

# TUTORAT BCM 2013-2014

## Correction Colle n°1 – Semaine du 17/03/2014

Chimie Physique  
Josiane NURIT

### QCM n°1 : F

- A. Faux.  $\Delta G^\circ = -R.T.\ln(K_1) = -(8,31 \times 10^{-3}) \cdot (327+273) \cdot \ln(0,020) = 19,5 \text{ kJ.mol}^{-1}$
- B. Faux.  $\Delta H^\circ = \Delta G^\circ + (T.\Delta S^\circ) = 19,5 + (600 \times 180 \cdot 10^{-3}) = 127,5 \text{ kJ.mol}^{-1}$
- C. Faux. Cette réaction est non spontanée dans le sens 1 car  $\Delta G^\circ > 0$ .
- D. Faux.  $\Delta H^\circ > 0$  donc si l'on augmente la température  $T_2 > T_1 \Rightarrow K_2 > K_1$ , la valeur de la constante d'équilibre va être augmentée.
- E. Faux.  $\ln K_2/K_1 = \Delta H^\circ/R. (1/T_1 - 1/T_2)$   
 $\Rightarrow \ln K_2 = \Delta H^\circ/R. (1/T_{600} - 1/T_{400}) + \ln 0,02$   
 $\Rightarrow K_2 = 143$

### QCM n°2 : B

- A. Faux. Cette loi de vitesse s'écrit pour un ordre 0 :  $v = k \times [A]_0$ .
- B. **Vrai.** Pour un ordre 0, on a  $k = [A]_0 / 2t_{1/2}$  et si on multiplie des deux côtés par  $1/2$ , on trouve bien ce résultat.
- C. Faux. le temps de demi-vie pour un ordre 2 est :  $t_{1/2} = 1/[A_0]k$
- D. Faux. La vitesse dépend TOUJOURS de la température, quel que soit l'ordre de la réaction.
- E. Faux. D'une part il manque un « k » dans la formule :  $v = k[A][B]^{1/2}[C]^{1/2}[D]$  et d'autre part, si on additionne les ordres partiels, on trouve que cette réaction est d'ordre 3 et pas d'ordre 2.

### QCM n°3 : A, D

#### A. Vrai

				$4 \text{ CO}_2 \rightleftharpoons$	$2 \text{ O}_2 +$	$4 \text{ CO}$		
En fonction de X = avancement de la réaction :								
Temps : t = 0	Nombre de moles			3	6	5		
Temps : t	Nombre de moles			$3 - 4X$	$6+2X$	$5+4X$	<b>nt = 14+2X</b>	
B. Faux	Temps : t	$x_i = n_i / n_t$		$3 - 4X/14+2X$	$6+2X/14+2X$	$5+4X/14+2X$		

#### C. Faux

				$4 \text{ CO}_2 \rightleftharpoons$	$2 \text{ O}_2 +$	$4 \text{ CO}$		
En fonction de x = nbre de moles de CO <sub>2</sub> :								
Temps : t = 0	Nombre de moles			3	6	5		
Temps : t	Nombre de moles			$3 - x$	$6+1/2 x$	$5+x$		
					$n \text{ total} = 14 + 1/2 x$			
D. <b>Vrai</b>	Temps : t	$p_i$	$[3 - x/14 + 1/2 x]P$		$[6 + 1/2 x/14 + 1/2 x]P$	$[5+x/14 + 1/2 x]P$		

#### E. Faux

				$4 \text{ CO}_2 \rightleftharpoons$	$2 \text{ O}_2 +$	$4 \text{ CO}$		
En fonction de $\alpha$ = coefficient de dissociation ( $\alpha = x/3$ ) :								
Temps : t = 0	Nombre de moles			3	6	5		
Temps : t	Nombre de moles			$3 - 3\alpha$	$6 + 3/2\alpha$	$5 + 3\alpha$		

### QCM n°4 : A, D

- A. **Vrai.** Pour trouver l'ordre de la réaction, on calcule la constante de vitesse  $k$  pour plusieurs temps en utilisant les relations des différents ordres. Pour une réaction d'ordre 2 on utilise la formule :  $k = (1/[A]_t - 1/[A]_0) / t$  et on trouve un  $k$  constant. Donc c'est un ordre 2. ATTENTION ici on nous donne  $[A]$  qui a réagi et non pas  $[A]$  restant.
- B. **Faux.** D'après la formule ci-dessus, on trouve  $k = 10 \text{ L.mol}^{-1}.\text{h}^{-1}$ . ATTENTION aux unités, ici on est en ordre 2 !
- C. **Faux.** Pour un ordre 2 :  $t_{1/2} = 1 / [A]_0.k$
- D. **Vrai.**  $k' = 1 / [A]_0.t_{1/2} = 5 \text{ L.mol}^{-1}.\text{h}^{-1}$ .
- E. **Faux.** Un catalyseur abaisse le seuil d'énergie que les molécules doivent franchir.

