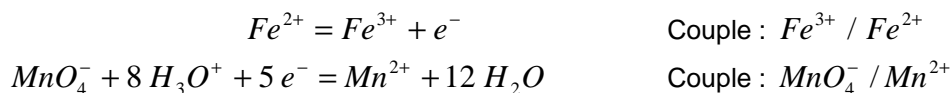


# Correction du contrôle n°7 – 2016

## Exercice 1 : Temps et évolution chimique

1. Les deux demi-équations sont :



2. Quantités initiales :

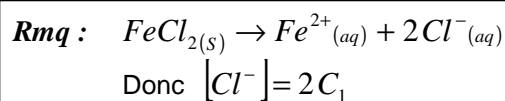
$$n(Fe^{2+}) = n_1 = C_1 \times V_1 \quad n(MnO_4^-) = n_2 = C_2 \times V_2$$

$$\Leftrightarrow n_1 = 0,010 \times 0,200 = 2,0 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \quad \Leftrightarrow n_2 = 0,020 \times 0,050 = 1,0 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

3. Les ions chlorure sont des ions spectateurs (ils n'ont aucun rôle dans cette réaction).

$$n(Cl^-) = 2 C_1 \times V_1$$

$$\Leftrightarrow n_1 = 2 \times 0,010 \times 0,200 = 4,0 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$



4. On remarque que la réaction consomme des ions oxonium  $H_3O^+$ . Ces ions sont naturellement présents dans toute solution aqueuse, d'autant plus que la solution est acide.

5. Tableau d'avancement en *mmol* :

Etat du système	Avancement	$5 Fe^{2+} + MnO_4^- + 8 H_3O^+ \rightarrow 5 Fe^{3+} + Mn^{2+} + 12 H_2O$					
initial	$x = 0$	2,0	1,0	excès	0	0	excès
intermédiaire	$x$	$2,0 - 5x$	$1,0 - x$	excès	$5x$	$x$	excès
final	$x_{max} = 0,40$	0	0,60	excès	2,0	0,40	excès

- Le réactif limitant est donc l'ion ferreux
- La quantité d'ion manganèse produite est : 0,40 *mmol*

6. En considérant l'état intermédiaire du tableau, dans la colonne des ions ferreux on obtient pour une date  $t$  quelconque, entre le début et la fin de la réaction :

$$n_{Fe^{2+}}(t) = 2,0 \cdot 10^{-3} - 5x$$

$$\Leftrightarrow n_{Fe^{2+}}(t) = n_{Fe^{2+}}(t_0) - 5x$$

$$\Leftrightarrow n_1' = n_1 - 5x$$

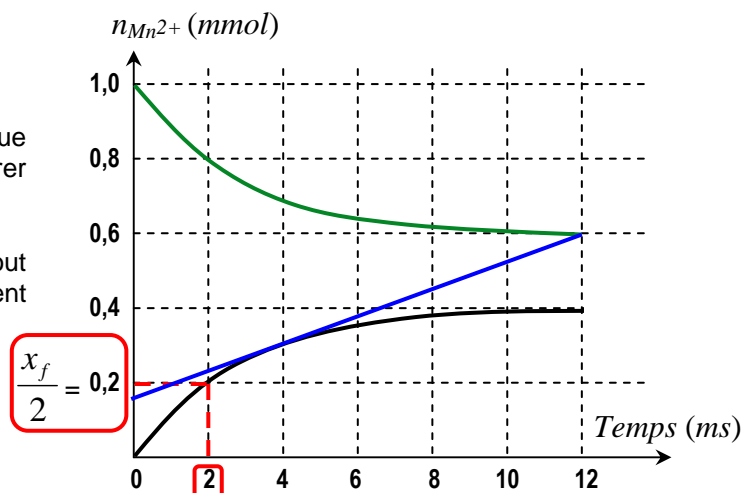
$$\Leftrightarrow x = \frac{n_1 - n_1'}{5}$$

7. Cette réaction est rapide car elle ne dure que quelques millisecondes. On peut donc considérer qu'elle est terminée dès l'ajout des réactifs.

8. Le temps de demi-réaction  $t_{1/2}$  est la durée au bout de laquelle on a atteint la moitié de l'avancement final.

$$t_{1/2} = t(x = \frac{x_f}{2})$$

Graphiquement on mesure :  $t_{1/2} = 2,0 \text{ ms}$



9. Voir courbe verte du graphe ci-contre :

10. On détermine la valeur de la pente de la tangente à la courbe à la date  $t = 4,0 \text{ ms}$  :

$$v = \frac{\Delta n}{\Delta t} = \frac{n_B - n_A}{t_B - t_A}$$

$$\Leftrightarrow v(0,40 \text{ s}) = \frac{0,60 - 0,16}{12 - 0} = 0,037 \text{ mmol} \cdot \text{ms}^{-1} \text{ soit } 0,037 \text{ mol} \cdot \text{s}^{-1}$$

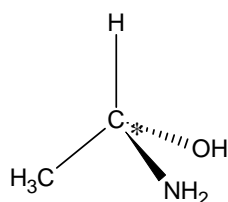
11. En refroidissant au préalable ces solutions et en diluant le mélange réactionnel avec de l'eau distillée car la température et la concentration des réactifs sont des facteurs cinétiques.

### Exercice 2 : Stéréochimie

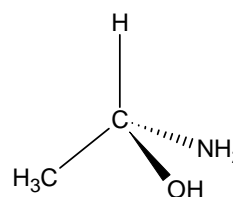
- Les groupes fonctionnels sont :
  - groupement amine
  - groupement hydroxyle
  - groupement phényle (facultatif)
- Oui car elle n'est pas superposable à son image dans un miroir.
- Entre A et B : énantioméris
- Entre A et C : diastéréoisoméris

### Exercice 3 : Synthèse chimique

1. Modèle de Cram :



2. Enantiomère



- C'est une réaction d'addition.
- Réaction 1 : substitution  
 Réaction 2 : alkylation  
 Réaction 3 : élimination  
 Réaction 4 : polymérisation  
 Réaction 5 : reformage

5. Quantité de réactif :

$$n_R = \frac{m}{M} = \frac{500 \cdot 10^3}{2 \times 12,0 + 5 \times 1,01 + 14,0} = 1,16 \cdot 10^4 \text{ mol}$$

Quantité de produit :

$$n_P = \frac{m}{M} = \frac{292 \cdot 10^3}{2 \times 12,0 + 2 \times 1,01} = 1,12 \cdot 10^3 \text{ mol}$$

Rendement :  $\eta = \frac{n_P}{n_R} = 0,966$

6.1. C'est du 2,3-diméthylbutane

6.2. Isoméris de constitution