

Bilan des principaux TP – Spé physique 1^{ère}

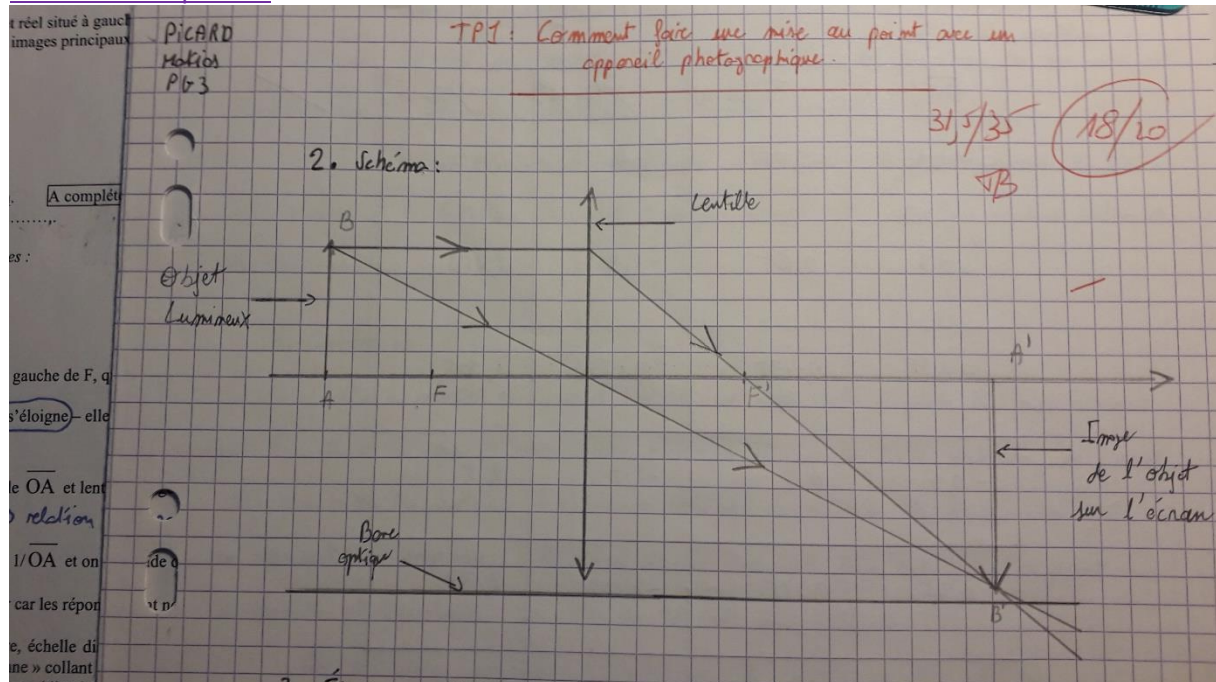
TP 1 – Comment faire la mise au point avec un appareil photographique

Objectif : Savoir comment un appareil photographique met au point.

Matériel :

Un banc optique gradué, supports de lentilles, un écran pour simuler le photorécepteur, une lentille de vergence $C = 5,0 \text{ D}$ qui simule un objectif d'appareil photo, un objet lumineux à photographier (une lettre)

Schéma du dispositif :



Protocole :

On pose $Y = 1/OA'$ et $X = 1/OA$

On a $Y = X + C$

1/ Faire la représentation graphique de Y en fonction de X (on fait varier OA et OA' pour avoir plusieurs points)

2/ Analyser la forme de la représentation graphique (affine normalement)

3/ Conclure à partir de cette observation (dire que la relation de conjugaison est vérifiée)

4/ A partir de la relation calculer C expérimental puis la distance focale f'

5/ Analyser l'écart relatif (il faut avoir fait son graphe sur ordi ou bien on fait : $(f'_{th} - f'_{exp}) / f'_{th} \times 100$) plus l'écart est proche de 1 ou de -1 plus les points sont proche d'une droite.

