

XIV Olimpíada **Norte/Nordeste** de Química 23/05/2009

Questão 1

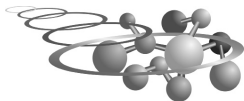
Os raios atômico e iônico (2+) para o cálcio e para o zinco estão relacionados a seguir:

Elemento ou ion	Raio (Å)	1ª energia de ionização
Ca	1,74	6,1 eV
Zn	1,31	9,4 eV
Ca ⁺²	0,99	
Zn ⁺²	0,74	

- Explique a razão do raio iônico em cada caso ser menor que o raio atômico.
- Por que o raio atômico do cálcio é maior que o do zinco?
- Por que a 1ª. energia de ionização do zinco é maior que a do cálcio?
- Para a formação dos cátions Ca⁺² e Zn⁺² é necessária uma segunda energia de ionização. Em relação à primeira, essa energia será maior ou menor? Explique.

Questão 2

- O elemento químico de número atômico 23 pode formar íons relativamente estáveis com números de oxidação +2, +3, +4 e +5.
- Escreva configuração eletrônica desse elemento, no estado fundamental.
 - Em forma de diagrama de "caixa" represente o último subnível. Use seta (↑ ou ↓) para representar cada elétron no preenchimento do subnível, e indique quantos elétrons desemparelhados tem o elemento.
 - Indique os quatro números quânticos do último elétron do último subnível preenchido.
 - Escreva o nome e o símbolo desse elemento químico e diga a que grupo da tabela periódica ele pertence.
 - Faça a configuração eletrônica do elemento em cada estado de oxidação e indique os correspondentes átomos isoeletrônicos, no estado fundamental.
 - Indique o número de oxidação mais estável e justifique.



Questão 3

O Vinagre é uma solução aquosa de ácido acético, largamente utilizado na culinária em saladas e outros pratos. Nos produtos comerciais vem indicada no rótulo a porcentagem de ácido acético presente, em termos de massa do ácido por volume de vinagre.

Para verificar a qualidade de um vinagre comercial, um químico tomou uma amostra de 25 mL desse vinagre e diluiu para 500 mL com água destilada. Da solução diluída, 50 mL foram neutralizados com 20 mL de NaOH 0,1 mol/L.

- Represente a fórmula estrutural do ácido acético e escreva seu nome sistemático.
- Qual a massa de ácido acético por 100 mL desse vinagre?
- Qual a concentração de ácido acético, em mol.L⁻¹, nesse vinagre?
- Caso 200 mL deste vinagre fossem misturados a 300 mL de um outro vinagre, com uma concentração de ácido acético igual a 2×10^{-2} mol.L⁻¹, qual seria a concentração de ácido acético na mistura resultante?

Questão 4

Os álcoois desempenham importante papel em síntese orgânica, uma vez que podem servir como precursores de uma grande variedade de compostos. Dentre as reações dos álcoois podemos destacar as reações com ácidos inorgânicos, nas quais, os produtos dependem do tipo de ácido, do tipo de álcool e das condições de reação.

Escreva as equações químicas e os nomes dos produtos orgânicos das seguintes reações:

- Etanol + ácido sulfúrico concentrado, a 130 °C, Reação de substituição.
- Propan-1-ol + ácido sulfúrico concentrado, a 180 °C, Reação de eliminação
- Propan-2-ol + ácido clorídrico concentrado. Reação de substituição

Questão 5

I. Explique em que consiste cada um dos seguintes decaimentos radioativos:

- Desintegração alfa (α)
- Desintegração beta menos (β^-)
- Desintegração beta mais (β^+)

II – Na série do urânio, o urânio-238 sofre uma sequência de decaimentos até chegar a rádio-226 que por sua vez sofre uma sequência de decaimentos alfa até chegar a chumbo-214 que, por fim, sofre mais uma sequência de decaimentos até chegar a chumbo-206, que é um isótopo estável.

- Escreva a equação da sequência de decaimentos "alfa" de rádio-226 ($z=88$) a chumbo-214 ($z=82$)