

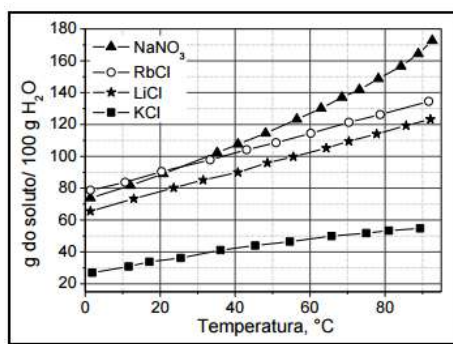


# Resolução de Questões de Provas Específicas de Química – Aula 1

6 C		8 O	9 F
14 Si	15 P		17 Cl

## Resolução de Questões de Provas Específicas de Química – Aula 1

1. A solubilidade das substâncias é um parâmetro muito importante no preparo de soluções e permite comparar a natureza de dissolução de diversos solutos. A solubilidade pode variar com a temperatura, conforme mostra o gráfico a seguir. Dados: Massa molar (g/mol): Na = 23; Rb = 86; Li = 7; K = 39; N = 14; O = 16; Cl = 35.



A partir das informações extraídas do gráfico, faça o que se pede:

a) Considere as soluções saturadas (em 100 g de água; densidade = 1 g/mL) dos sais NaNO<sub>3</sub>, RbCl, LiCl e KCl a 60 °C. Coloque as soluções desses sais em ordem crescente de concentração (em mol/L).

b) Suponha que você possui um recipiente contendo 100 g de solução saturada de LiCl a 70 °C. Se essa solução for resfriada a 40 °C, qual a massa de precipitado que ficará depositada no fundo?

2. Óxidos metálicos podem ter caráter ácido, básico ou anfótero. O caráter do óxido depende da sua posição na tabela periódica e do estado de oxidação do íon metálico. Sobre esse assunto, responda:

a) O que é caráter anfótero?

b) O óxido de cálcio, CaO, é um óxido ácido, básico ou anfótero? Escreva reação(ões) que demonstre(m) o caráter do CaO.

3. Na natureza, os ácidos graxos insaturados encontrados em óleos vegetais ocorrem predominantemente na forma do isômero geométrico cis. Porém, quando esses óleos são processados industrialmente, ou usados em frituras repetidas, forma-se o isômero trans, cujo

consumo não é considerado saudável. Observe na tabela abaixo os nomes trivial e as sistemática de três ácidos graxos comumente presentes em óleos e gorduras.

Em um laboratório, para identificar o conteúdo de três frascos, X, Y e Z, cada um contendo um desses ácidos, foram realizados vários testes. Observe alguns dos resultados obtidos:

Nome usual	Nome oficial
oleico	octadec-9-enoico
estearico	octadecanoico
linoleico	octadec-9,11-dienoico

- frasco X: não houve descolorimento ao se adicionar uma solução de  $\text{Br}_2 / \text{CCl}_4$ ;
- frasco Y: houve consumo de 2 mols de  $\text{H}_2$  (g) na hidrogenação de 1 mol do ácido;
- frasco Z: o ácido apresentou estereoisômeros.

Escreva a fórmula estrutural espacial em linha de ligação do isômero do ácido oleico prejudicial à saúde. Em seguida, cite os nomes usuais dos ácidos presentes nos frascos X e Y.

4. A aplicação de fertilizantes líquidos em lavouras depende fundamentalmente da formulação do fertilizante e do tipo de lavoura. A tabela a seguir apresenta as concentrações de nitrogênio, fósforo e potássio (NPK) que devem estar presentes no fertilizante de uma determinada lavoura.

