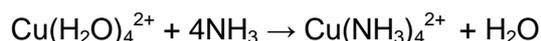


Le complexe $\text{Cu}(\text{NH}_3)_4^{2+}$



Alfred WERNER a obtenu le prix Nobel de chimie en 1913 pour ses travaux sur les complexes. Il est considéré comme le père de composés de coordination et il a synthétisé le premier composé chiral ne possédant aucun atome de carbone asymétrique, en 1914 : l'« hexol » de formule $[\text{Co}(\text{Co}(\text{NH}_3)_4(\text{OH})_2)_3]\text{Br}_6$.

Les sels de cuivre II donnent, avec l'ammoniaque en excès, un complexe stable de coloration bleu nuit, l'ion tétrammine cuivre II selon la réaction :



Pour être rejeté à l'évier, les ions Cu^{2+} doivent avoir une concentration comprise entre 10^{-4} et 10^{-6} mol.L⁻¹. Après un TP qui utilisait de l'ammoniaque et du sulfate de cuivre, environ 50mL d'un liquide inconnu, de couleur bleu nuit, a été trouvé dans un bécher de la salle de chimie. La technicienne de laboratoire vous propose de l'aider à déterminer la concentration des ions Cu^{2+} dans cette solution inconnue par spectrophotométrie pour savoir si elle peut rejeter cet échantillon à l'évier et si ce n'est pas le cas, la dilution à effectuer pour pouvoir le faire.

1 : Détermination de la longueur d'onde d'absorption maximale de travail

Matériel :

- Spectrophotomètre + cuves
- Pipettes graduées 5/10/20mL
- NH_4OH à 5%
- CuSO_4 à 0,025mol.L⁻¹
- Tubes à essais
- Bêchers

Protocole :

- Réaliser le blanc du spectrophotomètre en mélangeant 5mL de NH_4OH avec 15mL d'eau distillée. Préparer la solution contenant les ions Cu^{2+} du complexe en mélangeant 5mL de NH_4OH et 5mL de CuSO_4 avec 10mL d'eau distillée.
- Faire varier la longueur d'onde de 20 en 20nm et relever la valeur

ATTENTION : Si vous faites varier manuellement la longueur d'onde, vous devrez refaire le blanc pour chaque longueur d'onde.

λ (nm)	400	420	440	460	480	500	520	540	560
A									
λ (nm)	580	600	620	640	660	680	700	720	740
A									
λ (nm)	760	780	800						
A									

(RMQ : Si vous avez un spectrophotomètre automatique, il réalisera cette manipulation automatiquement.)

Tracer le spectre et déterminer la longueur d'onde de travail.

2 : Réalisation de la gamme étalon

Protocole :

- Introduire dans 6 tubes à essais, précisément, les volumes indiqués puis agiter
- Après avoir réglé le spectrophotomètre à la longueur d'onde de travail, mesurer l'absorbance de chaque solution de votre gamme étalon

Matériel :

- Spectrophotomètre + cuves
- Pipettes graduées 5/10/20mL et jaugées 5mL
- NH_4OH à 5%
- CuSO_4 à $0,025\text{mol.L}^{-1}$
- Tubes à essais + bouchons
- Bêchers

	BLANC	n°1	n°2	n°3	n°4	n°5
$V_{(\text{NH}_4\text{OH})}$ (mL)	5	5	5	5	5	5
$V_{(\text{H}_2\text{O})}$ (mL)	15	13	11	9	7	6
$V_{(\text{CuSO}_4)}$ (mL)	0	2	4	6	8	9

Calculer la concentration, en mol.L^{-1} , de CuSO_4 dans chaque tube :

	BLANC	n°1	n°2	n°3	n°4	n°5
C_{CuSO_4} (mol.L^{-1})						
A						

Tracer la courbe $A=f(C)$.

