

OLIMPIADAS DE QUÍMICA 2000

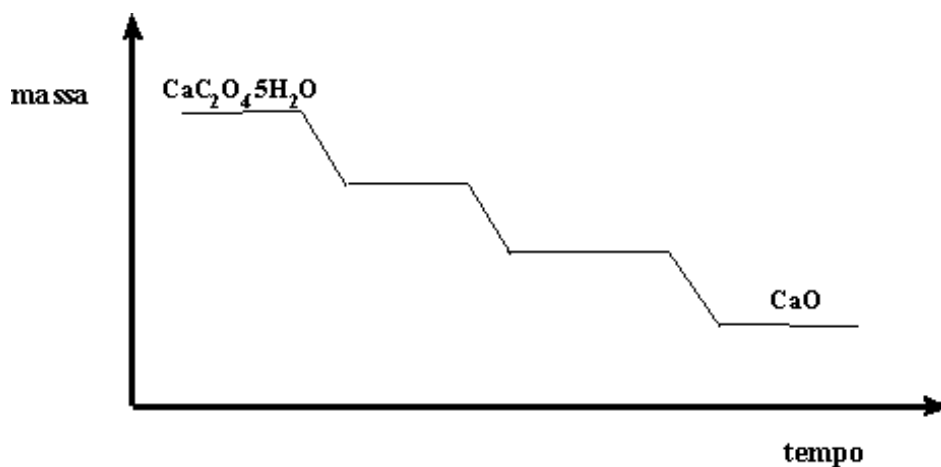
FINAL

Prova Teórica

13.4.2000 (Duração 1 h)

Questão 1)

Uma amostra de 15,4 g de $\text{CaC}_2\text{O}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ foi aquecida numa balança termogravimétrica, um aparelho que regista as variações de massa que ocorrem durante o processo de aquecimento. Durante o aquecimento, a amostra sofreu decomposição acabando por formar-se CaO . Nesta experiência obteve-se a seguinte curva:



Determine:

- A massa de CaO .
- A massa de CaCO_3 , produto intermediário do processo de decomposição térmica.
- A massa das substâncias gasosas que se formaram no decurso da experiência.

Questão 2)

O ião $\text{Cu}^{2+}(\text{aq})$ oxida o estanho sólido a $\text{Sn}^{2+}(\text{aq})$ reduzindo-se a $\text{Cu}^+(\text{aq})$. O valor da constante de equilíbrio para esta reacção a 25°C é $K = 6 \times 10^9$. Preparou-se $1,0 \text{ dm}^3$ de solução de Cu^{2+} , dissolvendo uma certa quantidade de sulfato de cobre, e nesta solução foi mergulhada uma placa de estanho. Quando a reacção atingiu o equilíbrio a concentração de Sn^{2+} era $1,0 \text{ mol dm}^{-3}$. Qual foi a massa de sulfato de cobre utilizada para preparar a solução inicial?

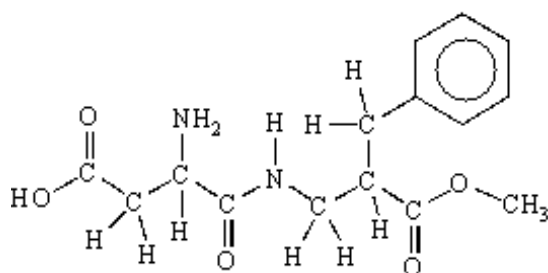
Questão 3)

- O trifluoreto de boro (BF_3) é uma molécula apolar enquanto a de amoníaco (NH_3) é polar. O que pode concluir quanto às respectivas geometrias moleculares?
- O comprimento da ligação oxigénio-oxigénio nas moléculas O_2 , O_3 e H_2O_2

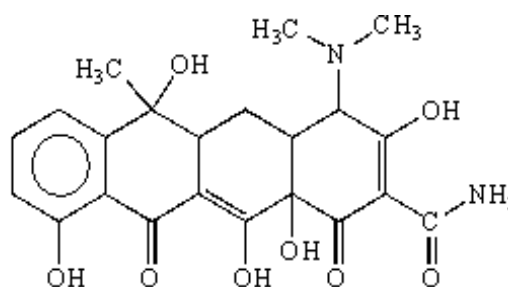
é de cerca de 121 pm, 128 pm e 148 pm, respectivamente. Interprete as diferenças no comprimento da ligação oxigênio-oxigênio a partir das fórmulas de estrutura baseadas na regra do octeto.

Questão 4)

O progresso da química orgânica permitiu desenvolver um grande número de importantes substâncias, como sejam os antibióticos (por exemplo, a tetraciclina), a “aspirina” (ácido acetilsalicílico) ou os adoçantes sintéticos (por exemplo, o aspartame).



Aspartame



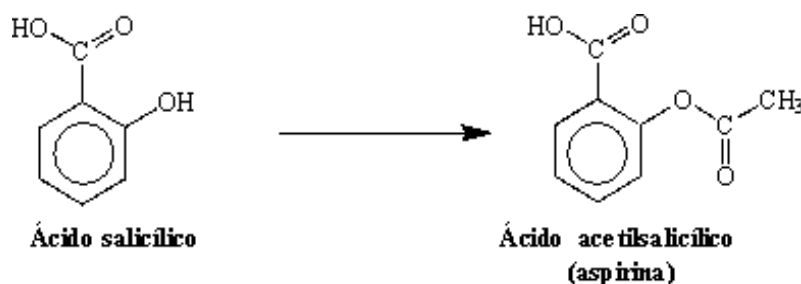
Tetraciclina

a) Identifique nas estruturas do aspartame e da tetraciclina todos os grupos (eventualmente presentes) do tipo:

- A. Amina B. Amida C. Ácido carboxílico D. Éster E. Álcool
 F. Éter G. Aldeído H. Cetona.

Nota: Assinale cada grupo com um círculo e identifique-o com a respectiva letra.

b) Identifique a reacção química que ocorre quando se transforma o ácido salicílico em ácido acetilsalicílico e complete a equação química indicando que outros reagentes teria de usar e que outros produtos de reacção se formariam.



c) Proponha um nome IUPAC para o ácido salicílico.

Questão 5)

Indique três métodos para retirar a cor azul a uma solução de sulfato de cobre. Justifique devidamente a sua escolha.

