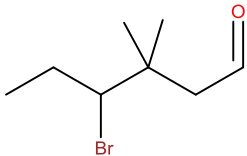
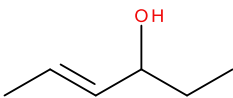
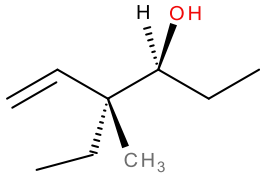




Diagnostics « Chimie organique et Cinétique » de PCSI

1. Chimie organique

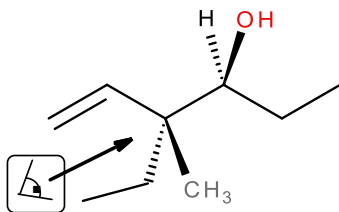
Dessiner la formule topologique du 3-éthylpentan-2-one
Nommer la molécule suivante

Nommer la molécule suivante

Déterminer la configuration des atomes de carbone asymétriques (dresser les arbres de préséance CIP)

Combien la molécule précédente présente-t-elle de stéréoisomères de configuration ?
Définir le terme « molécule chirale » et dessiner une molécule chirale.

Définir une molécule méso et donner un exemple.

Définir le terme « couple d'énantiomères » et donner un exemple de tel couple.

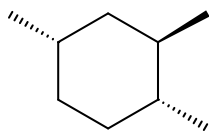
Définir le terme « couple de diastéréoisomères » et donner un exemple de tel couple.

Représenter la molécule en utilisant la projection de Newman selon l'angle de vue indiqué sur le schéma

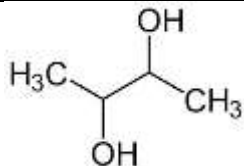


Dessiner une molécule de cyclohexane en conformation chaise en indiquant les liaisons axiales et équatoriales.

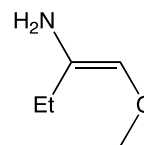
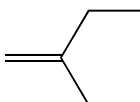
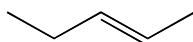
Dessiner les deux conformations chaises possibles pour cette molécule. Indiquer la conformation la plus stable.



Dessiner tous les stéréoisomères de configuration de la molécule suivante.



Identifier la configuration Z ou E de molécules suivantes



Ecrire le schéma de Lewis des entités suivantes en indiquant l'ensemble des doublets et éventuellement les charges et lacunes (Numéros atomiques : $Z_B = 5$, $Z_C = 6$, $Z_N = 7$, $Z_O = 8$, $Z_F = 9$, $Z_S = 16$) (chercher les réponses au brouillon)

