1,10 \text{ g/cm}^3$) foram adicionados x litros de uma solução aquosa 44% (massa/massa) de KOH (massa específica da solução = $1,50 \text{ g/cm}^3$) e y litros de água deionizada (massa específica = $1,00 \text{ g/cm}^3$). Os valores de x e de y são respectivamente:

- a) () 12 L e 68 L. b) () 16 L e 64 L. c) () 30 L e 50 L.
 d) () 36 L e 44 L. e) () 44 L e 36 L

Solução:



Solução A água Solução B

x L y L 80 L

44% KOH $\left(1,50 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}\right)$ $1,00 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ 12% KOH $\left(1,1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}\right)$

$$\begin{cases} x + y = 80 \text{ (I) ; e} \\ \text{massa de KOH em A} = \text{massa de KOH em B (II)} \end{cases}$$

m_{KOH} em A:

$$x \text{ L} \cdot \frac{1000 \text{ cm}^3}{1 \text{ L}} \cdot \frac{1,10 \text{ g solução}}{1 \text{ cm}^3} \cdot \frac{44 \text{ g KOH}}{100 \text{ g solução}} = 660 \text{ g KOH}$$

m_{KOH} em B:

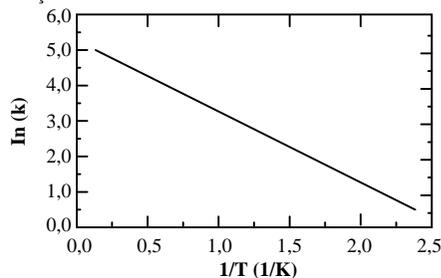
$$80 \text{ L} \cdot \frac{1000 \text{ cm}^3}{1 \text{ L}} \cdot \frac{1,10 \text{ g solução}}{1 \text{ cm}^3} \cdot \frac{12 \text{ g KOH}}{100 \text{ g solução}} = 10560 \text{ g KOH}$$

Assim:

De (II) 660x = 10560 \Rightarrow x = 16 e y = 64

Alternativa B

20) A equação de Arrhenius $k = A e^{-E_a/RT}$ mostra a relação de dependência da constante de velocidade (k) de uma reação química com a temperatura (T), em kelvin (K), a constante universal dos gases (R), o fator pré-exponencial (A) e a energia de ativação (E_a). A curva abaixo mostra a variação da constante de velocidade com o inverso da temperatura absoluta para uma dada reação química que obedece à equação acima. A partir da análise deste gráfico, assinale a opção que apresenta o valor da razão E_a/R para essa reação.



- a) () 0,42 b) () 0,50 c) () 2,0 d) () 2,4 e) () 5,5

21. Uma célula eletroquímica é composta por eletrodos de platina imersos em 1,0 L de uma solução aquosa 1,0 mol/L em Na₂SO₄. A solução que compõe esse sistema é mantida sob agitação constante e a corrente elétrica é mantida no valor 10 mA por 100 minutos. Decorrido esse tempo, o circuito elétrico é aberto, sendo então medido o valor da concentração de H⁺(aq) da solução resultante. Admitindo que não haja variação no volume da solução, a variação da concentração (mol/L) de H⁺(Aq).
- a) () É nula.
 b) () Diminui de 6,2 x 10⁻⁴ mol/L.
 c) () Diminui de 12,5 x 10⁻⁴ mol/L.
 d) () Aumenta de 6,2 x 10⁻⁴ mol/L.
 e) () Aumenta de 12,5 x 10⁻⁴ mol/L.

22. Uma solução aquosa 0,15 mol/L de um ácido fraco HX é isotônica com uma solução aquosa 0,20 mol/L de glicose. Qual é o grau de dissociação,

$$\alpha = \frac{[X^-]}{[X^-] + [HX]}$$

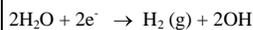
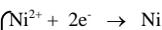
- a) () ¼ b) () 1/3 c) () ½ d) () 2/3 e) () 1

23. Uma solução aquosa de NiSO₄ é eletrolisada numa célula com eletrodos de platina, mediante a passagem de uma corrente de 268 mA, durante 1,0 hora. No catodo, além da eletrodeposição de níquel, foi observada a formação de 11,2 mL (CNTP) de um certo gás. Assinale a opção que apresenta a razão percentual CORRETA entre a carga elétrica utilizada para a eletrodeposição de níquel e a carga elétrica total que circulou pelo sistema:

- a) () 10 b) () 25 c) () 50 d) 75 e) () 90

Solução:

No cátodo, temos:



$$Q_{Total} = 268 \cdot 10^{-3} \text{ A} \cdot 3600 \text{ s} \cdot \frac{1 \text{ mole}^-}{96500 \text{ C}} \approx 10 \text{ milimol } e^-$$

No cátodo, para o hidrogênio:

$$11,2 \times 10^{-3} \text{ L} \times \frac{1 \text{ mol } H_2}{22,4 \text{ L } H_2} \times \frac{2 \text{ mole}^-}{1 \text{ mol } H_2} = 1 \text{ milimol } e^-$$

Assim, restam 9 milimol de e⁻ para a eletrodeposição do Ni

Portanto:

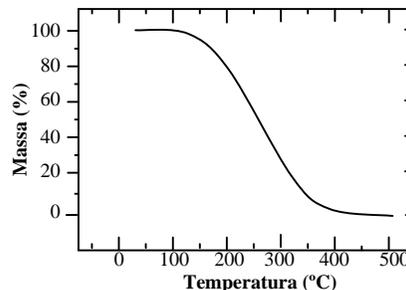
$$\% = \frac{Q_{Ni}}{Q_T} = \frac{9 \times 10^{-3} \times 96500}{10 \times 10^{-3} \times 96500} \cdot 100 = 90$$

Alternativa E

24- O cloreto de sulfúria SO₂Cl₂, no estado gasoso, decompõe-se nos gases cloro e dióxido de enxofre em uma relação química de primeira ordem (análogo ao decaimento radioativo). Quantas horas demorará para que ocorra a decomposição de 87,5% de SO₂Cl₂ a 320°C? Dados: constante de velocidade da reação de decomposição (a 320°C) = 2,20 x 10⁻⁵ s⁻¹; ln 0,5 = -0,693.

- a) () 1,58 b) () 8,75 c) () 11,1
 d) () 26,3 e) () 52,5

25- Uma amostra de uma certa substância foi aquecida em um recipiente aberto e em contato com o ar. A curva abaixo representa, em termos percentuais, a fração de massa remanescente no recipiente em função da temperatura.



Das substâncias abaixo, qual poderia apresentar tal comportamento?

- a) () Uréia. b) () Sulfeto férrico.
 c) () Nitrato de cálcio. d) () Nitrato de alumínio.
 e) () Carbonato de sódio.

Solução:

Dentre os cinco compostos listados pelo elaborador da questão, notamos a presença de 4 compostos iônicos, os quais apresentam altos pontos de fusão e de ebulição, apresentando assim uma grande dificuldade de passar para o estado de vapor, enquanto que a uréia por ser um composto molecular apresenta pontos de fusão e ebulição bem inferiores aos dos compostos iônicos, podendo então evaporar com relativa facilidade. Tendo isto em vista, podemos concluir que o composto em questão, após a análise do gráfico e levando em conta o exposto acima, é a uréia.

Alternativa A