Centres-étrangers juin 2021 sujet 2

CORRECTION Yohan Atlan © https://www.vecteurbac.fr/

CLASSE : Terminale	**EXERCICE A** : au choix du candidat (5 points)
VOIE : ☒ Générale	**ENSEIGNEMENT : physique-chimie**
DURÉE DE L'ÉPREUVE : 0h53	**CALCULATRICE AUTORISÉE :** ☒Oui sans mémoire, « type collège »

EXERCICE au choix du candidat

EXERCICE A : EVOLUTION DU SUCRE DANS UNE BOISSON GAZEUSE (5 points)

1.

D'après le texte : « le saccharose subit, en milieu acide, une hydrolyse qui est une transformation totale conduisant à la formation de deux autres sucres,… »

Ainsi la solution doit avoir un pH<7 pour subir cette transformation.

De plus, une solution tampon est une solution qui maintient approximativement le même pH malgré l'addition de petites quantités d'un acide ou d'une base, ou malgré une dilution.

Nous utilisons dans cette expérience une solution tampon afin que la solution reste acide pendant toute l'expérience.

2.

Calculons 3 mois en heures : $3 \times 30 \times 24 = 2160 \text{ h}$

Or le graphique s'arête pour 1800h, c'est pourquoi les mesures effectuées ne permettent pas de répondre directement à la problématique

3.

$$v_d = -\frac{d[S]_{(t)}}{dt}$$

4.

La dérivée se calcul en trouvant le coefficient directeur de la tangente en un point de la courbe.

Par exemple pour t=600h :

$$k = \frac{y_B - y_A}{x_B - x_A}$$

$$k = \frac{0{,}023 - 0{,}0025}{0 - 1800} = -1{,}1.10^{-5}\text{mol.L}^{-1}.\text{h}^{-1}$$

$$v_{t=600h} = -\frac{d[S]_{(t)}}{dt} = -k$$

$$v_{t=600h} = 1{,}1.10^{-5}\text{mol.L}^{-1}.\text{h}^{-1}$$

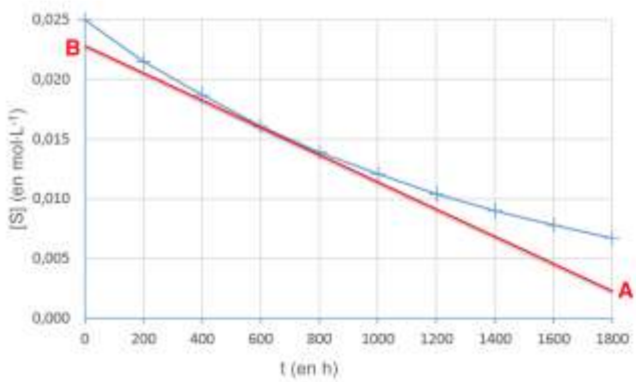

figure 1 : évolution temporelle de la concentration [S] du saccharose

5.

Dans le cas d'une loi de vitesse d'ordre 1, la relation existant entre la vitesse volumique de disparition v du saccharose, la concentration en saccharose [S] et une constante de vitesse notée k est :

$$v_d = k \times [S]_{(t)}$$

6.

Nous avons une droite qui passe par l'origine donc v_d est proportionnel à $[S]_{(t)}$: $v_d = k \times [S]_{(t)}$

C'est bien en accord avec une loi de vitesse d'ordre 1.

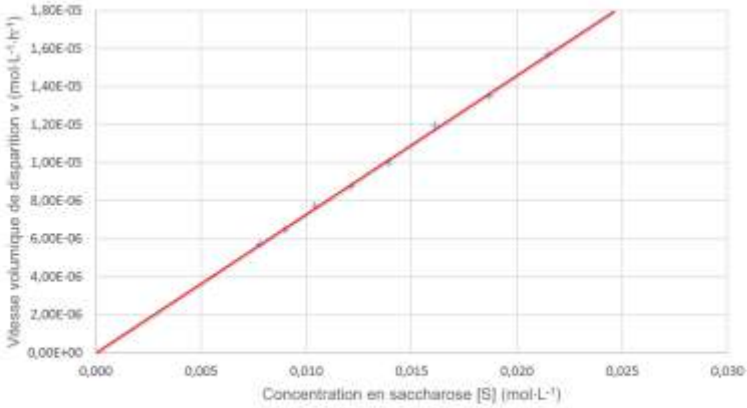

figure 2 : évolution de la vitesse v de disparition du saccharose en fonction de la concentration [S] en saccharose

7.

