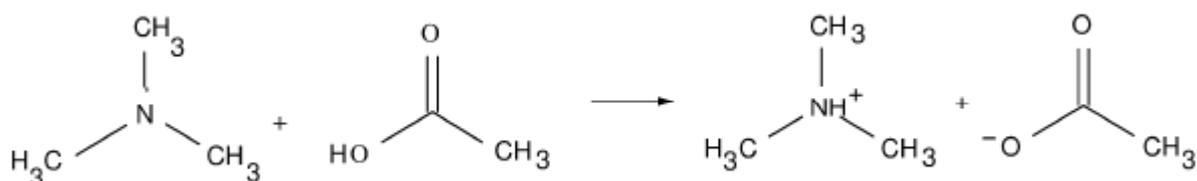


## RESOLUÇÃO de QUÍMICA 2º FASE UFPR – 2024

Professores PAULO, PEDRO e SIDNEI

01 - Valor: 5 pontos **Variações no nosso genótipo afetam nossa percepção de cheiros, como odores de peixes ou mesmo outros menos perceptíveis, como os de insetos. As sequências codificantes de genes são responsáveis pelos receptores de odores. Assim, foi descoberto que variações em certos genes induzem a uma maior ou menor aversão e classificação de odores que contêm a molécula de trimetilamina. Trimetilamina é uma molécula orgânica susceptível a reações. A seguir, tem-se exemplo de uma reação química:**



a) Considerando a reação ilustrada pela equação acima, a trimetilamina atua como ácido ou base?

A trimetilamina atua como base de Bronsted-Lowry

b) Justifique sua resposta no item “a” utilizando os princípios da teoria ácido-base de Bronsted-Lowry.

Segundo a teoria de Bronsted-Lowry, bases são espécies que recebem um próton ( $\text{H}^+$ ) proveniente de um ácido. Nessa reação a trimetil amina recebe um próton do ácido etanoico e, portanto, é classificada como base.

c) Ao se preparar uma solução aquosa de trimetilamina, de concentração na faixa de  $0,1$  a  $1,0 \text{ mol L}^{-1}$ , qual faixa de valor de pH se espera obter dessa solução? Argumente utilizando a teoria ácido-base de Bronsted-Lowry.

O valor esperado de pH situa-se entre 7 e 14.

Sem o valor da constante de equilíbrio  $k_b$  não é possível determinar com precisão o valor do pH. Como a trimetilamina atua como base, segundo a teoria de Bronsted-Lowry, sua faixa de pH varia de 7 a 14.





b) Qual das estruturas (1 ou 2) do ácido cianúrico NÃO é aromática?

**Estrutura 2.**

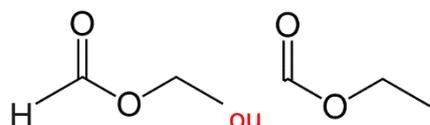
c) Escreva o nome do grupo funcional presente na estrutura não aromática.

**Amida**

**05 - Valor: 6 pontos** A reação de esterificação envolve um álcool e um ácido carboxílico como reagentes, além de poder utilizar um catalisador no processo. Sabendo que a proporção estequiométrica estabelece uma relação equimolar entre os dois reagentes, responda o que se pede.

a) Represente, em estrutura de bastão, o produto formado pela reação entre etanol (álcool etanoico) e ácido fórmico (ácido metanoico).

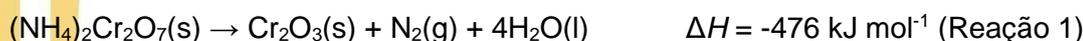
**OBS: O nome do álcool mais usado é álcool etílico**



b) Escreva o nome do subproduto formado nessa reação de esterificação.

**O subproduto dessa reação de esterificação é a água.**

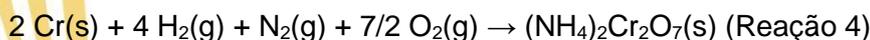
**06 - Valor: 6 pontos** Realizou-se uma experiência calorimétrica em que se determinou a variação de entalpia ( $\Delta H$ ) da reação de decomposição do  $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  (dicromato de amônio).



São conhecidos os seguintes valores de  $\Delta H$  de formação:



Usando os valores de  $\Delta H$  das reações 1, 2 e 3, calculou-se a  $\Delta H$  de formação do dicromato de amônio, cuja reação é:



Com base nas informações apresentadas, responda o que se pede.

a) A Reação 1 libera ou absorve calor? Justifique.

