

QUÍMICA

Prof. Daniel Pires

REVISÃO – JULHO

CINÉTICA.

1. (MACK) Um aluno, querendo verificar os conceitos de cinética química discutidos na escola, dirigiu-se a uma drogaria e comprou alguns comprimidos efervescentes, os quais continham, de acordo com o rótulo do produto, massas iguais de bicarbonato de sódio. Ao chegar a sua casa realizou a mistura desses comprimidos com água usando diferentes métodos. Após a observação do fenômeno de liberação gasosa, até que toda a massa de cada comprimido tivesse sido dissolvida em água, o aluno elaborou a seguinte tabela:

Método	Estado do Comprimido	Temperatura da água	Tempo de reação
1	Inteiro	10°C	50 s
2	Triturado	60°C	15 s
3	Inteiro	60°C	25 s
4	Triturado	10°C	30 s

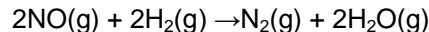
De acordo com os resultados obtidos e mostrados na tabela acima, o aluno fez as seguintes afirmações:

- I. Ao comparar somente os métodos 1 e 2 fica impossível determinar qual dos dois fatores variados (estado do comprimido e temperatura da água), aumentou mais a velocidade da reação.
- II. A mudança da condição da água, de fria para quente, faz com que, qualquer que seja o estado do comprimido, a velocidade da reação caia pela metade.
- III. A influência da temperatura da água é maior do que a influência do estado do comprimido, no aumento da velocidade da reação.

Das afirmações acima, é correto dizer que o aluno errou:

- a) apenas na afirmação I.
- b) apenas na afirmação II.
- c) apenas na afirmação III.
- d) apenas nas afirmações II e III.
- e) em todas as afirmações.

2. (Ufop 2010) O óxido nítrico é um poluente atmosférico que pode ser reduzido na presença de hidrogênio, conforme a seguinte equação:



A velocidade inicial de formação de N_2 foi medida para várias concentrações iniciais diferentes de NO e H_2 , e os resultados são os seguintes:

Experimento N°	[NO] (mol/L)	[H ₂] (mol/L)	Velocidade inicial (molL ⁻¹ s ⁻¹)
1	0,20	0,10	4,92 x 10 ⁻³
2	0,10	0,10	1,23 x 10 ⁻³
3	0,10	0,20	2,46 x 10 ⁻³
4	0,05	0,40	1,23 x 10 ⁻³

Fazendo uso desses dados, determine:

- a) a equação de velocidade para a reação;
- b) o valor da constante de velocidade da reação;
- c) a velocidade inicial da reação quando [NO]= 0,5 mol/L e [H₂]= 1,0 mol/L.

3. (Unesp) Sobre catalisadores, são feitas as quatro afirmações seguintes.

- I. São substâncias que aumentam a velocidade de uma reação.
- II. Reduzem a energia de ativação da reação.
- III. As reações nas quais atuam não ocorreriam nas suas ausências.
- IV. Enzimas são catalisadores biológicos.

Dentre estas afirmações, estão corretas, apenas:

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

GABARITO

1. B

Resolução passo – a – passo:

I. Comparando somente os métodos 1 e 2, fica impossível determinar qual dos dois fatores aumentou mais a velocidade da reação. O aluno acertou.

II. O aumento da temperatura (água fria para água quente) provoca elevação da velocidade da reação. O aluno errou.

III. Comparando os métodos 1 e 3, verifica-se que o aumento de temperatura faz dobrar a velocidade da reação.

Comparando os métodos 1 e 4, verifica-se que o aumento da superfície de contato (inteiro para triturado) provoca aumento de 1,67 vez na velocidade. O aluno acertou.

 2. a) $v = k[\text{NO}]^2 [\text{H}_2]$; b) $k = 1,23$; c) $v_i = 0,3 \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$
Resolução passo – a – passo:

 a) Analisando a tabela percebemos que da experiência 2 para a experiência 1 a concentração de NO ([NO]) dobra e a velocidade da reação quadruplica. Isto significa que: $[\text{NO}]^2$.

 Analisando a tabela percebemos que da experiência 2 para a experiência 3 a concentração de H₂ ([H₂]) dobra e a velocidade da reação também. Isto significa que: $[\text{H}_2]^1$.

 Concluimos que a equação de velocidade para a reação será dada por: $v = k[\text{NO}]^2[\text{H}_2]$.

 b) Utilizando a experiência 2, vem: $v = k[\text{NO}]^2 [\text{H}_2] \Rightarrow 1,23 \times 10^{-3} = k(0,10)^2 (0,10)^1 \Rightarrow k = 1,23$.

 c) Para $[\text{NO}] = 0,5 \text{ M}$ e $[\text{H}_2] = 1,0 \text{ M}$, teremos: $v_i = k[\text{NO}]^2 [\text{H}_2] \Rightarrow v_i = 1,23[0,5]^2 [1,0] \Rightarrow v_i = 0,3 \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$.

3. D

Resolução:

I. Correta. Os catalisadores atuam fornecendo um caminho (mecanismo) diferente para que a reação ocorra, o qual possui menor energia de ativação. Quanto maior a energia de ativação, mais lenta é a reação, e vice-versa.

II. Correta. Os catalisadores são substâncias que permitem que uma reação ocorra por uma rota reacional que apresenta menor energia de ativação.

 III. Incorreta. Os catalisadores não alteram o ΔH da reação e, portanto, eles não influenciam se uma reação é termodinamicamente favorável ou não. Assim, as reações nas quais atuam ocorreriam em sua ausência, mas com velocidade reduzida.

IV. Correta. As enzimas são proteínas que aumentam a rapidez das reações.

ELETRÓLISE.

1. (UPE-2000) Fazendo-se passar uma corrente elétrica de 5 A, por 250 mL de uma solução de sulfato de níquel 2 mols/L, constatou-se decorrido um certo intervalo de tempo, que a concentração da solução reduziu-se à metade. Admitindo-se que não haja variação de volume, pode-se afirmar que o intervalo de tempo decorrido foi de:

Dado: Ni = 59 g/mol

a) 96.500 s

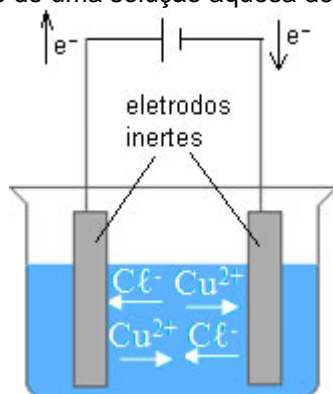
c) 965 s

e) 4.825 s.

b) 9.650 s

d) 48.250 s

2. A ilustração a seguir ilustra a eletrólise de uma solução aquosa de cloreto de cobre (II).



Com relação a esse processo, classifique as afirmações dos itens a seguir como verdadeiras ou falsas.

 a) Os íons Cu^{2+} movimentam-se em direção ao ânodo, polo negativo, no qual sofrem redução.

 b) A semirreação que ocorre no cátodo é: $\text{Cu}^{2+}_{(aq)} + 2 \text{e}^- \rightarrow \text{Cu}_{(s)}$.

c) A produção de gás cloro ocorre no cátodo, polo positivo da célula.

 d) A semirreação que ocorre no ânodo é: $2 \text{Cl}^-_{(aq)} + 2 \text{e}^- \rightarrow \text{Cl}_{2(g)}$.

