

Interrogation 2 B Première 5 S

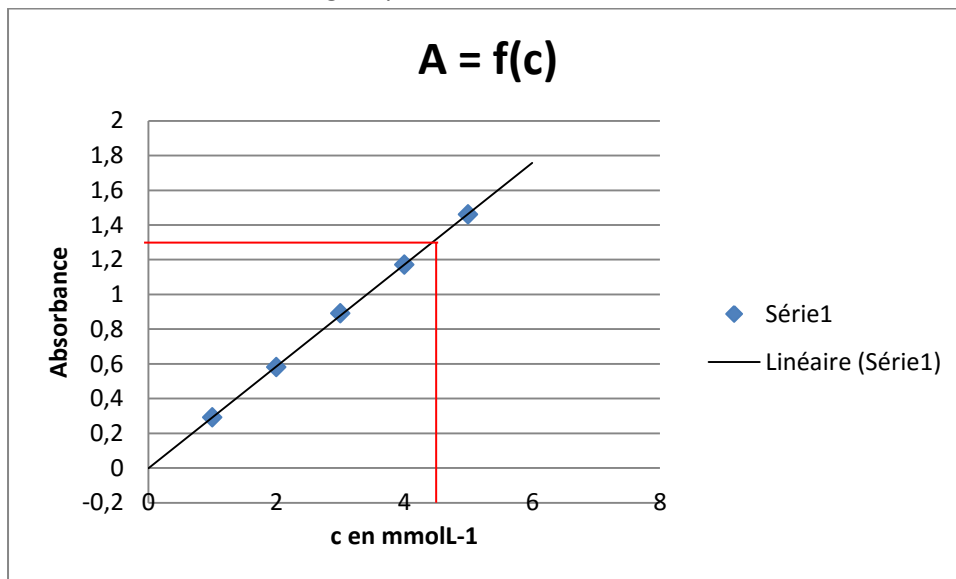
1) Dosage par étalonnage

On réalise le dosage spectrophotométrique d'une solution orangée S de dichromate de potassium ($2\text{K}^+(\text{aq}) + \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}(\text{aq})$).

La mesure de l'absorbance A_{400} de plusieurs solutions étalons S_i de concentration molaire c_i a produit les résultats rassemblés dans le tableau ci-dessous.

Solution	S1	S2	S3	S4	S5
C_i (mmol.L ⁻¹)	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0
A_{400}	0.29	0.58	0.89	1.17	1.46

- a) Quelle couleur laisse passer la solution de dichromate de potassium ? **Orange (couleur de la solution)**
- b) Que veut dire à votre avis le 400 en indice de l'absorbance A ? **400 nm (longueur d'onde de la lumière utilisée)**
- c) Quelle couleur de lumière incidente est choisie pour mesurer l'absorbance de cette solution parmi les 3 suivantes, on justifiera le propos.
 Rouge – Orange – **Bleu violacé. (Couleur complémentaire de l'orange et de longueur d'onde proche des 400 nm)**
- Tracer les points expérimentaux en plaçant l'absorbance en ordonnée et la concentration en abscisse (au verso de la feuille).
- d) Tracer la droite d'étalonnage représentant A_{400} en fonction de c



- e) Une solution de dichromate de concentration c' inconnue possède, dans les mêmes conditions de mesure, une absorbance A'_{400} égale à 1,28
 Déduire la concentration c' . **On place cette valeur sur le graphique et on déduit la concentration correspondante, ici environ 4,4 mmol/L**
- f) Donner le protocole pour préparer un volume de 100,0 mL de solution fille de concentration $c_1 = 1,0 \text{ mmol.L}^{-1}$ à partir d'une solution mère de concentration $c_5 = 5,0 \text{ mmol.L}^{-1}$

(On calculera le volume de solution mère à prélever et on indiquera le matériel utilisé pour réaliser cette solution le plus précisément possible)

Donnée : $1 \text{ mmol.L}^{-1} = 1.10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$

On calcule le volume de mère à prélever.

La conservation de la matière en soluté permet de dire :

$$n_f = n_{mp}$$

$$C_f \times V_f = C_m \times V_{mp}$$

d'où

$$V_{mp} = C_f \times V_f / C_m = 100 \times 1/5 = 10 \text{ mL}$$

Matériel : 1 pipette jaugée de 10 mL, une propipette, des béchers, une fiole de 100 mL.

Protocole : voir cours.

Exercice II : Atome d'hydrogène

Les niveaux d'énergie de l'atome d'hydrogène sont donnés par la relation:

$$E_n = E_0 / n^2 \quad \text{avec } E_0 = 13,6 \text{ eV}$$

1. Calculer en électron-volt les énergies des niveaux $n=2$ à $n=7$.

n	1	2	3	4	5	6	7
En (eV)	-13,60	-3,40	-1,51	-0,85	-0,54	-0,38	-0,28

2. Le spectre d'émission de l'atome d'hydrogène présente des raies visibles appelées raies de Balmer.

On relève expérimentalement les longueurs d'onde dans le vide suivantes:

409nm 433nm 486nm 657nm

Déterminer l'énergie du photon en électronvolt pour la raie de 486 nm.

$$E(J) = h c / \lambda = 6,63.10^{-34} \times 3.10^8 / 486.10^{-9} = 4,09.10^{-19} \text{ J}$$

or $1,6.10^{-19} \text{ J}$ vaut 1 eV

$$\text{On en tire } E(\text{eV}) = E(J) / 1,6.10^{-19} = 2,56 \text{ eV}$$

3. Ces raies de Balmer correspondent à une émission de photons depuis un niveau donné vers le niveau inférieur $n=2$. A quelle transition énergétique la raie de 486 nm correspond-elle ?

Données: $c = 3,00 \times 10^8 \text{ m.s}^{-1}$; $1 \text{ eV} = 1,60 \times 10^{-19} \text{ J}$; $h = 6,63 \times 10^{-34} \text{ J.s}$.

L'énergie finale correspond au niveau 2 $E_2 = -3,40 \text{ eV}$

si on lui ajoute 2,56 eV, on obtient $-3,4 + 2,56 = -0,84 \text{ eV}$ (soit à peu près le niveau 4). Ce raisonnement est plutôt pour une raie absorbée, mais comme les valeurs sont les mêmes pour émission et réception.