

Fiche de présentation

Classe : 1 ^{ère}	Enseignement : physique-chimie STIDD-STL
---------------------------	--

THEME du programme : vêtement et revêtement	Sous-thème : matériaux polymères
---	----------------------------------

A LA DECOUVERTE DES GROUPES CARACTERISTIQUES DES MATIERES PREMIERES DE L'INDUSTRIE DES FIBRES TEXTILES

Type d'activité

- activité documentaire (partie 1)
- activité expérimentale avec mise au point du protocole (partie 2)

Conditions de mise en œuvre

- séance de 2 heures en effectif réduit (partie 1 : 1h, partie 2 : 1h)
- groupes de 2 à 3 élèves
- les documents 2 et 3 seront distribués aux moments opportuns

Pré-requis

- formules brutes et semi-développées, notion d'isomérisation (2^{de})
- règles du duet et de l'octet appliquées aux atomes de C, H, O et N
- nature acido-basique des solutions aqueuses (3^{ème})
- méthode de détermination de la nature acido-basique d'une solution (3^{ème}, 2^{de})

Extrait du BOEN

NOTIONS ET CONTENUS	COMPETENCES ATTENDUES
Squelettes carbonés et groupes caractéristiques	Reconnaître les groupes caractéristiques des fonctions alcool, acide, amine, ester, amide
Liaisons covalentes simples et doubles, formules de Lewis	Décrire à l'aide des règles du duet et de l'octet les liaisons que peut établir un atome (C, N, O, H)

Compétences transversales

- Partie 1 : - mobiliser ses connaissances
- rechercher, extraire, organiser des informations utiles fournies par des documents
- Partie 2 : - réaliser, manipuler
- faire preuve d'initiative, de ténacité et d'esprit critique
- raisonner, démontrer, argumenter, exercer son esprit d'analyse

Mots clés de recherche : groupes caractéristiques, fonctions chimiques

Provenance : Académie de Grenoble

Adresse du site académique : <http://www.ac-grenoble.fr/disciplines/spc/>

A LA DECOUVERTE DES GROUPES CARACTERISTIQUES DES MATIERES PREMIERES DE L'INDUSTRIE DES FIBRES TEXTILES

L'industrie textile produit massivement des fibres synthétiques comme les polyamides et les polyesters. Sa matière première est constituée de molécules variées, mais présentant des groupes d'atomes caractéristiques bien spécifiques.



Partie 1 : activité documentaire

Julien, en stage dans le laboratoire de sciences physiques d'un lycée, est en charge de la préparation du matériel demandé par un professeur qui travaille actuellement avec ses élèves sur le thème des textiles. Ce dernier souhaite savoir si certaines espèces chimiques, dont il donne la liste (DOC.1) à Julien, sont disponibles au laboratoire.

La réserve de chimie renferme de nombreux flacons. Julien ne sait pas comment procéder pour trouver les produits organiques de la liste.

« Ils sont classés par **groupes caractéristiques** ou plutôt par fonctions... » lui indique un laborantin.

A l'aide d'un tableau présentant quelques uns des groupes caractéristiques des espèces chimiques organiques (DOC.2), il étudie chaque molécule, puis repère les étagères sur lesquelles chercher.

S'aidant des formules brutes, il réussit à trouver des composés qui pourraient correspondre aux molécules A, B, E, H, I et J.

Le professeur fournit le lendemain à Julien un tableau (DOC.3) contenant des indications sur les fibres qu'il étudie. Les noms des espèces chimiques trouvées par Julien correspondent aux noms des matières premières de ces fibres.

1 - Qu'est-ce qu'un groupe caractéristique ?

2 - Dessiner le schéma de Lewis d'une molécule formée de deux atomes de carbone et ne contenant pas de groupe caractéristique.

3 - A l'aide d'un tableau du DOC.2, effectuer le même travail que Julien. Entourer clairement les groupes caractéristiques repérés et nommer les fonctions correspondantes.

4 - Représenter les schémas de Lewis des cinq groupes caractéristiques identifiés dans les molécules étudiées.

5 - Quelle formule brute Julien a-t-il établie pour la molécule D ?

6 - Pourquoi Julien n'est-il pas assuré que les espèces chimiques qu'il a trouvées sont bien celles demandées avant de disposer du DOC.3 ?

7 - Que remarque-t-on dans la terminaison des noms des composés comportant uniquement le groupe caractéristique : a) de la fonction amine b) de la fonction alcool c) de la fonction acide ?

8 - Que remarque-t-on, concernant la nature et la position des groupes caractéristiques sur la chaîne carbonée, dans la constitution des molécules linéaires utilisées dans l'industrie des fibres ?

Partie 2 : activité expérimentale

Julien a préparé des solutions aqueuses de A, B et J comme le lui a demandé le professeur, mais il a omis d'étiqueter les flacons.