3. (Covest-2003) O magnésio é utilizado atualmente nas indústrias espacial, aeronáutica e de aparelhos ópticos, pois forma ligas leves e resistentes, comparado com outros metais, como alumínio e ferro. O magnésio metálico é produzido a partir da eletrólise do cloreto de magnésio fundido (o processo Dow), obtido da água do mar. Sobre este processo de produção de magnésio metálico pode-se afirmar que:
0. É um processo espontâneo
 1. Uma das semi-reações pode ser representada por: $\text{Mg}^{2+}_{(\text{fundido})} + 2\text{e}^{-} \rightarrow \text{Mg}_{(\text{l})}$
 2. Uma das semi-reações pode ser representada por: $\text{Cl}^{-}_{(\text{fundido})} + \text{e}^{-} \rightarrow \text{Cl}^{2-}_{(\text{fundido})}$
 3. A reação global é representada por: $\text{MgCl}_2_{(\text{fundido})} \rightarrow \text{Mg}_{(\text{l})} + 2\text{Cl}^{-}_{(\text{fundido})}$
 4. São consumidos 4 mol de elétrons para a formação de 2 mol de $\text{Mg}_{(\text{l})}$

GABARITO

1. B

Resolução:

Calcular a quantidade de soluto que sofreu decomposição:

$$2\text{mols} \quad \frac{\quad}{1000\text{ml}}$$

$$x \quad \frac{\quad}{250\text{ml}}$$

$$x = 0,5\text{mol (quantidade total de soluto)}$$

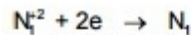
Como a concentração reduziu-se à metade e o volume não variou, vemos que a quantidade de soluto ficou a metade e a outra metade se decompôs.

$$0,5\text{mol}$$

$$0,25 - \text{continua em solução}$$

$$0,25 - \text{decompôs-se}$$

As duas decomposições acontecem simultaneamente com a mesma carga elétrica, então devemos analisar apenas uma (redução do N_1 , por exemplo):



$$1\text{mol} \quad \frac{\quad}{2 \times 96500 \text{ l}}$$

$$0,25\text{mol} \quad \frac{\quad}{i \times t}$$

$$i \times t = 0,25 \times 2 \times 96500$$

$$t = \frac{0,25 \times 2 \times 96500}{5}$$

$$t = 9650 \text{ s}$$

$$i = 5\text{A}$$

2. C

Resolução passo-a-passo:

Os cátions existentes no meio são o $\text{Ca}^{2+}_{(\text{aq})}$ (proveniente do brometo de cálcio) e $\text{H}_3\text{O}^{+}_{(\text{aq})}$ (proveniente da água), mas, segundo a ordem de facilidade de descarga dos íons em eletrólise aquosa, os cátions de metais alcalino-terrosos (que é o caso do $\text{Ca}^{2+}_{(\text{aq})}$) não se descarregam em solução aquosa. Nesses casos, se o meio for neutro, a redução que ocorrerá no cátodo será a da água, mas, se for em meio ácido, a redução será a do cátion $\text{H}_3\text{O}^{+}_{(\text{aq})}$, formando o gás hidrogênio, H_2 .

Já os ânions existentes no meio são o $\text{Br}^{-}_{(\text{aq})}$ (proveniente do brometo de cálcio) e $\text{OH}^{-}_{(\text{aq})}$ (proveniente da água). Segundo a ordem de facilidade de descarga dos íons em eletrólise aquosa, os ânions não oxigenados (como o Br^{-}) oxidam-se gerando no eletrodo positivo as substâncias elementares, que, neste caso, é o bromo.

3.

Resolução passo-a-passo:

0. Falso. Eletrólise é um processo não-espontâneo que ocorre somente com a presença de uma fonte externa de eletricidade.

1. Verdadeiro. No cátodo, o eletrodo ligado ao pólo negativo da bateria, ocorre a semi-reação de redução: $\text{Mg}^{2+}_{(\text{fundido})} + 2\text{e}^{-} \rightarrow \text{Mg}_{(\text{l})}$

2. Falso. No ânodo, o eletrodo ligado ao pólo positivo da bateria, ocorre a semi-reação de oxidação: $2\text{Cl}^{-}_{(\text{fundido})} \rightarrow \text{Cl}_2(\text{g}) + 2\text{e}^{-}$

3. Falso. Somando as semi-reações de redução e oxidação, apresentadas nos itens 1. e 2., tem-se a reação global: $\text{MgCl}_2(\text{fundido}) \rightarrow \text{Mg}_{(\text{l})} + \text{Cl}_2(\text{g})$

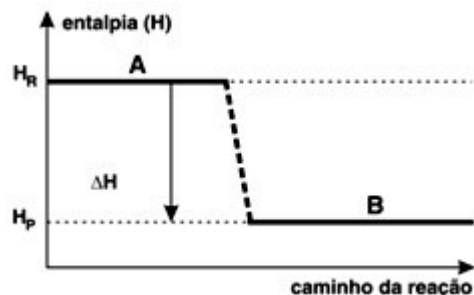
4. Verdadeiro. 2 mol de elétrons são necessários para a formação de 1 mol de $\text{Mg}_{(\text{l})}$ (ver item 1); portanto, 4 mol de elétrons são necessários para a formação de 2 mol de $\text{Mg}_{(\text{l})}$

TERMOQUÍMICA 1

1. (UFRRJ) Desde a pré-história, quando aprendeu a manipular o fogo para cozinhar seus alimentos e se aquecer, o homem vem percebendo sua dependência cada vez maior das várias formas de energia. A energia é importante para uso industrial e doméstico, nos transportes, etc.

Existem reações químicas que ocorrem com liberação ou absorção de energia, sob a forma de calor, denominadas, respectivamente, como exotérmicas e endotérmicas.

Observe o gráfico ao lado e assinale a alternativa correta:



- O gráfico representa uma reação endotérmica.
- O gráfico representa uma reação exotérmica.
- A entalpia dos reagentes é igual à dos produtos.
- A entalpia dos produtos é maior que a dos reagentes.
- A variação de entalpia é maior que zero.