NH_3

BH_3

NH_4^+

CH_3^+

CO_3^{2-}

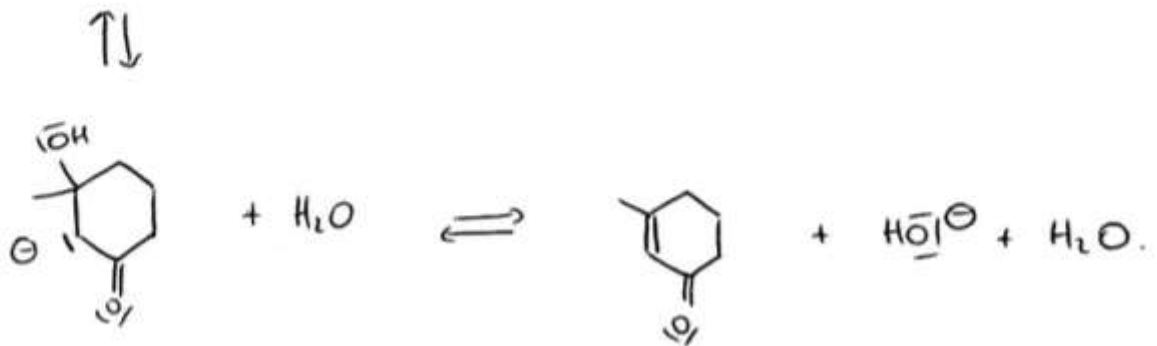
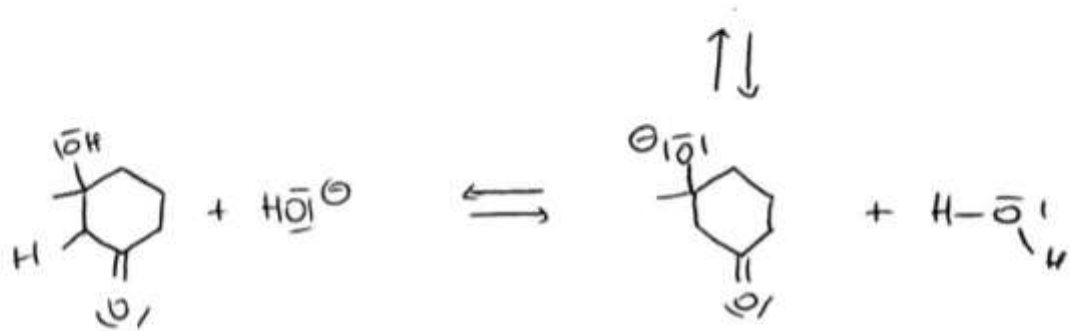
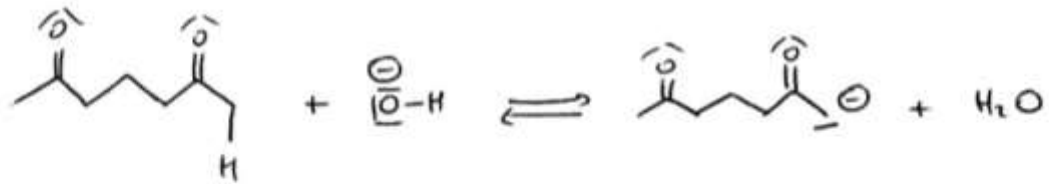
NO_3^-

CN^-

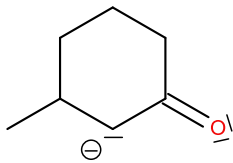
SO_3

Ajouter les flèches courbes au mécanisme suivant.

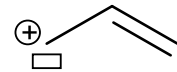
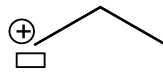
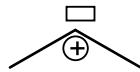
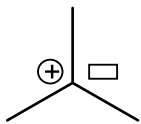
Identifier le type (Addition/Elimination/Substitution/Acide-Base) de chaque étape.



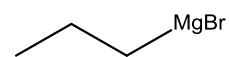
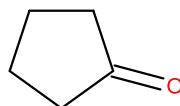
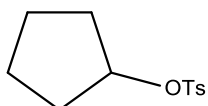
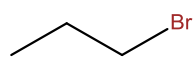
Écrire les formules mésomères du composé suivant :



Classer les carbocations suivants par ordre de stabilité croissante. Expliquez votre choix.



En présence d'un nucléophile, quels composés peuvent subir une substitution ?



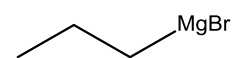
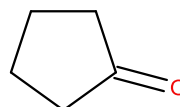
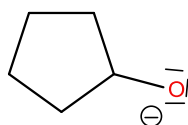
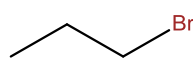
Donner 3 exemples de réactifs nucléophiles classiques (donner des formules topologiques).

--	--	--

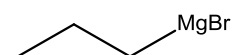
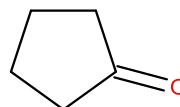
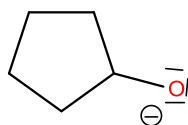
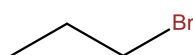
Donner 3 exemples de substrats électrophiles (donner des formules topologiques).

--	--	--

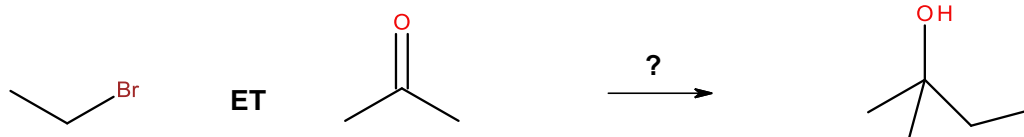
Pour former une liaison C-O, lesquels de ces composés mettriez-vous à réagir ensemble ? Expliquer.



