

# Les GP en force

Deuxième EMD de TEC 705

Exercice 1 : 7

L'urée ( $O=C(NH_2)_2$ ) peut être décomposée en  $CO_2$  et  $NH_4^+$ . Des tubes contenant différentes concentrations d'urée et  $0,1 \mu g$  d'uréase (sauf le tube n°12) ont été incubés pendant 10 min. à  $30^\circ C$ . Après incubation, la concentration de  $NH_4^+$  a été déterminée. Les résultats sont présentés dans le tableau suivant:

N° tube	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
[Urée] (mmol/l)	1,0	2,5	5,0	10	25	50	100	500	100	200	400	400
[ $NH_4^+$ ] ( $\mu mol/l$ )	0,10	0,20	0,40	0,68	1,20	1,61	1,92	2,26	2,32	2,35	2,36	0,00

- Pourquoi n'y a-t-il pas eu production de  $NH_4^+$  dans le tube 12?  $\lambda$
- Quelle est la vitesse de réaction pour chaque tube?  $\lambda$
- Quels sont les paramètres dont dépendent les vitesses de réaction?  $\lambda$
- Que vous attendriez-vous à trouver après une très longue incubation?  $\lambda$
- Quels changements dans le contenu du tube pourraient-il vous donner une plus grande vitesse de réaction?  $\lambda$
- En vous basant sur la théorie de Michaelis et Menten, estimer  $K_M$  et  $V_{max}$ ?  $\lambda$

Exercice 2 : 4

Soit un tube de diamètre intérieur ( $d$ ) plongeant verticalement dans un liquide de tension superficielle  $\sigma$  et de masse volumique  $\rho$ . On désigne par  $h$  la dénivellation du liquide dans le tube. Avec l'eau, on trouve  $h_0 = 9,23 \text{ cm}$  ( $\rho_0 = 0,9973 \cdot 10^3 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$ ,  $\sigma_0 = 71,93 \cdot 10^{-3} \text{ N} \cdot \text{m}^{-1}$ ). Pour le benzène, on trouve  $h = 42,4 \text{ mm}$ .

En déduire la tension superficielle du benzène  $\sigma$  (unité system CGS) sachant que sa masse volumique  $\rho$  a pour valeur  $0,8840 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$

Exercice 3 : 5

La tension superficielle  $\gamma_{sol}$  ( $\text{N} \cdot \text{m}^{-1}$ ) d'une solution en fonction de la concentration  $C$  ( $\text{mol/l}$ ) du soluté est donnée par la relation suivante à  $18^\circ C$

$$\gamma_{sol} = 50 - a \ln(1 + bC)$$

- Déterminer la valeur de  $\gamma_0$ .
- Établir l'expression de la concentration superficielle  $\Gamma$  en fonction de la concentration  $C$ .
- Quelle est la valeur de la concentration superficielle max  $\Gamma_{max}$ .
- Calculer la valeur de l'aire moléculaire en  $\text{Å}^2$ .

$$b = 2 \text{ l} \cdot \text{mol}^{-1} \quad a = 20 \text{ N} \cdot \text{m}^{-1}$$

# Les GP en force

UNIVERSITÉ DE PARIS 2 - ENM  
TEC

(2 PTS)

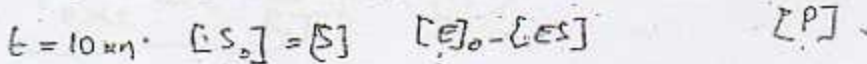
Substrat: Urée diff conc.

Enzyme: Uréase.  $[E] = 0,1 \mu\text{g/l}$

min	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
[NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> ]	4,0	8,5	5,0	10	25	50	100	500	1000	2100	4000	4000
v	0,1	0,2	0,4	0,68	1,20	1,61	1,92	2,26	2,32	2,35	2,36	0
v <sub>max</sub>	0,01	0,02	0,04	0,068	0,120	0,161	0,192	0,226	0,232	0,235	0,236	0

(1)

réact<sup>l</sup> enzymatique globale s'écrit



(1)

La vitesse de la réact<sup>l</sup> sera

$$v = \frac{d[\text{NH}_4^+]}{dt} = \frac{\Delta[\text{NH}_4^+]}{\Delta t} = \frac{[\text{NH}_4^+] - 0}{10 - 0}$$

$$\rightarrow v = \frac{[\text{NH}_4^+]}{10} \quad (\mu\text{mol/l}\cdot\text{min})$$

