



Nome:		Nº	
2ª série / Ensino Médio	Turma: A e B	Disciplina: QUÍMICA	
Data:	Professor: Clovis Miyasaki		Nota:

Habilidades (1ª e 2ª etapa)

- Expressar a concentração de uma solução, escolhendo e utilizando a unidade mais adequada.
- Calcular a concentração de soluções a partir de informações de massas, quantidade de matéria e volumes.
- Prever como uma solução deve ser diluída, a fim de obter uma nova solução de concentração desejada.
- Determinar a concentração de uma solução proveniente de diferentes processos de titulação.
- Estabelecer relações de proporcionalidade para realizar cálculos estequiométricos com reagente(s) em solução.
- Identificar o conceito de concentração utilizado em produtos do cotidiano (refrigerantes, sucos, águas minerais, remédios, etc.).
- Identificar as causas e consequências das variações de pressão sobre a volatilidade e a pressão de vapor de líquidos voláteis.
- Reconhecer os fatores que alteram as temperaturas de ebulição e congelamento de substâncias líquidas.
- Analisar o diagrama de fases da água e de outras substâncias e utilizá-lo na previsão de mudanças de estado físico.
- Comparar a intensidade dos efeitos coligativos em diferentes soluções feitas com o mesmo solvente.
- Identificar fenômenos e aplicações tecnológicas das propriedades coligativas que podem ser explicadas por princípios científicos.
- Identificar a formação de novas substâncias a partir de evidências macroscópicas com troca de energia.
- Reconhecer as transformações em que ocorrem consumo ou produção de energia.
- Calcular o valor de energia (entalpia) das transformações químicas.
- Interpretar informações apresentadas em diferentes formas de linguagem e representação, sobre as variações energéticas nas transformações.
- Construir e ler graficamente as variações químicas nas transformações.
- Utilizar diferentes métodos para calcular o valor de energia (entalpia) das transformações químicas.
- Aplicar os conhecimentos de termoquímica para avaliar os diversos tipos de combustíveis e suas implicações sócio/econômica e ambiental.

Conteúdos

UNIDADE 1: DISSOLUÇÃO

Capítulo 3: Diluição

- A diluição no cotidiano (pág. 62)
- A diluição no laboratório (pág. 63)

Capítulo 4: Mistura de soluções

- Com ocorrência de reação química (págs. 78 e 79)
- Titulação (págs. 80 e 81)

UNIDADE 2: PROPRIEDADES COLIGATIVAS

Capítulo 5: Algumas propriedades físicas das substâncias

- Pressão máxima de vapor (págs. 106 e 107)
- Influência da temperatura na pressão máxima de vapor (págs. 107 e 108)
- A pressão máxima de vapor e a temperatura de ebulição (págs. 109 e 110)

Capítulo 6: Tonoscopia, ebulioscopia e crioscopia

- Características do soluto e o número de partículas na solução (págs. 122 e 123)
- Relação entre pressão de vapor e número de partículas do soluto na solução (págs. 123 e 124)
- Ebulioscopia e crioscopia (págs. 130 a 132)

Obs.: Não será necessário o estudo do cálculo da variação da temperatura (Δt_e) da pág. 130.

Capítulo 7: Osmose e pressão osmótica

- Pressão osmótica (págs. 147 a 150)

Obs.: Não será necessário o estudo do cálculo da pressão osmótica (π) da pág. 149.

UNIDADE 3: TERMOQUÍMICA

Capítulo 9: Termoquímica

- Como medir a quantidade de calor (pág. 168)
- Processos exotérmicos e endotérmicos (págs. 177 e 178)
- Relação entre quantidade de matéria e calor (pág. 178)
- Entalpia (pág. 182)
- Variação de entalpia em processos de mudanças de estado físico (págs. 182 e 183)
- ΔH nas mudanças de estado físico (pág. 186)

Capítulo 10: Equações termoquímicas

- Entalpia padrão de formação (pág. 189)
- Equações termoquímicas (págs. 190 e 191)
- Entalpia de formação (págs. 191 a 193)
- Gráficos termoquímicos (pág. 192)
- Entalpia de combustão (pág. 194)

Capítulo 11: Lei de Hess

- Lei de Hess (págs. 216 a 218)

Orientação de Estudo

Caro(a) aluno(a),

Este roteiro tem como objetivo orientá-lo nos estudos de recuperação. Ele consta de indicações de estratégias de estudo, lista de conteúdos significativos e habilidades básicas para a continuidade dos seus estudos. Para que você tenha um bom desempenho nesta recuperação, recomendamos um estudo diário e regular durante todo o período a ela destinado. Refaça as avaliações realizadas na 1ª e na 2ª etapa e os exercícios trabalhados em sala de aula, recorrendo sempre ao professor e aos materiais indicados para a recuperação, como o livro didático, a OAP e as anotações do seu caderno. É muito importante, neste processo, a sua disposição para recuperar-se, o que pressupõe esforço e organização.

