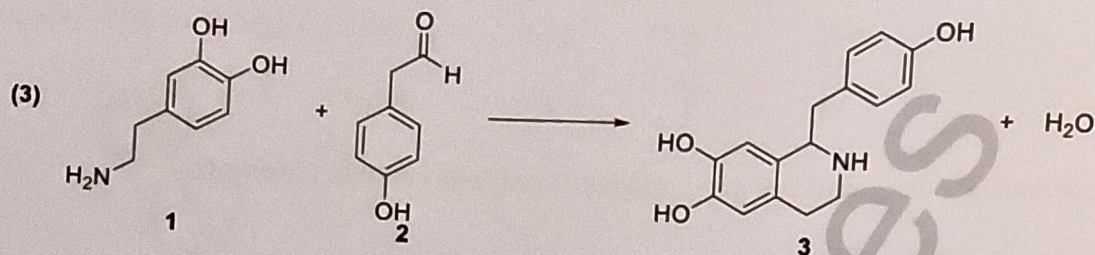


Une des étapes de la synthèse de la dopamine est étudiée en laboratoire selon le bilan suivant :



Pour cette réaction, l'enthalpie libre standard vaut  $-8 \text{ kJ.mol}^{-1}$ .

**Question 25 : A propos de la réaction (3) réalisée à 300 K, quelle est la ou quelles sont les proposition(s) exacte(s) ?**

- A) La constante d'équilibre de la réaction (3) vaut 25.  
B) Lorsque la réaction est réalisée dans les conditions standard dans le benzène (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>), les concentrations à l'équilibre vérifient :

$$[1]_{\text{eq}} = [2]_{\text{eq}} = 0,7 \pm 0,1 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$[3]_{\text{eq}} = 1,3 \pm 0,1 \text{ mol.L}^{-1}$$

- C) La constante d'équilibre de la réaction réalisée dans l'eau s'écrit :

$$K = \frac{[3]_{\text{eq}} [H_2O]_{\text{eq}}}{[1]_{\text{eq}} [2]_{\text{eq}}}$$

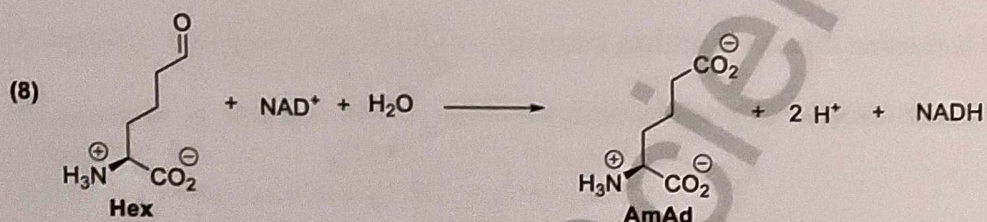
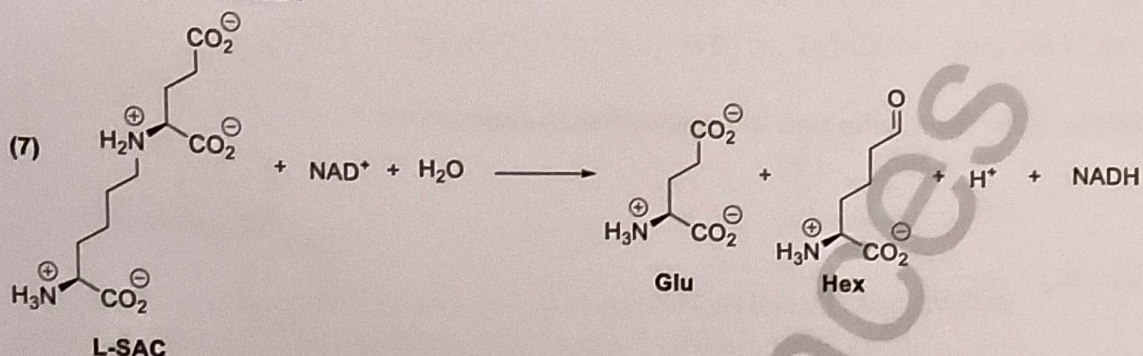
- D) Lorsque la réaction est réalisée dans les conditions standard dans l'eau, la concentration à l'équilibre en composé 3 vaut  $1,7 \pm 0,1 \text{ mol.L}^{-1}$ .