### QCM n°5 : A, C, E.

- A. **Vrai.** On le déduit de l'aspect de la courbe.
- B. **Faux.** La valeur est exacte mais l'unité est fautive ! Unité correcte :  $\text{L.mol}^{-1}.\text{min}^{-1}$ .
- C. **Vrai.** Il suffit de prendre l'inverse de l'ordonnée à l'origine :  
 $1/A_0 = 0,313$  donc  $A_0 = 3,2 \text{ mol.L}^{-1}$ .
- On peut également obtenir  $A_0$  en utilisant la formule :  $A_0 = \frac{1}{\frac{1}{A} - kt}$
- D. **Faux.** On part d'une concentration initiale de  $3,2 \text{ mol.L}^{-1}$ . Étant donné que l'on travaille dans 1 litre, on part d'une quantité de matière  $n = C \times V = 3,2$  moles. Il suffit ensuite d'utiliser la formule  $n = m/\text{MM}$  pour déterminer que :  
 $m = n \times \text{MM} = 3,2 \times 64 = 204,8$  grammes.
- E. **Vrai.** On obtient  $t_{1/2} = 63,8$  minutes soit 3,8 minutes de plus qu'une heure.

### QCM n°6 : B, D

- A. **Faux.** 
$$\text{Pb}_3(\text{PO}_4)_2(\text{s}) \rightleftharpoons 3 \text{Pb}^{2+}_{(\text{aq})} + 2 \text{PO}_4^{3-}_{(\text{aq})}$$
  
$$K_s = (3s)^3 \times (2s)^2 = 108s^5$$
  
$$K_s = 3.10^{-54}$$
- B. **Vrai.**
- C. **Faux.**
- D. **Vrai.**  $[\text{Pb}^{2+}] = 3s$  et  $[\text{PO}_4^{3-}] = 2s$   
« dissoudre au maximum » : on se base sur la solubilité.
- E. **Faux.**  $M = 207,2 \times 3 + 31 \times 2 + 16 \times 8 = 811,6 \text{ g.mol}^{-1}$   
 $m = s \times M \times V = 7,74.10^{-12} \times 811,6 \times 1,5 = 9,42.10^{-9} \text{ g}$

### QCM n°7 : A, B, C, D

- A. **Vrai.**
- B. **Vrai.** 
$$\text{MnO}_4^- + 5 \text{e}^- + 8 \text{H}^+ \rightleftharpoons \text{Mn}^{2+} + 4 \text{H}_2\text{O}$$
  
$$5 \times (\text{Fe}^{2+} \rightleftharpoons \text{Fe}^{3+} + 1 \text{e}^-)$$
  
$$\text{MnO}_4^- + 8 \text{H}^+ + 5 \text{Fe}^{2+} \rightleftharpoons \text{Mn}^{2+} + 5 \text{Fe}^{3+} + 4 \text{H}_2\text{O}$$
- C. **Vrai**  $E_+ = 1,51 + 0,06/5 \log (0,1 \times (10^{-\text{pH}})^8) / 0,1 = 0,84 \text{ V}$
- D. **Vrai**  $E_- = 0,77 + 0,06/1 \log 1 = 0,77 \text{ V}$
- E. **Faux** Si pH diminue  $[\text{H}^+]$  augmente donc dans l'équation « log » augmente et le potentiel augmente.

QCM n°8 : A, B, E

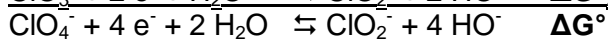
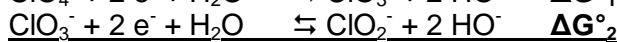
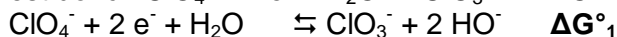
A. Vrai.

B. Vrai. L'oxydant du couple qui a le potentiel le plus élevé réagit toujours avec le réducteur du couple qui a le potentiel le plus bas.

C. Faux. C'est une réaction d'amphotérisation.

D. Faux. On est en milieu basique donc il n'y a pas de proton mis en jeu, la réaction correcte est donc :  $\text{ClO}_4^- + 2 e^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{ClO}_3^- + 2 \text{HO}^-$

E. Vrai.



$$\Delta G^\circ = \Delta G^\circ_1 + \Delta G^\circ_2$$

$$\text{et } \Delta G^\circ = -nFE^\circ \Rightarrow -nFE^\circ = -n_1FE^\circ_1 - n_2FE^\circ_2$$

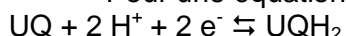
$$\Rightarrow E^\circ = (n_1E^\circ_1 + n_2E^\circ_2)/n = (2 \times 0,37 + 2 \times 0,29)/4 = 0,33 \text{ V.}$$

QCM n°9 : A, B, C, D

A. Vrai.

B. Vrai. Le potentiel de couple dépend du pH :

Pour une équation du type  $a \text{ ox} + m \text{ H}^+ + n e^- \rightleftharpoons b \text{ red}$  :  $E' = E^\circ - (m \times 0,06)/n \times \text{pH}$



$$E' = E^\circ - (2 \times 0,06)/2 \times \text{pH} \Rightarrow E' = E^\circ + (2 \times 0,06)/2 \times 7 = 0,10 + 0,42 = 0,52 \text{ V}$$

C. Vrai

D. Vrai

Pour le couple :  $\text{cyt-Fe}^{3+}$  en  $\text{cyt-Fe}^{2+}$  :

le potentiel ne dépend pas du pH donc  $E' = E^\circ$

E. Faux.

2 électrons sont échangés :