4. (PUC-MG) Sejam dadas as equações termoquímicas, todas a 25 °C e 1 atm:

- $\text{H}_2(\text{g}) + \frac{1}{2} \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H = -68,3 \text{ Kcal/mol}$
- $2\text{Fe}(\text{s}) + \frac{3}{2} \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3(\text{s}) \quad \Delta H = -196,5 \text{ Kcal/mol}$
- $2\text{Al}(\text{s}) + \frac{3}{2} \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3(\text{s}) \quad \Delta H = -399,1 \text{ Kcal/mol}$
- $\text{C}(\text{grafite}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) \quad \Delta H = -94,0 \text{ Kcal/mol}$
- $\text{CH}_4(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H = -17,9 \text{ Kcal/mol}$

Exclusivamente sob o ponto de vista energético, das reações acima, a que você escolheria como fonte de energia é:

- I
- II
- III
- IV
- V

5. (Fuvest) Considere os dados da tabela abaixo, a 25 °C e 1 atm.

Substância	Entalpia de formação (kJ/mol)
Amônia (gás)	- 46
Cloreto de hidrogênio (gás)	- 92
Cloreto de amônio (sólido)	- 314

- Calcule a variação de entalpia (em kJ/mol) quando a base reage com o ácido para formar o correspondente sal.
- Essa reação de salificação é exotérmica ou endotérmica? Por quê?

GABARITO

1. B

Resolução passo-a-passo:

- Errada. Só seria uma reação endotérmica se a entalpia dos reagentes fosse menor do que a entalpia dos produtos.
- Certa. O gráfico é de uma reação exotérmica porque a entalpia dos reagentes (H_R) apresenta maior valor que a entalpia dos produtos (H_P).
- Errada. Claramente, observa-se que as entalpias dos reagentes e dos produtos não apresentam o mesmo valor.
- Errada, pois a entalpia dos produtos é menor do que a entalpia dos reagentes.
- Errada. $\Delta H = H_P - H_R$. Se a reação é exotérmica e a entalpia dos reagentes é menor do que a dos produtos, então $\Delta H < 0$, ou seja, negativo.

2.C

Resolução passo-a-passo:

Olhando com atenção, podemos perceber que todas as reações são exotérmicas, liberando calor, pois os valores de ΔH são todos negativos. Porém, a reação que libera mais energia é a reação III.

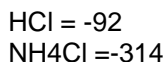
3. a) $\Delta H = -176 \text{ kJ/mol}$; b) Exotérmica.

Resolução passo-a-passo:

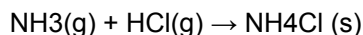
a) Calcule a variação de entalpia (em kJ/mol) quando a base reage com o ácido para formar o correspondente sal.

Entalpia de formação:

$\text{NH}_3 = -46$



A base mencionada é a amônia(NH₃), que reage com o ácido clorídrico (HCl) produzindo NH₄Cl. A reação fica assim:



Usando a fórmula para calcular a entalpia

$$\Delta H = H_p - H_r$$

$$H_p = -314$$

$$H_r = -46 + (-92) = -138$$

$$\Delta H = H_p - H_r$$

$$\Delta H = (-314) - (-138)$$

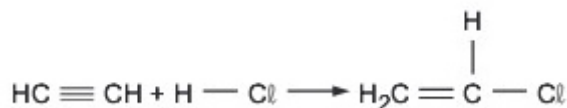
$$\Delta H = -314 + 138$$

$$\Delta H = -176 \text{ kJ/mol}$$

b) Exotérmica, pois seu ΔH é menor do que zero, o que indica que a reação libera calor.

TERMOQUÍMICA 2.

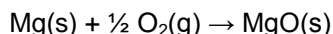
1. (Mack-2005) Dadas as energias de ligação em kJ/mol (valores absolutos), o calor, em kJ/mol, da reação abaixo equacionada é:



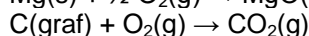
H — Cl:	H — C:	C — C:	C — Cl:	C ≡ C:
431,8	413,4	C: 614,2	327,2	833,4

a) +323,8 b) -431,8 c) -521,4 d) -89,6 e) +104,6

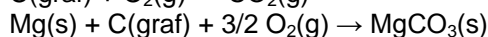
2. (UNIFESP) Quando o óxido de magnésio está na presença de uma atmosfera de gás carbônico, este é convertido a carbonato de magnésio. São dadas as entalpias-padrão de formação:



$$\Delta H = -602 \text{ kJ/mol}$$



$$\Delta H = -394 \text{ kJ/mol}$$



$$\Delta H = -1096 \text{ kJ/mol}$$

A formação de um mol de carbonato de magnésio, a partir do óxido de magnésio e gás carbônico, é uma reação

- a) endotérmica, com valor absoluto de entalpia de 100 kJ.
 b) exotérmica, com valor absoluto de entalpia de 100 kJ.
 c) endotérmica, com valor absoluto de entalpia de 888 kJ.
 d) exotérmica, com valor absoluto de entalpia de 888 kJ.
 e) endotérmica, com valor absoluto de entalpia de 1 304 kJ.

3. Com respeito à lei de Hess, julgue os itens a seguir como verdadeiros ou falsos:

- a) A lei de Hess permite calcular as entalpias de reações que, experimentalmente, seriam difíceis de determinar.
 b) Pela lei de Hess, podemos usar quaisquer reações intermediárias cujos valores sejam conhecidos e cujo somatório algébrico resulte na reação desejada.
 c) A lei de Hess permite determinar a variação de entalpia até mesmo de reações que, na prática, nem chegariam a ocorrer pelo caminho direto.
 d) As equações usadas podem ser multiplicadas, divididas e invertidas para originar os coeficientes estequiométricos necessários nos membros adequados.
 e) Quando se inverte uma equação, o valor da entalpia permanece o mesmo.
 f) No somatório das equações, se duas substâncias iguais aparecem em reações diferentes e em lados contrários, elas podem ser somadas, mas se estão do mesmo lado, podemos cancelá-las ou simplificar seus coeficientes (caso eles sejam diferentes).

GABARITO

1. D

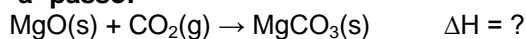
Resolução passo- a- passo:
Cálculo do ΔH da reação:

$$\Delta H_R = E_{\text{lig.}}^{\text{rompidas}} - E_{\text{lig.}}^{\text{formadas}}$$

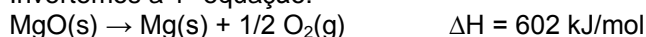
$$\Delta H_R = 833,4 + 431,8 - (614,2 + 413,4 + 327,2)$$

$$\Delta H_R = -89,6 \text{ kJ/mol}$$

2.B

Resolução passo- a- passo:


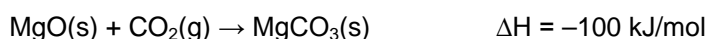
Invertemos a 1ª equação:



Invertemos a 2ª equação:



Mantemos a 3ª equação:



A reação é exotérmica e libera 100 kJ/mol.

