Chimie alimentaire

Expériences :	Pages
I . Les glucides	
1. Test Fehling	2
2. Test Lugol	3
3. Traitement à l'acide	4
II . Les protides	
4. Test Biuret	5
5. Test xanthoprotéique	6
III. Les lipides	
6. Test de l'émulsion	6

Références :

Mader, Chapitre 3, pages 38 à 64.
Rabisch pages 114 à 116.
Miram-Scharf pp 34-40
Anselme pp 54-58
Cain pp 90-100, résumé p 99

Buts du labo :

Au cours de ce labo vous découvrirez comment effectuer quelques tests simples pour déterminer la présence, ou l'absence de quelques nutriments.
Vous pourrez tester quelques aliments afin de déterminer leur composition.
Vous déterminerez quelques propriétés fondamentales de l'eau et des lipides.

Principes

Pour effectuer ces tests nous allons ajouter à la substance à tester (qui devra être en solution dans l'eau) quelques **réactifs**, éventuellement chauffer et observer un changement de couleur. Le test est dit positif (+) si il y a changement de couleur, et négatif (-) sinon.

Remarques importantes
Dans ce labo vous utiliserez des réactifs très corrosifs. Lisez attentivement les indications. Mettez des lunettes de sécurité et manipulez ces produits avec précaution.

I. Les glucides

Expérience 1 : Test Fehling

Ce test détermine la présence de **Glucose** (ou d'autres sucres simples similaires). Il sera positif (couleur orangée) s'il y a du glucose dans la solution testée.

Formule brute du Glucose : $C_6H_{12}O_6$

Comment faire un test Fehling

- Mettre dans une éprouvette environ 1cm de la solution à tester.
- Porter à ébullition,

ATTENTION procéder prudemment, toujours ***agiter*** *l'éprouvette, la retirer de la flamme dès les premières vibrations et ne jamais la diriger vers quelqu'un !*

- Ajouter 6-8 gouttes de liqueur de Fehling (préparée à l'avance)
- Observer l'apparition d'une couleur orangée (= +). S'il n'y a qu'une dilution de la couleur bleue le résultat est négatif (-).

La couleur orangée est due à la formation d'un précipité d'oxyde de cuivre (Cu_2O).

Un précipité est la formation dans une solution (parfois colorée mais transparente) de minuscules particules insolubles : la solution se trouble (translucide).

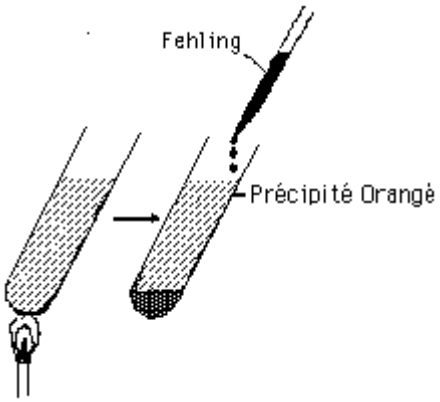

Figure 1 Test Fehling : La couleur orangée indique la présence de glucose

☞Manipulations :

1.a Effectuer le test Fehling avec différentes substances. Par exemple: du glucose, de l'eau distillée (= témoin), du saccharose (= sucre ordinaire), de l'amidon.

Expérience 2 : Test Lugol

Ce test décèle la présence d'Amidon (ou de Glycogène).

Formule brute de l'amidon : $(C_6H_{10}O_5)_n$ *= n fois glucose, c'est-à-dire 500 à 500'000 molécules de glucose liées ensemble en une macromolécule d'amidon.*

Comment faire un test Lugol

- Mettre dans une éprouvette la solution à tester et ajouter 6-8 gouttes de lugol.
- Observer l'apparition d'une couleur violacée (= +). Sinon le résultat est négatif (-).

La couleur est due à une interaction entre l'iode de la solution lugol et la longue chaîne de l'amidon.

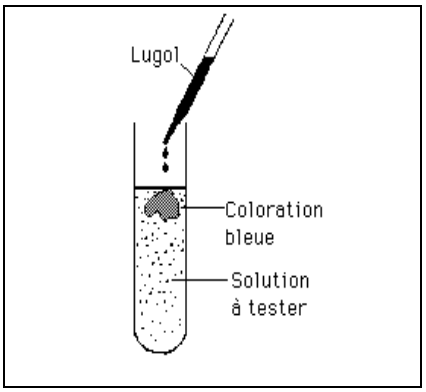

Figure 2 Test Lugol : La coloration indique la présence d'amidon

☞Manipulations

2.a Effectuer le test Lugol avec différentes substances. Par exemple: du glucose, de l'eau distillée (= témoin), de l'amidon.

Expérience 3 : *Démonstration* Traitement à l'acide chaud

Ce traitement est destiné à permettre l'action combinée de la chaleur et de l'acidité. *On ajoute NaOH à la fin pour neutraliser l'acide qui pourrait détruire les réactifs des tests.*

Comment faire le traitement à l'acide chaud

- Mettre dans un erlenmeyer la solution à tester.
- Ajouter 2 gouttes d'acide chlorhydrique (HCl)
  Attention Très corrosif !
- Faire bouillir quelques minutes.
- Ajouter prudemment 10 gouttes de soude caustique (NaOH)

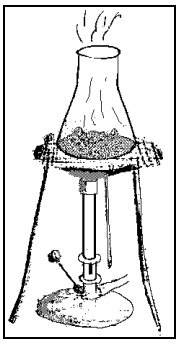

Fig 3 Bouillir la solution

Attention Très corrosif !

☞Manipulations

3.a Selon les instructions du maître, effectuer le traitement ci-dessus sur une solution de saccharose ou d'amidon.

3.b Effectuer un test Fehling sur la solution obtenue.

