

Lista de Exercícios Prova de Recuperação – Química - 1º Trimestre

Nome: _____ Nº _____ 2ª Série

QUÍMICA – BRUNO

01. A cal virgem para uso culinário, óxido de cálcio (CaO) com alto grau de pureza, tem o poder de conferir aos doces de frutas uma fina camada de aspecto vítreo na superfície. São as famosas frutas cristalizadas que causam reações de amor e ódio entre os comedores de panetone.

(*super.abril.com.br. Adaptado.*)

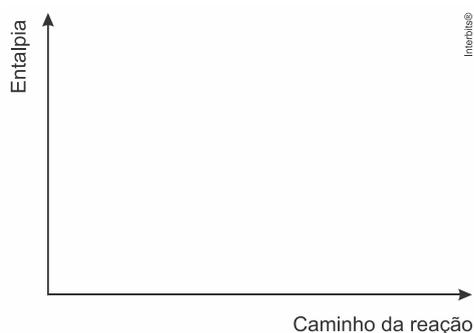
O processo de formação dessa camada começa com a adição da cal virgem à água, formando uma base, conforme a equação a seguir:



Em seguida, essa base reage com dióxido de carbono, liberando vapor d'água e formando um sal que, ao se cristalizar, forma a camada vítrea que recobre as frutas cristalizadas.

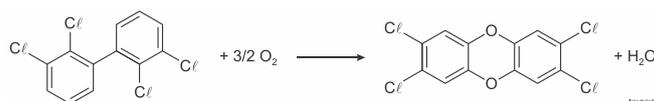
a) Escreva a equação que representa a formação da camada vítrea que recobre as frutas cristalizadas e dê o nome do composto que constitui essa camada.

b) Represente, no gráfico abaixo, a variação da entalpia da reação de hidratação da cal virgem. Calcule o valor do calor de formação do hidróxido de cálcio, em $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, considerando que a entalpia de formação da cal virgem seja $-635 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ e que a da água seja $-286 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$.



02. Policlorobifenila, conhecido como PCB, é uma classe de compostos sintéticos aromáticos que foi extensivamente utilizada em fluidos refrigerantes para transformadores, capacitores e motores elétricos, devido à excelente propriedade dielétrica e estabilidade química. O descarte inadequado de PCB no meio ambiente causa diversos problemas, em função da alta toxicidade e longevidade no ambiente. Os PCBs são agentes carcinogênicos para humanos e animais. A remediação de solos contaminados com PCB é bastante difícil, devido à alta estabilidade desses compostos. A incineração desses solos em temperaturas inferiores a $700 \text{ }^\circ\text{C}$ produz compostos voláteis perigosos, como as dioxinas. Dioxinas são ainda mais tóxicas e são agentes carcinogênicos e teratogênicos. A equação a seguir corresponde à reação de oxidação de 1,1'-bifenila, 2,2',3,3'-tetracloro ($\Delta_f H^\circ = 73,2 \text{ kJ mol}^{-1}$) em 2,3,7,8-tetraclorodibenzo-p-dioxina

($\Delta_f H^\circ = -114,4 \text{ kJ mol}^{-1}$). A entalpia de formação da água nas condições de reação é ($\Delta_f H^\circ = -241,8 \text{ kJ mol}^{-1}$).



a) Calcule a entalpia da reação ilustrada. Mostre como chegou ao valor.

b) Essa reação é endotérmica? Explique como se chega a tal conclusão.

03. Considere que a radiação de comprimento de onda igual a 427 nm seja usada no processo de fotossíntese para a produção de glicose. Suponha que esta radiação seja a única fonte de energia para este processo. Considere também que o valor da variação de entalpia padrão da reação de produção de glicose, a $25 \text{ }^\circ\text{C}$, seja igual a $+2.808 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$.

a) Escreva a equação que representa a reação química de produção de um mol de glicose pelo processo de fotossíntese.

b) Calcule a variação de entalpia envolvida na produção de uma molécula de glicose, via fotossíntese, a $25 \text{ }^\circ\text{C}$.

c) Calcule a energia de um fóton de radiação com comprimento de onda de 427 nm .

d) Quantos destes fótons (427 nm), no mínimo, são necessários para produzir uma molécula de glicose?

04. Uma reportagem em revista de divulgação científica apresenta o seguinte título: *Pesquisadores estão investigando a possibilidade de combinar hidrogênio com dióxido de carbono para produzir hidrocarbonetos, com alto poder energético, "ricos em energia"*. O texto da reportagem explicita melhor o que está no título, ao informar que "em 2014 um grupo de pesquisadores desenvolveu um sistema híbrido que usa bactérias e eletricidade, conjuntamente, em um coletor solar, para gerar hidrogênio a partir da água, e fazer sua reação com dióxido de carbono, para produzir isopropanol", como representa a equação a seguir.



a) Considerando que a entalpia padrão de formação da água é -286 kJ/mol , qual é a quantidade de energia que seria utilizada na produção de 1 mol de isopropanol, a partir de água e CO_2 , da maneira como explica o enunciado acima?

b) Qual seria a energia liberada pela queima de 90 gramas de isopropanol obtido dessa maneira? Considere uma combustão completa e condição padrão.

