

EXTRACTION LIQUIDE – LIQUIDE ET DÉCANTATION

Une **extraction** permet de séparer les constituants d'un mélange homogène, généralement sans qu'il se produise de transformation chimique. Ce procédé, grâce auquel on peut éliminer la plupart des impuretés présentes dans un brut réactionnel, est très souvent utilisé en chimie organique. En effet, l'extraction simplifie, voire rend inutile, la purification finale du produit.

I. PRINCIPE PHYSICO-CHIMIQUE

I.1. *Extraction liquide-liquide*

L'**extraction liquide-liquide** consiste à faire passer une substance chimique d'un solvant **S** vers un autre solvant, que l'on appelle « **solvant extracteur** » (ou **solvant d'extraction** S_{ext}). Pour ce faire, deux conditions doivent être réunies simultanément :

- les solvants **S** et S_{ext} doivent être très peu miscibles ¹ ;
- le composé à extraire doit être plus soluble dans le solvant extracteur que dans le solvant d'origine.²

Comme les solvants sont non-miscibles, les échanges de matière entre les deux phases se produisent uniquement au niveau de l'interface. Pour qu'une extraction soit efficace, la surface de contact entre les deux liquides doit être la plus grande possible. Pour ce faire, il faut **agiter énergiquement le mélange**, de manière à obtenir une émulsion de fines gouttelettes d'un des solvants dispersées dans l'autre solvant.

Par ailleurs, le rendement d'une extraction augmente lorsqu'on **fractionne le solvant extracteur**. Il est donc préférable de faire n extractions successives en utilisant, à chaque fois, un volume V de S_{ext} plutôt qu'une seule avec un volume n fois plus important.

I.2. *Décantation*

Une extraction liquide-liquide est généralement suivie d'une **décantation**, au cours de laquelle les deux solvants (non-miscibles) se séparent, sous l'action de la pesanteur, en fonction de leurs densités respectives : la phase la plus dense se retrouve toujours en dessous de la phase la moins dense.³

II. RÉALISATION D'UNE EXTRACTION LIQUIDE – LIQUIDE

Au laboratoire, l'extraction liquide-liquide et la décantation sont réalisées dans une **ampoule à décanter** (*c.f.* schéma ci-après).⁴

Poser l'ampoule à décanter sur son support et fermer le robinet. À l'aide d'un entonnoir (à liquide), introduire la solution à extraire ainsi que le solvant extracteur. Boucher l'ampoule à décanter. La retourner en bloquant le bouchon dans la paume de la main droite et en maintenant l'extrémité inférieure entre l'index et le majeur de la main gauche. Ouvrir immédiatement le robinet de manière à libérer l'éventuel excès de pression (phase de dégazage).⁵ Agiter vigoureusement l'ampoule à décanter pendant 30-60 s en dégazant régulièrement. Reposer l'ampoule sur son support et laisser décanter l'émulsion.

¹ Dans la plupart des cas, l'extraction liquide-liquide fait intervenir un solvant organique (pentane, dichlorométhane, éther diéthylique...) et une solution aqueuse (neutre, acide ou basique).

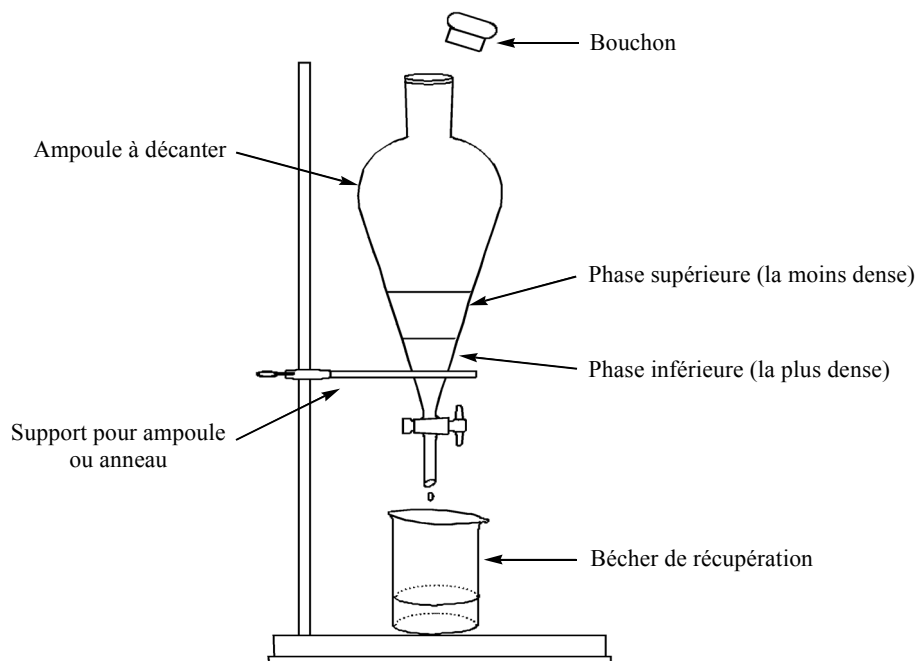
² Si le composé est moins soluble dans le solvant extracteur que dans le solvant d'origine, il est plus judicieux de recourir à une extraction en continu.

³ On peut généralement approximer la densité d'une solution à celle de son solvant. Tous les solvants organiques, à l'exception du dichlorométhane et du chloroforme, sont moins denses que l'eau.

⁴ Les solvants organiques sont plus ou moins nocifs (cette nocivité n'étant pas toujours clairement établie), il est donc vivement recommandé de travailler sur une hotte correctement ventilée.

⁵ Lors de l'agitation et des dégazages, diriger le robinet de l'ampoule à décanter vers une direction sans risque.

Lorsque la séparation entre les deux phases est nette,⁶ retirer le bouchon de l'ampoule afin que le liquide puisse s'écouler régulièrement.⁷ Ouvrir le robinet et récupérer chaque phase dans un récipient distinct. Si la phase inférieure adhère aux parois, il faut interrompre la coulée de temps à autre et appliquer un léger mouvement de rotation à l'ampoule : grâce à cette opération, on « décroche » les gouttes déposées sur la paroi.



Remarque : Si la densité de la phase organique est très proche de celle de l'eau, on peut augmenter la densité de la phase aqueuse (et donc améliorer la séparation) en lui ajoutant du chlorure de sodium NaCl (ou sel de table). De plus, la présence de ce sel diminue la solubilité des composés organiques dans l'eau et favorise leur passage dans la phase organique: c'est le **relargage**.⁸

⁶ À l'interface entre les deux phases, il se forme parfois une émulsion et des produits d'interface d'aspect filamenteux ou globulaire. On peut diminuer leur taille en appliquant un léger mouvement de rotation à l'ampoule à décanter.

⁷ Si l'ampoule n'a pas été ouverte avant de procéder à la coulée, une dépression apparaît à l'intérieur et empêche le liquide de s'écouler normalement.

⁸ Dans ce cas, l'idéal est de saturer la phase aqueuse en NaCl, ce qui donne une saumure. En effet, le lavage d'une phase organique avec une telle solution permet de l'assécher partiellement (l'eau ayant une affinité plus importante pour la solution saturée en chlorure de sodium que pour la plupart des solvants organiques).