3. Alternativas e) e f) falsas.

Resolução passo- a- passo:

a) Verdadeiro.

b) Verdadeiro.

c) Verdadeiro.

d) Verdadeiro.

e) Falso. Quando se inverte uma equação, o valor da entalpia também deve ter seu sinal algébrico invertido. Por exemplo, se for igual a -12 kcal, ficará igual a +12 kcal.

f) Falso. É o contrário do que foi dito. No somatório das equações, se duas substâncias iguais aparecem em reações diferentes e em lados contrários, podemos cancelá-las ou simplificar seus coeficientes (caso eles sejam diferentes), mas, se estão do mesmo lado, podemos somá-las.

SUBSTÂNCIA E MISTURA.

1. A tabela a seguir fornece os valores de solubilidade do cloreto de sódio e do hidróxido de sódio, em água, a diferentes temperaturas.

Solutos	Solubilidade (g do soluto / 100g de água)			
	0°C	20°C	50°C	100°C
NaCl (s)	35,7	36,0	37,0	39,8
NaOH (s)	42,0	109,0	145,0	347,0

As informações anteriores e os conhecimentos sobre soluções permitem concluir:

01 – Soluções são misturas homogêneas

02 – Solução saturada é uma mistura heterogênea

04 – O hidróxido de sódio é mais solúvel em água do que o cloreto de sódio

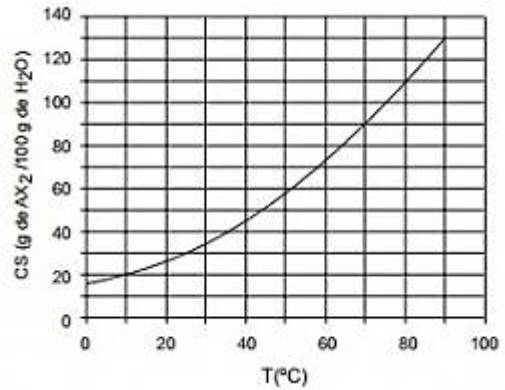
08 – Soluções concentradas são soluções saturadas

16 – Quando se separa o soluto do solvente, obtêm-se substâncias diferentes daquelas que foram inicialmente misturadas.

32 – Adicionando-se 145 g de hidróxido de sódio a 100 g de água, a 20° C, obtém-se um sistema bifásico, que, após aquecido a temperaturas acima de 50° C, apresenta-se monofásico.

Soma = ?

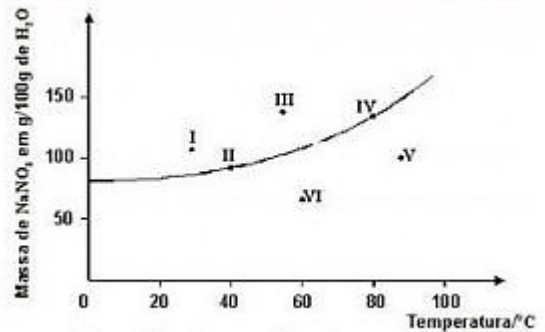
2. O gráfico apresenta a curva de solubilidade de um sal Ax₂.



Quando uma solução aquosa saturada de Ax₂, a 70° C contendo 50 g de água é resfriada para 10° C, quais são, em gramas, a massa de sal cristalizada e a massa que permanece em solução?

- a) 25 e 20
- b) 30 e 15
- c) 35 e 10
- d) 35 e 15
- e) 40 e 10

3. Seis soluções aquosas de nitrato de sódio, NaNO₃, numeradas de I a VI, foram preparadas, em diferentes temperaturas, dissolvendo-se diferentes massas de NaNO₃ em 100 g de água. Em alguns casos, o NaNO₃ não se dissolveu completamente. Este gráfico representa a curva de solubilidade de NaNO₃, em função da temperatura, e seis pontos, que correspondem aos sistemas preparados:



A partir da análise desse gráfico, identifique os dois sistemas em que há precipitado:

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

4. Um professor realizou várias experiências (a 20°C e 1 atm) e organizou a seguinte tabela:

Substância	PF (°C)	PE (°C)	Densidade (g/cm ³)	Solubilidade em água (a 20°C)
A	115	200	2,0	Insolúvel
B	-10	15	0,4	Insolúvel
C	-30	60	0,8	Solúvel
D	-300	-188	0,6	Insolúvel
E	12	95	1,2	Insolúvel

De acordo com a tabela, assinale a afirmativa INCORRETA:

- a) O estado físico da substância D, à temperatura ambiente, é gasoso.
- b) Se misturarmos a substância B com a substância D, à temperatura ambiente, forma-se uma mistura homogênea.
- c) A substância mais volátil, à temperatura ambiente, é a A.
- d) Se misturarmos as substâncias A, C e água, forma-se um sistema difásico.
- e) O processo mais adequado para separarmos uma mistura da substância C com a água, à temperatura ambiente, é destilação simples.

5. Os sistemas seguintes devem ser classificados como:

- | | |
|--|--|
| 1) sistema polifásico e mistura heterogênea | () gelo fundente |
| 2) sistema polifásico e espécie química simples | () álcool a 96° GL |
| 3) sistema polifásico e espécie química composta | () ar atmosférico (isento de poeira) |
| 4) sistema monofásico e mistura homogênea | () ferro durante a fusão |
| 5) sistema monofásico e espécie química simples | () granito |
| 6) sistema monofásico e espécie química composta | () oxigênio parcialmente liqüefeito |
| | () propano (C ₃ H ₈) |
| | () ozônio |

A ordem das lacunas, de cima para baixo, é:

- a) 3 – 4 – 6 – 2 – 1 – 2 – 6 – 5
- b) 3 – 4 – 4 – 2 – 1 – 2 – 6 – 5
- c) 1 – 4 – 4 – 1 – 1 – 2 – 6 – 5
- d) 3 – 4 – 4 – 1 – 2 – 6 – 5 – 5
- e) 4 – 3 – 2 – 6 – 1 – 5 – 2 – 5

GABARITO

1. Soma = 37

Resolução passo-a-passo:

01 – VERDADE, soluções são sempre misturas homogêneas

02 – FALSO, não necessariamente, só será heterogênea e saturada se apresentar corpo de fundo, e isso pode não acontecer.