Conclusion :

Objectif atteints ?

La luminosité et le positionnement de l'écran pour avoir une image nette sont les sources d'incertitudes dans ce TP

TP 2 – Absorbance, absorbance dis-moi tout ...

Objectif : Déterminer une concentration d'ion (ici de Cu^{2+}) dans une solution (notée S_x) et vérifier qu'elle soit bien inférieure à une certaine valeur (ici $5,0 \text{ g.L}^{-1}$)

Matériel : 2 bécher (50 mL) , 3 pipettes pasteurs , 2 pipettes jaugées (1,0 mL et 5,0 mL) , 2 fioles jaugées (10,0 mL et 50,0 mL), un bouchon de fiole, une poire aspirante, un pipeteur , micropipette en plastique, un spectrophotomètre , des cuves de spectrophotomètre, une pissette d'eau distillé

Solutions :

Une solution S1 de Cu^{2+} de concentration 5,0 g.L⁻¹

Une solution S2 de Cu^{2+} de concentration 3,0 g.L⁻¹

Une solution Sx dont on cherche la concentration

Protocole :

On va réaliser un dosage par étalonnage qui exploite la loi de Beer – Lambert $A = k \cdot c$ ou $A = \text{absorbance}$, $c = \text{concentration}$ et $k = \text{longueur de la cuve (fixe)} \cdot \lambda_{\text{max}} = 800 \text{ nm}$

1/ Réaliser une gamme de solution par dilution

Dilution : a / On rince la pipette jaugée avec de l'eau distillé puis avec la solution à partir de laquelle on veut faire une dilution

b / On rince la fiole jaugée uniquement avec de l'eau distillé

c / On a notre solution « mère » dans un bécher, prélever un volume V_0 avec la pipette jaugée et du pipeteur

d / On introduit le prélèvement dans la fiole jaugée de volume V_1

e / Ajouter de l'eau distillé dans la fiole de sorte à la remplir de moitié puis agiter doucement.

f / ajouter de l'eau distiller jusqu'à 1 cm en dessous du trait de jauge puis compléter jusqu'au trait goutte à goutte grâce à la micropipette.

g / Agiter doucement de nouveau : la solution « fille » diluée est prête

Pour trouver la concentration de cette solution fille on fait $c = c_0 \cdot V_0 / V_1$ avec c_0 la concentration de la solution mère.

Pour ce TP on réalise 2 dilutions : une à partir de la solution S1 en utilisant la pipette de 5,0 mL et la fiole de 50 mL et l'autre avec la solution S2 en utilisant la pipette de 1,0 mL et la fiole de 10 mL.

2/ Une fois que l'on a nos 4 solution (2 mères et 2 filles) on les place chacune dans une cuve et on mesure leurs absorbances dans le spectrophotomètre.

3/ On réalise un tableau de valeurs pour chaque solution ou on note chaque concentration et leurs absorbances correspondantes : on peut donc tracer un graphique qui présente l'absorbance en fonction de la concentration sachant que le premier point de ce graphique est 0 car pour une concentration de 0 g.L⁻¹ l'absorbance est de 0. Il s'agit d'un graphe d'étalonnage

4/ On met un peu de Sx dans une cuve et on mesure son absorbance dans le spectrophotomètre, une fois l'absorbance obtenue il suffit de regarder la graphique pour en déduire la concentration on peut aussi utiliser la formule donnée par le graphe (si ça été fait sur ordi) pour calculer la concentration Sx.

5/ Si on précisait au début du TP qu'il y avait une indication sur l'étiquette de Sx qui donnait sa concentration c_{th} on peut faire un écart relatif : $(c_{th} - c_{exp}) / c_{th} \cdot 100$ attention bien prendre la valeur absolue de $c_{th} - c_{exp}$; si le résultat est inférieur à 5% la concentration indiquée est acceptable.

