

Chimie organique — Synthèse et identification

Physique-Chimie · Terminale
Contrôle n°1 · 60 min · sur 20

Exercice 1 — Trois types de réactions

4 pts 11 min

Reconnaître un type de réaction

Réponds à chaque question.

LA RÈGLE DU COURS

Trois transformations se distinguent par ce qu'elles font au squelette et aux liaisons multiples. Une comparaison permet de les reconnaître à coup sûr.

1. Que fait une réaction de substitution ? (1 pt)

Elle remplace un atome ou un groupe par un autre.

→ Le squelette carboné est conservé.

2. Que fait une réaction d'élimination ? (1 pt)

Elle retire deux groupes portés par des carbones voisins et crée une double liaison.

→ Le nombre d'insaturations augmente.

3. Que fait une réaction d'addition ? (1 pt)

Elle ouvre une double liaison pour y fixer deux groupes.

→ C'est l'inverse de l'élimination.

4. Comment reconnaît-on laquelle est en jeu ? (1 pt)

En comparant le nombre d'insaturations du réactif et du produit.

→ C'est le critère qui tranche sans ambiguïté.

Exercice 2 — La compétition

4 pts 11 min

Comprendre l'influence des conditions

Réponds à chaque question.

LA RÈGLE DU COURS

Les mêmes réactifs peuvent donner deux produits différents. Ce qui décide n'est pas dans l'équation, mais dans le protocole.

1. Deux transformations peuvent-elles affecter les mêmes réactifs ? (1 pt)

Oui : substitution et élimination sont souvent en compétition.

→ Une même équipe de réactifs peut donner deux produits différents.

2. Cite trois conditions qui orientent cette compétition. (1 pt)

La nature du solvant, la température et la base employée.

→ Ce sont les paramètres du protocole, pas les espèces.

3. Que faut-il donc décrire, en plus des espèces ? (1 pt)

Les conditions expérimentales.

→ Sans elles, le produit obtenu n'est pas prévisible.

4. Deux protocoles différents peuvent-ils donner deux produits différents avec les mêmes réactifs ? (1 pt)

Oui.

→ C'est exactement ce que signifie la compétition entre les deux voies.

Exercice 3 — La chiralité

5 pts 16 min

Définir la chiralité et les énantiomères

Réponds à chaque question.

LA RÈGLE DU COURS

Deux molécules peuvent être images l'une de l'autre dans un miroir sans être superposables. Elles partagent alors presque tout, et diffèrent sur un point décisif.

1. Quand une molécule est-elle chirale ? (1 pt)

Lorsqu'elle n'est pas superposable à son image dans un miroir.

→ Comme une main gauche et une main droite.

2. Quel est le cas le plus fréquent au lycée ? (1 pt)

Un carbone portant quatre groupes différents, dit carbone asymétrique.

→ C'est le signe qu'on cherche sur une formule développée.

3. Comment s'appellent deux molécules images l'une de l'autre ? (1 pt)

Des énantiomères.

→ Elles constituent un couple, et l'une est dite l'énantiomère de l'autre.

4. Quelles propriétés deux énantiomères partagent-ils ? (1 pt)

Toutes leurs propriétés physiques et chimiques usuelles : masse molaire, température de fusion, solubilité, spectres.

→ C'est ce qui rend leur séparation si difficile.

5. Dans quel cas se distinguent-ils ? (1 pt)

Face à un milieu lui-même chiral.

→ La lumière polarisée et les systèmes biologiques sont de tels milieux.

Exercice 4 — Séparer et identifier

4 pts 11 min

Séparer des énantiomères et lire un spectre

Réponds à chaque question.

LA RÈGLE DU COURS

Une méthode courante de séparation échoue toujours ici, pour une raison qui tient à la définition. Une technique d'analyse, elle, renseigne sur un aspect précis de la molécule.

1. Pourquoi une distillation ne sépare-t-elle pas deux énantiomères ? (1 pt)

Parce qu'elle repose sur des différences de propriétés physiques, qu'ils n'ont pas.

→ Ils passeront ensemble, à la même température, sans jamais se séparer.

2. Que faut-il pour les séparer ? (1 pt)

Un partenaire chiral : réactif chiral, ou chromatographie sur phase stationnaire chirale.

→ Seul un milieu chiral sait les distinguer.

3. Sur quoi repose la spectroscopie infrarouge ? (1 pt)

Sur l'absorption d'infrarouges par les liaisons, qui vibrent à des fréquences caractéristiques.

→ Chaque liaison a sa signature.

4. Que renseigne-t-elle, et sur quoi renseigne-t-elle très peu ? (1 pt)

Elle identifie les groupes caractéristiques, et renseigne très peu sur le squelette carboné.

→ Une bande large signale une liaison O—H, une bande fine et intense une liaison C=O.

Repérer une erreur et la corriger

Chaque affirmation est fausse. Écris ce qu'il fallait dire.

LA RÈGLE DU COURS

Trois fautes reviennent. Une distillation proposée pour des énantiomères. Un spectre employé hors de son domaine. Et un produit annoncé sans ses conditions.

1. « Je séparerai ces deux énantiomères par distillation fractionnée. » (1 pt)

Ils ont la même température d'ébullition : il faut un partenaire chiral.

→ Une distillation les fera passer ensemble.

2. « Le spectre infrarouge me donnera la longueur de la chaîne carbonée. » (1 pt)

Il renseigne sur les groupes caractéristiques, très peu sur le squelette.

→ Chaque bande correspond à une liaison, pas à un enchaînement.

3. « Avec ces réactifs, on obtient forcément une substitution. » (1 pt)

Les conditions expérimentales décident entre substitution et élimination.

→ Solvant, température et base orientent la compétition.

Barème — ce que le correcteur regarde

Les lignes chiffrées couvrent les 5 exercices et totalisent 20 points.

EXERCICE	ATTENDU	POINTS	POINT PERDU SI
Ex.1	Les trois types de réactions	4 points — 1 par question	Une substitution confondue avec une addition.
Ex.2	La compétition entre réactions	4 points — 1 par question	Un produit annoncé sans mention des conditions.
Ex.3	La chiralité et les énantiomères	5 points — 1 par question	Deux énantiomères crédités de propriétés physiques différentes.
Ex.4	La séparation et la spectroscopie	4 points — 1 par question	Une distillation proposée pour séparer deux énantiomères.
Ex.5	L'erreur repérée, et la réponse juste donnée	3 points — 1 par ligne	Un spectre infrarouge employé pour identifier un squelette carboné.

ET MAINTENANT ?

16 à 20

Le chapitre est tenu. Entraîne-toi maintenant à expliquer l'enjeu pharmacologique : un récepteur biologique étant chiral, une synthèse qui produit les deux énantiomères en quantités égales fabrique au mieux la moitié de ce qu'on cherche.

10 à 15

Refais l'exercice 3 en te répétant la règle de séparation : il faut un partenaire chiral. Aucune méthode fondée sur une propriété physique ne peut fonctionner.

moins de 10

Reprends la fiche de cours et retiens ce que dit un spectre infrarouge : les fonctions présentes, et presque rien du squelette carboné.