Sabendo-se que um agricultor possui três formulações aquosas estoque de fertilizante: a primeira (1) contendo 0 g/L de nitrogênio, 60 g/L de fósforo e 40 g/L de potássio; a segunda (2) contendo 50 g/L de nitrogênio, 50 g/L de fósforo e 0 g/L de potássio; e a terceira (3) 40 g/L de nitrogênio, 0 g/L de fósforo e 60 g/L de potássio, assinale a(s) alternativa(s) correta(s) a respeito das formulações de fertilizante ótimas para cada lavoura.

Lavoura	Concentração de fertilizante (g/L)		
	Nitrogênio	Fósforo	Potássio
A	0,40	0,60	1,00
B	1,00	2,20	0,80
C	0,45	0,25	0,3

01) Para a lavoura A, deve ser feita uma solução contendo 50 mL da formulação (1) e 50 mL da formulação (3), diluindo-se em seguida para um volume final de 5 litros.

02) As formulações estoque podem ser preparadas a partir dos sais nitrato de amônia, fosfato monoácido de cálcio e cloreto de potássio.

- 04) Para se preparar a primeira solução estoque (1), em relação ao K, pode-se usar, aproximadamente, 1,025 mols de KCl dissolvido em 1 litro de água.
- 08) Além de NPK, fertilizantes podem conter outros compostos em menor proporção, fontes de micronutrientes, como Fe, Zn, Mn e Cu.
- 16) Para a lavoura C, deve ser feita uma solução contendo 150 mL da formulação (2) e 150 mL da formulação (3), diluindo-se em seguida a um volume final de 15 litros.
- Some os valores das alternativas corretas.

Somatório:

5. A andaluzita ( $\text{Al}_x\text{Si}_y\text{O}_z$ ) é um mineral que pertence à classe dos aluminossilicatos. Seu nome deriva de Andaluzia, região da Espanha onde o mineral foi encontrado pela primeira vez. Em geologia, é comum descrever um mineral como a soma de óxidos. A análise de uma rocha do mineral andaluzita, extraída da região de Tirol, na Áustria, indicou que ele contém 40,7% de sílica ( $\text{SiO}_2$ ) e 58,6% de alumina ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ), além de pequenas porcentagens de outros óxidos.

A partir dos dados reais fornecidos acima, determine qual é a fórmula química do mineral andaluzita. Dados: Massa molar ( $\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$ ): Al = 26,98; Si = 28,08; O = 15,999.

6. O trióxido de enxofre é um poluente secundário, formado a partir da oxidação do dióxido de enxofre, poluente primário, em presença do oxigênio atmosférico.

Considere as seguintes entalpias-padrão de formação a 25 °C e 1 atm:

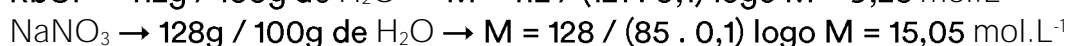
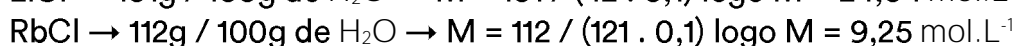
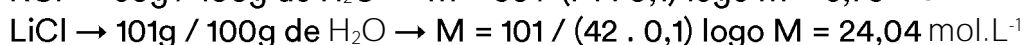
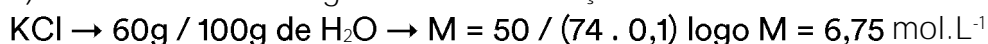
$$\text{SO}_2 = - 296,8 \text{ kJ} \times \text{mol}^{-1}$$

$$\text{SO}_3 = - 394,6 \text{ kJ} \times \text{mol}^{-1}$$

Determine a variação de entalpia da reação de oxidação do dióxido de enxofre e apresente a fórmula estrutural plana do trióxido de enxofre.

