

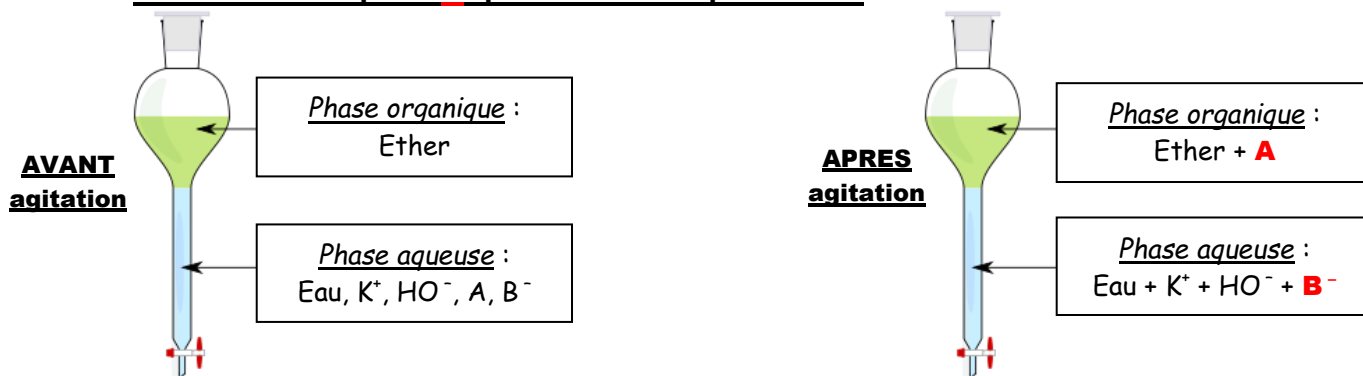
I- EXTRACTION LIQUIDE-LIQUIDE

1- L'extraction d'une espèce chimique par un solvant fait intervenir la notion de SOLUBILITE. Plus la solubilité d'une espèce chimique dans un solvant est **grande**, plus cette espèce chimique aura tendance à vouloir se dissoudre dans le solvant en question.

Dans le mélange réactionnel traité, les espèces **A** et **B⁻** sont en phase **aqueuse** ; le solvant choisi pour réaliser l'extraction est l'**éther**. Pour savoir quelle espèce sera extraite, il faut donc comparer la solubilité de **A** et de **B⁻** dans l'**eau** et dans l'**éther** :

- **A** est plus soluble dans l'**éther** que dans l'**eau** : **A** n'a donc aucun intérêt à rester dans la phase **aqueuse** lors de l'agitation ; **A se solubilise dans la phase organique** ;
- **B⁻** est plus soluble dans l'**eau** que dans l'**éther** : **B⁻** n'a donc aucun intérêt à aller se solubiliser dans la phase **organique** ; **B⁻ reste donc la phase aqueuse** ;

C'est donc l'espèce **A** qui est extraite par l'éther.



2- Par définition, le solvant de la phase aqueuse est l'**eau** alors que celui de la phase organique est l'**éther**.

Ces deux solvants étant non **miscibles**, on observe 2 phases distinctes, la phase supérieure étant constituée du solvant le **moins** dense. Or, la densité de l'éther ($d_{\text{éther}} = 0,70$) est plus faible que celle de l'eau ($d_{\text{eau}} = 1$). On en déduit donc que la phase organique constitue la phase supérieure et que la phase aqueuse constitue la phase inférieure.

3- On choisit l'éther comme solvant extracteur car :

- C'est un **solvant non miscible** avec le solvant dans lequel se trouvent initialement les deux espèces **A** et **B⁻** (ici l'eau) ;
- Une des deux espèces **A** et **B⁻** est **plus** soluble dans ce solvant extracteur que dans le solvant initial dans lequel se trouvent ces deux espèces (ici, **A** est plus soluble dans l'**éther** que dans l'**eau**) et l'autre y est moins soluble (ici, **B⁻** est moins soluble dans l'**éther** que dans l'**eau**).

4- Quand on réalise une extraction, les volumes mentionnés n'ont pas besoin d'être connus avec **précision**. C'est pourquoi on utilise une éprouvette graduée plutôt qu'une pipette jaugée, la première étant moins **précise** que la seconde.

5- Les deux manipulations proposées utilisent au final le même volume (20 mL) de solvant extracteur sauf que la 1^{ère} manipulation propose de l'utiliser en **une** fois sur la phase aqueuse alors que la 2^{nde} propose de l'utiliser en **deux** fois.

Si la 2^{nde} méthode est privilégiée, c'est parce qu'elle permet d'extraire **davantage** d'espèce **A** que la 1^{ère} méthode. En effet, une extraction multiple est toujours plus efficace qu'une extraction simple.