**A reação é EXOTÉRMICA, pois o valor da variação de entalpia é negativo, indicando que a energia dos reagentes é maior que a dos produtos**

b) Qual é o valor de  $\Delta H$  de formação de 4 mols de  $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$  em  $\text{kJ mol}^{-1}$ ? Mostre os cálculos efetuados.

1 mol de  $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$  ----- 286 kJ mol

4 mol ----- x

x = 1144 kJ

OBS: Questão com problema de enunciado. Entalpia de formação é a energia necessária para formar **1 MOL** de uma substância, no estado padrão, a partir de suas substâncias simples mais estáveis, logo para calcular 4 mols, não seria mais de formação

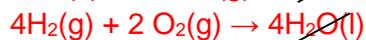
A questão deveria ser escrita da seguinte forma:

Qual é o valor de  $\Delta H$  de 4 mols de  $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$  em **kJ**? Mostre os cálculos efetuados.

c) Qual é o valor de  $\Delta H$  de formação de  $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  (Reação 4) em  $\text{kJ mol}^{-1}$ ? Mostre os cálculos efetuados.



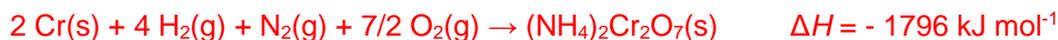
~~$$\Delta H = -1128 \text{ kJ mol}^{-1}$$~~



~~$$\Delta H = -286 \text{ kJ mol}^{-1} (\times 4)$$~~



~~$$\Delta H = + 476 \text{ kJ mol}^{-1}$$~~



07 - Valor: 6 pontos O nitrato de guanidina, um composto de fórmula  $(\text{CH}_6\text{N}_3)\text{NO}_3$ , é empregado em airbags automotivos porque a sua decomposição produz grande quantidade de produtos gasosos, como mostra a seguinte equação química:



Realizou-se um experimento em que 240 g de nitrato de guanidina foram decompostos. Os produtos gasosos foram recolhidos em um recipiente fechado com volume de 2,8  $\text{m}^3$  a uma temperatura de

300 K. A constante dos gases ideais é:  $R = 8,3 \text{ Pa m}^3 \text{ K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$

As massas molares dos elementos são:  $M(\text{C}) = 12 \text{ g mol}^{-1}$ ;  $M(\text{H}) = 1 \text{ g mol}^{-1}$ ;  $M(\text{N}) = 14 \text{ g mol}^{-1}$  e

$M(\text{O}) = 16 \text{ g mol}^{-1}$

Com base nas informações apresentadas, responda o que se pede.

a) Quais são os valores dos coeficientes estequiométricos X, Y e Z?



b) Qual é a massa molar do nitrato de guanidina em  $\text{g mol}^{-1}$ ? Mostre os cálculos efetuados.



$$\text{C} \rightarrow 1 \times 12 = 12 \text{ g}$$

$$\text{H} \rightarrow 6 \times 1 = 6 \text{ g}$$

$$\text{N} \rightarrow 4 \times 14 = 56 \text{ g}$$

$$\text{O} \rightarrow 3 \times 16 = 48 \text{ g}$$

Massa da guanidina é 122  $\text{g mol}^{-1}$

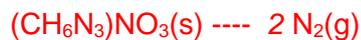
c) Quais são as quantidades de matéria, em mol, de cada produto gasoso obtido no experimento? Mostre os cálculos efetuados.



$$122 \text{ g ----- } 3 \text{ mol}$$

$$240 \text{ g ----- } x$$

$$x = 5,9 \text{ mol}$$



$$122 \text{ g ----- } 2 \text{ mol}$$

$$240 \text{ g ----- } y$$

$$y = 3,93 \text{ mol}$$

d) Qual é a pressão total, em Pa, dos produtos gasosos dentro do recipiente? Mostre os cálculos efetuados.

Quantidade total de mol da mistura de gases = 9,83 mol

$$P \times V = n \times R \times T$$

$$P \times 2,8 \text{ m}^3 = 9,83 \text{ mol} \times 8,3 \text{ Pa m}^3 \text{ K}^{-1} \text{ mol}^{-1} \times 300 \text{ K}$$

$$P = 8741,7 \text{ Pa}$$