

RESUME DU COURS
PARTIE D : ELABORER UN PRODUIT DE CONSOMMATION :
DE LA MATIERE PREMIERE A LA FORMULATION

TP N° 11 SPECIALITE CHIMIE : DIFFERENTES FORMULATIONS DE L'ASPIRINE ET DU PARACETAMOL

Une fois la matière première fabriquée (par synthèse, électrolyse, etc.), elle doit encore être conditionnée ou emballée.

I. QU'EST-CE QUE LA FORMULATION ?

La formulation est un ensemble d'opérations qui permet de donner à une substance (aliment, boisson, médicament, cosmétique, produit phytosanitaire, ...) des propriétés qui en facilitent l'emploi ou la consommation (goût, odeur, conservation, amélioration de la solubilité, viscosité, volatilité, suppression d'effets pharmacologiques indésirables...).

II. LES MEDICAMENTS

1) Définition

Substance employée pour guérir une maladie. Correspond à l'ensemble {principe actif + excipients} :

2) Principe actif et excipient

Un médicament est constitué d'un **principe actif** qui présente une activité thérapeutique et d'un **excipient** inactif d'un point de vue thérapeutique.

L'excipient facilite l'absorption du **principe actif** et permet la mise en forme du médicament. La quantité d'excipient est liée à celle du principe actif.

On appelle **forme galénique** la préparation prête à l'emploi sous laquelle se présente un médicament: gélule, comprimé, sirop, etc.

Il ne faut pas confondre la forme galénique avec la présentation pharmaceutique qui correspond à la manière dont sont conditionnées les différentes formes galéniques (tube de 50 comprimés, boîte de 10 sachets, etc.).

REMARQUE

Le principe actif est nommé par une dénomination commune internationale (DCI).

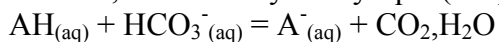
3) Les médicaments contenant de l'aspirine

L'aspirine ou acide acétylsalicylique, est le principe actif de nombreux médicaments.

Les différentes formes galéniques de l'aspirine correspondent à des modes différents de libération du principe actif dans l'organisme. Cette libération peut être normale, accélérée ou différée.

Dans l'aspirine simple, l'excipient est de l'amidon de maïs. Son rôle est de faciliter la mise en solution du principe actif dans l'eau. On y incorpore également de la silice pour permettre la mise en forme du comprimé. On trouve également de l'aspirine tamponnée contenant de l'hydrogencarbonate de sodium qui provoque en solution une vive effervescence due au dégagement de $\text{CO}_2(\text{g})$.

En effet, l'acide acétylsalicylique (AH) et les ions hydrogencarbonate réagissent selon la réaction:



L'acétylsalicylate de sodium formé est soluble dans l'eau. La libération du principe actif est alors accélérée.

L'aspirine peut être sous forme ionique d'acétylsalicylate de lysine (aspégic). Le principe actif est alors très vite absorbé par l'organisme.

Enfin, l'aspirine peut se présenter sous forme de comprimés gastro-résistants, c'est-à-dire entourés d'une pellicule qui résiste au milieu acide de l'estomac. Le principe actif a alors une action retardée car il est absorbé au niveau des intestins.

4) Solution tampon

C'est une solution dont le pH varie peu par dilution ou par ajout d'acide ou de base en quantité modérée

Un mélange contenant un acide et sa base conjuguée en proportion voisine constitue une solution tampon

III. LES EMBALLAGES ALIMENTAIRES

1) Définition

Le conditionnement préserve l'aliment en assurant ses protections : mécanique, contre les transferts de matière, contre les transferts d'énergie (rayonnante et calorifique), ainsi que ses qualités hygiéniques. Il doit être le plus léger possible, résister aux chocs de manipulation et d'un prix acceptable pour le produit considéré.

matériaux plastiques peuvent résister aux températures élevées ou aux très basses températures. Ils peuvent se rétracter, donnant des qualités esthétiques au produit fini et limitant les pertes nutritionnelles.

2) Réglementation des matériaux

La migration est le transfert de substances provenant de la paroi de l'emballage vers le produit emballé par des phénomènes physico-chimiques. Des tests réalisés avec le produit alimentaire permettent d'étudier l'intensité de la migration du matériau constituant l'emballage. Les verres, certains papiers, certains métaux recouverts de vernis inertes présentent une migration quasi nulle.

L'exposition des matériaux aux radiations ionisantes permet la polymérisation de certaines matières plastiques et la stérilisation de l'emballage. Le Codex alimentarius publie la dose journalière admissible (DJA) concernant les matériaux. Le Comité d'experts du conseil de l'Europe précise les constituants pouvant être employés dans la fabrication des matières plastiques pour usage alimentaire avec les limites de migration autorisées.

3) Des matériaux très nombreux

Bois, verre, grès, aluminium, fer-blanc, carton, papier, matières plastiques, ... sont utilisés pour emballer boissons et aliments. Le choix du matériau d'emballage dépend de son poids, de ses coûts de production, de la nature de la substance à emballer, de l'usage de celle-ci, de l'évolution de la législation..., mais aussi de la mode. Intéressons-nous aux plus utilisés aujourd'hui : le verre, l'aluminium, l'acier, le fer-blanc et les matières plastiques.

4) Le papier

Il est constitué par l'assemblage de fibres de cellulose. Les différentes qualités de papiers dépendent des traitements, des charges et des colorants utilisés lors de la fabrication. Le papier, non stérile, est traité par un produit fongistatique (acide sorbique) ou par des radiations ionisantes.