II- TRAITEMENT DE LA PHASE ORGANIQUE

6- Pour « estimer » le pH de la phase aqueuse, on utilise du **papier-pH**. On obtient un **pH proche de 12**. Cette valeur étant **supérieure à 7**, la phase aqueuse est **basique**.

On pouvait s'y attendre car l'énoncé indique que la réaction de Cannizzaro est préparée en

utilisant un **excès** de solution aqueuse d'hydroxyde de potassium ($K_{(aq)}$, $HO^-_{(aq)}$). Une fois la réaction terminée, **il reste donc une grosse quantité d'ions hydroxyde HO^-** responsables de la forte basicité du milieu.

7- On rajoute du **sulfate de magnésium anhydre** dans la phase organique afin d'éliminer toutes les traces d'eau dans celle-ci. On sait qu'on en a mis suffisamment quand une partie du sulfate de magnésium présent dans le mélange est **pulvérulent**, c'est-à-dire que celui-ci est présent sous forme de **poudre fine**.

8- Lors de l'utilisation de l'évaporateur rotatif, **on élimine le liquide le plus volatil**, c'est-à-dire celui qui a la **température d'ébullition la plus petite**. Or, ici, deux liquides sont susceptibles d'être présents : l'**alcool benzylique** ($T_{éb} = 205\text{ °C}$) et l'**éther** ($T_{éb} = 35\text{ °C}$). Ici, **c'est donc l'éther qui est éliminé**.

L'éliminer sous pression réduite permet d'avoir une température d'ébullition **plus petite** que celle mentionnée dans les tables (donnée pour une pression de 1 bar) : par conséquent, il n'y a pas besoin de **beaucoup** chauffer le mélange pour procéder à l'évaporation, chauffage qui peut parfois **dégrader** les molécules organiques qu'on cherche à isoler car celles-ci sont parfois sensibles à la chaleur. De plus, l'évaporation est **plus** rapide.

III- TRAITEMENT DE LA PHASE AQUEUSE

9- La seule espèce solide qui apparaît en tant que produit dans les équations de ces réactions est l'espèce **$BH_{(s)}$** . C'est donc la réaction « **$B^-_{(aq)} + H_3O^+_{(aq)} \rightarrow BH_{(s)} + H_2O_{(l)}$** » qui est responsable de la formation d'un solide blanc.

Il s'agit donc de **l'acide benzoïque**. Il apparaît sous forme solide car **il est très peu soluble dans l'eau** et que **sa température de fusion est inférieure à la température ambiante**.

10- On réalise l'ajout d'acide chlorhydrique à froid tout d'abord pour des **raisons de sécurité** : en effet, les réactions précédentes sont exothermiques et dégagent de la chaleur. Pour éviter toute projection, on opère donc à froid.

De plus, d'après les données du tableau introductif, **l'acide benzoïque est d'autant moins soluble dans l'eau que le mélange est froid**. Travailler à froid permet donc de **faire apparaître davantage d'acide benzoïque solide** lors de l'opération.

11- D'après le diagramme de distribution du couple BH/B^- , on constate que pour un pH proche de 1, il n'y a **quasiment que l'espèce BH qui existe**. Se placer à ce pH permet donc de récupérer la **majorité** de cette espèce.

12- Par rapport à une filtration classique, la filtration sous vide est **plus rapide** et permet d'obtenir un **produit solide plus sec**.

13- On rajoute de l'eau sur le solide déjà essoré et on triture ensuite afin d'**éliminer les impuretés** qui pourraient être piégées dans la masse. Cette étape porte le nom de **lavage**.

On réalise cette étape avec de l'eau froide pour **perdre le moins possible d'acide benzoïque**. En effet, l'acide benzoïque étant **plus** soluble dans l'eau chaude que dans l'eau froide, une partie plus importante de cet acide se solubiliserait donc dans l'eau **chaude** que dans l'eau **froide** et on obtiendrait alors **moins** de solide à la fin.

14- **L'étuve** est un appareil qui permet de **chauffer le produit solide afin de le débarasser de son eau**. On le règle à une **température inférieure** à la température d'ébullition de l'eau qu'on souhaite évaporer (en effet, inutile de chauffer jusqu'à 100 °C , l'eau s'évapore aussi à des températures inférieures), mais aussi **inférieure** à la température de **fusion** du solide qu'on veut sécher (ici, il s'agit de l'acide benzoïque, dont la température de **fusion** à pression atmosphérique vaut 122 °C).

On peut donc régler la température de l'étuve à une **température de l'ordre de 60 °C** (en tout cas, **inférieure** à 100 °C).