

Chapitre IV : Solvant moléculaire en Chimie Organique

Plan :

II- Propriétés physico-chimique des solvants.	2
1- Température d'ébullition	2
2- Densité	3
3- Acidité/basicité au sens de Brönsted	5
a- Définitions	5
b- Constantes d'acidité/basicité et d'autoprotolyse de l'eau	5
c- Classement des acides/bases	6
d- Solvants acides/basiques	8

Chapitre IV :

Solvant moléculaire en Chimie Organique

Le but de ce paragraphe de cours est de présenter quelques *propriétés physico-chimiques* des solvants.

II- Propriétés physico-chimique des solvants.

On s'intéresse dans ce paragraphe à quelques propriétés physico-chimiques des solvants qui intéressent directement le chimiste organicien à savoir :

- leur *température d'ébullition* et leur plus ou moins grande volatilité permettant de prévoir leur élimination par simple distillation ou non ;
- leur *densité* par rapport à celle de l'eau permettant de repérer une phase aqueuse et une phase organique *non miscibles* ;
- leur *acidité/basicité au sens de Brønsted* ;

1- Température d'ébullition

a- Vaporisation et ébullition

La *température d'ébullition* caractérise le changement d'état *liquide* → *gazeux*. Un solvant est en général volatil, soit de *température d'ébullition* faible. Il est donc facilement éliminé grâce à un *évaporateur rotatif*.

b- Evaporateur rotatif

L'*évaporateur rotatif* ou *rotavapor* est un appareil permettant d'effectuer une *distillation simple* le plus souvent sous vide (au moyen d'une trompe à eau ou d'une pompe à membrane).

Le schéma d'un *évaporateur rotatif* est le suivant :