05. A sublimação é um processo que pode interferir na qualidade de produtos farmacêuticos. Considere um analgésico comercializado em pílulas que tem como princípio ativo o ibuprofeno ($\text{C}_{13}\text{H}_{18}\text{O}_2$) e os seguintes dados:

$$\Delta H_{\text{vap}} = 70,12 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$\Delta H_{\text{fus}} = 21,7 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

(*www.chemeo.com*)

a) Calcule a entalpia de sublimação do ibuprofeno e classifique-a como endotérmica ou exotérmica.

b) Por que se recomenda que comprimidos à base de ibuprofeno sejam mantidos a temperaturas entre $15 \text{ e } 25 \text{ }^\circ\text{C}$?

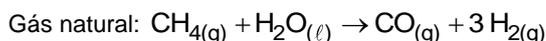
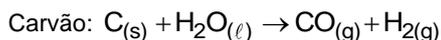
06. O hidrogênio cada vez mais tem ganhado atenção na produção de energia. Recentemente, a empresa britânica *Intelligent Energy* desenvolveu uma tecnologia que pode fazer a bateria de um *smartphone* durar até uma semana. Nesse protótipo ocorre a reação do oxigênio atmosférico com o hidrogênio armazenado produzindo água e energia.

a) Escreva a equação química da reação descrita acima e calcule a sua variação de entalpia a partir dos dados abaixo.

Ligação	H-H	H-O	O=O
Energia de ligação (kJ mol^{-1})	437	463	494

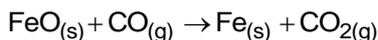
b) Um dos grandes problemas para o uso do gás hidrogênio como combustível é o seu armazenamento. Calcule o volume ocupado por 20 g de hidrogênio nas CNTP.

c) Atualmente, cerca de 96% do gás hidrogênio é obtido a partir de combustíveis fósseis, como descrito nas reações abaixo.



Essa característica é considerada uma desvantagem para o uso do hidrogênio. Justifique essa afirmativa.

07. No processo de produção de ferro metálico (Fe), ocorre a redução do óxido ferroso (FeO) com monóxido de carbono (CO) de acordo com a equação representativa da reação:



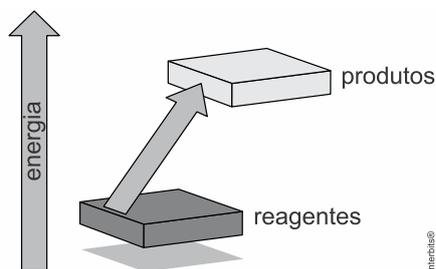
Considere os seguintes dados:

Substância	ΔH_f^0 (kJ/mol)
FeO _(s)	-272,0
CO _(g)	-110,5
CO _{2(g)}	-394,0

a) Indique o tipo de ligação química envolvida em cada substância química reagente deste processo.

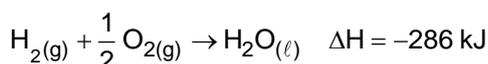
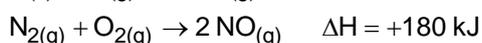
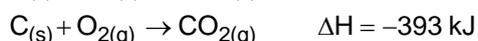
b) Calcule o valor, em kJ/mol, do calor envolvido na produção do ferro metálico a partir do óxido ferroso.

08. Analise o diagrama de uma reação química:



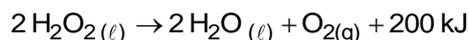
a) O processo representado pelo diagrama é endotérmico ou exotérmico? Justifique sua resposta.

b) Considere as equações:



Selecione as reações químicas que podem ser usadas como exemplos para o diagrama. Justifique sua resposta.

09. Quando usada para tratar um corte na pele, a água oxigenada, a 25 °C e pressão de 1 atm, sofre decomposição, formando água e liberando oxigênio gasoso, de acordo com a equação:

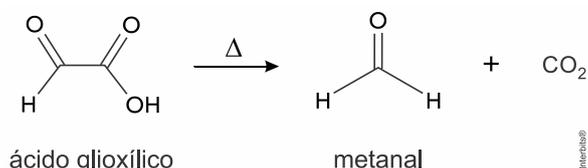


Dados: H = 1; O = 16.

a) Calcule a quantidade de energia liberada para a decomposição de 34 g de água oxigenada a 25 °C e pressão de 1 atm.

b) Nessas condições e considerando a constante universal dos gases como sendo igual a $0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$, calcule o volume de oxigênio formado na decomposição de 34 g de água oxigenada.

