

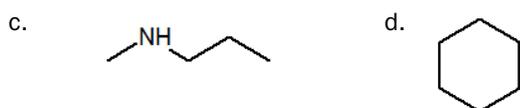
## Chap16 - CORRECTION DES EXERCICES -

- 24** a. Famille : halogénoalcane  
Nom : Iodo-fluorométhane  
b. Famille : ester  
Nom : 3-méthylbutanoate de méthyle  
c. Famille : amide  
Nom : N-éthyl N-méthylméthanamide  
d. Famille : amine      Nom : N-méthyléthanimine  
e. Famille : cétone      Nom : butan-2-one

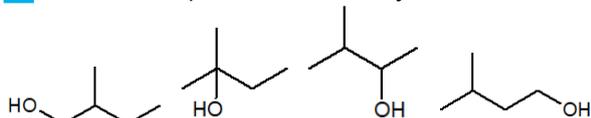
Exercice **25** corrigé à la fin du manuel de l'élève.

- 26** a. N-méthylméthanamine  
b. 3-méthyl-pentanoate de méthyle  
c. 2-bromopropane  
d. propan-2-amine

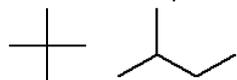
Exercices **27** et **28** corrigés à la fin du manuel de l'élève.



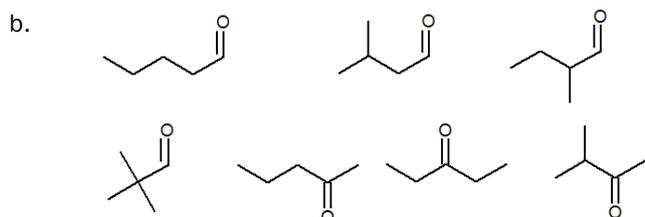
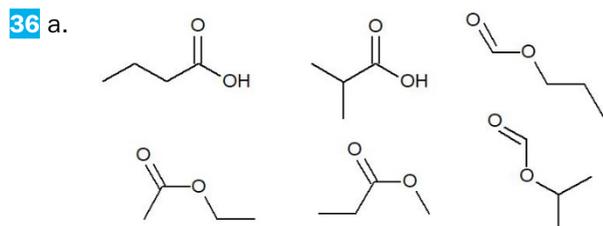
**30** Isomères de position du 2-méthylbutan-1-ol :



Isomères de squelette du pentane :



**33** a. Addition      b. Substitution      c. Addition



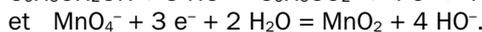
**37** a. Substitution      b. Élimination  
c. Acide-base      d. Addition

**38** a. HO-[CO-(CH<sub>2</sub>)<sub>4</sub>-CO-NH-] (CH<sub>2</sub>)<sub>6</sub>-NH-]<sub>N</sub>-H  
b. Le motif est : -CO-(CH<sub>2</sub>)<sub>4</sub>-CO-NH-(CH<sub>2</sub>)<sub>6</sub>-NH-  
c. Sa masse molaire est :  
 $M = 12M_c + 2M_o + 22M_H + 2M_N$   
 $M = 12 \times 12,0 + 2 \times 16,0 + 22 \times 1,0 + 2 \times 14,0$   
 $M = 226 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$

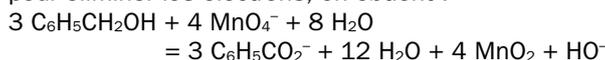
d.  $N = \frac{1,2 \times 10^5}{226} = 5,3 \times 10^2$

**40** a. Transformation (passage des réactifs aux produits) puis extraction (isolement du produit-cible par élimination des autres espèces).

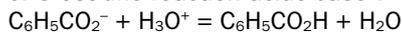
b. Les demi-équations s'écrivent :



On multiplie la première par 3 et la seconde par 4 pour éliminer les électrons, on obtient :



c. C'est une réaction acide-base :



**41** a. (1)  $EA = \frac{218}{136 + 100} = \frac{218}{236} = 0,924 = 92,4 \%$

(2)  $EA' = \frac{218}{136 + 82} = \frac{218}{218} = 1,00 = 100 \%$

b. On privilégie le second procédé car  $EA' > EA$ .