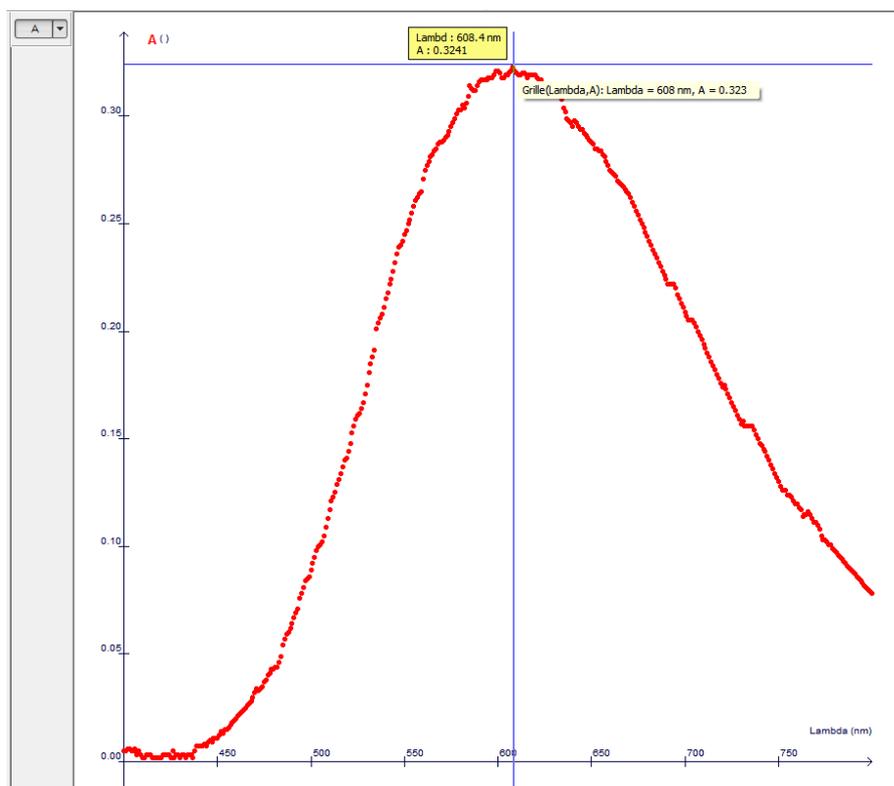
Mesurer l'absorbance de votre échantillon inconnu : $A=.....$

Déterminer graphiquement la concentration de votre échantillon : $C=.....$

Répondre à la problématique.

Si vous ne pouvez pas rejeter l'échantillon à l'évier, proposer un protocole de dilution, qui permettra de diluer suffisamment les 50mL de solution inconnue trouvés après le TP.

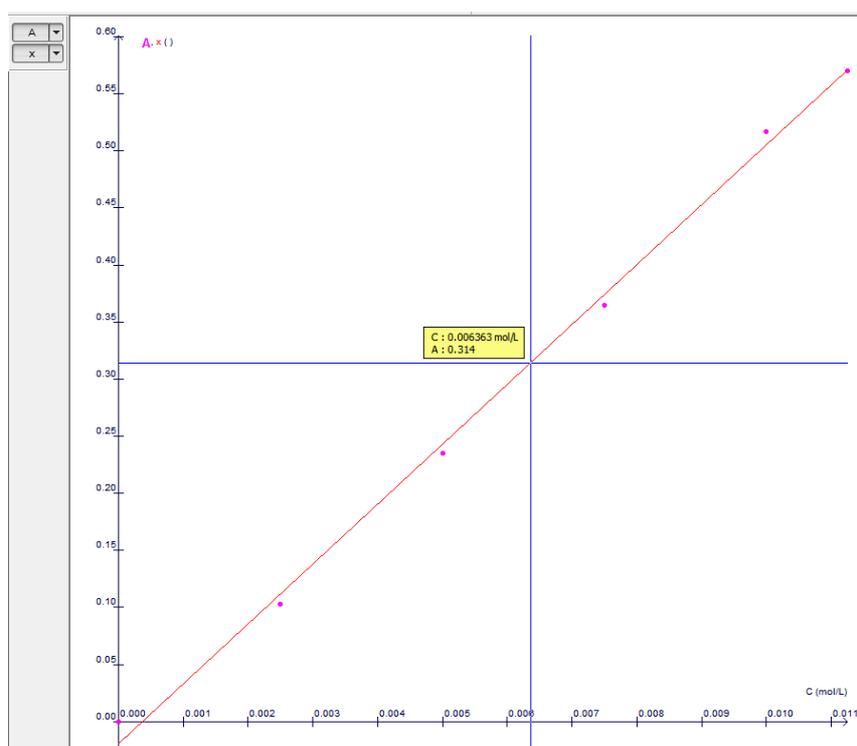
Mes Résultats :



Courbe Landa max :

	BLANC	n°1	n°2	n°3	n°4	n°5
C_{CuSO_4} (mol.L ⁻¹)	0	0.0025	0.005	0.0075	0.01	0.01125
A	0	0.103	0.235	0.365	0.517	0.570

Exemple de calcul tube n°1 : $C_i V_i = C_f V_f$ donc $C_f = C_i V_i / V_f = 0.025 \times 0.002 / 0.02 = 0.0025 \text{ mol.L}^{-1}$



$C = 0.006363 \text{ mol/L}$ donc or gamme.

Pour atteindre $C = 10^{-5} \text{ mol/L}$ en moyenne
 $V_{\text{fiolle}} = C_{\text{inconnue}} \times V_{\text{éch}} / C_{\text{norme}}$
 $= 0.006363 \times 0.050 / 10^{-5}$
 $= \text{environ } 31\text{L}$

Il faut donc un volume d'eau de 31L pour diluer ce petit échantillon de 50mL pour rentrer dans la gamme demandée