

TPG EVALUATION 1**NOM**

Contexte : Vous êtes technicien dans un laboratoire de chimie d'un établissement scolaire et êtes chargé de la préparation des solutions pour les séances de TP de chimie.

Aujourd'hui, vous avez reçu la commande d'un enseignant pour un TP de chimie générale :

Commande pour la classe de Tle STL D – Jeudi 22 octobre 14h- 16h – 15 élèvesSolutions et solides :

- * Solution d'hydroxyde de sodium (S) à environ $0,08 \text{ mol.L}^{-1}$ (concentration exacte notée sur le flacon) 0,5 L
- * Solution de Sulfate de cuivre (C) à exactement $5,00.10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ 2 L
- * 10 g de sulfate de cuivre hexahydraté

Verrerie :

- * 15 fioles jaugées de 100 mL
- * 15 pipettes jaugées de 10 mL

Vous êtes en charge de la préparation des deux solutions S et C demandées.

Partie A : Préparation de la solution S de soude

Vous avez à disposition dans votre laboratoire les produits chimiques suivants :

- Soude commerciale à 30 % (1 L) [$d = 1,33$]
- Soude à $1.10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$ (5 L)
- Soude à $0,5.10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ (5 L)
- Pastilles de soude (1 kg) [$M = 40 \text{ g.mol}^{-1}$]

QA1 : A l'aide du **document 1**, proposer un protocole détaillé (étapes, liste du matériel, raisonnement) permettant de préparer la solution d'hydroxyde de sodium demandée sur la commande.

Réponse QA1 :

☞ Appel du professeur pour validation.

La solution n'est pas à préparer, elle est à votre disposition et est notée solution (S).

Il vous faut maintenant l'étalonner, on notera sa concentration C_s .

QA2 : Proposer un protocole détaillé permettant de réaliser cette étape, à l'aide des **documents 1, 2 et 3**. (Choix de l'étalon, masses à peser, indicateur coloré, détection de l'équivalence).

Réponse QA2 :

➡ Appel du professeur pour validation.

☞ Réaliser les manipulations. Penser à appeler le professeur pour lui montrer certains gestes techniques qu'il vous aura indiqué.

QA3 : Expliquer les calculs vous permettant d'afficher une concentration avec une précision de 0,6 % sur le flacon.

Réponse QA3 :

QA4 : Compléter l'étiquette de la solution S :

<i>Solution d'hydroxyde de sodium</i> à $C_S = \dots\dots\dots$
--

Partie B : Préparation de la solution C de sulfate de cuivre

Vous retrouvez dans votre réserve une quantité énorme de solution de sulfate de cuivre (C1) préparée la semaine dernière mais non utilisée pour un TP par manque de temps. Pour des raisons écologiques, vous décidez de la recycler pour cette nouvelle commande.

Vous vous souvenez que la concentration de la solution préparée (C_{C1}) était d'environ $1,2 \cdot 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$.

QB1 : A l'aide du **document 4**, proposez une manipulation assez simple, utilisant le spectrophotomètre, vous permettant de vérifier cet ordre de grandeur de concentration.

Réponse QB1 :

➡ Appel du professeur pour validation.

☞ Réaliser les manipulations.

Votre collègue a, dans la matinée, réalisé une gamme d'étalonnage en solution aqueuse de sulfate de cuivre, vous pouvez trouver ses résultats dans son cahier de laboratoire reporté en **document 5**.

QB2 : Expliquer la(les) dilution(s) que vous devez réaliser sur la solution (C1) pour pouvoir la doser par spectrophotométrie.

Réponse QB2 :

☞ Appel du professeur pour validation.

☞ Réaliser les manipulations.

QB3 : Présentez votre raisonnement et vos calculs permettant de déterminer exactement la concentration de la solution de sulfate de cuivre (C_{C1}) contenue dans les bidons de la réserve avec une précision de 2%.