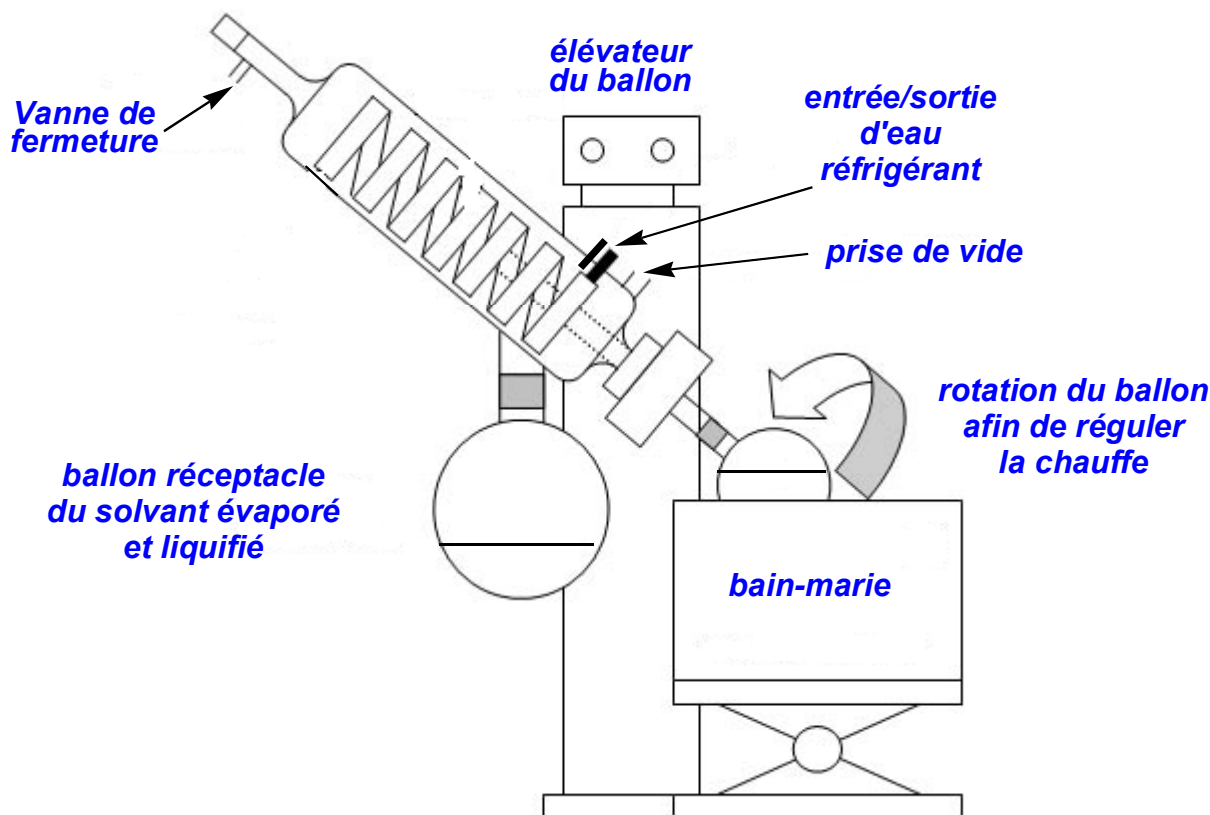


Schéma annoté de l'évaporateur rotatif

Le **ballon** qui contient le **solvant** à élimination par **distillation simple** est fixé à l'aide de clip sur une **canne**. Cette canne est mise en mouvement de rotation sur elle-même par l'intermédiaire d'un moteur. Un **serpentin** dans lequel circule de l'eau sert de **réfrigérant**. Une **prise de vide** peut être reliée à une trompe à eau ou une pompe à membrane permettant de faire un vide primaire dans tout le montage.

Le **solvant** est donc éliminé par évaporation à **basse température** sous **pression réduite**. Les vapeurs de **solvant** sont liquéfiées grâce au **réfrigérant**. Le **solvant** liquide est recueilli dans un **ballon réceptacle**. Ce **solvant** peut être ré-utilisé en théorie. Cependant en pratique, si le vide a été généré par une trompe à eau, il est saturé en eau ! Il convient donc d'éliminer cette eau avant de ré-utiliser le **solvant**.



Photo d'un évaporateur rotatif

Lorsque des **solvants liquides ioniques** aux températures d'ébullition élevées sont utilisés en synthèse, une méthode élégante d'**élimination** de ces **solvants** consiste en une inversion du processus : les réactifs et produits organiques de température d'ébullition bien plus faible que celle des solvants liquides ioniques sont éliminés par distillation fractionnée sous vide. Le résidu de la distillation fractionnée est constitué des **solvants liquides ioniques** à purifier par simple lavage avec un solvant organique moléculaire et de l'eau afin d'éliminer toute impureté.

Une autre méthode de récupération des réactifs et produits en solution dans des **solvants liquides ioniques** est de les **extraire** à l'aide d'un **solvant organique moléculaire usuel**, peu miscible aux **solvants liquides ioniques** ou à l'aide de **dioxyde de carbone** CO₂ à l'état supercritique.

2- Densité

a- Définition

La **densité**, nombre sans dimension, d'un liquide est le rapport de sa masse volumique sur celle de l'eau :

$$d_{\text{liquide}} = \frac{\rho_{\text{liquide}}}{\rho_{\text{eau}}}$$

ρ masse volumique du liquide ou de l'eau

La **densité** permet de déduire la quantité de matière de liquide dans un volume V prélevé en ce liquide pur, sachant que la masse volumique de l'eau est égale à 1 g.mL⁻¹ ou 1 kg.L⁻¹ ou 1000 kg.m⁻³. Ainsi la quantité de matière de liquide n dans un volume V prélevé en ce liquide pur est égale :

$$n = \frac{m}{M} = \frac{\rho_{\text{liquide}} \times V}{M} = \frac{d_{\text{liquide}} \times V(\text{mL})}{M}$$

M masse molaire en g.mol⁻¹ et V en mL si la masse volumique de l'eau est prise à 1 g.mL⁻¹