Pour former une liaison C-C, lesquels de ces composés mettriez-vous à réagir ensemble ? Expliquer.



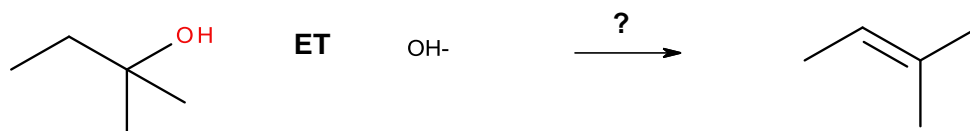
Peut-on obtenir le produit indiqué à partir des réactifs ? Si NON, comment faudrait-il opérer ? Si OUI, expliquer.



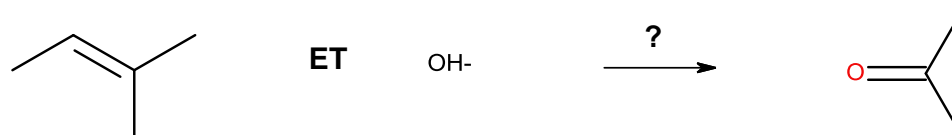
Peut-on obtenir le produit indiqué à partir des réactifs ? Si NON, comment faudrait-il opérer ? Si OUI, expliquer.



Peut-on obtenir le produit indiqué à partir des réactifs ? Si NON, comment faudrait-il opérer ? Si OUI, expliquer.



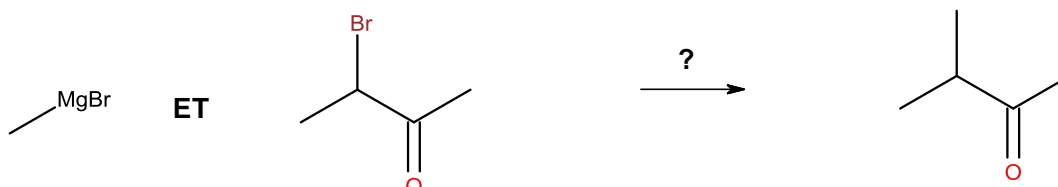
Peut-on obtenir le produit indiqué à partir des réactifs ? Si NON, comment faudrait-il opérer ? Si OUI, expliquer.



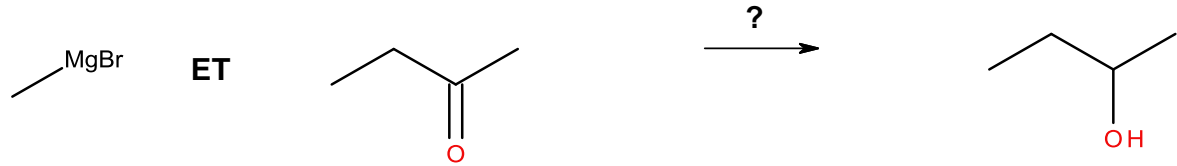
Peut-on obtenir le produit indiqué à partir des réactifs ? Si NON, comment faudrait-il opérer ? Si OUI, expliquer.



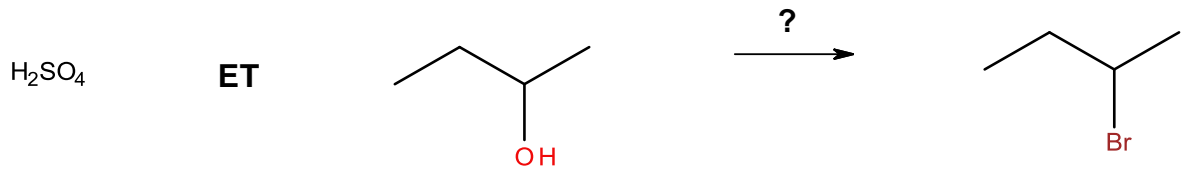
Peut-on obtenir le produit indiqué à partir des réactifs ? Si NON, comment faudrait-il opérer ? Si OUI, expliquer.