Conclusion :

Objectifs atteints ?

Une mesure approximative de l'absorbance ou des erreurs de rinçages peuvent être les causes d'incertitudes pour ce TP

TP 3 – Sur les concentrations massiques

Exactement le même principe que le TP précédent

Objectif : Vérifier la loi de Beer – Lambert

Déterminer la concentration massique de KMnO_4 dans l'eau de Dakin pour vérifier qu'elle correspond bien à l'indication de l'étiquette.

Matériel : une fiole jaugée de 50,0 mL , pipettes jaugées de 5,0 mL 10mL et 20 mL, un spectrophotomètre , un bécher , ordinateur, pipette d'eau distillé , poire , cuves

Solutions : une solution mère de concentration 20,0 mg.L⁻¹
Une solution d'eau de Dakin dont on cherche la concentration

Protocole :

On fait un dosage par étalonnage

- 1/ Réaliser une gamme de solution (4 dilutions à faire à partir de la solution mère)
- 2/ On mesure A pour chaque solution avec les cuves et le spectrophotomètre.
- 3/ On trace le graphique de A en fonction de c
- 4/ On mesure A de l'eau de Dakin
- 5/ On en déduit c du Dakin graphiquement ou par calcul
- 6/ On fait l'écart relatif l'indication de l'étiquette est c_{th} et celle trouvée est c_{exp}

Conclusion :

Objectifs atteints ?

En plus des éléments du TP précédents , le KMnO₄ se dégrade très vite ce qui nuit à la précision des mesures.

TP 4 – Titrage colorimétrique

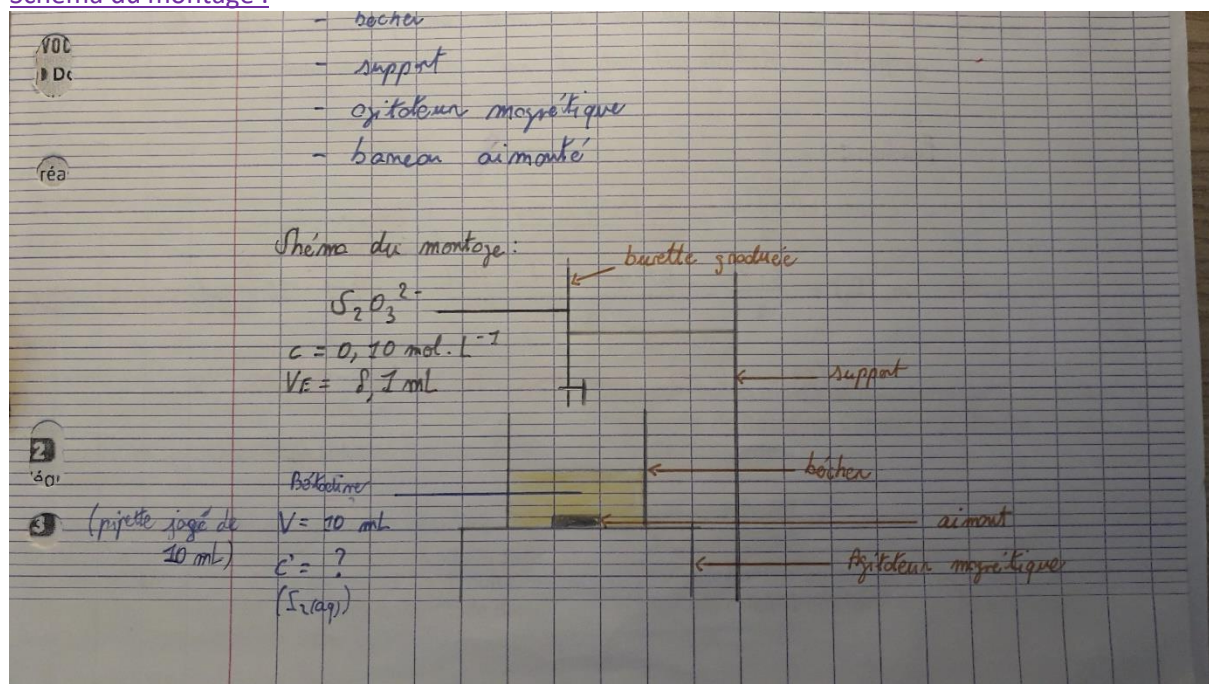
Objectif : Doser le diiode I₂ présent dans 10 mL de Bétadine
Déterminer le pourcentage de polyvidone iodée dans la Bétadine

