

# I Olimpíada Norte - Nordeste de Química

Exame aplicado em 14.10.95

## Problema 1

Uma das principais atividades da metalurgia industrial é a obtenção de metais a partir de seus respectivos minérios.

A reação, que é estudada a seguir, corresponde a um desses procedimentos usados no passado e já ultrapassados, substituído pelo processo eletrolítico. No experimento proposto, pode ser observado que, fornecendo energia, se obtém cobre metálico a partir de uma mistura de óxido de cobre II e carvão.

A Tabela I mostra um conjunto de dados quantitativos correspondentes a um determinado experimento que tem por base a reação descrita. Analise-os, e a seguir, responda às questões formuladas.

Tabela I

Condições	Reagentes		Produtos	
	Óxido de cobre II	Carvão	Cobre	Gás carbônico
Antes do aquecimento	100,0 g	100,0 g	nada	nada
Ao término, após aquecimento prolongado	nada restou	92,5 g	79,8 g	27,7 g

- 1.1 Escreva a equação de obtenção do cobre.
- 1.2 Qual a massa de produtos formada no experimento descrito?
- 1.3 Qual a razão entre a massa de óxido de cobre II e a massa de carvão que efetivamente reagiu?
- 1.4 Some as massas dos reagentes e compare com a massa dos produtos. Que conclusão se pode tirar desse resultado?
- 1.5 De acordo com conhecimentos químicos atuais, poderia a conclusão a que você chegou ser confirmada em outros experimentos, envolvendo diferentes reagentes? Explique. Qual das leis das combinações químicas apóia os resultados e referenda a conclusão a que você chegou?
- 1.6 No experimento, qual a função do agente redutor?
- 1.7 Qual o composto reduzido?
- 1.8 Em uma reação química qualquer, quais as características que permitem distinguir o agente redutor de outros tipos de reagentes?
- 1.9 Que ocorre quando o produto gasoso formado na reação estudada entra em contato com a água de cal?
- 1.10 Que outro nome é dado ao óxido de cobre II?

## Problema 2

Para cada um dos elementos, cujo número atômico se encontra indicado nos itens numerados de I a VI:

I)  ${}_{19}\text{X}$ ; III)  ${}_{33}\text{Z}$ ; V)  ${}_{86}\text{V}$ ;

II)  ${}_{25}\text{Y}$ ; IV)  ${}_{63}\text{T}$  VI)  ${}_{90}\text{W}$ .

2.1 Construa a configuração eletrônica do átomo correspondente, em seu estado fundamental, empregando a notação de Linus Pauling;

2.2 A partir da configuração construída, indique para cada elemento:

- o bloco
- o período
- o grupo a que pertence;

2.3 Ainda levando em conta a configuração proposta, classifique os elementos dados conforme o comportamento químico esperado, considerando sua posição na classificação periódica, em: metal, semi-metal, não-metal ou gás nobre.

2.4 Se metal, coloque-o em uma das seguintes subclasses: metal alcalino, metal alcalino terroso, metal terroso, metal de transição externa, lantanídeo, actinídeo.

2.5 Por que a atual classificação dos elementos é periódica?

---

### Problema 3

A adição de 3 g de determinada substância a 100 g de  $\text{CCl}_4$  eleva o ponto de ebulição deste último de  $0,60^\circ\text{C}$ .

3.1 Calcule o abaixamento de sua temperatura de congelamento;

3.2 Calcule a pressão osmótica da solução a  $25^\circ\text{C}$ ;

3.3 Determine a massa molar da substância.

3.4 Muitos anos antes da invenção dos compressores mecânicos destinados à produção de frio, já se obtinham temperaturas inferiores a  $0^\circ\text{C}$ , empregando-se gelo picado, colhido de geleiras, em mistura com sal marinho. Explique o fenômeno.

$K_e(\text{CCl}_4) = 5,03^\circ\text{C} / \text{mol} \cdot \text{kg}^{-1}$ ;  $K_f(\text{CCl}_4) = 31,8^\circ\text{C} / \text{mol} \cdot \text{kg}^{-1}$ ; Densidade do  $\text{CCl}_4$ ,  $\rho = 1,59 \text{ g} / \text{cm}^3$ , a  $25^\circ\text{C}$ .

Constante dos gases,  $R = 8,31 \text{ J} / \text{K} \cdot \text{mol}$ , ( $1 \text{ atm} = 1,013 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ ;  $1 \text{ Pa} = 1 \text{ N} / \text{m}^2$ ;  $1 \text{ J} = 1 \text{ N} \cdot \text{m}$ ).

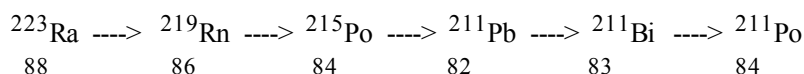
### Problema 4

---

O estudo da radioatividade teve início em 1896, como resultado de observações e experimentos realizados por Henri Becquerel ao investigar as propriedades de minérios de urânio. Logo a seguir, Marie Sklodowska Curie, uma jovem cientista de origem polonesa, pesquisando um minério que continha  $\text{U}_3\text{O}_8$ , descobriu, entre as impurezas livres de urânio, dois elementos altamente radioativos: o rádio e o polônio.

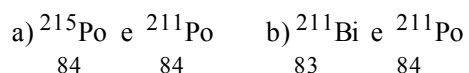
Pergunta-se:

4.1 Que radiações são emitidas quando o rádio se transmuta em polônio, considerando o seguinte decaimento:



Represente todas as equações nucleares da série radiativa acima, inserindo as emissões radioativas que foram propositadamente emitidas.

4.2 Que denominações são dadas aos seguintes pares de nuclídeos:



c) Qual o significado dos termos propostos?

4.3 Descreva, ilustrando com equações nucleares, quando necessário:

a) reação de fissão nuclear;

b) reação de fusão nuclear.

4.4 Cite e descreva três das aplicações da radioatividade na ciência e tecnologia modernas.

4.5 Qual foi a ocorrência fortuita que levou Becquerel a supor a existência de alguma forma de radiação emitida espontaneamente pela amostra de minério de urânio, que conservava em seu poder.

---

## Problema 5

A fórmula molecular  $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$  é comum a alguns compostos orgânicos distribuídos em diferentes classes funcionais. Escreva:

5.1 As fórmulas estruturais do maior número possível de compostos que possam ser previstos a partir da fórmula molecular citada;

5.2 Nomes sistemáticos correspondentes a cada um dos compostos representados;

5.3 Nomes das classes funcionais às quais estes compostos pertencem; havendo mais de um composto para a mesma classe, distinga-os em subclasses empregando nomes complementares ou adjetivos.

5.4 Os tipos de relações isoméricas existentes entre os referidos compostos, para tanto enuncie o nome da relação existente e defina o termo enunciado.

5.5 Que significa dizer que "isomeria plana" é um conceito obsoleto? Relate as informações que dispõe a esse respeito.