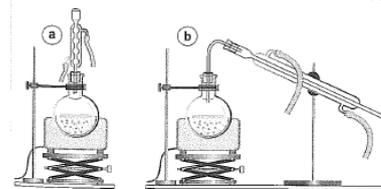


## ❖ Exercices d'application :

## ✚ Exercice 1 : connaître le matériel de laboratoire

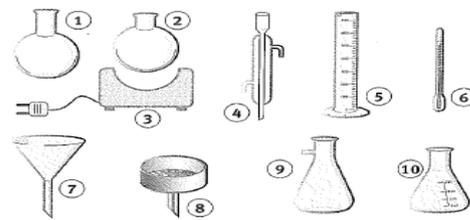
Voici les schémas des montages de chauffage à reflux (a) et d'hydrodistillation (b).  
En les observant, donner la différence fondamentale qui permet de les distinguer.



## ✚ Exercice 2 :

On dispose au laboratoire du matériel suivant :

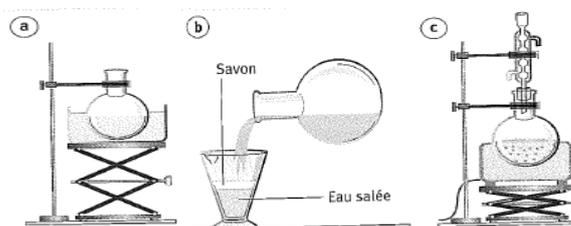
1. Donner un nom à chaque ustensile
2. De quel matériel a-t-on besoin pour faire une filtration simple ? une filtration poussée ?
3. De quel matériel a-t-on besoin pour réaliser une hydrodistillation ?
4. De quel matériel a-t-on besoin pour réaliser un chauffage à reflux ?



## ✚ Exercice 3 : comprendre et compléter un protocole

Les schémas (a), (b) et (c) représentent différents étapes d'un protocole expérimental pour la synthèse d'un savon.

1. Donner un nom à chacune des trois opérations réalisées. On justifiera les réponses.
2. Ranger les schémas dans l'ordre chronologique.

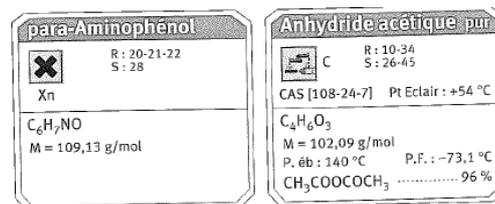


## ✚ exercice 4 :

Le paracétamol est un médicament dont les propriétés sont voisines de celles de l'aspirine. Plus généralement connu sous le nom commercial de Doliprane ou Efferalgan, il est commercialisé sous forme de comprimés blancs.

Le paracétamol est préparé par action du para-aminophénol sur l'anhydride acétique. Le para-aminophénol est une espèce chimique solide. L'anhydride acétique est liquide.

1. Ecrire symboliquement la transformation chimique qui a lieu lors de cette synthèse, sachant qu'avec le paracétamol, il se forme de l'acide acétique,
2. Nommer les réactifs et les produits
3. D'après les étiquettes ci-contre, quelles sont les consignes de sécurité devant être impérativement respectées ?



## ✚ exercice 5 :

La phénolphthaléine est un colorant de synthèse très ancien. Ce colorant prend une teinte rouge violacé en milieu basique. Lorsque l'on fait réagir du phénol avec de l'anhydride phtalique, on obtient de la phénolphthaléine. Cette synthèse nécessite la présence de quelques gouttes d'acide sulfurique concentré.

Dans le protocole opératoire, on peut lire : « chauffer doucement dans un tube à essais 2 ou 3 cristaux de phénol et 3 à 5 plaquettes d'anhydride phtalique en présence d'acide sulfurique, jusqu'à le mélange devienne rouge foncé. Laisser refroidir puis ajouter quelques ml d'eau. On obtient une solution de phénolphthaléine incolore. »

1. citer les réactifs
2. quelles sont les conditions expérimentales mises en jeu ?
3. lorsque l'on est en milieu basique, le pH est supérieur à une certaine valeur, laquelle ?
4. Proposer un test simple permettant de vérifier que le produit fabriqué est de la phénolphthaléine.
5. Faire un schéma du test

## ❖ Exercices de synthèse :

## ✚ Exercice 6 : synthèse d'un savon

Au laboratoire, on peut préparer du savon en traitant une huile alimentaire par de la soude (ou solution d'hydroxyde de sodium).

Le protocole proposé est le suivant :

« Dans un ballon, introduire avec précaution 40 cm<sup>3</sup> de soude concentrée, 22 cm<sup>3</sup> d'huile de tournesol, ainsi que quelques grains de pierre ponce. Chauffer à reflux 15 à 20 minutes. Lorsque la synthèse est terminée, extraire le savon du mélange. Pour cela après l'avoir laissé refroidir à température ambiante. Puis dans un bain d'eau froide, le verser dans une solutions d'eau salée. Le savon devient alors solide et surnage sur la solution. On réalise une filtration simple pour le récupérer. »

1. Faire un schémas annoté du montage utilisé pour la synthèse.
2. Peut-on formuler une hypothèse concernant la nécessité de chauffer ?
3. Indiquer les parties du protocole correspondant à la synthèse, puis à l'extraction

4. Expliquer physiquement la partie extraction
5. Dessiner un dispositif de filtration simple. On fera les annotations nécessaires.