Matériel : burette graduée , bécher , support , agitateur magnétique , aimant, barreau aimanté

Solutions : Solution S1 de bétadine

Solution S2 de thiosulfate de sodium S₂O₃²⁻ (le thiosulfate réagit avec le I₂) de concentration c₂ = 0,10 mol.L⁻¹

Schéma du montage :



Protocole :

- 1/ Rincer la burette à l'eau distillé puis avec la solution S2
- 2/ verser le contenu de la burette dans le bécher qu'on aura préalablement rempli de solution S1
- 3/ continuer de verser jusqu'à ce que la solution contenue dans le bécher devienne incolore le volume VE versée jusqu'à l'équivalence = 8,1 mL
- 4/ Etablir l'équation de dosage (une réaction d'oxydoréduction entre le thiosulfate et le diiode, il faut savoir leur couple pour pouvoir écrire l'équation et l'équilibrer)
- 5/ On cherche ensuite n (I2) dans 10 mL de Bétadine étant donné que nous sommes dans les proportions stœchiométrique on a : $n(I_2) / 1 = n(S_2O_3^{2-}) / 2$ donc $n(I_2) = c_2 * V_E / 2$
- 6/ On cherche m du polyvidone iodé notée P dans 100 mL de Bétadine, selon l'énoncé : $n(P) = n(I_2)$ pour 10 mL de bétadine pour 100 mL il y a donc $10 * n(P)$ Les masses molaires sont données dans l'énoncé : $m(P) = 10 * n(P) * M$ avec M la masse molaire de la molécule. On en déduit la masse de polyvidone iodé sur 100 mL
- 7/ On fait un écart relatif entre la masse de polyvidone indiqué sur l'étiquette et celle calculée.

Conclusion :

Objectifs atteints ?

Ne pas arrêter à temps l'écoulement de la burette peu être cause d'incertitude pour ce TP

TP 5 – Les propriétés des savons

Objectif : Dégager les qualités que doit posséder l'eau d'une lessive pour que l'efficacité du savon soit maximale.

Matériel : Tubes à essai , savon de Marseille, eau distillé , huile , filtre

Solutions :

Solution d'acide chlorhydrique ($c_1 = 1 \text{ mol.L}^{-1}$)

Solution aqueuse de chlorure de calcium ($c_2 = 0,1 \text{ mol.L}^{-1}$)

Solution aqueuse de chlorure de magnésium ($c_3 = 0,1 \text{ mol.L}^{-1}$)

Solution aqueuse de chlorure de sodium

Protocole :

- 1/ mettre 2 à 3g de savon de Marseille dans 100 mL d'eau distillé puis faire chauffer en agitant
- 2/ filtrer le mélange pour obtenir une solution d'eau savonneuse
- 3/ Prendre 2 tubes à essai mettre dans le premier 3 mL d'eau du robinet dans le second 3 mL d'eau savonneuse, ajouter dans les deux tubes 2 ou 3 gouttes d'huile
- 4/ Dans 4 nouveaux tubes ajouter 2 mL d'eau savonneuse puis dans chacun d'eux mettre les 4 solution de la liste ci-dessus.