1) Parce qu'on ne pas mis de catalyseur = Enzyme. (0,5)

2) Voir tableau ci dessus

3) Faibles conc en substrat

$$\rightarrow v = f([S]) \quad [S] < 500 \mu\text{mol/l}$$

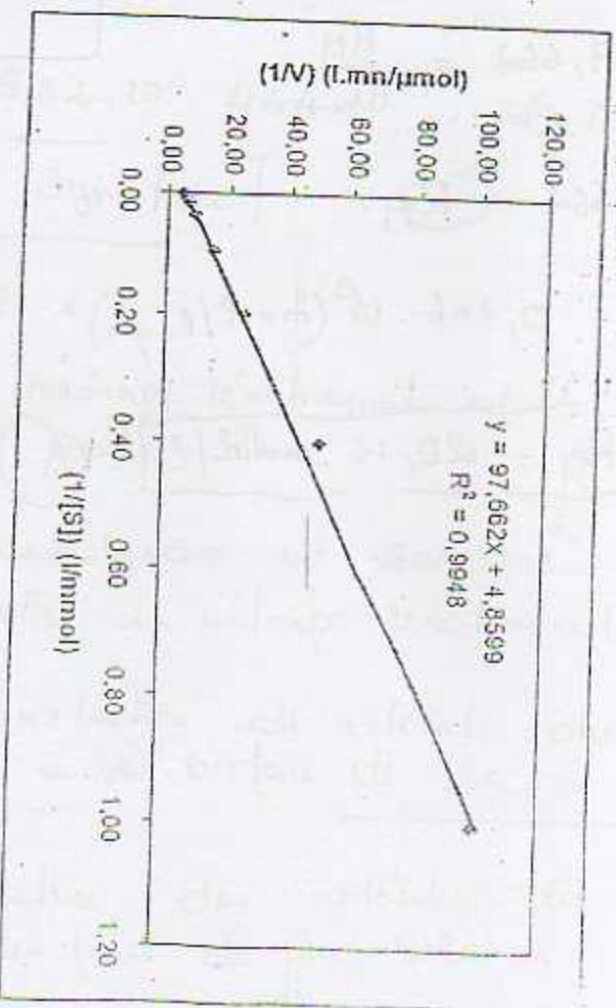
Fortes "

$$\rightarrow v = \text{cste} \rightarrow v_{\text{max}} = f([E])$$

4) La réaction devra atteindre l'équilibre (0,5)

5) On augmente la concentration de l'enzyme. (1)

S	V	1/S	1/V
1,00	0,01	1,00	100,00
2,50	0,02	0,40	50,00
5,00	0,04	0,20	25,00
10,00	0,07	0,10	14,71
25,00	0,12	0,04	8,33
50,00	0,16	0,02	6,21
100,00	0,19	0,01	5,21
500,00	0,23	0,00	4,42
1000,00	0,23	0,00	4,31
2000,00	0,24	0,00	4,26
4000,00	0,24	0,00	4,24



La pt ne l'obtient pas au hie "ne doit pas être mes en  
 Considération

(93)

# Les GP en force

D'après la Théorie de Michaelis-Menten :

$$v = \frac{v_{max} [S]}{K_M + [S]} \quad (1)$$

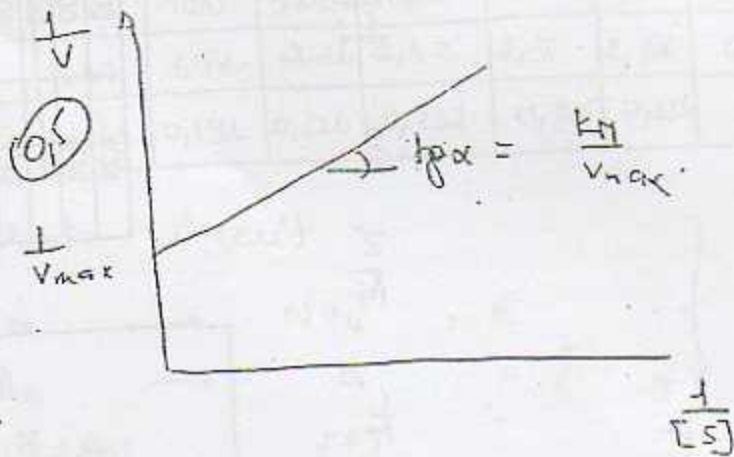
$$\frac{1}{v} = \frac{K_M}{v_{max}} \cdot \frac{1}{[S]} + \frac{1}{v_{max}}$$