Réponse QB3 :

Bonus QB4 : Comment procéder ensuite pour obtenir les 2,0 L de solution de sulfate de cuivre à exactement $5,00 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$.

Réponse QB4 :

Documents :**Document 1 : Liste de la verrerie disponible dans le laboratoire :**

Fioles jaugées	50 mL, 100 mL, 200 mL, 500 mL, 1,0 L, 2,0 L, 5,0 L et 10 L
Pipettes jaugées	5,0 mL, 10,0 mL, 15,0 mL, 20,0 mL, 25,0 mL, 50,0 mL
Eprouvettes	10 mL, 25 mL, 50 mL, 100 mL, 200 mL, 500 mL, 1,0 L, 2,0 L
Erlenmeyers	25 mL, 50 mL, 125 mL, 250 mL, 500 mL, 1,0 L, 2,0 mL
Béchers	25 mL, 50 mL, 100 mL, 150 mL, 250 mL, 400 mL, 600 mL, 1,0 L, 1,5 L 2,0 mL
Burettes graduées	10 mL, 25 mL

Document 2 : Liste des étalons acido-basiques avec pK_A

Etalon 1 : carbonate de sodium Na_2CO_3
 couples CO_2/HCO_3^- et HCO_3^-/CO_3^{2-} ; $M = 100,11 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$, $pK_{A1} = 6,4$; $pK_{A2} = 10,2$

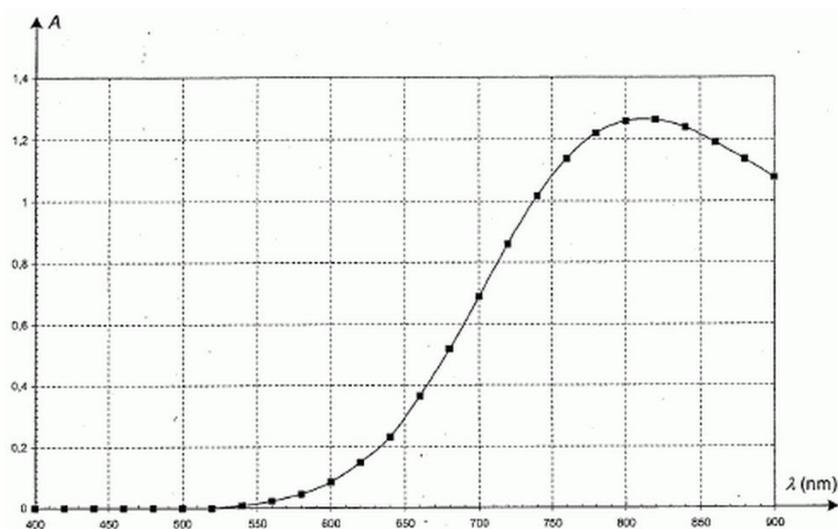
Etalon 2 : Hydrogénophthalate de potassium noté HPK
 couple HPK/HP^- ; $M = 204,22 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$; $pK_A = 5,5$

Document 3 : Tableau des indicateurs colorés avec zone de virage

Phénolphtaléine [8,3 – 10,0] incolore en milieu acide et rose en milieu basique

Bleu de bromophénol [2,8 – 4,6] jaune en milieu acide et bleu en milieu basique

Rouge de méthyle [4,2 – 6,2] rouge en milieu acide et jaune en milieu basique

Document 4 : Scan $A = f(\lambda)$ d'une solution de sulfate de cuivre $0,1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ dans une cuve de 1 cm de largeur et à la température de $20 \text{ }^\circ\text{C}$.**Document 5 : Cahier de laboratoire contenant les valeurs de concentrations et d'absorbances pour une gamme de $CuSO_4$ à $\lambda = 800 \text{ nm}$**

C ($\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$)	blanc	0,008	0,0160	0,0240	0,032	0,0400
A	0	0,088	0,175	0,266	0,360	0,456