Bom estudo!

Avaliação

A avaliação de recuperação constará de uma prova contendo 10 questões, divididas em 3 questões discursivas (abertas) e 7 questões objetivas (fechadas), num total de 65 pontos para a soma das etapas. As habilidades e conteúdos abordados estão descritos neste roteiro e servem para orientá-lo nos estudos autônomos de recuperação.

Referências

- Livro-texto: USBERCO; SALVADOR. Química: Volume 2 – Físico-química. 13. ed. Editora Saraiva, 2014.
- Materiais diversos: OAP e anotações do caderno.
- <http://www.s bq.org.br/>
- <http://www.qnesc.s bq.org.br/>
- <http://qnint.s bq.org.br/novo/>
- <http://www.fundacaolemann.org.br/khan-academy/>
- https://phet.colorado.edu/pt_BR/
- <http://www.pontociencia.org.br/>
- https://www.youtube.com/channel/UCs_n045yHUiC-CR2s8Ajlwg
- <https://www.google.com.br/intl/pt-BR/edu/>

ATIVIDADE

QUESTÃO 01 (UNESP)

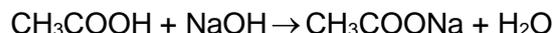
Preparou-se uma solução dissolvendo-se 39,2 gramas de ácido fosfórico, H_3PO_4 , em 1000 cm^3 de água. Titulou-se 20,0 cm^3 dessa solução com uma solução de hidróxido de sódio, NaOH, de concentração 0,1 mol/L. Conhecendo-se as massas atômicas abaixo, pede-se:

Massas atômicas: H = 1 ; P = 31 ; O = 16 ; Na = 23.

- Escrever a equação balanceada da reação descrita.
- Calcular a $C_{\text{mol/L}}$ da solução do ácido fosfórico preparada antes da titulação.
- Calcular o volume de NaOH utilizado na titulação.

QUESTÃO 02

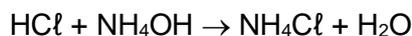
Vinagre é uma solução aquosa cujo rótulo indica 6% em massa (m/m) de ácido acético (CH_3COOH). Para se determinar a concentração efetiva desse ácido em um dado vinagre, pode-se fazer uma titulação com solução de hidróxido de sódio, NaOH, 0,4 mol/L. Suponha que para tal se use 10,0 mL do vinagre e que o volume gasto de base é de 20 mL. Determine se o ácido analisado está de acordo com as informações do rótulo.



Massa molar do CH_3COOH : 60 g/mol; NaOH = 40 g/mol; densidade do vinagre = 1,0 g/mL.

QUESTÃO 03 (FUVEST)

O rótulo de um produto de limpeza diz que a concentração de amônia (NH_3) é dada em hidróxido de amônio (NH_4OH) na concentração de 9,5 g/L. Com o intuito de verificar se a concentração de amônia corresponde à indicada no rótulo, uma amostra de 5,0 mL desse produto foi titulada com ácido clorídrico, HCl , de concentração 0,1 mol/L. Para consumir toda a amônia dessa amostra, foram gastos 25,0 mL do ácido.



Com base nas informações fornecidas acima,

- calcule a concentração da solução da amônia.
- indique se a concentração indicada no rótulo é correta.

Massas atômicas: H = 1 ; N = 14 ; O = 16 ; Cl = 35,5.

QUESTÃO 04

Um controle rápido sobre a condição de utilização de uma bateria de automóvel contendo H_2SO_4 consiste em retirar uma alíquota de 1 mL dessa solução, colocá-la em um erlenmeyer, fazer uma diluição com água destilada e proceder uma titulação com uma solução aquosa de NaOH 1 mol/L. Supondo que, nessa titulação, o volume utilizado de NaOH seja de 25 mL, calcule a Cmol/L da solução ácida da bateria.