- E) Lorsque la réaction est réalisée dans les proportions stœchiométriques à partir de 1 mole de 1 dans 1 L d'eau, alors les concentrations à l'équilibre vérifient :

$$[1]_{\text{eq}} = [2]_{\text{eq}} = 0,8 \pm 0,1 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$[3]_{\text{eq}} = 0,2 \pm 0,1 \text{ mol.L}^{-1}$$

En présence de NADPH, la réaction entre la lysine et l'acide  $\alpha$ -cétoglutarique  **$\alpha$ -KG** conduit à la formation de la L-saccharopine. La L-saccharopine est ensuite convertie en deux étapes en L-aminoadipate **AmAd** :



La réaction est étudiée dans une solution tampon à pH fixé à 7 avec les concentrations initiales suivantes :

$[\text{L-sac}] = 1.10^{-6} \text{ M}$  ;  $[\text{NAD}^+] = 20.10^{-6} \text{ M}$  ;  $[\text{NADH}] = 0$  ;  $[\text{Hex}] = 0$  ;  $[\text{Glu}] = 0$  ;  $[\text{AmAd}] = 1.10^{-6} \text{ M}$ .

Lorsque l'équilibre est atteint, on a les concentrations finales suivantes :

$[\text{Glu}] = 1.10^{-6} \text{ M}$  et  $[\text{AmAd}] = 18.10^{-7} \text{ M}$ .

**Question 26 : Sachant que le taux de conversion correspond à la fraction du réactif limitant ayant réagi, quelle est la ou quelles sont les proposition(s) exacte(s) concernant les réactions (7) et (8) ?**

A) A l'équilibre, les concentrations en NADH et Hex vérifient :

$$[\text{NADH}] = 1,8.10^{-6} \text{ M}$$

$$[\text{Hex}] = 1,8.10^{-6} \text{ M}$$

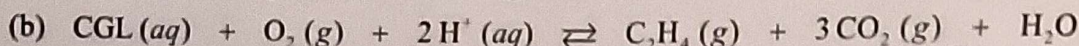
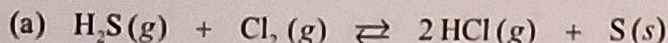
B) La réaction (7) est totale.

C)  $K_8 = 0,9 \pm 0,05$

D) Le taux de conversion de la réaction (8) vaut 80%.

E) Une augmentation de la concentration initiale en  $\text{NAD}^+$  (les autres concentrations restant identiques) conduirait à une diminution de la constante d'équilibre des réactions (7) et (8).

**Question 27 :** On considère les deux réactions suivantes :



Quelle est la (ou quelles sont les) proposition(s) exacte(s) ?

A)  $K_{(a)} = \frac{[\text{HCl}]_{\text{eq}}^2}{[\text{H}_2\text{S}]_{\text{eq}}[\text{Cl}_2]_{\text{eq}}}$

B)  $K_{(a)} = \frac{p(\text{HCl})_{\text{eq}}^2}{p(\text{H}_2\text{S})_{\text{eq}} \cdot p(\text{Cl}_2)_{\text{eq}}}$

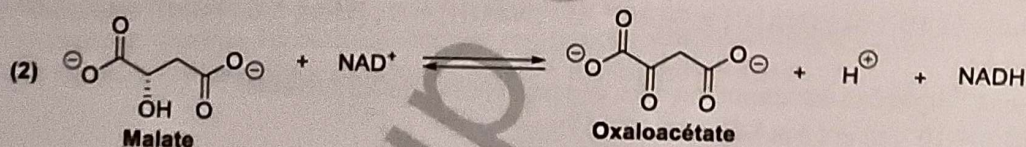
C) Lorsque la réaction (b) est menée dans l'eau,  $K_{(b)} = \frac{p(\text{C}_2\text{H}_4)_{\text{eq}} \cdot p(\text{C}_2\text{H}_4)_{\text{eq}}^3 \cdot [\text{H}_2\text{O}]_{\text{eq}}}{[\text{CGL}]_{\text{eq}} \cdot p(\text{O}_2)_{\text{eq}} \cdot [\text{H}^+]_{\text{eq}}}$

