



**SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL**  
**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**  
**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA**  
**INSTITUTO DE QUÍMICA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM QUÍMICA**



**RESOLUÇÕES PROVA ESCRITA SELEÇÃO 2012/1**

**1ª Questão (10,0).**

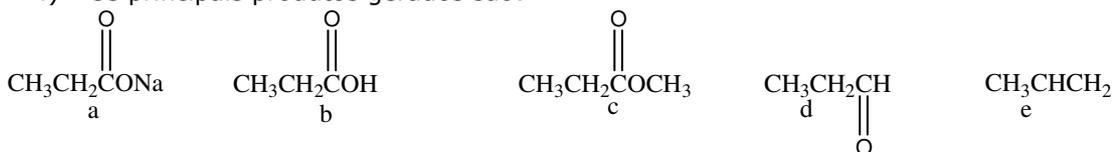
- a) A mudança é **química**, já que é necessária a quebra de ligações químicas (envolvendo altas quantidades de energia) para que ocorra a quebra. Por exemplo, no caso da água se transformando em Hidrogênio e oxigênio.
- b)  $1,660538921 \times 10^{-27} \text{ kg} \times 10^3 \text{ g/kg} = 1,660538921 \times 10^{-24} \text{ g} = 1 \text{ unidade de massa atômica}$ . 12 unidades de massa atômica têm  $12 \times 1,660538921 \times 10^{-24} \text{ g} = \mathbf{1,992646705 \times 10^{-23} \text{ g}}$ .
- c)  ${}_{35}^{81}\text{Br}^- = \mathbf{35 \text{ prótons, 36 elétrons e 46 nêutrons}}$ .  ${}_{26}^{58}\text{Fe}^{3+} = \mathbf{26 \text{ prótons, 23 elétrons e 32 nêutrons}}$ .  ${}_{29}^{63}\text{Cu}^{2+} = \mathbf{29 \text{ prótons, 27 elétrons e 34 nêutrons}}$ .  ${}_{37}^{87}\text{Rb}^+ = \mathbf{37 \text{ prótons, 36 elétrons e 50 nêutrons}}$ .
- d)  $M = n/V(L)$ ,  $V = n/M = 0,025 \text{ mol}/0,500 \text{ mol L}^{-1} = \mathbf{0,050L \text{ ou } 50 \text{ mL}}$ .
- e)  $\mathbf{4C_2H_5NO_2(s) + 9O_2(g) \rightarrow 8CO_2(g) + 10H_2O(l) + 2N_2(g)}$ .
- f) Pela equação do item (e) balanceada temos que número de mol (n) do  $C_2H_5NO_2 = \frac{1}{2}$  número de mol (n) do  $CO_2$ , ou seja:  $\mathbf{2n(C_2H_5NO_2) = n(CO_2)}$ .  $2 \text{ m/Mm}(C_2H_5NO_2) = \text{m/Mm}(CO_2)$ .  $\text{Mm}(C_2H_5NO_2) = 2 \times (12,0) + 5 \times (1,00) + 1 \times (14,00) + 2 \times (16,00) = 75,00 \text{ g mol}^{-1}$ .  $\mathbf{n(C_2H_5NO_2) = 7,5 \text{ g}/75,00 \text{ g/mol} = 0,10 \text{ mol}}$ .  $0,10 \times 2 = \text{m/Mm}(CO_2) = 0,20 \text{ mol}$ .  $\text{Mm}(CO_2) = 44,0 \text{ g mol}^{-1}$ .  $\mathbf{m(CO_2) = 44,0 \times 0,20 = 8,8 \text{ g}}$ .

**2ª Questão (12,5).**

- a) O gelo derreteu mudando da fase sólida para a fase líquida.
- b) A transformação (mudança de fase) é **espontânea**.
- c) O processo é **irreversível**.
- d) **Dois** manifestações energéticas ocorrem, **uma é entrada de calor da vizinhança para o sistema (Processo endotérmico)**, a segunda é a contração de volume do sistema, já que a água é mais densa do que o gelo, ou seja, ocupa volume menor, **o que caracteriza a realização de trabalho das vizinhanças sobre o sistema**.
- e) Para o processo  $\Delta U = q + w$  e nos dois casos há um aumento da energia interna do sistema, ou seja,  $q > 0$  e  $w > 0$ , **logo  $\Delta U > 0$** .

**3ª Questão (12,5).**

- a) Quem neutraliza NaOH (aq) é o **ácido (2)**
- b) Quem oxida mais facilmente é o **aldeído (1)**
- c) Quem forma um éster com álcool metílico é o **ácido (2)**
- d) Quem pode ser oxidado a aldeído é o **álcool (3)**
- e) Quem pode ser desidratado a um alkeno é o **álcool (3)**
- f) Os principais produtos gerados são:



**4ª Questão (15,0).**

- a)  $Z = 1 + \frac{B}{V_m}$ , mas  $V_m = RT/p$ , logo  $Z = 1 + \frac{Bp}{RT} = 1 + \frac{-0,287 \text{ L mol}^{-1} \times 5 \text{ atm}}{0,08206 \text{ Latm K}^{-1} \text{ mol}^{-1} \times 150 \text{ K}} = 1 - 0,116 = 0,883$  **Z = 0,883**
- b)  $Z = \frac{pV}{nRT} = \frac{pV_m}{RT}$ ,  $V_m = \frac{ZRT}{p} = \frac{0,883 \times 0,08206 \text{ Latm K}^{-1} \text{ mol}^{-1} \times 150 \text{ K}}{5 \text{ atm}} = 2,18 \text{ L mol}^{-1}$  **V<sub>m</sub> = 2,18 L mol<sup>-1</sup>**
- c)  $pV = nRT$ ,  $V_m = \frac{RT}{p} = \frac{0,08206 \text{ Latm K}^{-1} \text{ mol}^{-1} \times 150 \text{ K}}{5 \text{ atm}} = 2,46 \text{ L mol}^{-1}$ , **V<sub>m</sub> = 2,46 L mol<sup>-1</sup>**
- d)  $\%E = \frac{2,46 - 2,18}{2,46} \times 100 = 11,5\%$  **E = 11,5%**

A água mesmo no estado de vapor tem interações atrativas formando ligações de hidrogênio intramolecular, o que a afasta do comportamento ideal.