

**TPG 16 - Spectrophotométrie d'Absorption Moléculaire (SAM):
Dosage des ions Mn^{2+} d'une solution (S) par la méthode des ajouts dosés**

On souhaite doser une solution (S) d'ions Mn^{2+} de concentration C_S inconnue. Pour cela on oxydera dans un premier temps ces ions en ions permanganate MnO_4^- qui seront ensuite dosés par spectrophotométrie en utilisant la méthode des ajouts dosés.

1- Préparation de la solution étalon (M') en permanganate de potassium

- On dispose d'une solution (M) de permanganate de potassium de concentration C_M d'environ $1,5 \cdot 10^{-2}$ mol.L⁻¹. Pour déterminer exactement sa concentration, effectuer l'étalonnage de cette solution par pesées de sel de Mohr $(NH_4)_2Fe(SO_4)_2 \cdot 6H_2O$ ($M = 392,14$ g.mol⁻¹) *précision 0,6%*.

Q1 – Quelle(s) condition(s) opératoire(s) particulière(s) doit-on choisir pour ce dosage ? Justifier.

Q2 – Expliquer l'étalonnage réalisé : choix de l'étalon et de la masse, calculs, etc.

- Préparer ensuite 250 mL de solution étalon (M') par dilution exacte de la solution (M) au 1/25^{ième}

Q3 - Calculer la concentration $C_{M'}$ de la solution (M') ; *précision 0,8%*.

Remplir la feuille de résultats

2- Dosage des ions manganèse (II) d'une solution (S) en sulfate de manganèse

2.1 - Oxydation des ions manganèse (II)

- Diluer cinq fois la solution (S) fournie : soit (S') la solution ainsi préparée.

Le dosage des ions manganèse (II) est effectué après leur oxydation en ion permanganate par le periodate de potassium KIO_4 en solution chaude acide :

- Dans un erlenmeyer de 100 mL, introduire :

- 5,00 mL de solution (S') ;
- 20 mL d'eau déminéralisée ;
- 10 mL d'acide sulfurique concentré ;
- 8 mL d'acide phosphorique concentré ;
- 0,5 g de periodate de potassium.

- Chauffer pendant une dizaine de minutes entre 70 °C et 80 °C, sous la hotte. Verser la solution **refroidie** dans une fiole jaugée de 100 mL ; ajuster avec de l'eau déminéralisée. Soit (S'') la solution ainsi obtenue.

Q4 - Ecrire l'équation de la réaction d'oxydation des ions manganèse (II).

2.2 - Préparation de la gamme.

- Préparer 6 solutions en diluant un volume $V_{S''}$ de solution (S'') et un volume $V_{M'}$ de solution (M') **dans des fioles jaugées de 50 mL** conformément au tableau suivant :

Fiole N°	0	1	2	3	4	5
$V_{S''}$ / mL	10	10	10	10	10	10
$V_{M'}$ / mL	0	5	10	15	20	25
Eau déminéralisée	q.s.p. 50 mL					

- Régler le spectrophotomètre sur la longueur d'onde choisie.
- **Faire le zéro avec un blanc de composition convenable.**
- Mesurer l'absorbance A de chaque fiole.

Remplir la feuille de résultats

Q5 – Justifier la composition du blanc utilisé pour faire le zéro optique.

Q6 – Indiquer la longueur d'onde de travail et justifier ce choix.

Q7 - Donner l'expression de la loi de Beer-Lambert en précisant la signification de chaque grandeur, ainsi que leur unité.

Q8 - Rappeler les conditions de validité de cette loi.

3- Résultats

Q9 -Déterminer C_s , la concentration en ions Mn^{2+} dans la solution (S), en expliquant la méthode employée (précision 2,0 %).

Q10 - Quel est l'intérêt de cette méthode ?

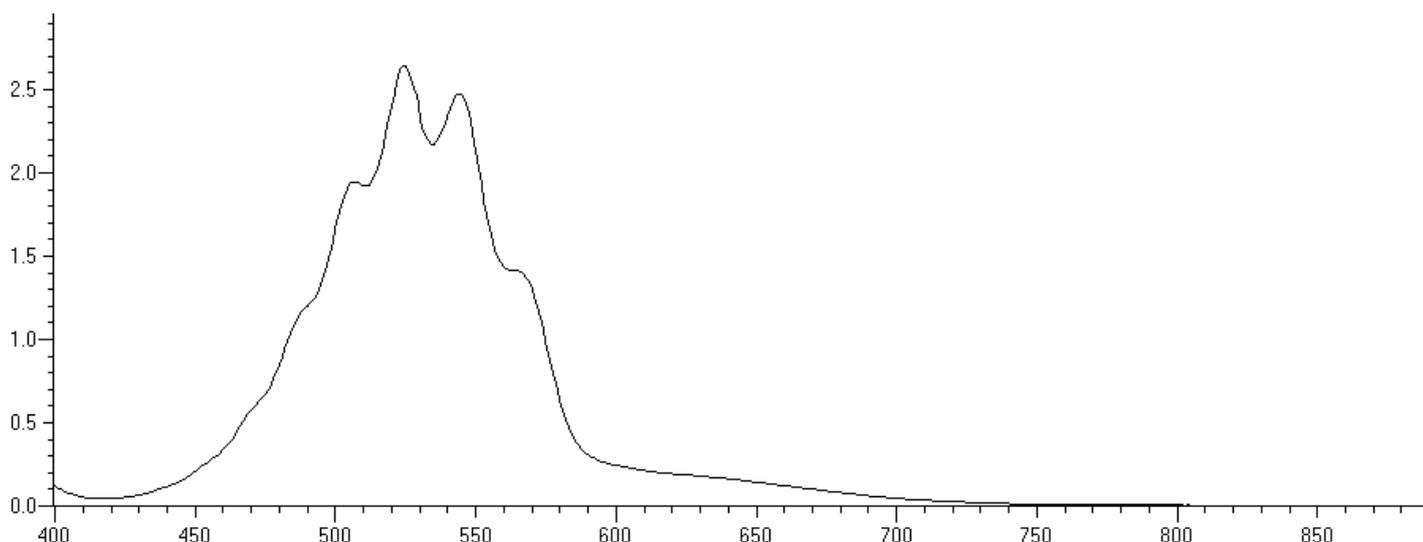
Remplir la feuille de résultats

Données :

Potentiels standards (à 25 °C)

	MnO_4^- / Mn^{2+}	IO_4^- / IO_3^-	Fe^{3+} / Fe^{2+} (milieu sulfurique)
E° / V	1,51	1,55	0.68

Spectre d'une solution de permanganate de potassium à 0,001 mol.L⁻¹.



Peak #	Start (nm)	Apex (nm)	End (nm)	Height (Abs)	Valley (nm)	Valley (Abs)
1	900.0	545.0	535.0	2.469	535.0	2.174
2	535.0	525.0	511.0	2.638	511.0	1.921
3	511.0	507.0	417.0	1.947	417.0	0.043

1- Etalonnage de la solution de permanganate de potassium (M)

ESSAI	m	V _{eq}	C _M
1			
2			
3 (si nécessaire)			

Concentration retenue C_M = (±) à (0,6 %)

Conséquence C_{M'} = (±) à (0,8 %)

2- Dosage d'une solution (S) de sulfate de manganèse

Fiole	F ₀	F ₁	F ₂	F ₃	F ₄	F ₅
Absorbance						
C _{M'} (mol.L ⁻¹)						

C_{S''} = (±) (1,5 %)

C_{S'} = (±) (1,7 %)

C_S = (±) (2,0 %)