10. O formol, uma solução de metanal, frequentemente utilizado em cosméticos, vem sendo substituído pelo ácido glicólico. No entanto, a decomposição térmica desse ácido também acarreta a formação de metanal, de acordo com a seguinte equação:



Veja, abaixo, as energias das ligações nas moléculas participantes da reação:

Ligação	Energia de ligação ($\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$)
C-C	348
C=O	744
C-H	413
C-O	357
O-H	462

Considere a decomposição de 1 l de uma solução aquosa de ácido glicólico, na concentração de $0,005 \text{ mol} \cdot \text{l}^{-1}$. Assumindo que todo o ácido glicólico foi decomposto, calcule, em quilojoules, a energia absorvida nesse processo.

Aponte, ainda, o número de oxidação do carbono na molécula de metanal.

QUÍMICA – MARQUINHOS

01. A concentração do cloreto de sódio na água do mar é, em média, de 2,95 g/l. Assim sendo, a concentração molar deste sal na água do mar é aproximadamente de:

Dados:

Na = 23

Cl = 35,5

a) 0,050

b) 0,295

c) 2,950

d) 5,000

e) 5,850

02. No preparo de solução alvejante de tinturaria, 521,5g de hipoclorito de sódio são dissolvidos em água suficiente para 10,0 litros de solução. A concentração, em mol/L, da solução obtida é

(Dado: Massa molar do NaClO = 74,5g/mol)

- a) 7,0
- b) 3,5
- c) 0,70
- d) 0,35
- e) 0,22

03. Para preparar 1,2 litros de solução 0,4M de HCl, a partir do ácido concentrado (16M), o volume de água, em litros, a ser utilizado será de:

- a) 0,03.
- b) 0,47.
- c) 0,74.
- d) 1,03.
- e) 1,17.

04. Na preparação de 500mL de uma solução aquosa de H₂SO₄ de concentração 3 mol/L, a partir de uma solução de concentração 15mol/L do ácido, deve-se diluir o seguinte volume da solução concentrada:

- a) 10 mL
- b) 100 mL
- c) 150 mL
- d) 300 mL
- e) 450 mL

05. 100 ml de uma solução 0,2M de HCl foram misturados com 100ml de uma solução de NaOH. Calcule a concentração molar de NaOH.

06. Na titulação de 10,0 mililitros do ácido clorídrico existente numa amostra de suco gástrico, foram gastos 9,0mililitros de uma solução 0,20M de hidróxido de sódio. Qual a molaridade do ácido na amostra?

- a) 1,8
- b) 0,90
- c) 0,45
- d) 0,20
- e) 0,18

07. A massa de NaOH necessária para neutralizar totalmente 200ml de uma solução 0,01 molar de H₂SO₄ é:
(Dados: H = 1; O = 16; Na = 23 e S = 32.)

- a) 4,00 g.
- b) 2,00 g.
- c) 1,60 g.
- d) 0,16 g.
- e) 0,08 g.

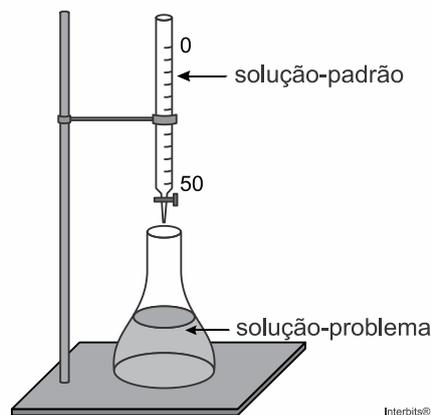
08. Com o objetivo de determinar a concentração molar de uma solução aquosa de NaOH, um analista químico procedeu a titulação de 50mL dessa solução com solução aquosa de H₂SO₄ 0,10 molar, consumindo na equivalência, 25mL do titulante. A concentração molar solução analisada, é:

- a) 0,25
- b) 0,05
- c) 0,15
- d) 0,20
- e) 0,10

09. Soluções aquosas de hidróxido de sódio (NaOH) podem ser utilizadas como titulantes na determinação da concentração de soluções ácidas. Qual seria o volume de solução de NaOH 0,1 mol/L gasto na neutralização de 25 mL de uma solução aquosa de um ácido monoprótico fraco (HA) com concentração 0,08 mol/L.

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:

Chama-se titulação a operação de laboratório realizada com a finalidade de determinar a concentração de uma substância em determinada solução, por meio do uso de outra solução de concentração conhecida. Para tanto, adiciona-se uma solução-padrão, gota a gota, a uma solução-problema (solução contendo uma substância a ser analisada) até o término da reação, evidenciada, por exemplo, com uma substância indicadora. Uma estudante realizou uma titulação ácido-base típica, titulando 25 mL de uma solução aquosa de Ca(OH)₂ e gastando 20,0 mL de uma solução padrão de HNO₃ de concentração igual a 0,10 mol · L⁻¹.



10. Utilizando os dados do texto calcule a concentração da solução de Ca(OH)₂.