

# TUTORAT SANTÉ BORDEAUX

Tutorat des Associations Etudiantes soutenu par université BORDEAUX

## Préparation aux Concours Médicaux et Paramédicaux



Médecine



Pharmacie



Maïeutique



Odontologie



Filières  
Paramédicales

Kinésithérapie  
Ergothérapie  
Psychomotricité  
Manip. Radio  
Podologie

# CORRECTION - COLLE n°1 - UE11s

17/02/20 - Fait par la Team UE11s

### QCM 1 : BE

- A. **FAUX**, l'unité de la vitesse est **mol/L/temps**, l'unité de k pour un ordre 2 est **L/mol/temps**. En revanche, l'unité de la vitesse et celle de k pour un ordre 0 sont identiques.
- B. **VRAI**, on retrouve cette définition dans l'unité de la vitesse : concentration  $\rightarrow$  mol/L, en fonction du temps  $\rightarrow$  /temps (ça peut être sec, min, h, j, années etc...), on a bien mol/L/temps.
- C. **FAUX**, l'unité de k dépend de l'ordre de la réaction : mol/L/temps pour un ordre 0, temps<sup>-1</sup> pour un ordre 1 et L/mol/temps pour un ordre 2.
- D. **FAUX**, k est une **constante**, le reste de la phrase est juste.
- E. **VRAI**, on peut faire varier la température ou utiliser un catalyseur pour moduler la vitesse d'une réaction.

### QCM 2 : AD

- A. **VRAI**, la spontanéité ne révèle rien sur la vitesse d'une réaction.
- B. **FAUX**, c'est  $\Delta rG$  qui indique la spontanéité.
- C. **FAUX**,  $\alpha$  et  $\beta$  correspondent aux **ordres partiels** de la réaction, ils sont déterminés expérimentalement mais ne correspondent pas aux coefficients stœchiométriques.
- D. **VRAI**, exemple de la voiture : sur l'autoroute on ne roule pas toujours à 130km/h (on peut faire du 90km/h, 120km/h ...) mais on ne roule jamais à -12km/h par exemple.
- E. **FAUX**, au contraire, la loi de vitesse **permet** de prévoir la vitesse de réaction pour une composition donnée du mélange réactionnel.

### QCM 3 : BD

- A. **FAUX**, dans l'énoncé, on dit que k possède la même unité que la vitesse, soit **mol/L/min** (car on parle de minutes dans l'exercice) donc il s'agit d'une réaction d'ordre 0.
  - B. **VRAI**, on travaille avec la quantité de matière restante, soit 80% (car 20% a été dégradé). On rappelle : l'expression de la loi de vitesse intégrée pour un ordre 0 est  $[A_0] - [A] = kt$ .
- Ici  $[A] = 80\%$  de  $[A_0]$  donc  $[A] = 0,8[A_0]$ . On utilise ceci dans l'expression de la loi de vitesse :

$$\begin{aligned} [A_0] - 0,8[A_0] &= kt \\ \frac{[A_0] - 0,8[A_0]}{20} &= k \\ \frac{0,2 * (1)}{20} &= k \end{aligned}$$

$$k = 0,01 \text{ mol/L/min}$$

- C. **FAUX**, attention à l'unité  
 D. **VRAI**, il s'agit de la formule de  $t_{1/2}$  pour l'ordre 0  
 E. **FAUX**, dans l'ordre 0, la vitesse s'exprime par la relation  $v = k$ , la concentration en réactif n'intervient pas dans la relation.

#### QCM 4 : ACE

- A. **VRAI**, On remarque une diminution constante de "Motivation" en fonction du temps : 0,08 mmol/L toutes les 10 secondes.  
 B. **FAUX**, On perd 0,08 mmol/L toutes les 10 secondes ! Il ne faut pas oublier de diviser par le temps.  
 $\frac{35,92-35,84}{10} = k = 0,008 \text{ mmol/L/s}$   
 $\frac{35,84-35,76}{10} = k = 0,008 \text{ mmol/L/s}$   
 C. **VRAI**,

$$[Ao] = kt + [A]$$

$$[Ao] = 0,008 \times 10 + 35,92$$

$$[Ao] = 36 \text{ mmol/L}$$

- D. **FAUX**, Dans une réaction d'ordre 0, le  $t_{1/2}$  est directement proportionnel à la quantité initiale :  $t_{1/2} = \frac{[Ao]}{2k}$  donc, si on multiplie la quantité initiale en réactifs, le  $t_{1/2}$  doublera.

