

Correction du contrôle n°8 – 2014

Exercice 1 : Hydrolyse d'une molécule organique

1. a. $C_0 = \frac{n}{V} = \frac{8,0 \cdot 10^{-3}}{2,00 \cdot 10^{-1}} = 4,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L}$

b. Temps au bout duquel l'avancement de la réaction est égal à $\frac{x_{\max}}{2}$

c. Graphiquement, on peut lire que : $t_{1/2} = 1,0 \text{ h}$

d. La réaction est la plus rapide à la date $t = 0$ comme le montre bien la tangente à la courbe à cette date (pente la plus importante).

Ceci est dû au fait qu'à l'origine du temps, la concentration des réactifs est la plus importante et que la concentration des réactifs est un facteur cinétique.

e. D'après l'équation bilan, lorsqu'une molécule d'urée est consommée il se forme 2 molécules d'ammoniac. Ainsi, la concentration finale de l'ammoniac est le double de la concentration de départ de l'urée soit :

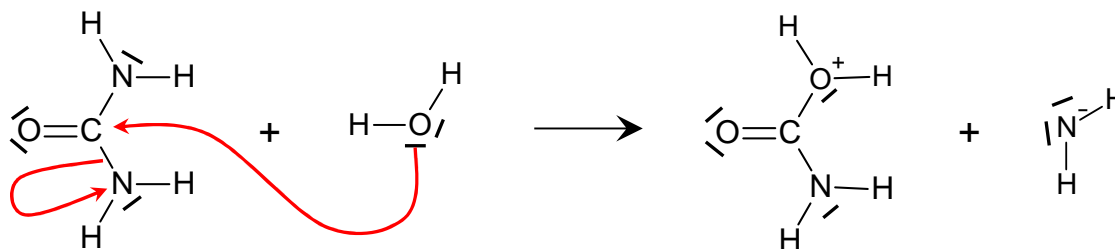
$$[NH_3] = 2C_0 = 8,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L}$$

f. Détermination de la masse d'urée dissoute :

$$m = n \times M_{\text{urée}} = 8,0 \cdot 10^{-3} \times (12 + 16 + 2 \times (14 + 2,0))$$

$$m = 8,0 \cdot 10^{-3} \times 60 = 0,48 \text{ g}$$

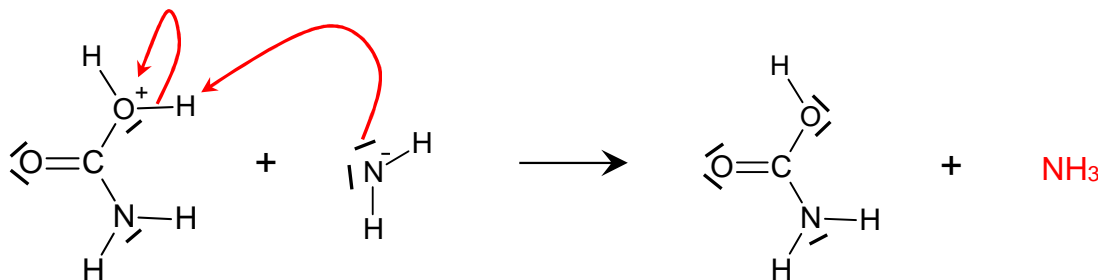
2. a. Mécanisme réactionnel :



b. Dans la molécule d'urée, l'atome de carbone est lié à un atome d'oxygène plus électronégatif que lui. La liaison étant alors polarisée, il apparaît une charge résiduelle positive sur le carbone et négative sur l'oxygène.

De même, l'azote étant plus électronégatif que le carbone, le $\delta+$ sur le carbone est encore amplifié.

c. Suite du mécanisme :

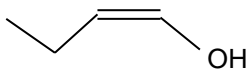


d. Il y a échange d'un proton entre les deux molécules : c'est une réaction acido-basique.

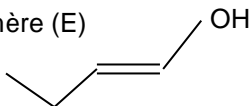
Exercice 2 : énantiomérisme ou diastéréoisomérisme ?

- Modèle semi-développé.
- But-1-ène-1-ol
- Non
- Stéréoisomères de configuration possibles :

Isomère (Z)



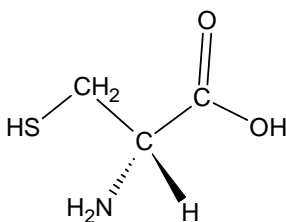
Isomère (E)



- C'est une diastéréoisomérisme.

Exercice 3 : chiralité

- Les groupes présents sont :
 - COOH : groupe carboxyle
 - OH : groupe hydroxyle
 - NH₂ : groupe amine
- Oui, on retrouve bien le motif général : $\text{HOOC} - \overset{\text{R}}{\underset{|}{\text{CH}}} - \text{NH}_2$
- Car elle possède un carbone asymétrique.
- L'énantiomère de la cystéine est :



- Molécule 1 : identique à celle de l'énoncé. On peut parler ici d'un conformère.
Molécule 2 : diastéréoisomère
Molécule 3 : énantiomère
Molécule 4 : diastéréoisomère

Exercice 4 : Heures d'A.P.

- La demi-équation électronique s'écrit :
$$\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 14\text{H}^+ + 6\text{e}^- = 2\text{Cr}^{3+} + 7\text{H}_2\text{O}$$
 - Le couple est donc : $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} / \text{Cr}^{3+}$

- Tableau d'avancement :

Etat du système	Avancement	$4 \text{ NO} + 4 \text{ NH}_3 + \text{O}_2 \rightarrow 4 \text{ N}_2 + 6 \text{ H}_2\text{O}$				
initial	$x = 0$	0,020	0,016	0,010	0	0
intermédiaire	x	$0,020 - 4x$	$0,016 - 4x$	$0,010 - x$	$4x$	$6x$
final	$x_{\text{max}} = 0,0040$	0,0040	0	0,0060	0,016	0,024

- Calcul du volume molaire :

$$V = \frac{nRT}{P} = \frac{1,0 \times 8,314 \times (127 + 273)}{4,0 \cdot 10^2} = \frac{1,0 \times 8,314 \times 4,0 \cdot 10^2}{4,0 \cdot 10^2} = 8,3 \text{ m}^3$$