## Gabarito

1. a) A 60°C temos as seguintes concentrações molares:



A ordem crescente em mol.L<sup>-1</sup> é: KCl < RbCl < NaNO<sub>3</sub> < LiCl

- b) A 70°C temos:

Solvente	soluto	Solução
110g	100g	210g
Y	X	100g

Y = 52,4g de soluto e X = 47,6g de água

Resfriando para 40°C e mantendo a massa de água tem-se:

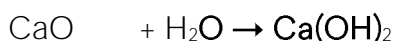
solvente	soluto	Solução
90g	100g	190g
Y	X	100g

X = 42,84g de soluto e 47,6g de água

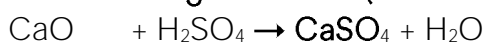
Irá então precipitar: 52,4 – 42,8 = 9,6g

2. a) O caráter anfótero é a capacidade de uma substância reagir com ácido em presença de base ou com base em presença de ácido.

- b) O óxido de cálcio é um óxido básico:



[óxido básico + água → base (hidróxido)]



[óxido básico + ácido → sal + água]

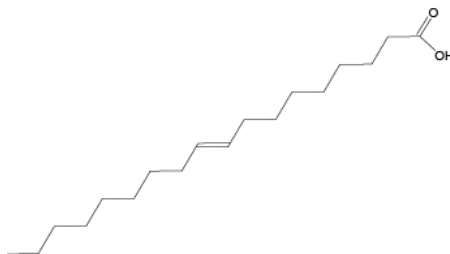
3. Considerando as informações relativas a cada frasco, chega-se às seguintes conclusões:

Frasco X: como não houve decoloramento ao se adicionar a solução de Br<sub>2</sub>/CCl<sub>4</sub>, não há insaturação entre átomos de carbono; logo, o composto presente é o ácido octadecanóico (esteárico).

Frasco Y: como foram consumidos 2 mols de H<sub>2</sub> na hidrogenação de 1 mol do ácido, o composto apresenta em sua estrutura duas ligações duplas entre átomos de carbono; logo, o composto presente é o ácido octadec-9,11-dienoico (linoleico).

Por eliminação, o composto presente no frasco Z é o ácido octadec-9-enoico (oleico), que apresenta dois estereoisômeros: cis e trans.

O isômero trans do ácido oleico, prejudicial à saúde, apresenta esta fórmula estrutural espacial:



4. Somatório = 15 (01+02+04+08)
5. Calculando os pesos moleculares teremos:  $\text{SiO}_2 = 60\text{g}$  e  $\text{Al}_2\text{O}_3 = 102\text{g}$   
Somando os valores das porcentagens, temos: 40,7% de  $\text{SiO}_2$  + 58,6% de  $\text{Al}_2\text{O}_3 = 99,3\%$ .  
Ou seja, sobram 0,7% de outros óxidos.

Então:

100g de  $\text{Al}_x\text{Si}_y\text{O}_z = 100\%$

x de  $\text{SiO}_2 = 40,7\%$

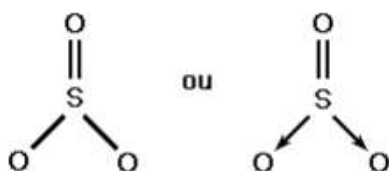
x = 40,7g de  $\text{SiO}_2$

Para  $\text{SiO}_2$  a proporção entre a porcentagem e o peso molecular será:

$40,7\text{g} / 60\text{g/mol} = 0,7\text{ mol}$

Para  $\text{Al}_2\text{O}_3$  a proporção entre a porcentagem e o peso molecular será:  $58,6\text{g} / 102\text{g/mol} = 0,6\text{ mol}$

Podemos forçar uma igualdade entre os valores, logo a fórmula fica:  $\text{Al}_2\text{SiO}_5$



6.  $\text{SO}_2 + 1/2 \text{O}_2 \longrightarrow \text{SO}_3$  Qualquer substância simples ( $\text{O}_2$ ) tem entalpia zero. Então  
-296,8 ----- -394 kJ

Variação entalpia = entalpia final - entalpia inicial

Tem que se levar em conta o sinal de cada entalpia

Logo  $\Delta H = -394 - (-296,8) = -97,2\text{ kJ}$