Conclusion :

Conclure en fonction de ce qui apparait dans chaque tube à essai

TP 6 – Synthèse de l'acide benzoïque

On prépare l'acide benzoïque par l'oxydation de l'alcool benzylique par le permanganate MnO_4^- Il se forme également du MnO_2

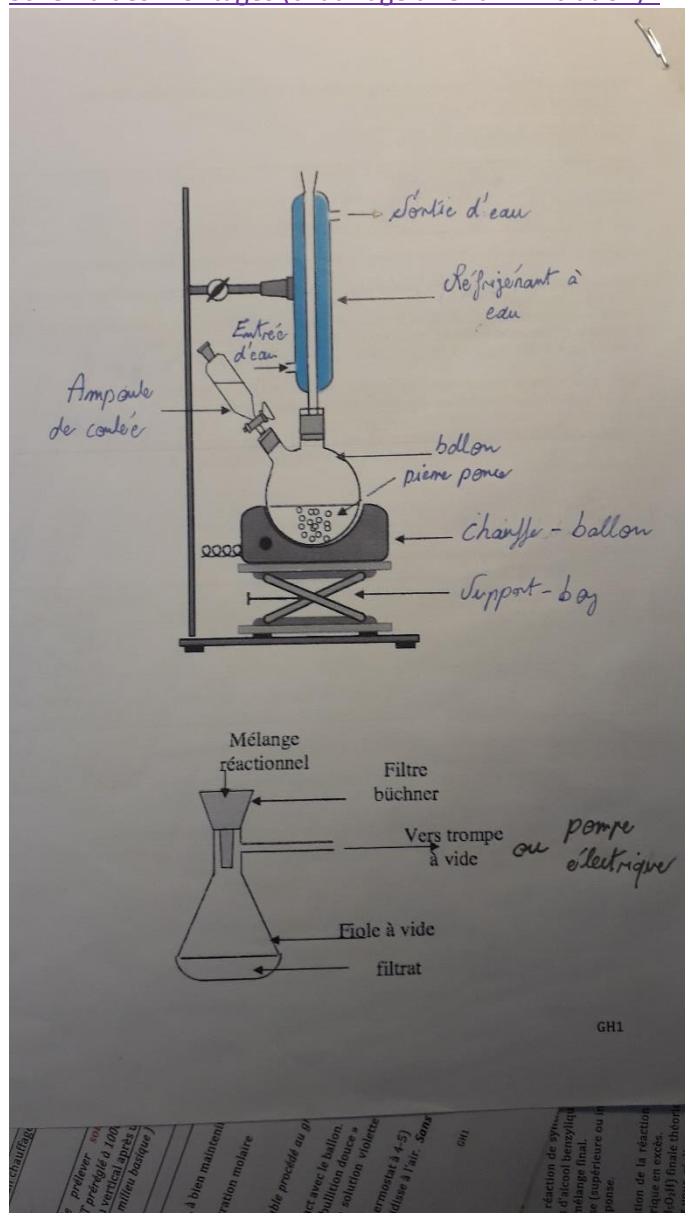
Objectif : Réaliser la synthèse d'un composé organique

Vérifier la pureté d'une molécule

Analyser le rendement d'une synthèse.

Matériel : Ballon , Support boy, chauffe ballon , réfrigérant à eau, ampoule de coulée, filtre, tubes à essai, banc kofler, pompe électrique, fiole à vide, ampoule à décanter, erlenmeyer, cristalliseur, papier filtre, cuve.

Schéma des montages (chauffage à reflux + filtration) :



Protocole :

Cf photo « synthèse de l'acide benzoïque »

Une synthèse organique se fait toujours en 4 étapes : la transformation chimique qui se déroule souvent dans un système de chauffage à reflux ; l'isolement de l'espèce que l'on veut fabriquer ; la purification de cette dernière et enfin l'identification de l'espèce afin de vérifier sa pureté.

Conclusion :

Une synthèse est bien réalisée quand le rendement est élevée de multiples causes d'incertitude peuvent expliquer un rendement plus faible tels que la purification incomplète ou une mauvaise maîtrise du chauffage à reflux.