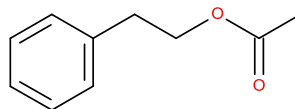
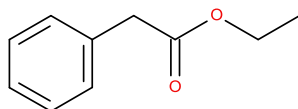
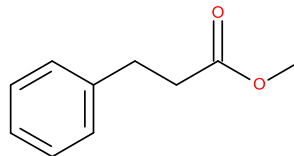
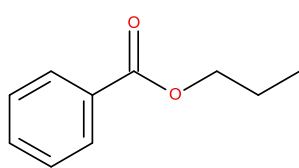
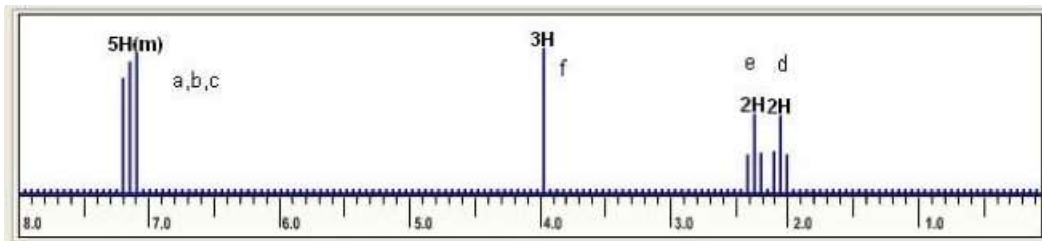
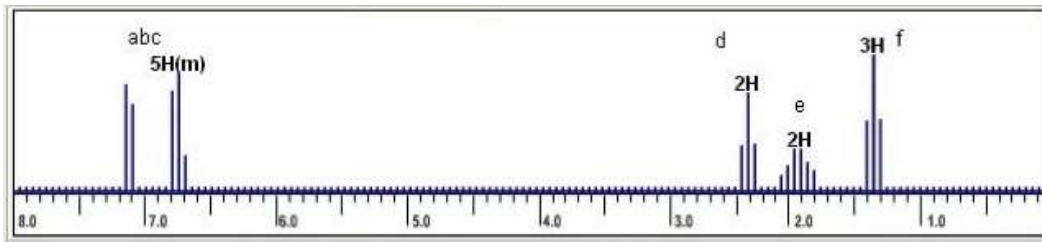
Peut-on obtenir le produit indiqué à partir des réactifs ? Si NON, comment faudrait-il opérer ? Si OUI, expliquer.