II. Les protides (=Protéines)

Expérience 4 : Test Biuret

Ce test décèle la présence de **protéine**

Comment faire un test Biuret

- Introduire la substance à analyser dans un tube à essai,
- Ajouter 3 gouttes de soude caustique (NaOH) pour alcaliniser (c-à-d. le contraire d'acide)(Cf fig 3)

Attention Très corrosif !

- Ajouter délicatement sur le bord quelques gouttes de Sulfate de Cuivre ($CuSO_4$).
- Si un **voile violet** se forme, le test est positif.

☞Manipulations

4.a Effectuer le test Biuret sur de l'eau distillée (= témoin).

4.b Effectuer le test Biuret sur du blanc d'oeuf dilué.

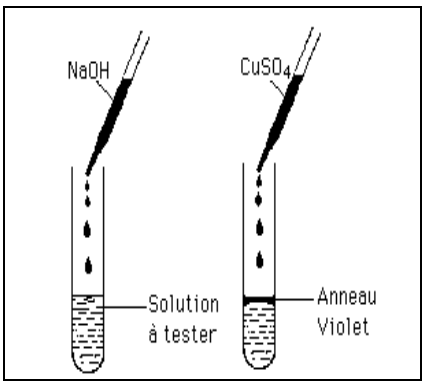

Figure 4 : Le test Biuret : l'anneau ou voile indique la présence de protéines

III. Les lipides

Les lipides sont soit:

- des graisses (glycérides): **oléine** de l'huile d'olive, **palmitine** du beurre et des graisses végétales, **stéarine** des graisses animales.
- des stérides : alcools, cholestérol, hormones sexuelles.

Une **émulsion** est un mélange de gouttelettes de lipides dans de l'eau. Selon la taille des gouttelettes l'émulsion mettra quelques minutes, voir quelques jours à se séparer.

Le lait est une émulsion : avec du lait "de ferme", la crème se dépose à la surface en quelques heures. Pour éviter ce phénomène on "homogénéise" le lait c-à-d. qu'on l'agite pour rendre la taille des gouttelettes si fines qu'elles ne remonteront qu'en plusieurs mois.

Expérience 6 : Test de l'émulsion

Comment faire un test de l'émulsion

- Verser le produit à tester dans une éprouvette.
- Ajouter environ 1/3 d'éprouvette d'eau distillée .
- Agiter énergiquement.
- Si des gouttelettes se forment (B) et remontent à la surface de l'eau (C), il s'agit en principe d'un lipide.

Ce test n'est pas très sélectif mais il est simple.

☞Manipulations

6.a Effectuer le test de l'émulsion sur de l'huile alimentaire.
6.b Effectuer le test de l'émulsion sur du beurre (chauffer légèrement).

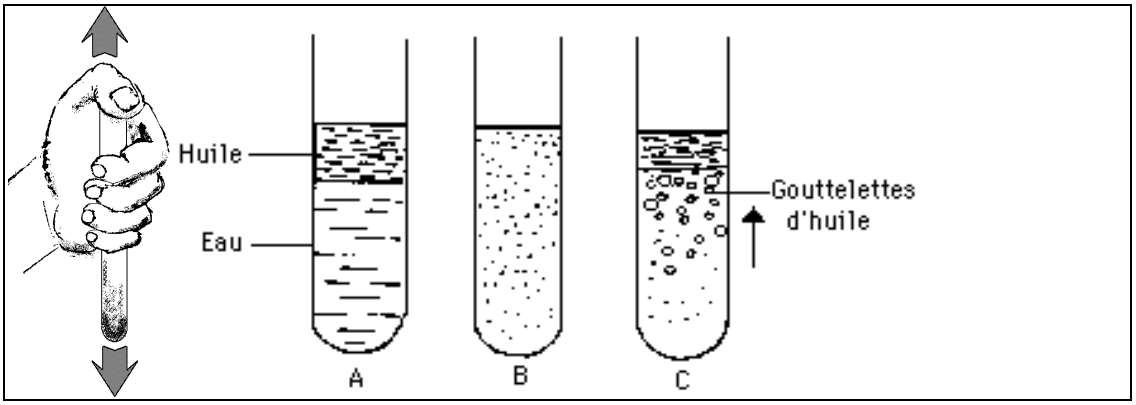

Fig 6A Bien secouer pour émulsionner

Fig. 6B Une émulsion d'eau et d'huile

✍ Questions / Réflexions

7.1 Noter tous les résultats dans le tableau commun, gardez les interprétations pour le chapitre conclusions.
7.2 Que s'est-il passé avec les glucides une fois bouillis en milieu acide (expérience 3)?
7.3 Quel lien avec la digestion ?
7.4 Quel est le monomère le plus courant des glucides ?
7.5 Pourquoi faut-il toujours "faire un témoin" avec de l'eau distillée ?
7.6 Distinguez 2 catégories des glucides, leur rôle,
7.7 dans quelles parties de plantes trouve-t-on l'amidon : concluez sur leur distribution.
7.8 Quels sont les monomère des protéines ?
7.9 Nous pouvons manger pour obtenir nos protéines la plupart des animaux ou plantes ; qu'est-ce que cela montre en terme de diversité des acides aminés ?
7.10 Rechercher 3 aliments familiers, lisez la composition et faites un graphique (histogrammes) des pourcents (glucides, protides, etc.).
7.11 Comment les membranes des cellules utilisent-elles la propriété des lipides de ne pas se mélanger à l'eau ?
7.12 Dans quelle partie des plantes trouve-t-on le plus souvent des lipides ? Comment expliquer cela ?
7.13 Pourquoi toutes ces réactions ont-elles été faites dans de l'eau ? Quel lien avec la salive ?