QUESTÃO 05

Frasco	Sol. aquosa	concentração
A	HCl	0,1 mol/L
B	NaOH	0,1 mol/L

Considere a tabela anterior com as concentrações de soluções contidas em frascos rotulados de A e B. Numa amostra de 10 mL da solução contida no frasco A, acrescentam-se 20 mL da solução contida no frasco B, com o volume da solução resultante sendo levado a 100 mL com adição de água destilada. Calcule a Cmol/L do sal produzido na reação e indique se a solução resultante apresenta pH maior ou menor que 7.

QUESTÃO 06 (FEI-SP)

Um químico necessita usar 50 mL de uma solução aquosa de NaOH 0,20 mol/L. No estoque, está disponível apenas um frasco contendo 2,0 L de $\text{NaOH}(\text{aq})$ 2,0 mol/L. Pede-se:

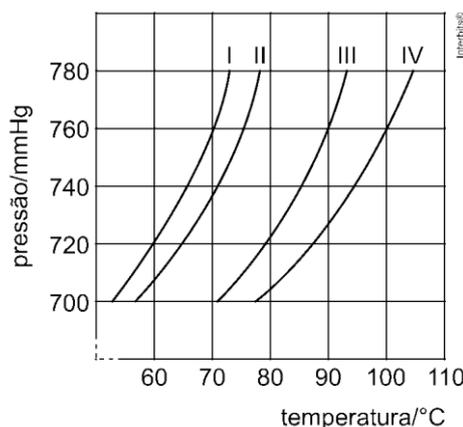
- Calcule o volume da solução de soda cáustica 2,0 M que deve ser retirado do frasco para que, após sua diluição, obtenha-se 50 mL de solução aquosa de NaOH 0,20 mol/L.
- Calcule o volume aproximado de água que foi adicionado no processo.

QUESTÃO 07

Uma solução de hidróxido de potássio, KOH , foi preparada dissolvendo-se 16,8 g dessa base em água, suficiente para 200 mL de solução. Calcule o volume que deve ser diluído a 300 mL para que a concentração molar seja metade da solução original.

QUESTÃO 08

No gráfico a seguir, as curvas I, II, III e IV correspondem à variação da pressão de vapor em função da temperatura de dois líquidos puros e das respectivas soluções de mesma concentração de um mesmo sal nesses dois líquidos. Sabe-se que o ponto de ebulição de um dos líquidos é 90°C .

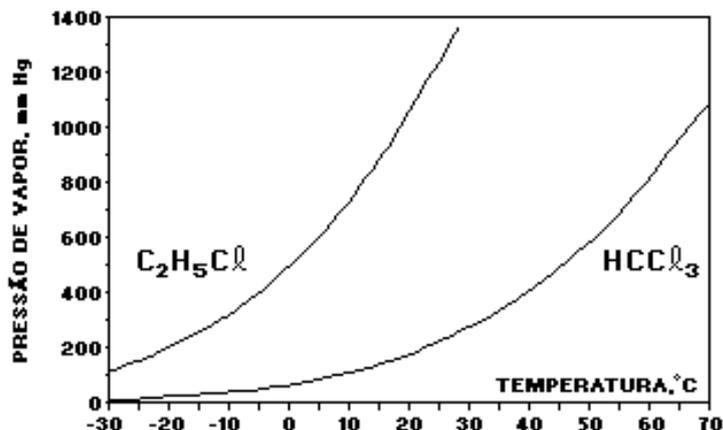


A partir dessas informações, pede-se:

- Indique quais curvas correspondem aos líquidos puros e, dentre os dois, qual é o mais volátil. Justifique.
- Indique quais curvas correspondem às soluções. Justifique.

QUESTÃO 09

A variação das pressões de vapor de HCCl_3 e $\text{C}_2\text{H}_5\text{Cl}$ com a temperatura é mostrada no gráfico.

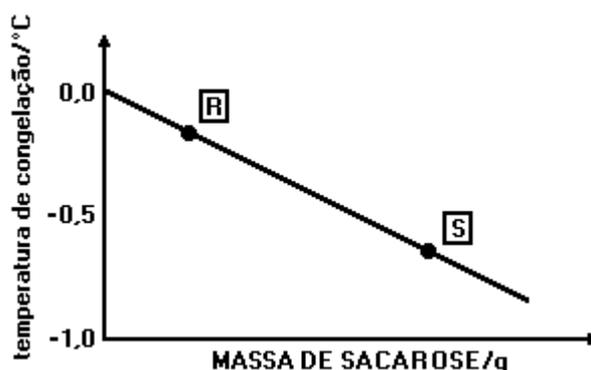


A partir dessas informações, pede-se:

- Indique a temperatura de ebulição de cada líquido ao nível do mar. Justifique.
- Indique a temperatura de ebulição de cada líquido na cidade de La Paz, na Bolívia, onde a pressão atmosférica é cerca de 0,7 atm. Justifique.