### **Exercice 7 : L'éthanoate de benzyle**

L'éthanoate de benzyle est un arôme à odeur de poire présent dans l'huile essentielle de jasmin. Il peut être produit à partir de l'acide acétique et de l'alcool benzylique. Lors de la synthèse, il se forme également de l'eau.

Sur les flacons contenant les produits chimiques, on peut lire les indications suivantes :

Pour l'alcool benzylique : « nocif par inhalation et par ingestion. En cas de contact avec les yeux, laver abondamment et immédiatement. »

Pour réaliser la synthèse, on chauffe à reflux pendant 20 minutes 10 ml d'acide acétique, 18 ml d'alcool benzylique, des traces d'acide sulfurique et quelques grains de pierre ponce.

1. Quelles sont les consignes de sécurité à respecter pour réaliser la synthèse ?
2. Faire un schéma du chauffage à reflux. indiquer le sens du parcours de l'eau dans la colonne réfrigérante. Quel est le rôle de ce montage ?
3. Pourquoi ajoute-t-on de la pierre ponce ?
4. Ecrire symboliquement la transformation chimique ayant lieu lors de cette synthèse, sachant que l'acide sulfurique n'apparaît pas dans l'écriture.
5. Faire un bilan des conditions expérimentales.

### **exercice 8 : un aromatisant à goût de banane**

l'acétate d'isoamyle est une espèce chimique au goût de banane. il est très utilisé dans l'industrie alimentaire pour parfumer les sirops et les yaourts. Cette espèce résulte d'une transformation chimique entre l'acide acétique et l'alcool isoamylique. On constate aussi lors de la synthèse la formation d'eau. Après avoir chauffé à reflux durant 60 minutes, on extrait le composé par distillation.

On donne pour l'acétate d'isoamyle : solubilité/ eau : très faible ; température d'ébullition : 143°C .

1. écrire la réaction chimique traduisant la transformation décrite
2. faire une liste du matériel nécessaire pour le chauffage à reflux, on donnera en une ligne le rôle joué par chacun des appareils.
3. Quel autre type d'extraction aurait-on pu réaliser ?
4. Dans ce cas, quels sont les renseignements dont on a besoin ?
5. Faire une liste du matériel nécessaire pour réaliser ce type d'extraction

### **exercice 9 : synthèse du paracétamol**

le paracétamol ( connu sous le nom commercial de Doliprane ou Efferaglan) est obtenu par action du para-aminophénol solide sur l'anhydride acétique. Pour la synthèse, on doit dissoudre le para-aminophénol dans de l'eau acidifiée. Le protocole est le suivant :

« On introduit dans un erlenmeyer 6 g de para-aminophénol, 50 ml d'eau et 4 ml d'acide acétique pur. Le mélange est placé sous agitation dans un bain-marie à 80°C , jusqu'à disparition du solide. Il est ensuite refroidi en plongeant l'erlenmeyer dans un bain d'eau froide. On ajoute délicatement millilitre par millilitre l'anhydride acétique. On refroidit et on observe la cristallisation du paracétamol. On filtre alors sur Büchner et on sèche les cristaux. »

Une mesure du point de fusion des cristaux obtenus indique 161°C . En théorie, le point de fusion des cristaux est de 168°C .

1. que réalise le manipulateur lorsqu'il met sous agitation, le para-aminophénol, l'eau et l'acide acétique ?
2. citer les conditions expérimentales requises pour la synthèse
3. à partir de quelle phrase, du protocole, la synthèse proprement dite démarre-t-elle ?
4. quelle est l'avantage de la filtration sur Büchner ?
5. comment interpréter le fait que le point de fusion ne soit pas exactement égal à 168°C ?

### **exercice 10 : L'usage industriel des corps gras**

les corps gras sont utilisés industriellement depuis plus d'un siècle pour fabriquer du savon. La synthèse porte le nom de saponification. Jusqu'aux environs des années 1945, elle s'effectuait en plusieurs étapes dans de grands récipients appelés chaudrons. Dans ces chaudrons, on portait à ébullition un mélange de corps gras et de lessive de soude pendant un temps relativement long. Lorsque la saponification était terminée, on devait extraire le savon du mélange. Pour cela, on ajoutait de l'eau très salée, afin d'effectuer un « relargage ». on allait même jusqu'à effectuer un certain nombre de redissolutions et de relargages dans un but de purification. Enfin, on mettait le savon à refroidir dans des moules pour le conditionner sous forme de petits pains ou de savonnets.

En vous aidant du texte, répondre aux questions suivantes :

1. quel est le nom donné à la synthèse décrite ?
2. quel est le produit fabriqué ?
3. quels sont les réactifs mis en jeu ?
4. indiquer quelques conditions expérimentales de la synthèse
5. après avoir réalisé la synthèse, quelles sont les opérations mises en jeu pour obtenir le savon ? Dessiner trois schémas pour les illustrer
6. En quoi peut consister l'opération de relargage ? peut-on dire qu'il s'agit de l'inverse d'une dissolution ? pourquoi ?
7. Que laisse supposer la phrase : « on allait même jusqu'à effectuer un certain nombre de redissolutions et de relargages dans un but de purification » ?