On a moins de déchets (intérêt écologique : pas de produits rejetés ; intérêt économique : pas de retraitement à envisager).

**42** a. Acide éthanoïque : groupe carboxyle, famille acide carboxylique.

Éthanol : groupe hydroxyle, famille alcool.

Éthanoate d'éthyle : groupe carboxyle, famille ester.

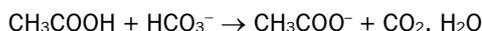
b. Transformation, séparation et purification.

c. • Chauffage à reflux : permet d'accélérer la transformation sans perte de réactifs et de produits.

• Ajout d'acide sulfurique concentré : catalyseur permettant d'accélérer la transformation.

• Mélange avec de l'eau salée : permet la séparation de l'éthanoate d'éthyle car sa solubilité est presque nulle, alors que les réactifs y sont très solubles.

• Ajout d'une solution aqueuse d'hydrogénocarbonate de sodium. Réaction acide-base permettant d'éliminer les traces d'acide :



d. La quantité maximale vaut  $n_{\text{max}} = 0,10 \text{ mol}$ .

La quantité formée vaut :

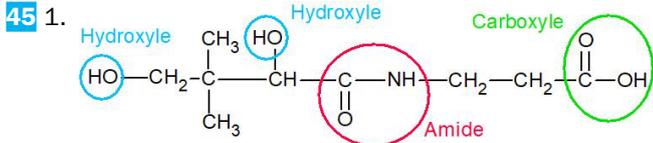
$$n_{\text{obtenue}} = \frac{m}{M} = \frac{\rho V}{M} = \frac{0,925 \times 5,9}{88,1} = 0,062 \text{ mol}$$

Le rendement vaut donc  $\eta = \frac{0,062}{0,10} = 0,62 = 62 \%$ .

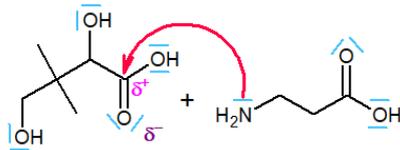
**44** a. Un polymère est une macromolécule qui résulte de la réaction d'un grand nombre de monomères.

b. Le catalyseur permet d'accélérer la réaction.

c. Cela permet d'augmenter le rendement, par déplacement d'équilibre, le rendement peut ainsi atteindre 100 %.



2. a. La liaison C=O de l'acide pantoïque est polarisée car  $\chi_{\text{O}} - \chi_{\text{C}} = 3,4 - 2,6 = 1,2 > 0,4$ . L'atome de carbone porte donc une charge partielle positive et est un site accepteur de doublet d'électrons. Le doublet non liant de l'atome d'azote de  $\beta$ -alanine est un site donneur de doublet d'électrons. On dessine la flèche courbe.



b. Les deux autres atomes de carbone liés aux groupes hydroxyles portent eux aussi une charge partielle positive. On aura donc d'autres produits de réaction.

c. Pour obtenir uniquement l'acide pantoïque, il faut protéger les groupes hydroxyle de l'acide pantoïque pour éviter ces réactions parasites.

- 46 a. On a un groupe carboxyle et un groupe carbonyle. C'est un composé bifonctionnel.  
 b.  $\text{NaBH}_4$  ne réduit que le carbone portant le groupe carbonyle, alors que  $\text{LiAlH}_4$  réduit ce carbone et celui portant le groupe carboxyle.  
 c. L'étape 1 est une étape de protection. L'ajout du groupe acétal sur le haut de la molécule A rend cette partie de molécule non réactive.  
 d. À l'inverse, l'étape 3 est une déprotection.  
 e. L'action réductrice de  $\text{LiAlH}_4$  n'est pas sélective : il attaque tous les sites. En protégeant une partie de la molécule,  $\text{LiAlH}_4$  attaquera un site sur les deux, le site non protégé.

