

1^{ère} S - DS 3 - 1h

Chapitre 5 : Changement de couleur et réaction chimique
Chapitre 6 : Des atomes aux molécules

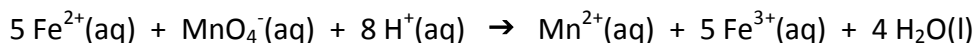
Toute réponse doit être rédigée avec une phrase. La clarté, la précision de l'explication ainsi que l'orthographe rentrent en compte dans la notation de votre copie.

Laisser une marge en haut et à gauche de la copie. Le barème est donné à titre indicatif.

L'usage de la calculatrice est autorisé **LES TÉLÉPHONES PORTABLES SONT INTERDITS**

EXERCICE 1 : RÉACTION ENTRE LES IONS FER II ET LES IONS PERMANGANATE (7,5 points)

Une solution incolore de sulfate de fer II est mélangée à une solution violette de permanganate de potassium en milieu acide. La seule espèce colorée du système étudié est l'ion permanganate, $MnO_4^-(aq)$, de couleur violette. Il se produit alors la réaction chimique suivante :



On mélange initialement un volume $V_1 = 100,0 \text{ mL}$ de solution de sulfate de fer II de concentration $c_1 = 2,5 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ avec un volume $V_2 = 5,0 \text{ mL}$ de la solution acidifiée de permanganate de potassium de concentration $c_2 = 5,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$.

L'acide est **en excès** et l'eau constitue le solvant de la solution.

- Calculer les quantités initiales des réactifs n_1 et n_2 , respectivement des ions fer II ($Fe^{2+}(aq)$) et des ions permanganate ($MnO_4^-(aq)$). /1
- Compléter le tableau d'avancement de la réaction : /2,5

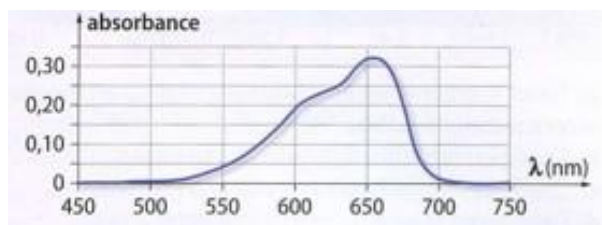
Équation chimique							
État du système	Avancement						
État initial	0						
État intermédiaire	x						
État final	$x_{max} = \dots\dots\dots$						

- Déterminer quelle est la valeur de l'avancement maximal x_{max} et quel est le réactif limitant. /1,5
- Le mélange initial était-il stœchiométrique ? Justifier. /0,75
- Quelle est la couleur du mélange final ? Justifier. /0,75
- En fin de réaction, quelle quantité d'ions permanganate $n(MnO_4^-)_f$ reste-t-il en solution ? /0,5
- Déterminer le volume total de la solution et en déduire la concentration finale $[MnO_4^-]_f$ des ions permanganate. /0,5

EXERCICE 2 : DOSAGE DU BLEU DE MÉTHYLÈNE (5 points)

Le collyre est une solution pharmaceutique qui permet de traiter les infections des yeux ou des paupières.

Le collyre étudié contient du bleu de méthylène, que l'on veut doser et dont le spectre d'absorption à l'allure suivante :



- À quelle longueur d'onde faut-il se placer pour réaliser les mesures avec précision ? Justifier. /1

À partir d'une solution mère de bleu de méthylène, on prépare une échelle de teintes dont les concentrations massiques et les mesures d'absorbance sont données dans le tableau suivant :

Solutions	S ₁	S ₂	S ₃	S ₄	S ₅	S ₆
Concentration massique (mg.L ⁻¹)	0,500	1,00	2,00	3,00	4,00	5,00
Absorbance A	0,053	0,128	0,243	0,374	0,488	0,659

2. Tracer sur la feuille **ANNEXE**, à rendre avec la copie, la courbe d'étalonnage $A = f(C)$ représentant l'absorbance en fonction de la concentration massique /1,5

3. Que peut-on déduire de la courbe obtenue ? Quelle est la loi ainsi vérifiée ? /1

L'absorbance du collyre dilué 100 fois est $A_{\text{expé}} = 0,314$.

4. Déterminer la concentration massique du bleu de méthylène dans la solution de collyre diluée. /1

5. En déduire la concentration massique du bleu de méthylène dans un collyre commercial. /0,5

EXERCICE 3 : LA MOLÉCULE DE DICHLOROMÉTHANE (5 points)

Le dichlorométhane est un composé organique souvent utilisé comme solvant. Sa formule chimique est CH₂Cl₂.

1. Donner les structures électroniques des atomes d'hydrogène (Z = 1), de carbone (Z = 6) et de chlore (Z = 17). /1,25

2. En déduire, pour chaque atome, le nombre de liaisons covalentes qu'il va engendrer et le nombre de doublets non liants qu'il va porter. Quelles sont les règles respectées par chaque atome ? /2

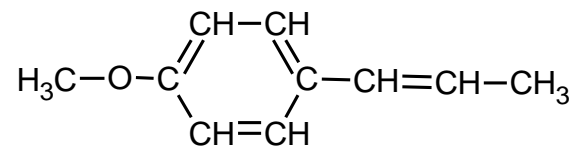
3. Donner la représentation de Lewis de la molécule de dichlorométhane. /0,75

4. Comment peut-on qualifier la géométrie de cette molécule ? Justifier. /1

EXERCICE 4 : LA MOLÉCULE D'ANÉTHOLE (2,5 points)

L'anéthole est une molécule qui présente une isomérisation Z/E. L'isomère E est présent dans le fenouil et l'anis. Sous l'action de la lumière, il s'isomérise en (Z)-anéthole, un composé à l'odeur désagréable.

La représentation de l'anéthole est la suivante :



1. Par quel type de processus le (E)-anéthole est-il transformé en (Z)-anéthole ? /0,5

2. Quelle est la double liaison responsable de cette isomérisation ? Justifier en représentant les deux isomères. /1,5

3. Quelle est la cause d'une telle isomérisation ? /0,5

ANNEXE