QUESTÃO 10

Uma série de soluções foram preparadas dissolvendo-se diferentes massas de sacarose em 1000 g de H_2O . Essas soluções foram resfriadas e as suas temperaturas de congelação, determinadas. Os resultantes obtidos encontram-se descritos no gráfico a seguir. Com relação às soluções R e S, indicadas no gráfico, a afirmativa FALSA é:



- A concentração da solução R é menor que a da solução S.
- A volatilidade da solução R é menor que a da solução S, numa dada temperatura.
- A pressão osmótica da solução S é menor que a da água pura.
- Adicionando-se sacarose à solução S, a sua temperatura de ebulição diminuirá.
- Evaporando-se 10% do solvente da solução S, a sua pressão de vapor aumentará.

QUESTÃO 11

Analise as soluções aquosas abaixo discriminadas:

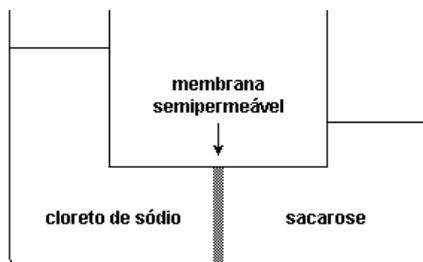
- | | |
|---|-------------|
| I - $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ | 0,040 mol/L |
| II - AgNO_3 | 0,025 mol/L |
| III- Na_2SO_4 | 0,020 mol/L |
| IV- MgCl_2 | 0,010 mol/L |

Considerando-se todas as substâncias totalmente dissociadas, pede-se:

- a ordem crescente de pressão de vapor das soluções. Justifique.
- a ordem crescente de pressão osmótica das soluções. Justifique.

QUESTÃO 12

Uma solução aquosa diluída de sacarose é posta em contato com igual volume de uma solução aquosa diluída de cloreto de sódio, através de uma membrana semipermeável, resultando no equilíbrio representado a seguir.



A observação da figura permite afirmar que

- a) a pressão osmótica da solução de sacarose é maior que a da solução de cloreto de sódio.
- b) a concentração mol/L da solução de cloreto de sódio é menor que a da solução de sacarose.
- c) a solução de cloreto de sódio possui temperatura de ebulição inferior à da solução de sacarose.
- d) ambas as soluções, na mesma temperatura, apresentarão a mesma pressão de vapor.
- e) a solução de cloreto de sódio possui temperatura de congelamento inferior à da solução de sacarose.

QUESTÃO 13 (UFAL)

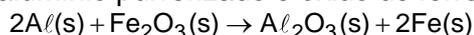
Tem-se três soluções aquosas à mesma temperatura:

- solução aquosa 0,30 mol/L de glicose ($C_6H_{12}O_6$)
- solução aquosa 0,10 mol/L de cloreto de sódio ($NaCl$)
- solução aquosa 0,10 mol/L de dicromato de potássio ($K_2Cr_2O_7$)

- O que se pode afirmar em relação à pressão osmótica dessas soluções quando cada uma delas é posta em contato, através de membrana semipermeável, com o solvente puro? Justifique sua resposta.
- Sob pressão de 1 atm, essas soluções fervem a temperaturas diferentes da água pura? Justifique sua resposta.

QUESTÃO 14 (UNESP)

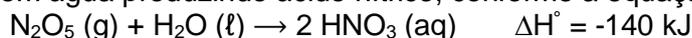
Sob certas circunstâncias, como em locais sem acesso a outras técnicas de soldagem, pode-se utilizar a reação entre alumínio (Al) pulverizado e óxido de ferro (Fe_2O_3) para soldar trilhos de aço. A equação química para a reação entre alumínio pulverizado e óxido de ferro (III) é:



O calor liberado nessa reação é tão intenso que o ferro produzido é fundido, podendo ser utilizado para soldar as peças desejadas. Conhecendo-se os valores de entalpia de formação para o $Al_2O_3(s) = -1676$ kJ/mol e para o $Fe_2O_3(s) = -824$ kJ/mol, nas condições padrão ($25^\circ C$ e 1 atmosfera de pressão), calcule a variação de entalpia dessa reação nessas condições.