- 47 1. a. L'acide sulfurique est un catalyseur, il accélère la réaction.  
 b.  $Q_{r,i} = 0$  à  $t = 0$  s car on n'a pas de produit à l'état initial.  
 c.  $Q_r$  augmente pour tendre vers  $K$  donc la réaction évolue dans le sens direct.

2. La quantité de linalol introduite vaut :

$$n_l = \frac{\rho_l V_l}{M_l} = \frac{0,87 \times 40}{154} = 0,226 \text{ mol}$$

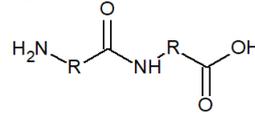
On devrait obtenir  $n_{\text{max}} = 0,226$  mol d'éthanoate de linalyle si la réaction était totale.

$$\text{On en obtient } n_a = \frac{\rho_a V_a}{M_a} = \frac{0,89 \times 2,5}{196} = 0,011 \text{ mol}$$

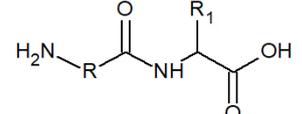
$$\text{donc le rendement vaut } \eta = \frac{0,011}{0,226} = 0,049 = 4,9 \%$$

3. On pourrait augmenter le rendement en mettant l'acide éthanoïque, second réactif, en excès, ou en procédant à l'extraction de l'éthanoate de linalyle au fur et à mesure de sa formation.

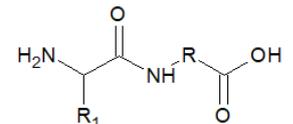
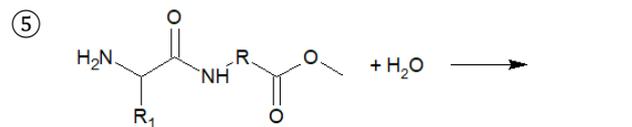
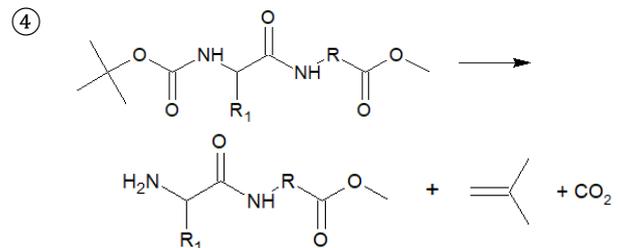
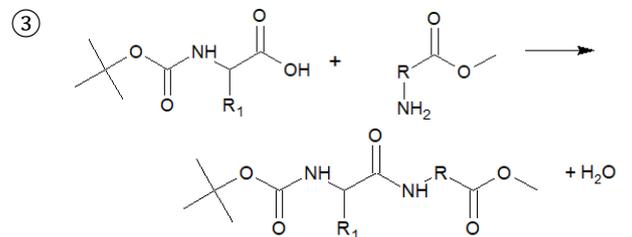
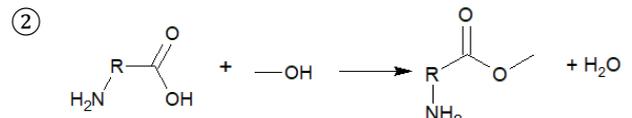
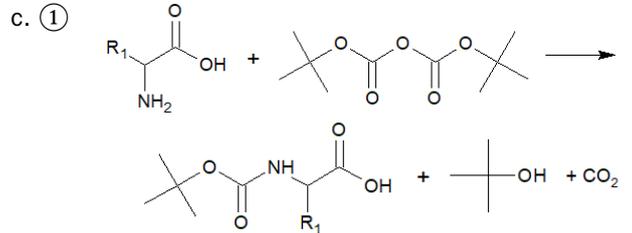
48 a. • Polypeptide 3



• Polypeptide 4



b. Pour obtenir la Met-enképhaline, il faut protéger la fonction acide carboxylique du réactif A et la fonction amine du réactif B.



