

COMPITO DI CHIMICA FISICA 5^a 7-3-2014

1) Ricovero il $t_{\frac{1}{2}}$ per una reazione del 2° ordine $2A \rightarrow B + C$

$$v = k A^2 \quad v = -\frac{dA}{dt} \quad -\frac{dA}{dt} = k A^2 \quad -\frac{dA}{A^2} = k dt$$

$$-\int_{A_0}^{A_t} \frac{dA}{A^2} = \int_0^t k dt \quad \left| \frac{1}{A_t} - \frac{1}{A_0} = k t \right| \quad \text{equazione cinetica del 2° ordine}$$

$$\text{ne } t = t_{\frac{1}{2}} \quad A_t = \frac{1}{2} A_0$$

$$\frac{2}{A_0} - \frac{1}{A_0} = k t_{\frac{1}{2}}$$

$$\frac{1}{A_0} = k t_{\frac{1}{2}}$$

$$\boxed{t_{\frac{1}{2}} = \frac{1}{k A_0}} \quad \text{espressione del tempo di dimezzamento}$$

2) Nella reazione $2NO_2 \rightarrow 2NO + O_2$ $E_a = 185,5 \text{ KJ/mol}$. Calcolare:

- a) la costante A di Arrhenius sapendo che a 600 K $k_{vel} = 8,25 \cdot 10^{-3} \text{ L/mol s}$
 b) la velocità di reazione a 750 K se $[NO_2] = 0,12 \text{ mol/L}$

a) $k = A e^{-\frac{E_a}{RT}} \quad A = \frac{k}{e^{-\frac{E_a}{RT}}} \quad A = k e^{\frac{E_a}{RT}} \quad A = 8,25 \cdot 10^{-3} e^{\frac{185,5 \cdot 10^3}{8,31 \cdot 600}}$

$$A = 8,25 \cdot 10^{-3} \cdot 1,4374 \cdot 10^{16} \quad A = 1,186 \cdot 10^{14} \quad \boxed{A = 1,19 \cdot 10^{14} \text{ L/mol s}} \quad \text{a)}$$

b) $k(750) = A e^{-\frac{E_a}{RT}} = 1,186 \cdot 10^{14} e^{-\frac{185,5 \cdot 10^3}{8,31 \cdot 750}} = 1,186 \cdot 10^{14} \cdot 1,1856 \cdot 10^{-13} = 14,06 \text{ L/mol s}$

$v = k[A]^2 \quad v = 14,06 (0,12)^2 = 0,202 \frac{\text{mol}}{\text{L s}} \quad \text{b)}$

3) Un reperto produce 2,7 disintegrazioni al minuto per g di ^{14}C . Sapendo che $t_{\frac{1}{2}}(^{14}C) = 5730$ anni e che 1 g di carbonio attuale produce 13 dis/min, calcolare l'età del reperto.

$^{14}C \rightarrow ^{14}N + \beta^- \quad A \rightarrow B \quad v = k A \quad -\frac{dA}{dt} = k A \quad -\frac{dA}{A} = k dt$

$$-\int_{A_0}^{A_t} \frac{dA}{A} = \int_0^t k dt \quad \left| \ln \frac{A_0}{A_t} = k t \right| \quad \text{equazione cinetica del 1° ordine}$$

ne $t = t_{\frac{1}{2}} \quad A_t = \frac{1}{2} A_0$

$$\ln \frac{A_0}{\frac{A_0}{2}} = k t_{\frac{1}{2}} \quad \ln 2 = k t_{\frac{1}{2}} \quad \left| k = \frac{\ln 2}{t_{\frac{1}{2}}} \right| \quad \ln \frac{A_0}{A_t} = \frac{\ln 2}{t_{\frac{1}{2}}} t \quad \ln \frac{13}{2,7} = \frac{\ln 2}{5730} \cdot t \quad t = \frac{5730 \cdot \ln \frac{13}{2,7}}{\ln 2}$$

$$t = 8266,6 \cdot 1,5717 \quad t = 12993 \quad \boxed{t = 13000 \text{ anni}}$$