QUESTÃO 15 (UNIFESP)

O nitrogênio tem a característica de formar com o oxigênio diferentes óxidos: N_2O , o "gás do riso"; NO , incolor, e NO_2 , castanho, produtos dos processos de combustão; N_2O_3 e N_2O_5 , instáveis e explosivos. Este último reage com água produzindo ácido nítrico, conforme a equação:



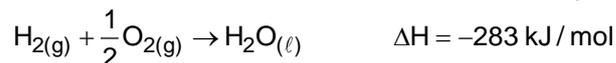
Considere as seguintes equações termoquímicas:



Calcule a entalpia de formação do pentóxido de nitrogênio, N_2O_5 , em kJ/mol.

QUESTÃO 16 (UFRGS)

A reação global da célula de combustível está representada na equação termoquímica a seguir.



Sabendo-se que cada grama de água absorve 2,28 kJ de calor ao vaporizar, calcule a entalpia de formação de um mol de água gasosa.

QUESTÃO 17 (PUCMG)

O ácido nítrico é uma das substâncias químicas mais utilizadas nas indústrias. O maior consumo de ácido nítrico se dá na fabricação de explosivos como a nitroglicerina, dinamite etc. Considere as seguintes transformações ocorridas na produção de ácido nítrico nas indústrias:

1. $\text{H}_2(\text{g}) + 1/2 \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\ell) \quad \Delta H_1 = -287 \text{ kJ}$
2. $\text{N}_2(\text{g}) + 5/2 \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{N}_2\text{O}_5(\text{g}) \quad \Delta H_2 = -56 \text{ kJ}$
3. $\text{N}_2\text{O}_5(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\ell) \rightarrow 2 \text{HNO}_3(\ell) \quad \Delta H_3 = -77 \text{ kJ}$

Calcule a entalpia de formação para o ácido nítrico líquido, em kJ.

QUESTÃO 18 (PUCPR)

Dadas as equações termoquímicas:

1. $\text{C}(\text{grafite}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) \quad \Delta H_1 = -94,00 \text{ kcal}$
2. $\text{H}_2(\text{g}) + 1/2 \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H_2 = -57,80 \text{ kcal}$
3. $\text{H}_3\text{CCOH}(\ell) + 5/2 \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2 \text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H_3 = -279,0 \text{ kcal}$

Calcule a variação de entalpia para a reação: $2\text{H}_2(\text{g}) + 2 \text{C}(\text{grafite}) + 1/2 \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{H}_3\text{CCOH}$

QUESTÃO 19 (UFSCAR)

Na tabela a seguir, são dados os valores de entalpia de combustão do benzeno, C_6H_6 , do carbono e do gás hidrogênio.

substância	calor de combustão
$\text{C}_6\text{H}_6 (\ell)$	- 3268 kJ/mol
$\text{C} (\text{s})$	- 394 kJ/mol
$\text{H}_2 (\text{g})$	- 286 kJ/mol

Calcule a entalpia de formação do benzeno, em kJ/mol.

QUESTÃO 20

A entalpia de combustão completa da sacarose, $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}(\text{s})$, é -5635 kJ/mol a 25°C e 1 atm, sendo $\text{CO}_2(\text{g})$ e $\text{H}_2\text{O}(\ell)$ os únicos produtos da reação. Utilizando esses dados e sabendo que as entalpias de formação do $\text{CO}_2(\text{g})$ e do $\text{H}_2\text{O}(\ell)$ são, respectivamente, -394 kJ/mol e -286 kJ/mol , responda às seguintes questões:

- a) Escreva a equação química balanceada da reação de combustão da sacarose sólida.
- b) Calcule a entalpia de formação da sacarose sólida, a 25°C e 1 atm.

QUESTÃO 21 (PUCPR)

Um automóvel cujo consumo de etanol é de 10 km/L de combustível roda em torno de 100 km por semana. Calcule, aproximadamente, o calor liberado pela combustão completa do etanol consumido em um período de 4 semanas.

Dados:

Calores de formação (kJ/mol): $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}_{(\ell)} = -278$; $\text{H}_2\text{O}_{(\ell)} = -286$; $\text{CO}_2_{(\text{g})} = -394$.

Densidade do etanol: 0,8 kg/L

Orientações finais:

- ✓ Refaça as listas de exercícios fornecidas ao longo da etapa, bem como as avaliações e os exercícios da OAP realizados ao longo da etapa.
 - ✓ Consultar, sempre que necessário, o livro-texto: USBERCO; SALVADOR. Química: Volume 2 – Físico-química. 13. ed. Editora Saraiva, 2014.
-