



Notions abordées en cours de chimie et situations de la vie courante.

publié le 29/12/2008 - mis à jour le 02/03/2009

Sommaire :

- I. Chimique ou naturel ?
- II. Constitution de la matière
- III. Transformation de la matière

● I. Chimique ou naturel ?

○ 1- Chimie du monde : Espèces chimiques

1.1- Inventaire et classement de quelques espèces chimiques.

- *Substances chimiques présentes dans un « produit » de la nature ou dans un « produit » manufacturé.*
 - Eau minérale/eau gazeuse, comparaison d'étiquettes d'eau.
 - Produits alimentaires, comparaison de « produits » alimentaires.

1.2-Espèces chimiques naturelles et espèces chimiques synthétiques.

- « Produit » manufacturé - arômes ? papier ?...
- « Produit » naturel fruits...
 - Du saule à l'aspirine, historique de la découverte du principe actif de la « salicine ».
 - De la garance à l'alizarine, du colorant naturel au colorant artificiel.

○ 2- Le monde de la chimie : extraction, séparation, identification des espèces chimiques

2.1- Techniques d'extraction d'espèces chimiques organiques.

- Approche historique.
- Décoction, infusion...
- Enfleurage.
- Extraction par solvant ou entraînement à la vapeur.
- Hydrodistillation, décantation, filtration.
 - Extraction de la vitamine C, bref historique.

2.2- Séparation et identification d'espèces chimiques.

- Chromatographie sur couche mince :
composition des encres, colorants alimentaires, extraits de végétaux.
- Caractéristiques physiques : température T_f , T_{eb} , densité, solubilité, couleur, indice de réfraction
- Sécurité
 - Identification de la vitamine C, les différentes méthodes d'extraction.
 - Comment mesure-t-on le degré en alcool du vin ? Utilisation et principe de fonctionnement d'un densimètre ou aréomètre d'Antoine Baumé.
 - Faire la lumière sur un liquide... mesurer par réfractométrie.
 - Des bienfaits du sel dans l'eau, du salage des routes à la cuisson des pâtes.

○ 3- Le monde de la chimie : Synthèse des espèces chimiques

3.1- Nécessité de la chimie de synthèse.

- Des colorants naturels hors de prix, de la cochenille (*Dactylopius coccus* Costa) au E120.
- L'ammoniac sur tous les fronts, domaine d'utilisation.

3.2- Synthèse d'une espèce chimique.

- Synthèse d'une espèce existant dans la nature et susceptible d'être extraite.
 - Synthèse des colorants, article de Georges Bram et Nguyễn Trong Anh.
 - Synthèse de matières plastiques, article de John Ewen.

3.3- Caractérisation d'une espèce chimique synthétique.

- Identité entre espèce chimique de synthèse et la même espèce naturelle.
 - Pénicillines, bref historique.

● II. Constitution de la matière

○ 1- Des modèles simples de description de l'atome

1.1- Un modèle de l'atome.

- Noyau (nucléons, protons, neutrons), électron.
- Numéro atomique, Nombre de masse,...
- Electroneutralité de l'atome, charges électriques, charge élémentaire.
- Ordres de grandeur : masse atome et noyau.
- Dimensions relatives noyau/atome.
 - Ordres de petitesse.
 - Pourquoi la poussière se colle-t-elle si facilement sur un écran de télévision cathodique ? L'électron « polariseur » de poussière
 - Des charges pour photocopier, principe du photocopieur.
 - Et si la nature avait vraiment horreur du vide... Combien y a-t-il d'entités élémentaires aériennes dans une bouteille d'un litre d'air ? dans « l'ultravide » ?
 - Une matière pleine de... vide.

1.2- L'élément chimique.

