

LC 18 : Structure et propriétés des molécules du vivant

Niveau lycée

Prérequis :

- Oxydoréduction
- Dosage en retour
- Quelques notions sur les mécanismes

Biblio :

GRECIAS, *Chimie organique*

CARRIER, FORT, *Quelques espèces chimiques du monde de l'alimentation et des boissons*

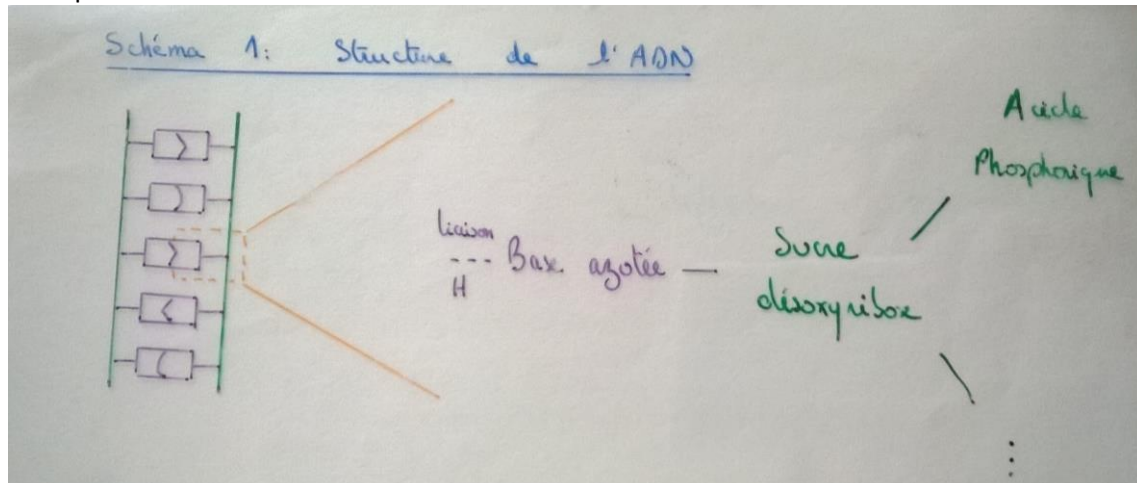
MESPLEDE, SALUZZO, *100 manipulations de chimie organique et inorganique*

Introduction : Le vivant, c'est très large ! En tout cas du point de vue macroscopique, il est difficile de saisir l'unité de ces organismes (uni ou pluricellulaires, végétaux et animaux, etc), les structures communes qui permettent le fonctionnement de métabolismes si divers. On va donc s'intéresser à l'échelle moléculaire. On étudiera dans la suite les molécules et les réactions qui permettent de comprendre les bases du fonctionnement des cellules.

I. L'ADN

1. Structure

Transparent sur la structure de l'ADN



Commentaires : L'intérieur de la molécule est composé des parties hydrophobes. Le pH du corps humain étant de 7 l'acide phosphorique se présente sous sa 1^{ère} forme basique qui permet de solubiliser la molécule.

2. Extraction

Schéma d'une cellule végétale où apparaissent la paroi, la membrane plasmique, et le noyau avec l'ADN.

On commente au fur et à mesure qu'on fait l'expérience.

1. Il faut casser la paroi par une action mécanique → broyage
2. Pour la membrane plasmique qui est souple une action chimique est nécessaire : on ajoute le détergent. Et le sel qui permettra de précipiter l'ADN
3. Ensuite on filtre pour avoir juste l'ADN solubilisé et éliminer les bouts de paroi etc
4. L'éthanol froid et le milieu ionisé permettent ensuite de précipiter l'ADN pour le solubiliser.

Manipulation : Extraction de l'ADN du kiwi.

Pas de biblio ☹ l'expérience est bien décrite sur beaucoup de sites internet.

Matériel :

- . Un kiwi
- . Ethanol 95% (10mL grand max)
- . Liquide vaisselle (10mL)
- . NaCl (quelques spatules)
- . Glace
- . Papier filtre
- . Verrerie : un cristalliseur pouvant contenir un bécher à refroidir dans la glace, un tube à essai, un agitateur en verre, un bécher 30mL, un erlenmeyer 50mL et un entonnoir à liquide, un mortier, si y a un couteau et une fourchette c'est encore mieux !

Protocole :

Ecraser la partie verte du kiwi → cela casse les parois de la cellule végétale

Mettre de l'éthanol dans un bécher et le plonger dans la glace.

Verser le liquide vaisselle → permet de casser la membrane plasmique

Ajouter le sel → permettra la précipitation plus tard

Filtrer le broyat. On peut rajouter de l'eau distillée si nécessaire pour entraîner l'ADN qui est soluble dans l'eau et accélérer la filtration.

Verser ensuite le filtrat dans le tube à essai.

Verser délicatement l'éthanol glacé dans le tube à essai de manière à faire deux phases sans trop les mélanger.

Avec l'agitateur on agite doucement l'interface entre les deux phases. On doit voir apparaître des petits filaments blanchâtres.

Malheureusement il n'existe pas de test caractéristique simple pour l'ADN.

II. De l'ADN aux protéines

1. Acides aminés (Grécias – Chimie organique)

Les acides aminés sont les briques des protéines.



Formule générale avec les deux fonctions.