- E. **VRAI**, On applique la formule :

$$t_{1/2} = \frac{[Ao]}{2k}$$

$$t_{1/2} = \frac{36}{2 \times 0,008}$$

$$t_{1/2} = 2250 \text{ sec}$$

$$2250 \div 60 = 37,5 \text{ min}$$

$$t_{1/2} = \mathbf{37 \text{ minutes et 30 sec.}}$$

#### QCM 5 : ABD

- A. **VRAI**, L'unité de k dans l'ordre 1 est  $\text{min}^{-1}$ .  
 B. **VRAI**, Dans l'ordre 1,  $v = k[A]$  avec k comme constante.  
 C. **FAUX**, Dans l'ordre 1,  $t_{1/2} = \frac{\ln 2}{k}$ .  
 D. **VRAI**, Dans l'ordre 1,  $\ln[A] - \ln[A]_0 = -kt$  donc  $\ln \frac{[A]}{[A]_0} = -kt$  donc  $\frac{[A]}{[A]_0} = e^{-kt}$  donc  $[A] = [A]_0 e^{-kt}$   
 E. **FAUX**, La pente est négative et vaut - 0,02, car par définition pour un ordre 1 la pente est égale à -k.

#### QCM 6 : BDE

- A. **FAUX**, Dans une réaction d'ordre 1,  $t_{1/2}$  est constant. En mettant le temps en minute on voit que lorsqu'on divise par 2 la concentration, il s'écoule toujours 40 minutes.  
 B. **VRAI**,  
 C. **FAUX**, On remarque que toutes les 40 minutes la concentration se trouve diminuée de moitié (de  $t=40 \text{ min}$  à  $t=1\text{h}20$  (80min) on a :  $75 \div 2 = 37,5$ ). Donc pour trouver  $[Ao]$  on multiplie par 2 car on a un  $\Delta t$  de 40 minutes :  $5 \times 2 = 150$ .  **$[Ao] = 150 \text{ mol/L}$**   
 D. **VRAI**,  $t_{1/2}$  est le temps nécessaire pour diviser la concentration par 2 soit 40 minutes.  
 E. **VRAI**, Dans l'ordre 1,  $t_{1/2} = \frac{\ln 2}{k}$  donc  $k = \frac{\ln 2}{t_{1/2}}$  donc  $k = \frac{0,7}{40} = 0,0175 \text{ min}^{-1}$ .

#### QCM 7 : C

- A. **FAUX**,  $v = k[A]^2$  donc la vitesse est proportionnelle au carré de la concentration initiale en réactif.  
 B. **FAUX**,  $t_{1/2} = \frac{1}{k[A]_0}$  donc  $t_{1/2}$  dépend de  $[A]_0$ .

- C. **VRAI**
- D. **FAUX**
- E. **FAUX**, L'unité de k est L.mol<sup>-1</sup>.temps<sup>-1</sup>.

**QCM 8 : BCE**

- A. **FAUX**, La variation de  $\frac{1}{[A]}$  en fonction du temps est une droite donc ordre 2.
  - B. **VRAI**,
  - C. **VRAI**, la formule à utiliser pour un ordre 2 est :  $\frac{1}{[A]} - \frac{1}{[A]_0} = kt$
- Par lecture graphique on voit que :  $\frac{1}{[A]_0} = 5$  et  $\frac{1}{[A]} = 10$  (si on prend un  $\Delta t$  de 2,5):  
 Donc on a :  $k = \frac{10-5}{2,5} = 2 \text{ L.mol}^{-1}.\text{min}^{-1}$ .
- D. **FAUX**,  $\frac{1}{[A]_0} = 5$  donc  $[A]_0 = \frac{1}{5} = 0,2 \text{ mol.L}^{-1}$ .
  - E. **VRAI**,  $t_{1/2} = \frac{1}{k[A]_0} = \frac{1}{2 \times 0,2} = \frac{1}{0,4} = 2,5 \text{ min}$ .

**QCM 9 : ABCD**

- E. **FAUX**, si la pente de la droite est importante, cela correspond plutôt à une forte énergie d'activation
- Ea. R est une constante, elle ne varie pas sur l'intervalle considéré.

**QCM 10 : BE**

- A. **FAUX**, l'unité de l'axe des abscisses est le K<sup>-1</sup>, c'est l'inverse d'une température.
- B. **VRAI**, sur ce genre de droite, l'énergie d'activation est nulle (= 0), donc la droite est de la forme  $y = ax + b$  avec  $a = 0$ . On a donc  $y = b$  où b est l'ordonnée à l'origine (une constante) correspondant à  $\ln(A)$ .
- C. **FAUX**, A et k ont les mêmes unités.
- D. **FAUX**, la pente de la courbe 3 est plus importante que la pente de la courbe 2. Or la pente correspond à  $-E_a/R$ , donc l'énergie d'activation de la réaction 3 est plus importante que l'énergie d'activation de la réaction 2.
- E. **VRAI**, cf item D.

**QCM 11 : ABC**

- A. **VRAI**
- B. **VRAI**
- C. **VRAI**
- D. **FAUX**, un oxydant est une espèce chimique qui capte des électrons.
- E. **FAUX**, la règle du gamma permet de déterminer quelle réaction est possible ou non : l'oxydant le plus fort réagit avec le réducteur le plus fort. Elle n'apporte aucune information vis-à-vis de la cinétique de réaction.