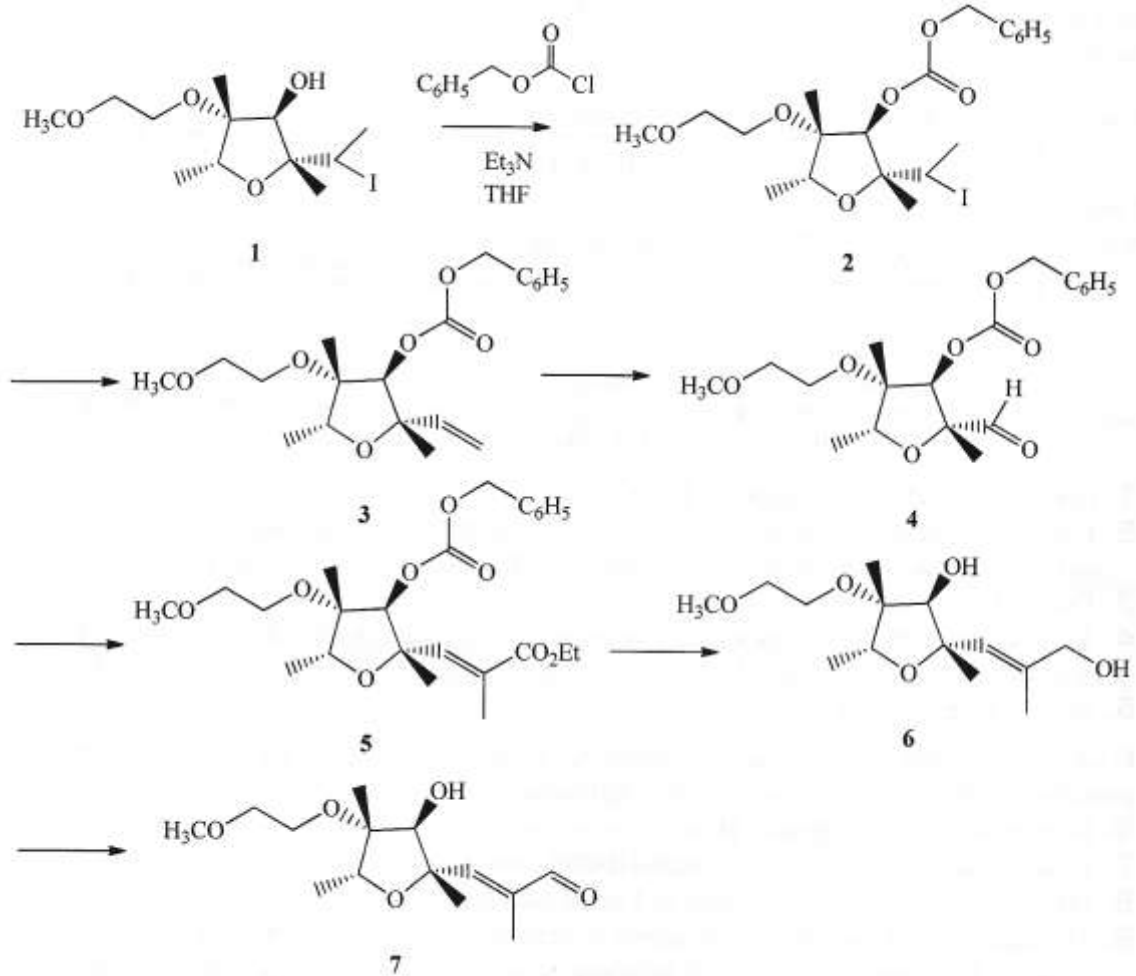
Peut-on obtenir le produit indiqué à partir des réactifs ? Si NON, comment faudrait-il opérer ? Si OUI, expliquer.



Attribuer à chaque spectre RMN, une des molécules suivantes (Utiliser les tables fournies l'an dernier).



Soit la séquence réactionnelle suivante :



Quand c'est le cas, indiquer l'étape concernée sous la forme « i → j ». Observez-vous :

- Une séquence de Lemieux-Johnson ?
- Une oxydation ?
- Une séquence protection-déprotection ?
- Une séquence protection-déprotection ?
- Une élimination ?

2. Cinétique chimique

Soit la transformation modélisée par l'équation de réaction : $2 \text{N}_2\text{O}_5 = 4 \text{NO}_2 + \text{O}_2$. A $t = 5\text{min}$, la vitesse d'apparition de NO_2 vaut $1.10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}.\text{s}^{-1}$. Que vaut la vitesse globale à cette date ?

Que vaut la vitesse de disparition de N_2O_5 à cette date ?

Quelle différence faites-vous entre vitesse de réaction et loi de vitesse ?

Quel est le principe de la dégénérescence de l'ordre ?

Quel en est l'intérêt ?

Soient 2 processus élémentaires opposés $\text{A} + \text{B} \rightleftharpoons \text{C}$ (ctes de vitesse : k_1 pour le sens direct et k_{-1} pour le sens inverse).
Ecrire la loi de vitesse de la réaction en sens direct et celle de la réaction en sens inverse.

- Vitesse de l'étape élémentaire de sens direct :

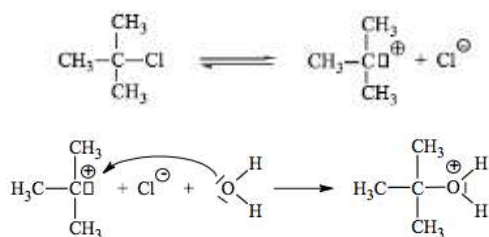
- Vitesse de l'étape élémentaire de sens inverse :

Au bout d'un temps infini, vers quel état tend le système $A + B \rightleftharpoons C$?

Comment la cinétique traduit-elle cette situation ?

Comment la thermodynamique traduit-elle cette situation ?