2. La liaison peptidique (Grécias)

Les AA se lient entre eux pour former des protéines.

Mécanisme général de la relation.

Commentaires : Il faut que les AA s'enchaînent dans le bon ordre pour former la protéine que l'on veut. Il faut donc préalablement protéger les fonctions qu'on ne veut pas faire réagir, effectuer la réaction puis enlever la protection qu'on a ajoutée. De plus la réaction se fait dans des conditions difficiles, il faut apporter beaucoup d'énergie.

La magie du vivant c'est que cette réaction d'enchaînement spécifique de deux AA dans le bon sens se fait facilement grâce à l'action de catalyseurs qui fonctionnent comme des enzymes. On n'a donc pas besoin de températures / conditions extrêmes.

3. Test caractéristique

Manipulation : Test du Biuret sur de l'urée

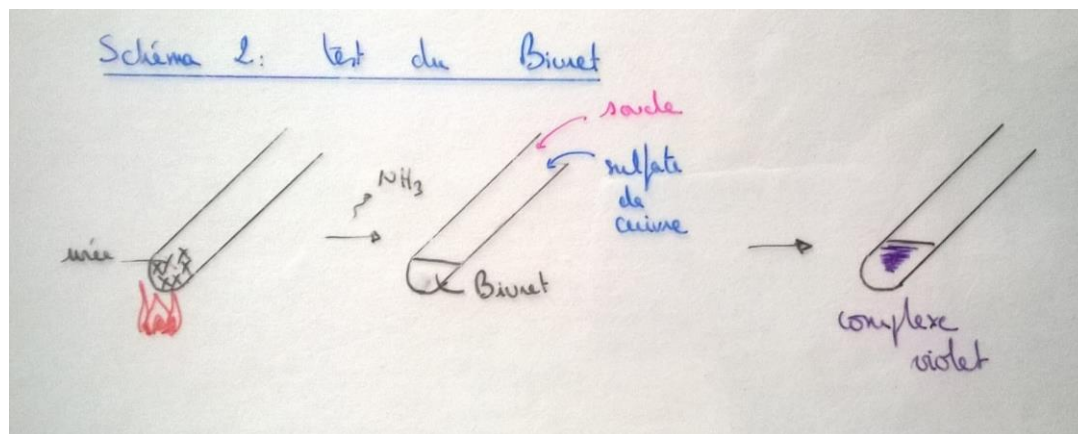
Biblio : 100 manipulations de chimie organique et inorganique

Remarques sur la manip : faire le mélange soude + sulfate de cuivre à l'avance.

Prendre bien ses précautions : il faut que la réaction de formation du biuret soit effectivement terminée avant de verser le réactif : le dégagement d'ammoniac doit avoir pris fin.

Personnellement j'ai choisi de mettre des gants (dégagement d'ammoniac) mais avec le chauffage au bec bunsen c'est pas génial, il faut faire un choix...

Apparemment la manipulation est aussi possible avec du lait, ce qui rendrait la manipulation un peu plus simple.



III. La vitamine C

D'autres petites molécules, si elles n'interviennent pas dans ces mécanismes primordiaux, sont elles aussi indispensables au fonctionnement du corps humain. Par exemple la vitamine C ou acide ascorbique qui permet le fonctionnement de certaines enzymes indispensables à

la synthèse du collagène. Une carence en vitamine C provoque en particulier la maladie du scorbut.

Manipulation : Dosage en retour de la vitamine C dans du jus d'orange commercial

Bibliographie : Quelques espèces chimiques du monde de l'alimentation et des boissons

Remarques sur la manip :

Prendre du jus commercial sans pulpe, c'est assez compliqué à filtrer sinon.

On fait un dosage colorimétrique du diode restant dans la solution obtenue par le thiosulfate. Quand on approche de l'équivalence la coloration jaune de la solution doit s'atténuer. Ajouter alors à la solution l'empois d'amidon, la solution devient bleue. On a atteint l'équivalence quand cette coloration bleue disparaît.

C'est assez facile. En écrivant deux tableaux d'avancement on remonte facilement à la concentration en vitamine C et on compare à la valeur indiquée sur la bouteille.

Questions :

1. Ecrire les réactions mises en jeu pendant le dosage (je n'ai pas eu le temps de finir)
2. Structure de la vitamine C
3. Pourquoi est-ce qu'on met l'empois d'amidon juste avant l'équivalence ? Pour éviter
4. Acronyme ADN ?
5. Qui a découvert l'ADN ? Watson et Creek
6. Comment s'appellent les structures formées par des phospholipides en solution ? micelles
7. Pourquoi le produit vaisselle peut il casser la membrane ? Quel est son rôle ? Tensioactif.
8. Combien d'acides aminés ? 20. En citer quelques uns. Alanine, Glycine...
9. Comment s'appelle l'étape qui permet de passer de l'ARN aux protéines ? Traduction
10. Fonction formée par la liaison peptidique ? Amide
11. Pourquoi mettre l'éthanol dans un bain de glace ? Ca aide à la précipitation : la solubilité diminue avec la température.
12. Mécanisme urée → Biuret

Remarques : On aurait pu parler de stéréochimie, est-ce que la leçon n'est pas trop facile ? Il y a une autre leçon appelée stéréochimie en même temps, donc bon c'est pas obligé.