

CH C7 - Synthèse d'une espèce chimique

Programme officiel :

Constitution et transformations de la matière

2. Modélisation des transformations de la matière et transfert d'énergie

L'objectif de cette partie est d'identifier et de distinguer les trois types de transformation de la matière, de les modéliser par des réactions et d'écrire les équations ajustées en utilisant les lois de conservation appropriées. Une première approche des énergies mises en jeu lors de ces trois types de transformations permet de montrer que l'énergie transférée lors d'une transformation dépend des quantités de matière des espèces mises en jeu.

L'étude des transformations chimiques, entamée au collège, est complétée par les notions de stœchiométrie, d'espèce spectatrice et de réactif limitant. L'analyse de l'évolution d'un système pour modéliser sa transformation chimique par une réaction illustre une démarche de modélisation au niveau macroscopique. Elle nécessite de mettre en place une démarche expérimentale rigoureuse pour passer :

- d'une description des modifications visibles ;
- aux espèces chimiques, présentes dans l'état initial et qui ont réagi ;
- à celles, présentes dans l'état final et qui ont été formées ;
- et enfin, à l'écriture d'une réaction rendant compte au mieux des changements observés au niveau macroscopique.

Pour que les transformations soient plus concrètes, des exemples provenant de la vie quotidienne sont proposés : combustions, corrosions, détartrage, synthèses d'arôme ou de parfum, etc.

Notions abordées au collège (cycle 4)

Transformations physiques : changement d'état, conservation de la masse, variation du volume, température de changement d'état.

Transformations chimiques : conservation de la masse, redistribution d'atomes, notion d'équation chimique, réactions entre espèces acides et basiques en solution, réactions d'une espèce acide sur un métal, mesure de pH.

B) Transformation chimique

Notions et contenus	Capacités exigibles
Synthèse d'une espèce chimique présente dans la nature.	Établir, à partir de données expérimentales, qu'une espèce chimique synthétisée au laboratoire peut être identique à une espèce chimique synthétisée dans la nature. Réaliser le schéma légendé d'un montage à reflux et d'une chromatographie sur couche mince. <i>Mettre en œuvre un montage à reflux pour synthétiser une espèce chimique présente dans la nature.</i> <i>Mettre en œuvre une chromatographie sur couche mince pour comparer une espèce synthétisée et une espèce extraite de la nature.</i>

CH C7 - Synthèse d'une espèce chimique

1. Espèce chimique naturelle ou de synthèse

Une espèce chimique est **naturelle** si elle existe dans la nature.

Une espèce chimique est de **synthèse** (on dit aussi **synthétique**) si elle est fabriquée par l'homme.

Remarque : Il existe également des espèces chimiques **artificielles** qui sont des espèces synthétiques qui n'existent pas dans la nature. C'est le cas par exemple de l'aspartame, de l'aspirine, du PVC (PolyChlorure de Vinyle) ou du nylon.

Toutes les espèces chimiques correspondantes à une même espèce chimique **sont toutes identiques** qu'elles soient naturelles ou de synthèse.

Exemple : une molécule de dioxyde de carbone a pour formule CO_2 . Que cette molécule soit naturelle comme celle expirée lors de la respiration d'un être vivant ou qu'elle soit de synthèse comme celle qui s'échappe d'un pot d'échappement d'une voiture, ce sont les mêmes molécules de CO_2 .

L'intérêt d'avoir des espèces chimiques de synthèse est de préserver l'environnement en évitant par exemple la surexploitation du milieu naturel mais aussi d'avoir des coûts de production moins élevés.

2. Principes expérimentaux d'une synthèse

Une synthèse se déroule généralement en plusieurs étapes.

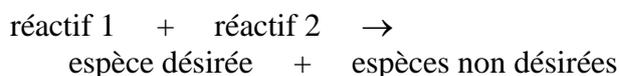
Il faut d'abord **réaliser la transformation** qui permet d'avoir l'espèce chimique désirée.

Ensuite il faut **isoler** (extraire) et **purifier** l'espèce chimique.

Enfin il faut **identifier** l'espèce produite pour vérifier qu'elle correspond bien à l'espèce désirée.