**QCM 12 : AE**

- A. **VRAI**, Ce<sup>3+</sup> et Fe<sup>3+</sup> ont tous les 2 un nombre d'oxydation de +3
- B. **FAUX**, il y a échange de 2 électrons au total mais il y a échange d'un seul électron par atome d'Iode.
- C. **FAUX**, MnO<sub>4</sub><sup>-</sup> correspond à l'ion permanganate. Ici le nombre d'oxydation du Mn est de +VII :



**Do (Mn) + (-2 x4) = -1**

**Do (Mn) - 8 = -1**

**Do (Mn) = +7**

- D. **FAUX**, on peut tout à fait avoir une réaction entre 2 couples ayant 2 potentiels positifs ou 2 potentiels négatifs.

- E. **VRAI**, les demi-équations de ces couples ne font pas intervenir de  $H^+$  ou de  $OH^-$ . Que le milieu soit acide ou basique, on aura échange du même nombre d'électrons.

### QCM 13 : CD

- A. **FAUX**, ici le degré d'oxydation du phosphore dans  $H_3PO_3$  est :  $P + 3 \times (1) + 3 \times (-2) = 0 \Leftrightarrow P = 6 - 3 \Leftrightarrow P = +3$ .
- B. **FAUX**, ici le degré d'oxydation du phosphore dans  $H_3PO_4$  est :  $P + 3 \times (1) + 4 \times (-2) = 0 \Leftrightarrow P = 8 - 3 \Leftrightarrow P = +5$ .
- C. **VRAI**, il suffit juste de regarder le sens de la flèche du diagramme qui indique que le nombre d'oxydation de l'élément augmente de la gauche vers la droite c'est donc l'élément  $H_3PO_4$  qui possède le phosphore le plus oxydé.
- D. **VRAI**
- E. **FAUX**, Il s'agit ici d'une rétrodismutation car on voit que le potentiel  $E^\circ 1$  ( potentiel de gauche ) est inférieur à celui de  $E^\circ 2$  ( potentiel de droite ) ce qui est caractéristique d'une rétrodismutation.

### QCM 14 : BCD

- A. **FAUX**, l'azote de  $NO_2^-$  a un degré d'oxydation de:  $N + 2 \times (-2) = -1 \Leftrightarrow N - 4 = -1 \Leftrightarrow N = 4 - 1 \Leftrightarrow N = +3$
- B. **VRAI**, oui ils peuvent être oxydés en ions nitrate qui est l'ion avec l'atome d'azote ayant le plus grand degré d'oxydation.
- C. **VRAI**, pour résoudre cette question il faut d'abord écrire les 3 équations correspondant aux différentes réactions redox. Ainsi on peut écrire que :

**Couple 1** :  $NO_2^- + 2H^+ + 1e^- \rightleftharpoons NO + H_2O$  pour le couple ( $NO_2^-/NO$ )

**Couple 2** :  $NO_3^- + 2H^+ + 2e^- \rightleftharpoons NO_2^- + H_2O$  pour le couple ( $NO_3^-/NO_2^-$ )

**Couple 3** :  $NO_3^- + 4H^+ + 3e^- \rightleftharpoons NO + 2 H_2O$  pour le couple ( $NO_3^-/NO$ )

Nous cherchons à retrouver le potentiel standard  $E^\circ$  manquant, ici c'est  $E^\circ 2$ .

On constate que  $\Delta rG^\circ 3 = \Delta rG^\circ 1 + \Delta rG^\circ 2$ , grâce aux réactions ci dessus.

Ainsi  $\Delta rG^\circ 2 = \Delta rG^\circ 3 - \Delta rG^\circ 1$

On peut donc calculer notre  $E^\circ 2$  manquant:

$$\Delta rG^\circ 2 = \Delta rG^\circ 3 - \Delta rG^\circ 1$$

On remplace dans l'équation nos  $\Delta rG^\circ$  par leur valeur (avec la formule  $\Delta rG^\circ = -nFE^\circ$ ):

$-n_2FE^\circ 2 = -n_3FE^\circ 3 - (-n_1FE^\circ 1)$  avec  $n$  le nombre d'électron échangés dans l'équation et  $F$  la constante de Faraday qu'on peut simplifier (on simplifie aussi par  $-1$  pour limiter les erreurs de signes) :

$$n_2E^\circ 2 = n_3E^\circ 3 - n_1E^\circ 1$$

$$2E^\circ 2 = 3 \times 0,96 - 1 \times 1,20$$

$$2E^\circ 2 = 1,68$$

$$E^\circ 2 = \frac{1,68}{2} = +0,84 \text{ V}$$
 on a donc une réaction de dismutation car  $E^\circ 1 > E^\circ 2$

- D. **VRAI**, on va maintenant calculer le  $\Delta rG^\circ$  de la réaction de dismutation:

$$\Delta rG^\circ = \Delta rG^\circ 1 - \Delta rG^\circ 2$$

$$= -n_1FE^\circ 1 - (-n_2FE^\circ 2)$$

$$= -n_1FE^\circ 1 + n_2FE^\circ 2$$

$$= -1 \times 96500 \times 1,20 + 2 \times 96500 \times 0,84$$

$$= + 46320 \text{ J/mol}$$

- E. **FAUX**, la formule correcte est :  $e^{-\frac{\Delta rG^\circ}{RT}}$