Met-enképhaline

49 1. SN est une substitution. E est une élimination.

AHB est une addition. E (DHL) est une élimination.

AE (M) est une addition. AE (Z) est une addition.

2. a. A : 2-chloro-3-méthylpentan-4-ol

B : 3-méthylpentan-2,4-diol

C : 3-méthyl-2,4-dichloropentane

D : 4-chloro-3-méthylpent-2-ène

E : 4-hydroxy-3-méthylpent-2-ène

F : 3-méthylpentan-2,3-diol

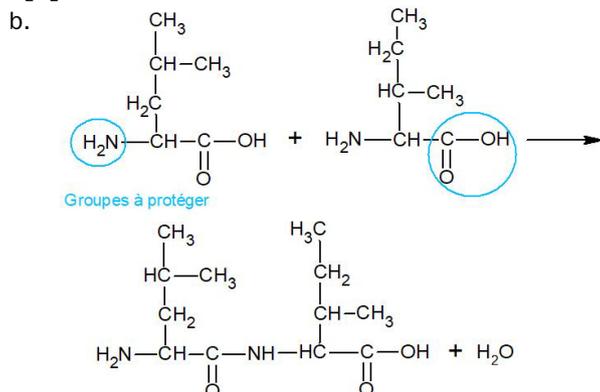
b. - de A à B : SN - de A à D : E

- de A à E : E (DHL)

- de A à C : E puis AE (Z) puis SN

- de A à F : E (DHL) puis AE (M)

50 a. En notant  $R_1$  le groupe 2-méthylpropyl et  $R_2$  le groupe 1-méthylpropyl, on peut obtenir 4 dipeptides, avec pour substituants respectifs  $R_1R_1$ ,  $R_1R_2$ ,  $R_2R_1$  et  $R_2R_2$ .



Il faut protéger la fonction amine de la leucine et la fonction acide carboxylique de l'isoleucine.

c. On ne peut procéder qu'étape par étape, en protégeant à chaque fois de nombreux groupes fonctionnels pour qu'un seul réagisse.

d.  $C_9H_{16}O_4$

52 1. Il y a les dangers associés aux diverses espèces chimiques, réactifs et produits, et les dangers physiques habituels, en particulier associés aux hautes températures de certaines étapes.

2. Si tous les réactifs utilisés se transforment en les produits désirés, il n'y a aucun déchet donc l'économie d'atomes vaut 100 %.

3. Procédé 1 :  $C_6H_6 + C_3H_6 + O_2 \rightarrow C_6H_6O + C_3H_6O$

Procédé 2 :  $2 C_6H_6 + O_2 \rightarrow 2 C_6H_6O$

4. Procédé 1 :  $EA_1 = \frac{M_{C_6H_6O}}{M_{C_6H_6} + M_{C_3H_6} + M_{O_2}} = \frac{94,0}{152,0} = 61,8 \%$

5. Procédé 1 :

- Il utilise des catalyseurs.
- Son  $EA$  est assez faible.
- Le propène réactif et la propanone produite sont dangereux.
- Le travail en milieu basique à chaud est dangereux.

Procédé 2 :

- Il utilise des catalyseurs.
- L'économie d'atome est proche de 100 % car l'acide éthanoïque est régénéré, seul le dioxygène (gratuit) est consommé.
- L'étape 2, à 600 °C, est coûteuse en énergie de chauffage.

→ Le procédé 2 respecte mieux les principes de la chimie verte.

53 1. Le nickel et le palladium sont des catalyseurs. Ils permettent de réduire la durée de réaction.

2. L'étape 1 des procédés Boots et BHC est une substitution (H par  $COCH_3$ ).

Le produit A est l'acide éthanoïque.

3. Il n'y a pas de modification de chaîne carbonée mais modification de groupe.

4. Lors de l'étape 5, il se produit une réaction d'élimination d'eau, c'est une déshydratation.