

### Problema 1 – Linguagem dos Químicos

A linguagem dos químicos inclui símbolos, fórmulas e equações, assim como, nomes de compostos específicos, obtidos a partir da aplicação de regras de nomenclatura. Essa linguagem se assemelha a uma língua e, para as pessoas que não estudam química, ou seja, que não conhecem a "língua" ela soa como uma língua estrangeira, desconhecida.

Para testar seus conhecimentos da linguagem dos químicos responda às questões abaixo.

- a) Escreva as fórmulas químicas dos seguintes compostos:
- I) Fosfato diácido de potássio
  - II) Ácido *m*-cloroperbenzóico
  - III) Dicromato de potássio
  - IV) Ácido perclórico
  - V) Nitrato de hexamincromo(III)
- b) Escreva as equações balanceadas das seguintes reações:
- I) Combustão total do octano
  - II) Oxidação de ferro(0) a ferro(III)
  - III) Neutralização do ácido sulfúrico com bicarbonato de sódio
  - IV) Decomposição térmica do perclorato de potássio
  - V) Formação de amônia a partir de nitrogênio e hidrogênio

### Problema 2 – Datação por radioisótopos

Pode-se utilizar a vida média de certos isótopos para estimar a idade de rochas e artefatos arqueológicos. O urânio-238, com meia-vida de 4500 milhões de anos, o carbono-14, com meia-vida de 5730 anos, e o trítio, com meia-vida de 12,3 anos, são alguns destes isótopos.

- a) Indique o isótopo adequado para datar cada uma das seguintes amostras:
- I) vegetal fossilizado;
  - II) rocha;
  - III) vinho.
- b) Uma amostra de madeira fossilizada apresentou uma atividade de carbono-14 equivalente a um oitavo (1/8) da madeira nova. Qual a idade dessa amostra?
- c) O carbono-14 é produzido nas camadas superiores da atmosfera pelo bombardeio de átomos de

nitrogênio comuns com nêutrons. Escreva a equação que representa este processo.

- d) Um dos isótopos empregados na realização de tomografia por emissão de pósitrons (PET) é o oxigênio-15, um emissor de pósitrons. Escreva a equação dessa desintegração.
- e) Defina:
- I) meia-vida;
  - II) fusão e fissão;
  - III) transmutação artificial.

### Problema 3 – Polímeros

Os químicos podem descrever os polímeros como macromoléculas (do grego makros, que significa “grande”) naturais ou sintéticas. As macromoléculas podem não parecer grandes ao olho humano (de fato muitas dessas moléculas gigantes são invisíveis), porém, quando comparadas com outras moléculas resultam enormes.

Os polímeros (do grego poly que significa “muitos” e meros, “partes”) se formam a partir de moléculas menores chamadas monômeros. Em muitos casos uma só molécula de polímero está constituída de milhares de moléculas do monômero.

- a) Cite dois exemplos de polímeros naturais, indicando os respectivos monômeros
- b) Cite três exemplos de polímeros sintéticos, indicando os respectivos monômeros
- c) Que são polímeros termoplásticos e termofixos?
- d) Existem dois processos gerais de obtenção de polímeros: polimerização por adição e polimerização por condensação. Em que diferem estes dois processos?
- e) O *kevlar*, uma poliamida a partir da qual são fabricados coletes a prova de bala, é produzida a partir de ácido tereftálico (ácido *para*-bezenodióico) e fenilenodiamina (*para*-diaminobenzeno). Escreva a estrutura de um fragmento deste polímero.

### Problema 4 – Óxidos de nitrogênio

Na química do nitrogênio, e em geral, na química dos compostos covalentes, o conceito de estado de oxidação constitui um formalismo útil para, entre outras coisas, balancear reações químicas, porém, a ele não se pode atribuir uma realidade física. Existem óxidos, nos quais, o nitrogênio apresenta cada um dos cinco estados de oxidação de +1 a +5 e outros compostos, nos quais, o nitrogênio apresenta todos os estados de oxidação entre -3 e +5.

O Óxido de nitrogênio(I) (também conhecido como Óxido nitroso, foi o primeiro anestésico sintético que se descobriu e o primeiro propulsor para aerossóis comerciais; suas propriedades benéficas contrastam com as de outros óxidos como o de nitrogênio(II) (também conhecido como óxido nítrico) e o de nitrogênio(IV) que são, a concentrações elevadas, contaminantes atmosféricos.

A 25° C e 1 atm o óxido nítrico é termodinamicamente instável. A pressões elevadas, ele se decompõe rapidamente, no intervalo entre 30 a 50 °C, segundo a seguinte reação da qual participam os três óxidos de nitrogênio mencionados:



- a) Desenhe as estruturas de Lewis correspondentes a estes três óxidos de nitrogênio.

- b) Indique e justifique a geometria molecular do óxido nitroso e do dióxido de nitrogênio.
- c) Indique e justifique o momento dipolar que apresentam estes três óxidos de nitrogênio.
- d) Determine a  $K_p$  da reação a 25 °C supondo um comportamento ideal da mistura gasosa.
- e) Escreva exemplos de compostos de nitrogênio, para cada um dos estados de oxidação citados no texto

### Problema 5 – Obtenção de hidrogênio

O hidrogênio pode ser obtido através da reação de um metal ativo com ácido clorídrico. Para isto 654 g de zinco, de pureza 90%, são tratados com uma solução de ácido clorídrico, 40% em peso e densidade 1,198 g/mL. Para assegurar a completa dissolução do zinco, utiliza-se um excesso de 30% do ácido clorídrico em relação à quantidade teoricamente necessária.

- a) Escreva e ajuste a equação dessa reação
- b) Calcule o volume de solução de ácido clorídrico que foi utilizado e o que reagiu com o zinco.

O hidrogênio obtido na reação acima foi recolhido em um recipiente indeformável, no qual, previamente havia sido feito vácuo, a 27°C, e obteve-se uma pressão de 684 mm de Hg.

- c) Calcule o volume do recipiente

No mesmo recipiente que contém o hidrogênio são introduzidos 4,2 mols de selênio e se aquece a mistura a 1000 K produzindo o seguinte equilíbrio:



- d) Determine as pressões parciais dos gases e a nova pressão total no recipiente, no equilíbrio.

### DADOS:

$$R = 8,314 \text{ J}\cdot\text{mol}^{-1}\text{K}^{-1} = 0,082 \text{ atm L K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$$

$$1 \text{ atm} = 101,325 \text{ kPa}$$

Massas atômicas ( $\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$ ): zinco = 65,4; cloro = 35,5; hidrogênio = 1,0.