on trace la courbe  $\frac{1}{v} = f\left(\frac{1}{[S]}\right)$

$$\frac{1}{v_{max}} = 4,26 \text{ (l mn / } \mu\text{mol)}$$

$$v_{max} = 0,206 \text{ } \mu\text{mol/l.mn}$$

$$\text{tg } \alpha = 97,662 = \frac{K_M}{v_{max}}$$



$$v_{max} = 97,662 = K_M$$

$$\Rightarrow K_M = 0,206 \cdot 10^3 \text{ (mmol/l.mn)} \times 97,662 \text{ (l mn / } \mu\text{mol} \cdot \text{mnol/l)} \quad (2)$$

$$K_M = 20,12 \text{ mmol/l.} \quad (1)$$

# Les GP en force

$$r_{\text{eau}} = 3,143 \text{ cm}$$

$$\rho_{\text{eau}} = 0,9973 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$$

$$\sigma_{\text{eau}} = 71,93 \cdot 10^{-3} \text{ N/m}$$

$$\text{benzene} \left\{ \begin{array}{l} h = 42,4 \text{ mm} \\ \rho = 0,8840 \text{ g/cm}^3 \\ \sigma ? \end{array} \right.$$

relation de la  $\sigma$ , en utilisant la méthode du tube capillaire est :

$$\sigma = \frac{1}{2} \rho g h r \quad (1)$$

on :

$$r = \frac{2\sigma}{\rho g h} = \frac{2 \cdot 71,93 \cdot 10^{-3}}{0,9973 \cdot 10^3 \cdot 9,82 \cdot 9,23 \cdot 10^{-2}}$$

$$\boxed{r = 1,59 \cdot 10^{-4} \text{ m}} \quad (1)$$

on :

$$\sigma = \frac{1}{2} \cdot 0,8840 \cdot 9,82 \cdot 10^2 \cdot 42,4 \cdot 10^{-1} \cdot 1,59 \cdot 10^{-2}$$

$$\boxed{\sigma = 29,25 \text{ dyne/cm}} \quad (2)$$

Chapitre Cours 1 (3pts)

- Catalyse homogène : le mélange réactionnel et le catalyseur forment une seule phase (0,5)
- Catalyse hétérogène : le catalyseur est sous une phase différente de celle du mélange réactionnel (0,5)

Adsorption positive : accumulation de molécules de soluté à la surface de la solution (1)

Adsorption négative : accumulation des molécules de soluté au fond de la solution (1)

# Les GP en force

$$\sigma_{\text{sol}} = 50 - a \ln(1 + bC)$$

$$\sigma_0 = \sigma_{\text{sol}} \Big|_{C=0} = 50 - a \ln 1 \Rightarrow \boxed{\sigma_0 = 50 \text{ m}} \quad (1)$$

$$M = - \frac{C}{RT} \left( \frac{d\sigma}{dC} \right)_T \quad (0,5)$$

$$\Rightarrow - \frac{C}{RT} \left( \frac{-a b}{1 + bC} \right) \Rightarrow \boxed{M = \frac{a \cdot b}{RT} \frac{C}{1 + bC}} \quad (0,5)$$

$$M_{\text{max}} = \lim_{C \rightarrow \infty} M = \frac{a b}{RT} \frac{1}{b}$$

$$\boxed{M_{\text{max}} = \frac{a}{RT}} \quad (1)$$

AN:  $M_{\text{max}} = \frac{20}{3,314 \cdot (18 + 273)}$

$$\boxed{M_{\text{max}} = 8,27 \cdot 10^{-3} \text{ mole/m}^2} \quad (1)$$

$$\boxed{M_{\text{max}} = 8,27 \cdot 10^{-7} \text{ moles/cm}^2}$$

$$\sigma = \frac{1}{dM_{\text{max}}} \text{ cm}^2$$

$$\sigma = \frac{1}{6,023 \cdot 10^{23} \cdot 8,27 \cdot 10^{-3}}$$

$$= 2,01 \cdot 10^{-22} \text{ m}^2$$

$$\Rightarrow \boxed{\sigma = 2,01 \cdot 10^{-22} \text{ A}^2} \quad (1)$$

**Les GP en force**