04 – FALSO, quanto maior a quantidade de soluto/g de água em que é dissolvido, maior a solubilidade da substância.

08 – FALSO, a concentração de uma solução depende da quantidade de soluto que tenho dissolvida em uma determinada quantidade de solvente. Soluções concentradas NÃO são necessariamente saturadas, pois posso ter soluções com grande quantidade de soluto, mas que eu consigo dissolver ainda mais um pouco de soluto, portanto ainda não estão saturadas.

16 – FALSO, o que for colocado no recipiente será retirado, não surgirá uma nova substância ao simplesmente separá-los.

32 – VERDADE, ao adicionarmos 145 g a 20° C, teremos uma solução saturada com corpo de fundo (bifásico), mas ao aquecermos a 50° C teremos uma solução saturada, que é monofásico.

2. C

Resolução passo-a-passo:

90 g de Ax2 — 100 g de água

x ————— 50 g de água

x = 45 g de Ax2 a 70° C

20 ——— 100 g de água

x ————— 50 g de água

x = 10 g a 10° C

A massa que vai permanecer em solução é aquela que tem que a capacidade de se dissolver a 10° C, ou seja, a massa que permanece em solução é 10 g. Então, o restante é precipitado: 35 g.

3. B

Resolução passo-a-passo:

Podemos perceber que há uma linha nesse gráfico. Os pontos que estão ACIMA da linha simbolizam que as soluções são saturadas. Soluções ABAIXO da linha, simbolizam que elas são insaturadas, e soluções ACIMA da linha, simbolizam que elas são supersaturadas, ou saturadas com corpo de fundo.

Portanto, os pontos que estão acima da linha são: I e III.

4. C

Resolução passo-a-passo:

a) Correta. O estado físico da substância D, à temperatura ambiente, é gasoso. Como seu ponto de ebulição é -188 °C, quando estamos na temperatura ambiente, já passamos bastante do ponto de ebulição, assim esta substância se apresenta no estado gasoso.

b) Correta. Se misturarmos a substância B com a substância D, à temperatura ambiente, forma-se uma mistura homogênea.

Pois, as substâncias B e D estão no estado gasoso.

c) Incorreta. A substância mais volátil, à temperatura ambiente, é a A. A substância mais volátil é a que apresenta o menor ponto de ebulição, sendo esta a substância D e não a A. Na verdade a substância A é a menos volátil, mais difícil ir para o estado gasoso.

d) Correta. Se misturarmos as substâncias A, C e água, forma-se um sistema difásico. A substância A é insolúvel em água, enquanto a substância C é solúvel. Então, ao adicionarmos água formaremos um sistema difásico.

e) Correta. O processo mais adequado para separarmos uma mistura da substância C com a água, à temperatura ambiente, é destilação simples. Como a substância C é solúvel em água e apresenta um ponto de ebulição bem distante do P.E da água, que são respectivamente, 60°C e 100°C, podemos separar a mistura por destilação simples.

5. B

Resolução passo-a-passo:

1. gelo fundente – sistema polifásico e espécie química composta

A água é uma substância composta e ao fundir por uns instantes terá água líquida e sólida.

2. álcool a 96° GL – sistema monofásico e mistura homogênea

O álcool e a água formam uma mistura azeotrópica, apresentando 1 fase.

3. ar atmosférico (isento de poeira) – sistema monofásico e mistura homogênea

O ar é uma mistura de apenas 1 fase (incolor).

4. ferro durante a fusão – sistema polifásico e espécie química simples

O ferro, substância simples, ao fundir por uns instantes terá uma fase líquida e uma sólida.

Ou seja, O frasco A apresenta o dobro de mols do frasco B.

II. ERRADA O número de átomos do frasco B é o dobro do número de átomos do frasco A.

Vide resposta do item acima, percebemos que é justamente o oposto.

III. CERTA. Ambos os frascos, A e B, apresentam a mesma massa.

A – Gás oxigênio – $O_2 - 16 \times 2 = 32 \text{ g/mol}$

B – Dióxido de enxofre – $SO_2 - 32 + (16 \times 2) = 64 \text{ g/mol}$

Se a massa molar do SO_2 é o dobro da massa molar do gás oxigênio e o frasco A apresenta o dobro de mols do frasco B, percebe-se a partir da fórmula:

$$n = m/MM$$

$$32 \text{ g/mol} = x$$

$$\text{Frasco A} = 2y \text{ mols}$$

$$32 \text{ g/mol} = x$$

$$\text{Frasco B} = y$$

$$64 \text{ g/mol} = 2x \text{ mols}$$

IV. CERTA. Considerando que a reação ocorreu por completo, o frasco C ainda contém gás oxigênio.

Porque o gás oxigênio está em excesso e o dióxido de enxofre é limitante. Sendo assim, a reação acaba e ainda existirá metade do número de mols de oxigênio. Pois a reação é de 1:1.

3.C

Resolução passo a passo:

Primeiramente calculamos o valor de 1 Mol do feromônio $C_{19}H_{38}O$.

$$1 \text{ MOL} = (19 \times 12) + (38 \times 1) + (16) = 282 \text{g}$$

Calculando o número de moléculas:

$$282 \text{g de } C_{19}H_{38}O \text{ ————— } 6,02 \times 10^{23} \text{ moléculas}$$

$$1 \times 10^{-12} \text{ g ————— } X \text{ moléculas}$$

$$X = 2,1 \times 10^9 \text{ moléculas}$$

SEPARAÇÃO DE MISTURAS 1.

1. (PUC-RJ): Uma das atividades práticas da ciência é a separação de substâncias presentes em misturas e a extração de substâncias simples de substâncias compostas. Sobre os métodos de separação e de extração, é correto afirmar que:

- a) uma solução contendo água e etanol pode ter os seus componentes separados completamente por meio de destilação simples.
- b) no composto sulfeto de ferro II (FeS), um ímã pode ser utilizado para separar o metal ferro do ametal enxofre.
- c) a destilação fracionada é amplamente utilizada para separar frações líquidas do petróleo.
- d) em uma mistura contendo os solutos NaCl e KNO_3 totalmente dissolvidos em água, a separação dos sais pode ser feita por centrifugação.
- e) peneiramento e catação não são considerados processos de separação.

2. (ENEM) O álcool hidratado utilizado como combustível veicular é obtido por meio da destilação fracionada de soluções aquosas geradas a partir da fermentação de biomassa. Durante a destilação, o teor de etanol da mistura é aumentado, até o limite de 96% em massa.

Considere que, em uma usina de produção de etanol, 800kg de uma mistura etanol/água com concentração 20% em massa de etanol foram destilados, sendo obtidos 100kg de álcool hidratado 96% em massa de etanol.