D) Lorsque la réaction (b) est menée dans l'eau,  $K_{(b)} = \frac{p(\text{C}_2\text{H}_4)_{\text{eq}} \cdot p(\text{C}_2\text{H}_4)_{\text{eq}}^3}{[\text{CGL}]_{\text{eq}} \cdot p(\text{O}_2)_{\text{eq}} \cdot [\text{H}^+]_{\text{eq}}}$

E) Lorsque la réaction (b) est menée dans le méthanol ( $\text{CH}_3\text{OH}$ ),

$$K_{(b)} = \frac{p(\text{C}_2\text{H}_4)_{\text{eq}} \cdot p(\text{C}_2\text{H}_4)_{\text{eq}}^3 \cdot [\text{H}_2\text{O}]_{\text{eq}}}{[\text{CGL}]_{\text{eq}} \cdot p(\text{O}_2)_{\text{eq}} \cdot [\text{H}^+]_{\text{eq}}}$$

**Question 28 :** La deuxième étape du cycle du glyoxylate correspond à la réaction suivante :



La réaction est menée à pH fixé à 4 et  $\Delta_r G^\circ = 15 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

Concernant la réaction (2), laquelle (lesquelles) des proposition(s) suivantes est (sont) exacte(s) ?

A)  $K = 400$

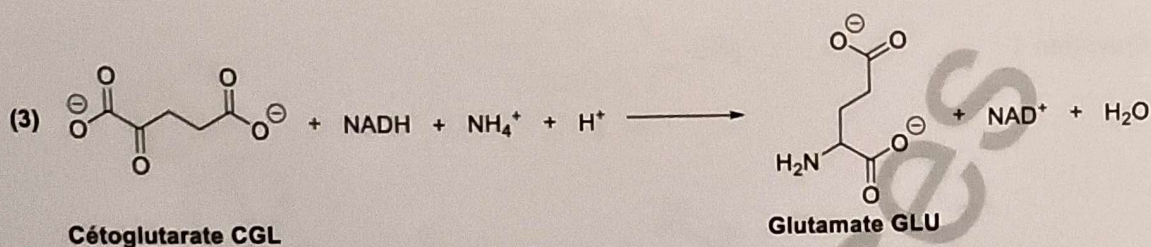
B)  $K = 2,5 \cdot 10^{-3}$

C) Lorsque la réaction est menée dans les conditions standard à pH fixé à 4, les concentrations à l'équilibre en malate et oxaloacétate sont respectivement de  $0,67 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  ( $\pm 5\%$ ) et  $1,33 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  ( $\pm 5\%$ ).

D) Lorsque la réaction est menée à pH fixé à 4 à partir de  $10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  de malate et de  $\text{NAD}^+$ , la concentration à l'équilibre en oxaloacétate vaut  $0,84 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  ( $\pm 5\%$ ).

E) Lorsque la réaction est menée à pH fixé à 4 à partir de  $10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  de malate et de  $\text{NAD}^+$ , le taux de conversion est de 16%.

**Question 29 :** On considère la réaction (3) suivante de formation du glutamate à partir du cétoglutarate :



La réaction est menée à pH fixé à 6, avec les concentrations initiales suivantes :

$$[\text{CGL}] = 4 \cdot 10^{-5} \text{ mol.L}^{-1} ; [\text{NADH}] = 2 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1} ; [\text{NH}_4^+] = 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$[\text{GLU}] = 1 \cdot 10^{-5} \text{ mol.L}^{-1} ; [\text{NAD}^+] = 4 \cdot 10^{-6} \text{ mol.L}^{-1}$$

L'équilibre est atteint avec un taux de conversion de 75%.

**Concernant la réaction (3), laquelle (lesquelles) des propositions suivantes est (sont) exacte(s) ?**

A) A l'équilibre, on a les concentrations suivantes :

$$[\text{CGL}] = 1 \cdot 10^{-5} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$[\text{GLU}] = 4 \cdot 10^{-5} \text{ mol.L}^{-1}$$

B) La constante d'équilibre de la réaction vaut  $68 \cdot 10^3 (\pm 5\%)$ .

C) A l'état initial, le quotient de réaction vaut  $2 \cdot 10^{-3}$ .

D) A l'état initial, l'enthalpie libre de la réaction vaut  $12,5 \text{ kJ.mol}^{-1}$ .

E) Si on augmente la concentration initiale en CGL, la constante d'équilibre de la réaction diminue.