

### Questão Proposta em Vestibular do IME (Instituto Militar de Engenharia)

A combustão completa de 3,0g de um certo composto orgânico X produz exclusivamente 6,6g de  $\text{CO}_2$  e 3,6g de  $\text{H}_2\text{O}$ .

A  $100^\circ\text{C}$ , 5,3g de X (que se encontra no estado gasoso nessa temperatura) são misturados com 14g de  $\text{N}_2$  em um recipiente de volume 3,0 litros. A pressão medida no interior do recipiente nestas condições, é igual a 6,0 atm. Considere que os gases no **interior** do recipiente, se comportam idealmente.

Sabendo que a reação de X com dicromato de potássio em ácido sulfúrico aquoso gera uma cetona, determine a composição centesimal do composto X, suas fórmulas mínima, molecular e estrutural, e dê a sua nomenclatura IUPAC. Dada a Tabela Periódica dos elementos.

### Resolução

Massas Molares:  $\text{CO}_2 = 44\text{g/mol}$

$\text{H}_2\text{O} = 18\text{g/mol}$

Cálculo das quantidades do  $\text{CO}_2$  e  $\text{H}_2\text{O}$  liberados na combustão.

$$n_{\text{CO}_2} = 6,6\text{ g} / 44\text{ g/mol} = 0,15\text{ mol de CO}_2$$

$$n_{\text{H}_2\text{O}} = 3,6\text{ g} / 18\text{ g/mol} = 0,20\text{ mol de H}_2\text{O}$$

Cálculo das massas de carbono e de hidrogênio.

$$m_{\text{C}} = 0,15\text{ mol} \times 12\text{ g/mol} = 1,8\text{ g de C}$$

$$m_{\text{H}} = 0,40\text{ mol} \times 1\text{ g/mol} = 0,40\text{ g de H}$$

$$m_{\text{O}} = 3,0\text{ g} - (1,8 + 0,4)\text{ g} = 0,8\text{ g de O}$$

$$n_{\text{O}} = 0,8\text{ g} / 16\text{ g/mol} = 0,05\text{ mol de O}$$

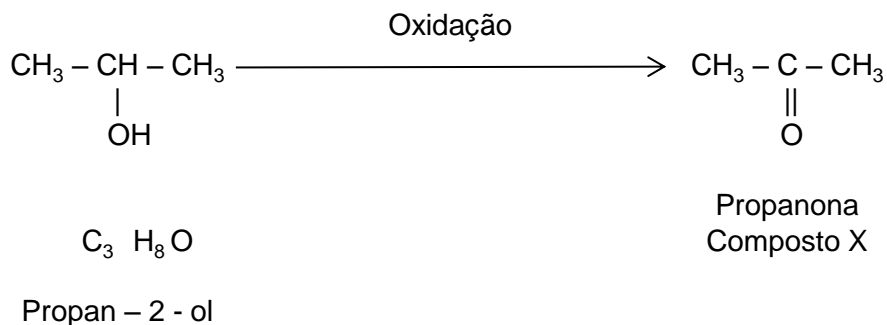
$$(\text{C}_{0,15}\text{H}_{0,40}\text{O}_{0,05}) = \text{C}_3\text{H}_8\text{O} \quad \text{Fórmula Mínima. (Resposta).}$$

$C_3H_8O$  é também a fórmula molecular porque não existe  $(C_3H_8O)_n$  com  $n > 1$ .

**Exemplo:**

$C_6H_{16}O_2$  não pode existir porque 6 C ligam-se no **máximo** a 14 H ( $C_6H_{14}$ )

Como o  $C_3H_8O$  por oxidação produz cetona o  $C_3H_8O$  só pode ser propanona.



Fórmula centesimal do composto X =  $C_3H_8O$ ) Massa molar de  $C_3H_8O = 58 \text{ g/mol}$   
Massa molar de  $C_3H_6O = 58 \text{ g/mol}$

Composição Centesimal de X

$$\left[ \begin{array}{l} 58 \text{ g de X} \text{ ————— } 3 \times 12 \text{ g C} \\ 100 \text{ g de X} \text{ ————— } x \text{ g C} \\ X = 62,06 \quad \therefore \quad 62,26 \% \text{ de C} \end{array} \right.$$

$$\left[ \begin{array}{l} 58 \text{ g de X} \text{ ————— } 6 \times 1 \text{ g H} \\ 100 \text{ g de X} \text{ ————— } y \text{ g de H} \\ Y = 10,34 \quad \therefore \quad 10,34 \% \text{ de H} \end{array} \right.$$

$$\left[ \begin{array}{l} 58 \text{ g de X} \text{ ————— } 16 \text{ g de O} \\ 100 \text{ g de X} \text{ ————— } z \text{ g de O} \\ z = 27,59 \% \text{ de O} \end{array} \right.$$

Composição Centesimal de X = 62,26% C 10,34% H 27,59% O (Resposta)