A partir desses dados, é correto concluir que a destilação em questão gerou um resíduo com uma concentração de etanol em massa

- | | | |
|-------------|-----------------------|---------------------|
| a) de 0%. | c) entre 8,4% e 8,6%. | e) entre 13% e 14%. |
| b) de 8,0%. | d) entre 9,0% e 9,2%. | |

GABARITO

1. C

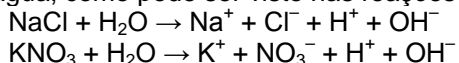
Resolvendo passo-a-passo a questão:

a) Incorreto, pois uma solução contendo dois ou mais componentes no estado líquido só pode ser separada por destilação simples se houver uma diferença de temperatura do ponto de ebulição de cada líquido equivalente a 80°C ou mais. Como a água possui ponto de ebulição igual a 100°C e o etanol possui ponto de ebulição igual a 78°C , não podem ser separados por esse processo.

b) Incorreto. O sal sulfeto de ferro II é resultado de uma interação intermolecular entre o cátion Fe^{2+} e o ânion S^{2-} , não podendo ser separado com a ação de um ímã. A separação apenas ocorreria caso o ferro estivesse no estado metálico, ou seja, sem nenhuma ligação com outro elemento químico.

c) Correto. A destilação é um dos métodos mais utilizados para a separação de frações líquidas do petróleo pelas indústrias petrolíferas.

d) Incorreto. Por serem sais resultantes de base forte e ácido forte, o NaCl e o KNO_3 não sofrem hidrólise e se dissociam completamente em água, como pode ser visto nas reações abaixo:



A centrifuga tem como objetivo sedimentar os componentes de uma mistura no estado sólido, como não há precipitado em uma amostra completamente dissolvida, não é possível fazer a separação dos sais.

e) Incorreto. Ambos são considerados processos de separação. A catação é feita retirando um ou mais componentes da mistura utilizando um instrumento de auxílio (como uma pinça, por exemplo) para a realização da separação da mistura, enquanto a peneiração consiste na utilização de uma peneira para separar misturas de sólidos, onde uma parte da amostra é retida na peneira e permitindo a passagem da outra parte da amostra.

2. D

Resolvendo passo-a-passo a questão:

A mistura inicial possui, em massa, 800 kg de etanol e água com concentração igual a 20% em massa de etanol. As massas iniciais de etanol (M_{Etanol}^i) e água ($M_{\text{Água}}^i$) na amostra são:

$$M_{\text{Etanol}}^i = 800 \text{ kg} \cdot 20\% = 800 \text{ kg} \cdot 20/100 = 160 \text{ kg de etanol}$$

$$M_{\text{Água}}^i = 800 \text{ kg} - 160 \text{ kg de etanol} = 640 \text{ kg de H}_2\text{O}$$

A massa do produto é igual a 100 kg de álcool hidratado com concentração igual a 96% em massa de etanol. As massas de etanol (M_{Etanol}^f) e água ($M_{\text{Água}}^f$) no álcool hidratado são:

$$M_{\text{Etanol}}^f = 100 \text{ kg} \cdot 96\% = 100 \text{ kg} \cdot 96/100 = 96 \text{ kg de etanol no álcool hidratado}$$

$$M_{\text{Água}}^f = 100 \text{ kg} - 96 \text{ kg} = 4 \text{ kg de água}$$

E quanto sobra de etanol (M_{Etanol}^r) e água ($M_{\text{Água}}^r$) no resíduo?

$$M_{\text{Etanol}}^r = M_{\text{Etanol}}^i - M_{\text{Etanol}}^f = 160 \text{ kg} - 96 \text{ kg} = 64 \text{ kg de etanol residual}$$

$$M_{\text{Água}}^r = M_{\text{Água}}^i - M_{\text{Água}}^f = 640 \text{ kg} - 4 \text{ kg} = 636 \text{ kg de H}_2\text{O residual}$$

A concentração percentual peso/peso do resíduo da destilação (C) será então:

$$C = [M_{\text{Etanol}}^r / (M_{\text{Etanol}}^r + M_{\text{Água}}^r)] \cdot 100$$

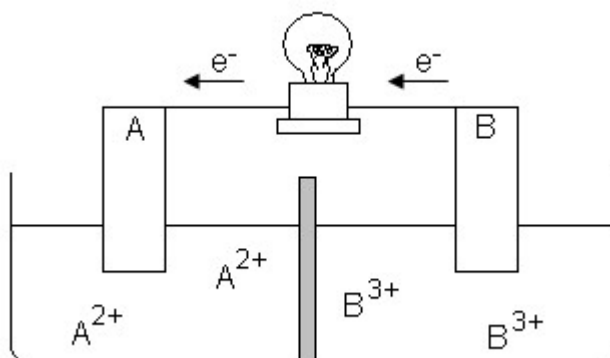
$$C = [64 \text{ kg} / (64 \text{ kg} + 636 \text{ kg})] \cdot 100$$

$$C = 6400 \text{ kg} / (700)$$

$$C = 9,14\%$$

PILHA.

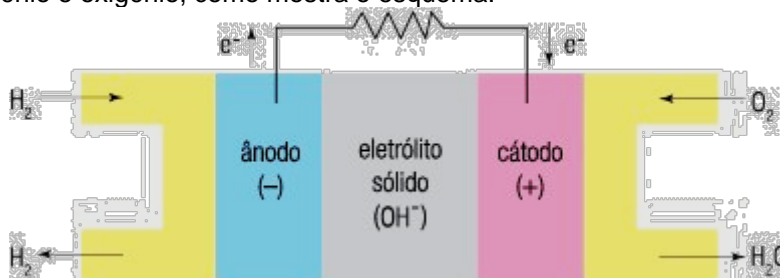
1. As pilhas e as baterias são dispositivos nos quais uma reação espontânea de oxidorredução transforma energia química em energia elétrica. Portanto, sempre há uma substância que se reduz, ganhando elétrons, que é o cátodo, e uma que se oxida, perdendo elétrons, que é o ânodo. Abaixo, temos um exemplo de uma pilha eletroquímica:



A respeito dessa pilha, responda:

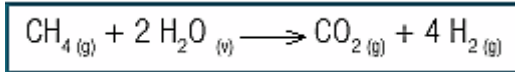
- Qual eletrodo, A ou B, está sofrendo redução e qual está sofrendo oxidação?
- Qual eletrodo é o cátodo e qual é o ânodo?
- Escreva a semirreação que ocorre nos eletrodos A e B e a reação global da pilha.
- concentração dos íons B^{3+} e A^{2+} aumenta ou diminui?
- Ocorre corrosão ou deposição dos eletrodos A e B?

