

EXERCICE de TYPE BAC: CINÉTIQUE - CORRECTION

Mots clés: cinétique d'une réaction, loi de vitesse, avancement, molécules organiques.

Comme précisé dans le sujet, la concentration en masse est parfois notée γ , mais on pouvait aussi utiliser la notation habituelle: C_m .

1.1. Le rôle des bactéries est **d'accélérer la transformation et de la favoriser** (catalyseur).

0.5 point

1.2. On reconnaît deux groupes **carboxyle** (-COOH) qui caractérise la famille des **acides carboxyliques** et un groupe **hydroxyle** (-OH) qui caractérise la famille des **alcools**.

0.5 point

2.1. La concentration en quantité de matière $C = \frac{\gamma}{M}$ avec M la masse molaire de l'acide malique. : $M = 134 \text{ g.mol}^{-1}$. D'où $C_0 = 3,60 / 134 \approx 2,69 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$

0.5 point

2.2. En cours de transformation, la quantité de matière d'acide malique restant est : $n_{AM(t)} = n_{AM(0)} - x(t)$ donc: $x(t) = n_{AM(0)} - n_{AM(t)}$

Nous avons: $n_{AM(0)} = C_0 \times V$ et $n_{AM(t)} = C \times V = \frac{\gamma}{M} \times V$

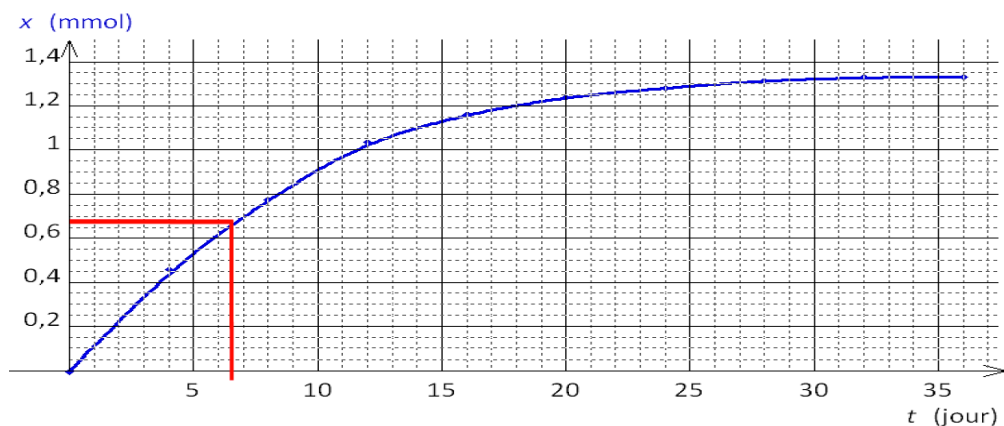
On a donc: $x(t) = C_0 \times V - \frac{\gamma}{M} \times V$ **0.75 point**

2.3. On fait l'application numérique: $x(t) = 2,69 \cdot 10^{-2} \times 50,0 \cdot 10^{-3} - \frac{\gamma}{134} \times 50,0 \cdot 10^{-3}$

$x(t) = 1,34 \cdot 10^{-3} - 3,73 \cdot 10^{-4} \times \gamma$

On convertit en mmol: $x(t) = 1,34 - 0,373 \times \gamma$ **0.25 point**

2.4. Représentation graphique: Pour obtenir les valeurs de l'avancement, on utilise la formule précédente. **0.5 points**



- 2.5. D'après le graphique, au bout de 26 jours, on a $x=1,30$ mmol donc:

$$\gamma = \frac{1,34 - x}{0,373} = 0,107 \text{ g/L}$$
 Cette valeur est inférieure à 0,2g/L, la réaction est bien terminée. **0.5 point**
- 2.6. Le temps de demi réaction correspond à la durée pour laquelle $x_{t_{1/2}} = x_{\text{max}}/2 = 0,67$ mmol. En utilisant la courbe, on obtient: $t_{1/2} = 6,5$ jours. En l'absence de bactéries, ce temps serait bien plus long. **0.5 point**
- 2.7. Par définition: $V_{\text{acide}} = \frac{-d[\text{acide}]}{dt} = \frac{-dC}{dt}$ **0.25 point**
 (on utilise le signe moins car l'acide malique est un réactif)
- 2.8. On peut écrire $V_{\text{acide}} = k \times C$ car la représentation graphique est une droite passant par l'origine, ce qui traduit une proportionnalité : **la réaction de FML étudiée suit bien une loi d'ordre 1 par rapport à l'acide malique. 0.25 point**
- 2.9. Par définition, $\text{pH} = -\log[\text{H}_3\text{O}^+] = -\log(2,0 \cdot 10^{-4}) = 3,7$. Le pH est **supérieur à 3,6**, donc la désacidification du vin à l'issue de la FML est suffisante. **0.5 point**