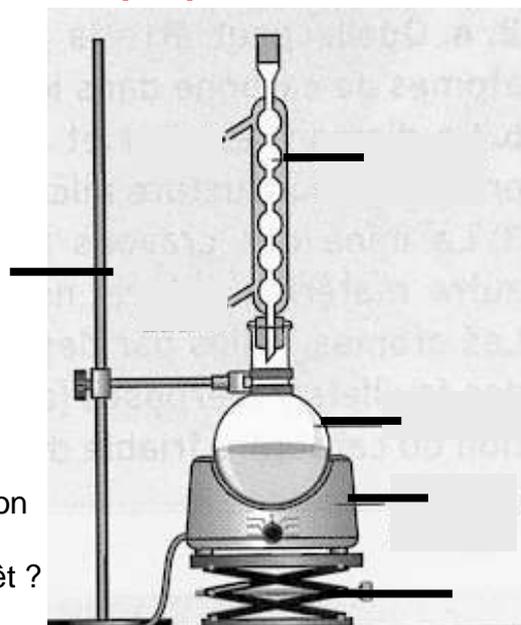


I - Mode opératoire

Expérience : introduisez dans un ballon 2,00 g de carbonate de sodium (CaCO_3), 100 mL d'eau distillée, 4,5 g de permanganate de potassium (KMnO_4), 2,2 mL d'alcool benzylique ($\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{OH}$) et quelques grains de pierre ponce. Placez le ballon dans le chauffe-ballon, adaptez le réfrigérant et chauffez à reflux à ébullition douce (thermostat 4-5) pendant 20 minutes. Ensuite retirez le chauffe-ballon et laissez refroidir le mélange.

**II – Questions****1) Protocole expérimentale**

- Légendez le schéma ci-contre en indiquant le sens de circulation de l'eau.
- Comment fonctionne le chauffage à reflux ? Quel est son intérêt ?
- À quoi sert la pierre ponce ?

2) Rôle du carbonate de calcium

- Le carbonate de calcium CaCO_3 se dissout pour former des ions carbonate de formule CO_3^{2-} et des ions calcium. Écrivez l'équation de dissolution.
- Ces ions réagissent avec l'eau pour former des ions hydrogène-carbonate HCO_3^- . En utilisant les règles de conservation, écrivez l'équation correspondant à cette réaction et retrouvez le produit manquant.
- Les ions hydrogène H^+ majoritaires définissent des solutions acides, les ions hydroxyde HO^- majoritaires les solutions basiques. En considérant le titre du T.P., précisez l'intérêt de la présence de carbonate de calcium dans le milieu réactionnel.

3) Réaction chimique

Les couples en présence sont $\text{MnO}_4^-(\text{aq})/\text{MnO}_2(\text{s})$ et $\text{C}_6\text{H}_5\text{-COO}^-(\text{aq})/\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{OH}(\text{aq})$.

- Identifiez les réactifs de la réaction, puis identifiez les produits.
- Écrivez la demi-équation du couple $\text{MnO}_4^-(\text{aq})/\text{MnO}_2(\text{s})$ en respectant les consignes suivantes :
 - oxydant à gauche, réducteur entre les deux, signe = entre les deux ;
 - électrons côté oxydant ;
 - équilibrage avec les espèces présentes dans le mélange réactionnel : H_2O et HO^- ;
 - ajustement des coefficients stœchiométriques.
- Écrivez la demi-équation du couple $\text{C}_6\text{H}_5\text{-COO}^-(\text{aq})/\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{OH}(\text{aq})$ en respectant les mêmes consignes.
- Écrivez l'équation de la réaction après élimination des électrons.

4) Filtration

- Les réactifs ont été introduits dans les proportions stœchiométriques. Listez les espèces chimiques présentes à la fin du montage (7 en tout). Entourez les espèces spectatrices en bleu et celles qui participent à la réaction sans la limiter en rouge. Soulignez celles sous forme **aqueuse**.
- Filtrez sous vide à l'aide d'un filtre Büchner. Réalisez un schéma de cette filtration.
- Décrivez ce que vous obtenez sur le papier filtre. Identifiez sa nature. Justifiez.

5) Obtention de l'acide benzoïque en milieu acide

Le filtrat récupéré est incolore. Refroidissez-le dans un bain de glace. Sous la **hotte (gants + lunettes)**, mesurez 10 mL d'acide chlorhydrique concentré avec une éprouvette et ajoutez-le au filtrat. Notez votre observation. L'acide chlorhydrique concentré acidifie le milieu et permet la formation d'acide benzoïque à partir de l'ion benzoate. Écrivez la relation de formation de l'acide benzoïque à partir de sa base conjuguée.

6) Rendement **Données** : $n_i(\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{OH}) = 2,1 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$ $M(\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}) = 1,22 \cdot 10^2 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$

- Filtrez sous vide et séchez l'acide benzoïque. Pesez le produit obtenu. Notez cette valeur.
- Construisez le tableau d'avancement.
- Exprimez et calculez la masse théorique d'acide benzoïque.
- Exprimez et calculez le rendement r de cette synthèse.