2. (UERJ – 2010) A célula a combustível é um tipo de pilha que gera energia elétrica a partir da reação química entre os gases hidrogênio e oxigênio, como mostra o esquema:



Para seu funcionamento ininterrupto, a célula precisa ser continuamente alimentada com o oxigênio do ar e com o gás hidrogênio proveniente da seguinte reação química:

Considere os valores abaixo, relativos ao funcionamento da célula sob condições-padrão:

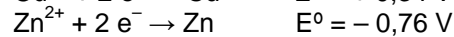
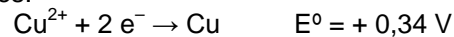


Considere os valores abaixo, relativos ao funcionamento da célula sob condições-padrão:

Potenciais de redução dos eletrodos (V)		Entalpias de formação (kJ.mol ⁻¹)	
$2 \text{H}_2\text{O}(\text{l}) + 2 \text{e}^- \longrightarrow \text{H}_2(\text{g}) + 2 \text{OH}^-(\text{aq})$	- 0,83	$\text{CH}_4(\text{g})$	- 75
$\text{O}_2(\text{g}) + 2 \text{H}_2\text{O}(\text{l}) + 4 \text{e}^- \longrightarrow 4 \text{OH}^-(\text{aq})$	0,40	$\text{H}_2\text{O}(\text{l})$	- 241
		$\text{CO}_2(\text{g})$	- 394

Calcule a força eletromotriz, em volts, da célula a combustível e a variação de entalpia, em kJ, da reação de obtenção do hidrogênio.

3. (UFPE) – Considere uma cela galvânica formada por semicelas-padrão de cobre e de zinco, cujos potenciais de redução são os seguintes:



É correto afirmar que:

- os elétrons no circuito externo fluirão do eletrodo de cobre para o eletrodo de zinco.
- o potencial-padrão da cela é - 0,42 V.
- quando o equilíbrio for atingido não haverá diferença de potencial entre os eletrodos.
- os íons zinco são reduzidos a zinco metálico.
- o eletrodo de cobre é o cátodo.

GABARITO

1.

Resolução passo-a-passo:

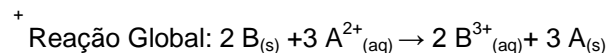
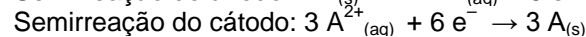
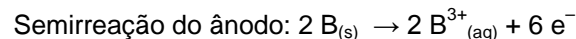
a) **O eletrodo A está sofrendo redução**, porque está ganhando elétrons, portanto, seu Nox (Número de Oxidação) irá diminuir. Já **o eletrodo B está sofrendo oxidação**, porque está perdendo elétrons e seu Nox irá aumentar.

b) O eletrodo A é o cátodo e o B é o ânodo.

c) Semirreação do ânodo: $\text{B}(\text{s}) \rightarrow \text{B}^{3+}(\text{aq}) + 3 \text{e}^-$

Semirreação do cátodo: $\text{A}^{2+}(\text{aq}) + 2 \text{e}^- \rightarrow \text{A}(\text{s})$

Para encontrar a equação que representa a reação global dessa pilha, teremos que multiplicar a semirreação do ânodo por 2 e a do cátodo por 3, para poder igualar os elétrons que foram transferidos e recebidos nos eletrodos:



d) Conforme mostra a reação global, a concentração de B^{3+} aumenta e de A^{2+}

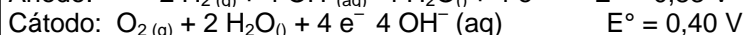
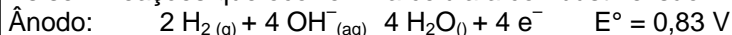
e) Haverá deposição sobre o eletrodo A e corrosão do eletrodo B

2.

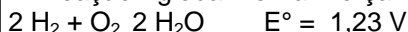
Resolução passo-a-passo:

Vamos calcular a força eletromotriz da célula a combustível e a variação de entalpia da reação de obtenção de hidrogênio.

As semirreações que ocorrem na célula a combustível são:



A reação global e a força eletromotriz são obtidas a partir da soma dessas duas semirreações:



A variação de entalpia da reação de formação de hidrogênio é a diferença entre a entalpia dos produtos e a entalpia dos reagentes:

$$\Delta H = H_f - H_i = \text{HCO}_2 + (4 \cdot \text{HH}_2 - \text{HCH}_4 - 2 \cdot \text{HH}_2\text{O}) = -394 + (4 \cdot 0 + 75 + 2 \cdot 241) = 163 \text{ kJ}$$

3. E

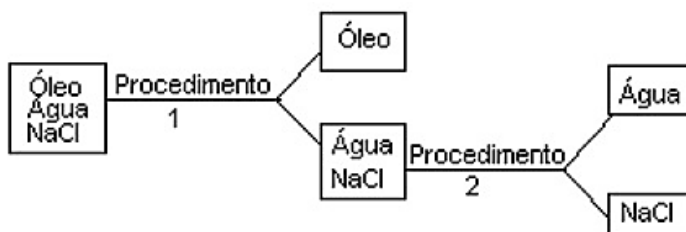
Resolução passo-a-passo:

Como o potencial de redução do cobre é maior, Cu^{2+} sofre redução e o Zn sofre oxidação. Assim:

- Falso. Os elétrons no circuito externo fluirão do eletrodo de zinco para o eletrodo de cobre.
- Falso. O potencial padrão da cela é +1,10 V.
- Falso. Quando o equilíbrio for atingido haverá diferença de potencial entre os eletrodos.
- Falso. O zinco sofre oxidação e, portanto, o zinco metálico é oxidado a íons Zn^{2+} .
- Verdadeiro. Como o eletrodo de cobre possui maior potencial de redução, este será o cátodo.

SEPARAÇÃO DE MISTURAS 2.

- Sabendo que água e óleo são imiscíveis e o NaCl (sal de cozinha) não é solúvel em óleo, assinale a alternativa que apresenta, na ordem, os dois procedimentos mais viáveis para separar uma mistura formada pelas 3 substâncias, segundo o esquema abaixo:



	Procedimento 1	Procedimento 2
a)	Filtração	Decantação
b)	Destilação Simples	Decantação
c)	Destilação Simples	Destilação Simples
d)	Centrifugação	Filtração
e)	Decantação	Destilação Simples

Separações de Misturas são utilizadas para isolar substâncias (ou outras misturas) em um sistema qualquer nos dois ou mais componentes originais. É realizada para as mais diversas finalidades, da **química analítica** à **engenharia química** ou de **petróleo**. Dentre os métodos, alguns, por mais que pareçam ter pouca utilidade, são essenciais em processos de mineração ou análises farmacêuticas.