2.1. La transformation

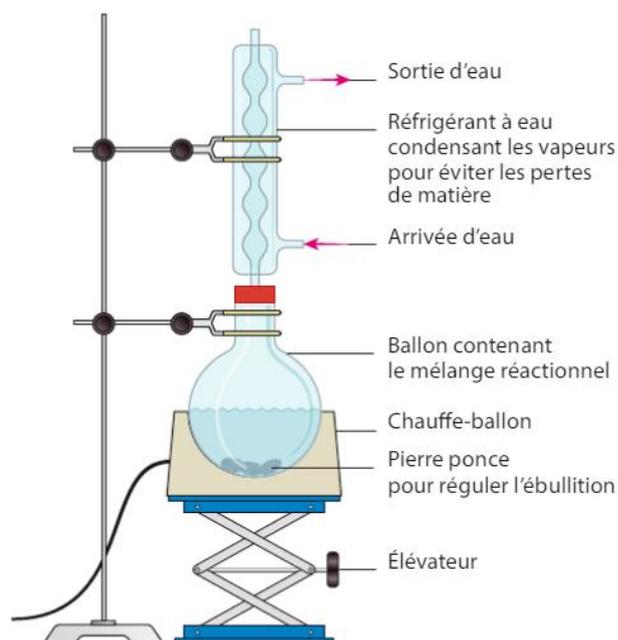
La transformation peut se résumer par :



Le montage généralement utilisé est le **montage à reflux** qui permet d'accélérer la transformation en chauffant et qui évite les pertes en condensant les vapeurs formées.

Remarque importante :

Dans le programme de seconde il est demandé à l'élève de savoir réaliser ce schéma et de savoir le légendier.



Montage à reflux (Belin 2^{nde} p 147)

2.2. Extraction et purification

A la fin de la transformation, on obtient un mélange dans lequel il y a l'espèce désirée mais aussi toutes les espèces produites non désirées, les réactifs en excès et les solvants utilisés.

Il faut alors réussir à extraire l'espèce désirée du mélange.

Si l'espèce désirée est solide on peut réaliser une **filtration**, si elle est liquide on peut réaliser une **extraction liquide-liquide**.

Il existe bien sûr encore d'autres techniques comme la distillation fractionnée ou la centrifugation. Enfin, toutes les techniques d'extraction sont généralement complétées par une purification qui permettra d'obtenir l'espèce désirée la plus pure possible.

2.3. Identification

Comme nous l'avons vu au chapitre 1, plusieurs moyens permettent d'identifier une espèce chimique.

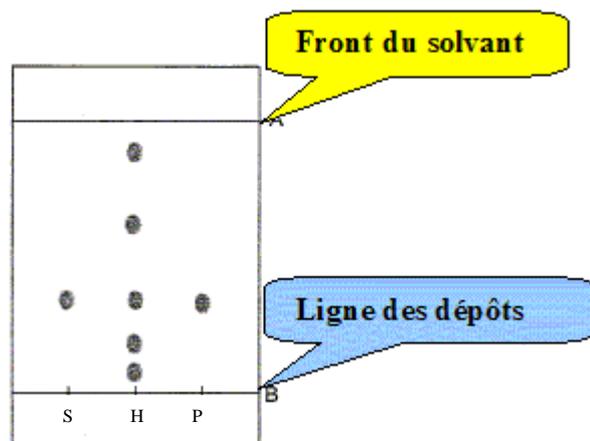
Le programme s'intéresse plus particulièrement à la **chromatographie sur couche mince : CCM**.

Il faut donc déposer l'espèce synthétisée et la comparer à l'espèce pure de référence. On peut également réaliser la comparaison avec l'espèce extraite de la nature.

Exemple :

Dans cet exemple de chromatogramme, l'espèce synthétisée (S) est comparée à l'huile essentielle (H) obtenue à partir de substances naturelles et au produit pur commercial (P).

L'espèce synthétisée (S) ne présente qu'une seule tache, on pourrait supposer qu'elle est pure mais il faudrait tout de même réaliser d'autres tests pour en être sûr.



Une tache apparaît à la même hauteur pour les 3 dépôts donc ils contiennent tous la même espèce chimique et puisque le dépôt (P) correspond à l'espèce pure alors on peut affirmer que c'est cette espèce chimique.