- Isotopes Ions monoatomiques.
- Caractérisation de l'élément par son numéro atomique et son symbole.
- Conservation lors des transformations chimiques : (Cycle naturel du carbone, de l'azote,...) et non conservation lors des réactions nucléaires (dans le soleil, les étoiles)
- Le nombre d'éléments chimiques dans l'univers est-il illimité ?
- Abondance relative : univers, Soleil, Terre, homme, végétal.
 - Traceurs isotopiques.
 - De l'ozone, formation et utilisation.
 - Des ions dans l'eau minérale.
 - Peut-on transmuter du mercure en or ?
 - Carbone, football et nanotechnologies.

1.3- Un modèle de cortège électronique.

- Modèle en couche (historique ?)

- Représentations de l'atome.

○ 2- De l'atome aux édifices chimiques

2.1- Les règles du duet et de l'octet.

- Règles de stabilité des atomes des gaz nobles, inertie chimique.
- Applications : structure électronique des ions monoatomiques stables, et modèle de la liaison covalente. Représentation de Lewis de quelques molécules courantes. Doublets liants et non-liants. Notion d'isomérisation. Formules brutes, développées et semi-développées.
 - Du conditionnement des oranges à l'analogie avec le conditionnement des oranges dans des cageots.
 - Rares, nobles ou inertes ?

2.2- Géométrie de quelques molécules simples, de la vie courante.

- Méthane, dioxyde de carbone, et exemple vues en SVT
- Disposition relative des doublets d'électrons en fonction de leur nombre.
- Représentation de Cram.
 - Comment une expérience amusante sur un filet d'eau renseigne sur la structure de sa molécule.

○ 3- La classification périodique des éléments

3.1- Classification périodique des éléments.

- Démarche de Mendeleïev.
- Les critères actuels. Aspect historique.
- Comparaison des volumes relatifs des atomes.
 - La taxonomie élevée au niveau d'une science, rapport de Dmitri Mendéléïev

3.2- Utilisation de la classification périodique .

- Famille chimique.
- Formules des ions monoatomiques et des molécules simples.
 - Les alcalins.
 - Des lanthanides pas si rares que ça.

● III. Transformation de la matière

○ 1-Outils de description d'un système

1.1- De l'échelle microscopique à l'échelle macroscopique : la mole.

- Unité de quantité de matière.
- Constante d'Avogadro.
- Masse molaire atomique, molaire moléculaire.
- Volume molaire.
 - Y a-t-il une mole de sable sur les côtes françaises ?
 - De l'immensité cachée de la mole.
 - Peut-on « voir » et manipuler les atomes ?
 - Tu quoque, fili ! ou le théorème du dernier souffle de César, problème que posait Enrico Fermi à ses étudiants ...

1.2- Concentration molaire des espèces moléculaires en solution.

- Solvant, soluté, solution aqueuse.
- Dissolution d'une espèce moléculaire.
- Concentration molaire d'une espèce dissoute. Dilution.
- Échelle de teinte.
 - Degré d'acidité d'un vinaigre.
 - Nitrates et eau potable.

O 2- Transformation chimique d'un système

2.1- Modélisation de la transformation : réaction chimique.

- Exemples de transformations chimiques.
- État initial et état final d'un système chimique.
- Équation modélisant la réaction chimique.
- Réactifs et produits.
 - Exemples concrets de réactions chimiques.

2.2- Bilan de matière.

- Avancement.
- Quantités de matière des réactifs et des produits au cours de la transformation.
- Réactif limitant et avancement maximal.
- Bilan matière.
- Évolution du système chimique.
 - A tout seigneur, tout honneur : Antoine Laurent de Lavoisier.

Documents joints

I.Chimique ou naturel (PDF de 348 ko)

Document à télécharger comprenant un tableau récapitulatif "Notions/Situations" et les Illustrations correspondantes.

II.Constitution de la matière (PDF de 459.2 ko)

Document à télécharger comprenant un tableau récapitulatif "Notions/Situations" et les Illustrations correspondantes.

III.Transformation de la matière (PDF de 380.6 ko)

Document à télécharger comprenant un tableau récapitulatif "Notions/Situations" et les Illustrations correspondantes.