Os métodos para que isso se concretize são: **filtração**, **destilação**, **decantação**, **centrifugação**, entre outros. Cada método de separação é utilizado para certo tipo de sistema, que pode ser dividida basicamente entre homogêneo e heterogêneo.

Os métodos de separação (análise imediata), podendo ser de modo mecânico ou por processos físicos, são técnicas que se utilizam de conhecimentos de propriedades (como solubilidade, interação magnética) e constantes físicas (como Ponto de Fusão., Ponto de Ebulição., densidade) para separar os componentes de um sistema.

Há dois sentidos para **fases**:

1º – O primeiro tipo de fase é aquela onde nós não podemos distinguir os componentes que nela estão presentes, como por exemplo, a mistura da água e do sal, que é uma mistura homogênea.

2º – São os componentes que podemos distinguir em uma mistura.

Ex: água + óleo + areia = uma substância trifásica, na qual todas são perceptíveis. Já em uma mistura de sal e açúcar, temos dois componentes (açúcar e sal), e, como não dá para distinguir um componente do outro, forma apenas uma fase ("pó" branco resultante).

Outro exemplo é se misturarmos sal, açúcar e serragem, seria uma substância com 3 componentes, porém, não conseguimos distinguir o sal do açúcar, mas conseguimos distingui-los da serragem. Então é uma substância bifásica.

GABARITO

1. E

LISTA DE EXERCÍCIOS

- Campos de Goytacazes, na região norte do estado do Rio de Janeiro, pode ser considerada a capital nacional do petróleo: a Bacia de Campos produz em média 900 mil barris/dia de petróleo cru. A operação que permite isolar tanto a gasolina quanto o querosene do petróleo cru é a:
 - decantação
 - destilação
 - filtração
 - catação
 - extração com água

2. Associar os métodos (indicados na coluna A) que devem ser utilizados para separar as misturas (indicadas na coluna B):

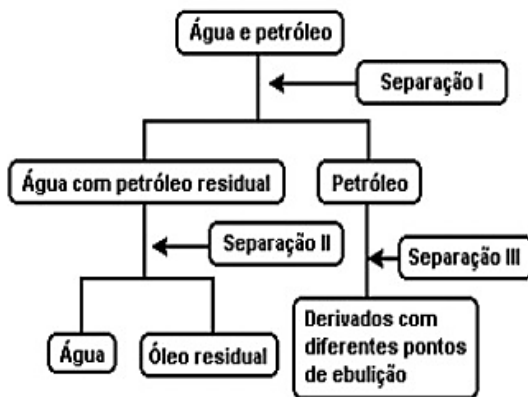
Coluna A	Coluna B
(1) filtração	(I) solução aquosa de NaCl
(2) decantação	(II) solução aquosa de acetona
(3) separação magnética	(III) água e areia em suspensão
(4) destilação simples	(IV) óleo e água
(5) destilação fracionada	(V) ferro e enxofre

- a) 1 – IV ; 2 – III ; 3 – V ; 4 – II ; 5 – I
 b) 1 – III ; 2 – IV ; 3 – V ; 4 – I ; 5 – II
 c) 1 – I ; 2 – V ; 3 – III ; 4 – II ; 5 – IV
 d) 1 – II ; 2 – IV ; 3 – III ; 4 – V ; 5 – I
 e) 1 – III ; 2 – IV ; 3 – V ; 4 – II ; 5 – I

3. O ciclo da água na natureza, relativo à formação de nuvens, seguida de precipitação da água na forma de chuva, pode ser comparado, em termos das mudanças de estado físico que ocorrem e do processo de purificação envolvido, à seguinte operação de laboratório:

- a) sublimação
 b) filtração
 c) decantação
 d) dissolução
 e) destilação

4. Considere a seguinte cadeia de produção de derivados de petróleo:



Que opção apresenta os métodos de Separação I, II e III utilizados nesta cadeia, nesta ordem?

- a) centrifugação, decantação, flotação.
 b) decantação, flotação, destilação fracionada.
 c) filtração, decantação, flotação.
 d) decantação, tamização, destilação simples.
 e) tamização, evaporação, destilação fracionada.

5. São preparadas 3 misturas binárias em um laboratório, descritas da seguinte maneira:

- 1a mistura: heterogênea, formada por um sólido e um líquido
- 2a mistura: heterogênea, formada por dois líquidos
- 3a mistura: homogênea, formada por um sólido e um líquido

Os processos de separação que melhor permitem recuperar as substâncias originais são, respectivamente:

- a) filtração, decantação, destilação simples
 b) decantação, filtração, destilação simples
 c) destilação simples, filtração, decantação
 d) decantação, destilação simples, filtração
 e) tamização, evaporação, destilação fracionada.

GABARITO

1. B

2. B

3. E

4. B

5. A

OXIRREDUÇÃO.

1. (PUC-MG) Nos compostos CCl_4 , CHCl_3 , CH_2Cl_2 , CH_3Cl e CH_4 , os números de oxidação dos carbonos são respectivamente:

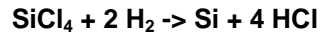
- a) + 4, + 2, 0, -2, -4
 b) -4, -2, 0, +2, +4
 c) +4, +2, +1, +2, +4
 d) -2, +4, 0, +2, +4
 e) -2, -4, -2, +2, -4

2. (PUC-Rio 2005) Os coeficientes estequiométricos da reação química balanceada dada abaixo são:



- a) $a = 1, b = 5, c = 8, d = 1, e = 5, f = 1, g = 4.$
- b) $a = 5, b = 2, c = 3, d = 1, e = 2, f = 8, g = 10.$
- c) $a = 3, b = 5, c = 3, d = 1, e = 3, f = 10, g = 8.$
- d) $a = 2, b = 10, c = 3, d = 1, e = 2, f = 10, g = 8.$
- e) Nenhuma das alternativas apresenta o conjunto correto de coeficientes estequiométricos

3. (UFF) Para a fabricação de chips utilizados em computadores e calculadoras eletrônicas, é necessária uma forma altamente pura de silício, que pode ser obtida por meio da reação redox representada pela equação:



Considerando essa reação, pode-se dizer que:

- a) O SiCl_4 é o agente redutor, pois seu nox varia de +4 para zero.
- b) O SiCl_4 é o agente oxidante, pois seu nox varia de +4 para zero.
- c) O H_2 é o agente redutor, pois seu nox varia de -1 para zero.
- d) O SiCl_4 é o agente oxidante, pois seu nox varia de -4 para zero.
- e) O H_2 é o agente oxidante, pois seu nox varia de +1 para zero.

GABARITO

1 – A

2 – A

3 – B