Pour réparer son erreur, il compte étudier les propriétés acido-basiques des trois solutions.

« Comment Julien peut-il rapidement retrouver le nom du soluté dissous dans chaque flacon ? »

Les trois solutions préparées par Julien sont devant vous, dans des flacons numérotés de 1 à 3.

Vous disposez également de solutions aqueuses d'éthanol, d'éthylamine et d'acide éthanóique.

Vous pourrez demander du matériel complémentaire.

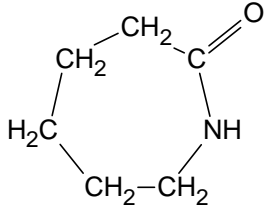
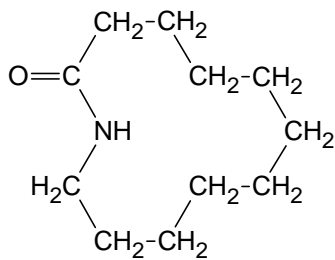
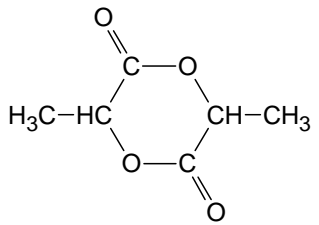
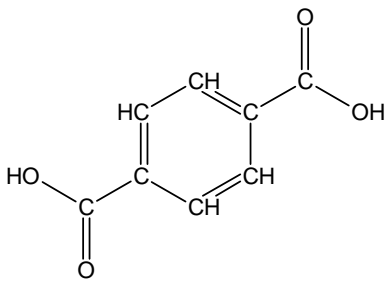
Espèce chimique	éthanol	éthanamine	acide éthanóique
Formule	$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{OH}$	$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{NH}_2$	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{C} = \text{O} \\ \\ \text{OH} \end{array}$

1 - Proposer par écrit, au professeur, un protocole basé sur une hypothèse clairement énoncée pour identifier les solutions des solutés A, B et J.

2 - Après accord du professeur, réaliser le protocole et associer à chacun des flacons 1, 2 et 3, le nom de la solution qu'il contient.

3 - Vérifier les trois propositions auprès du professeur, qui si elles s'avèrent exactes, valideront l'hypothèse.

DOC.1 :

Molécule	Formule	Groupe(s) caractéristique(s) présent(s)
A	$\text{H}_2\text{N} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{NH}_2$	
B	$\begin{array}{c} \text{O} = \text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{C} = \text{O} \\ \qquad \qquad \qquad \\ \text{OH} \qquad \qquad \qquad \text{OH} \end{array}$	
C		
D	$\begin{array}{c} \text{HO} - \text{C} - (\text{CH}_2)_{10} - \text{NH}_2 \\ \\ \text{O} \end{array}$	
E	$\begin{array}{c} \text{O} = \text{C} - (\text{CH}_2)_8 - \text{C} - \text{OH} \\ \qquad \qquad \qquad \\ \text{OH} \qquad \qquad \qquad \text{O} \end{array}$	
F		
G		
H	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{CH} - \text{C} = \text{O} \\ \qquad \\ \text{OH} \quad \text{OH} \end{array}$	
I		
J	$\begin{array}{c} \text{CH}_2 - \text{CH}_2 \\ \qquad \\ \text{OH} \quad \text{OH} \end{array}$	

DOC.2 : groupes caractéristiques de quelques fonctions

FONCTION	alcool	acide	ester	composé carbonylé	amine	amide
FORMULE DU GROUPE CARACTERISTIQUE	- OH	$\begin{array}{c} - \text{C} - \text{OH} \\ \\ \text{O} \end{array}$	$\begin{array}{c} - \text{C} - \text{O} - \\ \\ \text{O} \end{array}$	$\begin{array}{c} - \text{C} = \text{O} \\ \end{array}$	- NH ₂	$\begin{array}{c} - \text{C} - \text{N} - \\ \quad \\ \text{O} \end{array}$
SCHEMA DE LEWIS DU GROUPE CARACTERISTIQUE						

DOC.3 : matière première nécessaire à la synthèse de certaines fibres textiles

Matière première	Fibres textiles
A (hexane-1,6-diamine) B (acide hexanedioïque)	Nylon 6,6
C (caprolactame)	Nylon 6 (Perlon)
D (acide amino-11-undécanoïque)	Nylon 11 (Rilsan)
E (acide décanedioïque) A (hexane-1,6-diamine)	Nylon 6,10
F (laurylactame)	Nylon 12
G (lactide)	PLA (Ingeo)
H (acide lactique ou acide 2-hydroxypropanoïque)	PLA (Ingeo)
I (acide téréphtalique) et J (glycol ou éthan-1,2-diol)	PET (Tergal, Dacron)