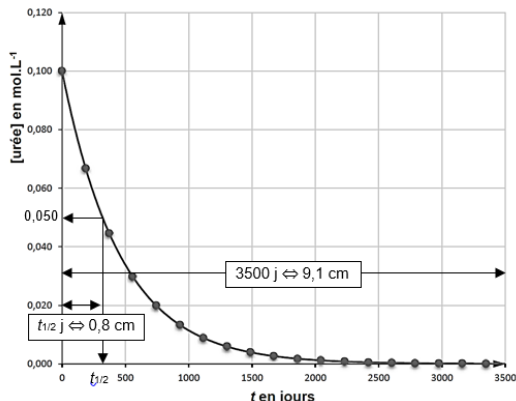


CORRECTION –

Exo 1 : Étude de la cinétique de l'hydrolyse de l'urée

- Le graphique de la figure 2 montre que la **concentration en urée est nulle** à partir de 2 500 jours. L'hydrolyse de l'urée est donc une **transformation totale**.
 - Cette transformation est lente car elle dure environ 2 500 jours.
 - L'urée est le réactif limitant car il est totalement consommé et l'eau est en large excès.
- Le temps de demi-réaction $t_{1/2}$ est la durée nécessaire pour la moitié du réactif limitant soit consommé.
Graphiquement : $[\text{urée}]_0 = 0,100 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$.

On trace la droite horizontale : $[\text{urée}]_{t_{1/2}} = 0,050 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ qui coupe la courbe en un point d'abscisse égale à $t_{1/2}$.



3500 j \Leftrightarrow 9,1 cm

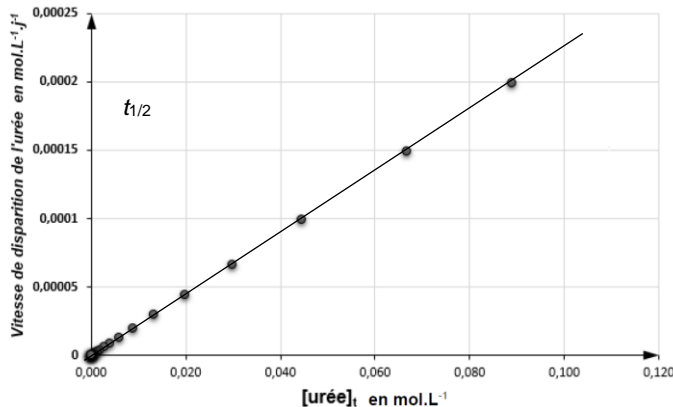
$t_{1/2} \text{ j} \Leftrightarrow 0,8 \text{ cm}$ donc $t_{1/2} = \frac{0,8 \times 3500}{9,1} \approx 3 \times 10^2 \text{ j}$

- La réaction support d'un titrage doit être totale et rapide. Or l'hydrolyse de l'urée est totale mais très lente. Cette réaction ne convient donc pas pour un titrage.

5. Vitesse volumique de disparition de l'urée : $v_d(\text{urée}) = -\frac{d[\text{urée}]}{dt}$.

- La loi de vitesse est d'ordre 1 si la vitesse de disparition de l'urée est proportionnelle à la concentration en urée (avec l'eau en large excès) soit : $v_d(\text{urée}) = k \cdot [\text{urée}]$.

Or le graphique de la figure 3 est une droite qui passe par l'origine. Ainsi la vitesse de disparition de l'urée est proportionnelle à la concentration en urée.



- Entre les points de coordonnées A (0 ; 0) et B (0,088 ; 0,0002) on a :

$k = \frac{y_B - y_A}{x_B - x_A} = \frac{0,0002 - 0}{0,088 - 0} \approx 3 \times 10^{-3} \text{ j}^{-1}$

- L'uréase est consommée puis récupérée en totalité à la fin de l'hydrolyse : elle joue donc le rôle de catalyseur. Les catalyseurs accélèrent la réaction sans en modifier la composition finale.

9. Calculons : $\frac{k_{\text{avec uréase}}}{k_{\text{sans uréase}}} = \frac{8,0 \times 10^9}{2,2 \times 10^{-3}} = 3,6 \times 10^{12}$. L'hydrolyse de l'urée en présence d'uréase est 3 600 milliards

de fois plus rapide que sans uréase !!

La transformation avec uréase est donc rapide. La présence de l'uréase permet donc d'accélérer l'hydrolyse de l'urée. C'est bien en accord avec la question 8.

Exo 2 : estérification

1. On chauffe pour accélérer la réaction chimique car lorsque la température augmente l'agitation des molécules augmente donc le nombre de chocs efficaces augmentent et ainsi la vitesse de réaction augmentera.

1

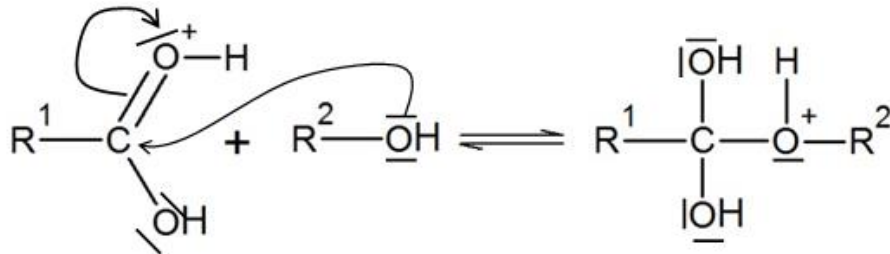
2. Site accepteur : site en défaut d'électron (ex : H⁺ et C dans la liaison C-O)

1

Site donneur : site en excès d'électron (ex : liaison double ou triple, les doublets non liants).

1

3.



2

Remarques :

Formation de la liaison C-O : L'atome d'oxygène de l'alcool avec ses doublets non liants est un groupe donneur. L'atome de carbone de l'acide est moins électronégatif que les atomes d'oxygène voisins, il est appauvri en électrons et constitue un groupe accepteur.

Rupture de la liaison C=O : L'atome d'oxygène étant plus électronégatif que l'atome de carbone, il accepte le doublet.

Les atomes d'oxygène sont entourés de 4 doublets pour respecter la règle de l'octet.