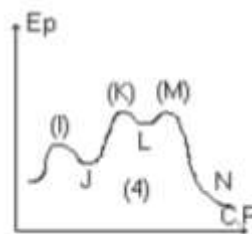
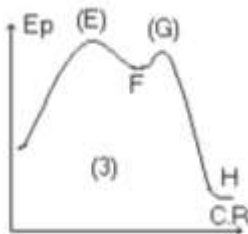
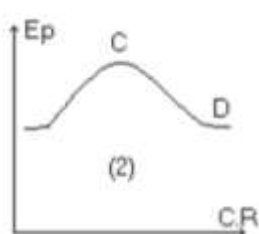
Soit une séquence de deux étapes (constantes de vitesse : k_1 et k_{-1} pour la première étape, k_2 pour la seconde) :



Forme simplifiée :



Quel profil réactionnel correspond-il à ce mécanisme ?



En quoi consiste l'AEQS ?

A quelle condition peut-on appliquer l'AEQS ?

En supposant que l'approximation est applicable à B, déterminer l'expression de la vitesse de formation de C.

On suppose cette fois l'AEQS non applicable mais que les étapes (1) et (-1) constituent un équilibre instantanément atteint. Quelle serait alors l'expression de la vitesse de formation de C ?

Définir la notion de « réactif limitant ».

Définir la notion de « transformation totale ».

Soit la réaction $2 \text{NO} + \text{O}_2 \rightarrow \text{N}_2\text{O}_4$ conduite dans un réacteur fermé. A l'instant initial, le système a la composition suivante : 0,7 mol de NO, 0,5 mol de O_2 et 0,2 mol de N_2O_4 . Quel est le réactif limitant ?

A un instant t, il reste 0,3 mol de NO. Quel est l'avancement de la réaction à cet instant ? Quel est le taux d'avancement ?

On s'intéresse à la réaction en phase gaz : $2 \text{N}_2\text{O}_5 (\text{g}) = 4 \text{NO}_2 (\text{g}) + \text{O}_2 (\text{g})$. Le système est fermé. La température T et le volume V sont maintenus constants ($T = 298 \text{ K}$; $V = 10 \text{ L}$). A l'état initial, l'enceinte contient seulement $n_0 = 1,2 \text{ mol}$ de N_2O_5 .

Calculer la pression initiale P_0 dans l'enceinte.

Définir le temps de demi-réaction $t_{1/2}$.

Calculer la pression partielle en N_2O_5 à l'instant $t = t_{1/2}$.

Calculer la pression totale dans l'enceinte à l'instant $t = t_{\frac{1}{2}}$.

Calculer la pression totale finale (t_{∞}) en supposant la transformation totale.

Soit la réaction $2 \text{NO} + \text{O}_2 \rightarrow \text{N}_2\text{O}_4$. Les mesures de vitesse initiale v_0 (en $\text{mmol.m}^{-3}.\text{h}^{-1}$), pour différentes valeurs de concentrations initiales (en mmol.L^{-1}) en réactifs NO et O_2 sont rassemblées dans le tableau suivant.

Expérience	$[\text{NO}]_0$	$[\text{O}_2]_0$	v_0
1	1	1	2
2	2	1	8
3	2	2	16

Calculer les ordres partiels et l'ordre global.

En déduire la valeur de la constante de vitesse k .

Soit la réaction $\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \frac{1}{2} \text{O}_2$. La concentration en peroxyde d'hydrogène H_2O_2 a été mesurée à différentes dates.

t (min)	0	30	60	120	240
$[\text{H}_2\text{O}_2]$ (mol.L ⁻¹)	0,50	0,40	0,30	0,18	0,06

Montrer que l'ordre 1 convient.

Déterminer la valeur de la constante de vitesse k.

Nommer et énoncer la loi traduisant la dépendance de la constante de vitesse avec la température.

La constante de vitesse k de la réaction de décomposition de l'éthanal a été déterminée à plusieurs températures.

T (°C)	427	487	537	727
k (L.mol ⁻¹ .s ⁻¹)	0,0110	0,105	0,789	145

Calculer l'énergie d'activation de la réaction.

Quel est l'ordre de la réaction ?