Le papier kraft blanchi est utilisé pour l'emballage du sucre, de la farine, du riz, etc. Les papiers sulfurisés, résistants à l'humidité et imperméables aux corps gras, sont utilisés par les crémiers, les bouchers et les charcutiers.

Les papiers enduits de pellicules cellulosiques, de feuilles d'acétate de cellulose, de vernis ou de résines donnent une bonne imperméabilité aux corps gras. On emploie également des papiers enduits de substance anti-oxydante.

5) Bouteilles et bocaux en verre

Le verre à bouteilles et bocaux est obtenu par fusion vers 1300 °C d'un mélange de silice (73 %), d'oxyde de sodium (15 %), d'oxyde de calcium (10 %) et d'alumine. La mise en forme s'effectue par pressage et soufflage.

C'est dans des bocaux en verre que Nicolas Appert fit, en 1795, les premières conserves par stérilisation.

La fragilité et le poids du verre constituent les deux principaux inconvénients de ce matériau, dont les avantages sont nombreux : transparence, grande stabilité chimique, thermique et dimensionnelle, isolation des agents extérieurs.

6) Boîtes en fer-blanc, en acier et en aluminium

- Les premières boîtes de conserve métalliques datent de 1812 ; elles étaient déjà en fer-blanc. Encore très utilisées aujourd'hui, elle sont revêtues intérieurement d'une fine couche de vernis, sauf pour les conserves de fruits où l'étain joue un rôle d'anti-oxygène. Depuis 1967, de nombreuses boissons sont distribuées en canettes d'acier ou d'aluminium ; d'épaisseur inférieure à 100 µm, elles pèsent moins de 25 g et sont recyclables.
- L'aluminium peut être contrecollé sur du papier ou enduire directement une face du papier cela donne des propriétés d'étanchéité à l'eau, aux gaz et à la lumière.

7) Élastomères

- Le caoutchouc naturel a été le premier utilisé pour réaliser des joints et des bouchons. Il est depuis remplacé des caoutchoucs synthétiques.

- Pellicules de cellulose régénérée : il s'agit principalement de la cellophane®, pratiquement étanche à la vapeur d'eau et aux gaz et utilisée pour envelopper des corps chauds ; Il convient mal aux basses températures.

8) Emballage en plastiques

Légères, faciles à mettre en forme et à décorer, peu altérables, souvent transparentes, les matières plastiques sont très utilisées dans l'emballage alimentaire. Boîtes, bouteilles, petits pots et films transparents en matières plastiques sont aujourd'hui omniprésents dans l'alimentation. Un logo permet d'identifier leur nature (doc. 1).

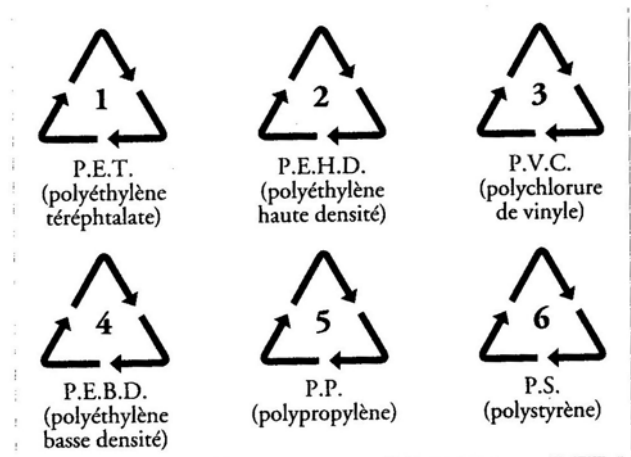
Une grande variété de polymères est utilisée pour fabriquer des emballages. Voici quelques caractéristiques des polymères les plus courants :

- **le polyéthylène téréphtalate (PET, 1)** est le polyester thermoplastique le plus commun. Il est utilisé pour fabriquer des bouteilles d'eau gazeuse et des films (mylar). Il possède une bonne résistance aux agents chimiques sauf vis-à-vis des bases qui l'hydrolysent;
- **le polychlorure de vinyle (PVC, 3)** est utilisé pour fabriquer des bouteilles d'eau non gazeuse. Le pliage du plastique conduit à l'apparition d'une couleur blanche au niveau de la pliure;
- **le polyéthylène haute densité (PE-HD, 2)** est utilisé pour fabriquer des sacs à provisions. Facilement extensible, souple, il se froisse en faisant un bruit caractéristique de feuilles mortes

- **le polyéthylène basse densité (PE-BD, 4)** est utilisé pour faire des films plastiques. Il est facilement extensible et peu froissable. Il tend à être remplacé pour les sacs à provisions par le PE-HD;

- **le polypropylène (PP, 5)** est inextensible, infroissable, difficile à déchirer. Il sert à fabriquer des récipients pour l'alimentation, des bouchons de bouteilles d'eau et des sacs pour emballer des denrées alimentaires: confiseries, chips, etc;

- **le polystyrène (PS, 6)** se casse facilement. Il sert à faire des récipients pour les crèmes et les yaourts. Sous forme expansée, on l'utilise pour fabriquer des barquettes car il est isolant et antichoc.



■ Doc. 1 Logos figurant sur les emballages en plastique.

Exercices Exercices Exercices Exercices Exercices Exercices Exercices Exercices Exercices

Exo résolu p 225 + page 227 n° 06 et page 234 n° 08