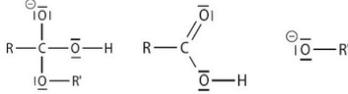
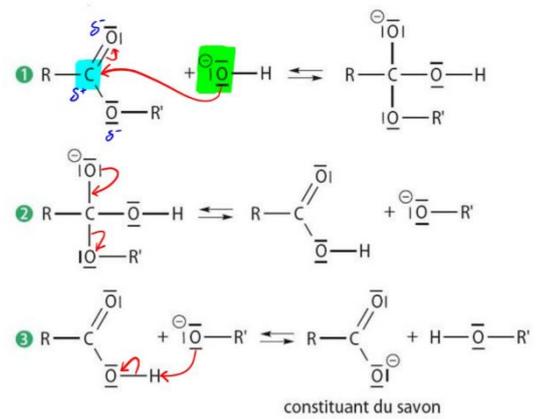


A. Savon de Marseille (/6)

1. Cf. schéma ⇒
2. Cf. schéma ⇒
3. Intermédiaire réactionnels apparaissant dans ce mécanisme :



4. Équation de la réaction associée au mécanisme :



B. Du lait radioactif ! (/6)

1. ${}^{137}_{55}\text{Cs} \longrightarrow {}^{137}_{56}\text{Ba} + {}^0_{-1}\text{e}$
2. Dans un litre de lait, il se produit 0,22 désintégration par seconde par définition du becquerel (1 bq = 1désintégration /s).

$$3. A(t) = -\frac{d(N(t))}{dt} = -\frac{d(N_0 \cdot e^{-\lambda \cdot t})}{dt} = \lambda \cdot N_0 \cdot e^{-\lambda \cdot t} = \lambda \cdot N(t)$$

$$4. A(t) = \lambda \cdot N(t) \quad \text{donc :} \quad N(t) = \frac{A(t)}{\lambda} = \frac{0,22}{7,3 \cdot 10^{-10}} = 3,0 \cdot 10^8 \text{ noyaux}$$

$$5. A(t) = A_0 \cdot e^{-\lambda \cdot t} \quad \text{donc :} \quad e^{-\lambda \cdot t} = \frac{A}{A_0} \Leftrightarrow -\lambda \cdot t = \ln\left(\frac{A}{A_0}\right) \Leftrightarrow t = -\frac{1}{\lambda} \ln\left(\frac{A}{A_0}\right) = \frac{1}{\lambda} \ln\left(\frac{A_0}{A}\right)$$

À cet instant, il ne reste que 1,0% de cette activité : $A / A_0 = 1,0\% = 0,010 \Leftrightarrow A_0 / A = 100$

$$t = \frac{1}{7,3 \cdot 10^{-10}} \ln(100) = 6,3 \cdot 10^9 \text{ s} = 200 \text{ ans}$$

C. Temps de réponse d'un thermomètre (/8)

1. Pour une durée Δt petite, la température du thermomètre varie de $\Delta \theta$.
Premier principe de la thermodynamique appliquée au thermomètre : $\Delta U = W + Q = Q$
avec : $\Delta U = m \cdot c \cdot \Delta \theta$ et $Q = \Phi \cdot \Delta t$ en remplaçant

$$m \cdot c \cdot \Delta \theta = h \cdot S \cdot (\theta_{\text{ext}} - \theta) \cdot \Delta t$$

$$\frac{\Delta \theta}{\Delta t} = \frac{h \cdot S}{m \cdot c} (\theta_{\text{ext}} - \theta) = -\frac{h \cdot S}{m \cdot c} \theta + \frac{h \cdot S}{m \cdot c} \theta_{\text{ext}}$$

en assimilant $\Delta \theta / \Delta t$ à la dérivée $d\theta / dt$:

$$\frac{d\theta}{dt} = -\frac{h \cdot S}{m \cdot c} \theta + \frac{h \cdot S}{m \cdot c} \theta_{\text{ext}}$$

2. Équation de la forme : $y' = a \cdot y + b$ dont la solution est : $y(t) = K \cdot e^{at} - b/a$

avec : $a = -\frac{h \cdot S}{m \cdot c}$ $b = \frac{h \cdot S}{m \cdot c} \theta_{\text{ext}}$ donc : $-\frac{b}{a} = \frac{h \cdot S}{m \cdot c} \frac{m \cdot c}{h \cdot S} \theta_{\text{ext}} = \theta_{\text{ext}}$

$$\theta(t) = K \cdot e^{-\frac{h \cdot S}{m \cdot c} t} + \theta_{\text{ext}} \quad \text{or :} \quad \theta(0) = \theta_i = K + \theta_{\text{ext}}$$

$$\Rightarrow K = \theta_i - \theta_{\text{ext}}$$

$$\theta(t) = (\theta_i - \theta_{\text{ext}}) \cdot e^{-\frac{h \cdot S}{m \cdot c} t} + \theta_{\text{ext}}$$

3. Graphiquement, $\tau = 1,0\text{s} \Rightarrow$

$$\text{or :} \quad \tau = \frac{C}{h \cdot S}$$

$$|c = h \cdot S \cdot \tau = 200 \times 2,0 \cdot 10^{-4} \times 1,0 = 2,4 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1}$$