K est le coefficient directeur de la droite :

$$k = \frac{y_B - y_A}{x_B - x_A}$$

$$k = \frac{1{,}80.10^{-5} - 0}{0{,}0245 - 0} = 7{,}3.10^{-4} h^{-1}$$

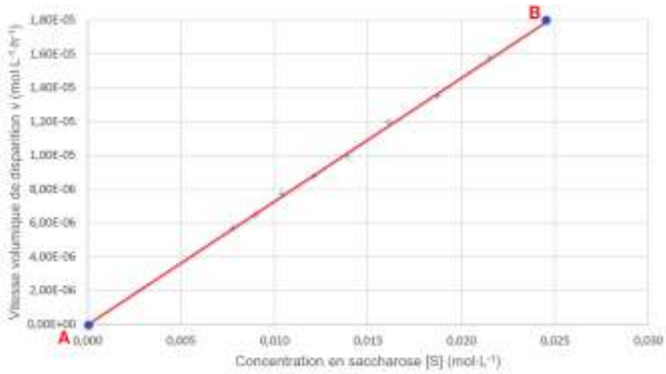

figure 2 : évolution de la vitesse v de disparition du saccharose en fonction de la concentration [S] en saccharose

8.

$t_{1/2}$ est la durée nécessaire pour que l'avancement atteigne la moitié de sa valeur finale : $x(t_{1/2}) = x_f/2$.

$$[S]_{(t=t_{1/2})} = [S]_i \times e^{-k \times t_{1/2}}$$

or $[S]_{(t=t_{1/2})} = \frac{[S]_i}{2}$

Donc $[S]_i \times e^{-k \times t_{1/2}} = \frac{[S]_i}{2}$

$$e^{-k \times t_{1/2}} = \frac{1}{2}$$

$$\ln(e^{-k \times t_{1/2}}) = \ln\left(\frac{1}{2}\right)$$

$$-k \times t_{1/2} = -\ln(2)$$

$$t_{1/2} = \frac{\ln(2)}{k}$$

Le temps de demi-réaction est donc indépendant de la concentration initiale en saccharose.

9.

Dans les conditions de l'expérience :

$[S]_{(t=t_{1/2})} = \frac{[S]_i}{2} = \frac{0,025}{2} = 0,0125 \text{ mol.L}^{-1}$

Par lecture graphique : $t_{1/2}$=950 h.

Non demandé :

par calcul $t_{1/2} = \frac{\ln(2)}{k} = \frac{\ln(2)}{7,3.10^{-4}} = 950 \text{ h}$

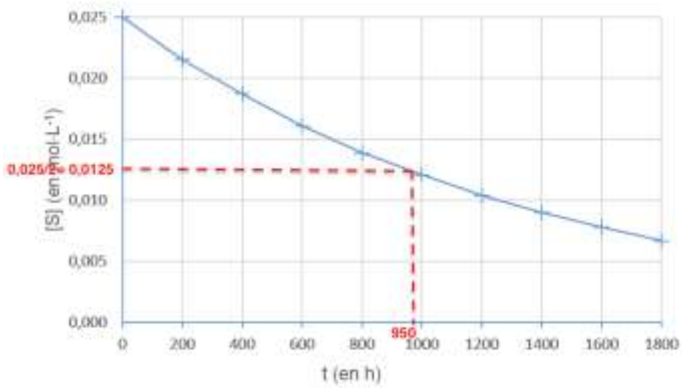

figure 1 : évolution temporelle de la concentration [S] du saccharose

10.

$[S]_{(t=3mois)} = [S]_i \times e^{-k \times t_{3\,mois}}$

$P = \frac{[S]_{(t=3mois)}}{[S]_i} \times 100 = \frac{[S]_i \times e^{-k \times t_{3\,mois}}}{[S]_i} \times 100 = e^{-k \times t_{3\,mois}} \times 100$

$P = e^{-7,3.10^{-4} \times 3 \times 30 \times 24} \times 100$

$P = 20\%$

Lorsque la DDM de 3 mois est atteinte, le pourcentage de saccharose restant dans le soda est de 20%.