

Séquence 3

CH5 Synthèses et environnement

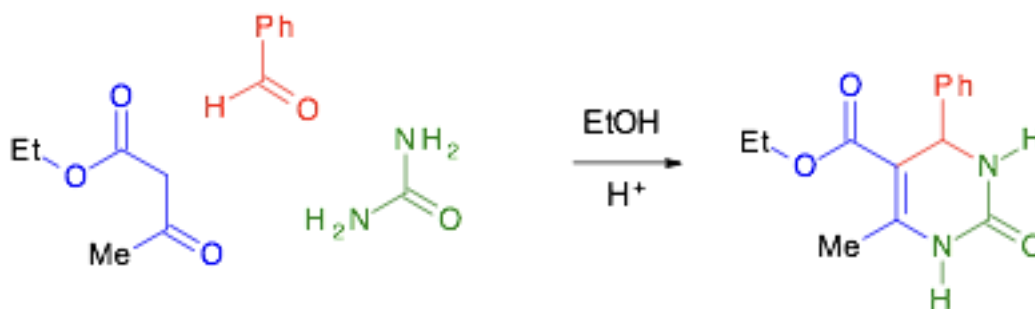
Fiche liées à cette séquence :

► Fiche de synthèse Séquence 3

ACTIVITÉ 4 : Réaction one pot : réaction de Biginelli

La réaction de Biginelli est une réaction « multi-composant » réalisée en « one-pot » : tous les réactifs sont placés en même temps dans le milieu réactionnel et vont réagir ensemble, en plusieurs étapes, afin de former une molécule de structure assez complexe.

Cette réaction crée des 3,4-dihydropyrimidin-2(1H)-ones à partir de l'acétoacétate d'éthyle, d'un aldéhyde aromatique (tel que le benzaldéhyde), et l'urée. Elle est nommée d'après le chimiste italien Pietro Biginelli.



L'avantage de ce type de réaction est qu'il n'y a pas à intervenir pour réaliser des extractions lors des étapes intermédiaires, le produit final est obtenu directement.

Le mode opératoire est donné ci-après à titre indicatif :

Dans un ballon de 100 mL correctement équipé, introduire :

- 1,9 g d'urée,
- 3,3 mL de benzaldéhyde
- 6 mL d'acétoacétate d'éthyle
- 25 mL d'éthanol
- 10 gouttes d'acide chlorhydrique concentré.

Chauffer à reflux pendant 1 h 30, puis refroidir dans un bain de glace. Filtrer sur büchner et laver avec de l'éthanol froid. Après passage à l'étuve à 100 °C, peser le produit sec obtenu.

Question : En vous aidant de l'annexe, quels principes de la chimie verte respecte le protocole ci-dessus ?

Annexe : extrait des douze principes de la chimie verte

1. La prévention de la pollution à la source en évitant la production de résidus.
2. L'économie d'atomes et d'étapes qui permet de réaliser, à moindre coût, l'incorporation de fonctionnalités dans les produits recherchés tout en limitant les problèmes de séparation et de purification.
3. La conception de synthèses moins dangereuses grâce à l'utilisation de conditions douces et la préparation de produits peu ou pas toxiques pour l'homme et l'environnement.
4. La conception de produits chimiques moins toxiques avec la mise au point de molécules plus sélectives et non toxiques [...].
5. La recherche d'alternatives aux solvants polluants et aux auxiliaires de synthèse.
6. La limitation des dépenses énergétiques avec la mise au point de nouveaux matériaux pour le stockage de l'énergie et la recherche de nouvelles sources d'énergie à faible teneur en carbone.
7. L'utilisation de ressources renouvelables à la place des produits fossiles [...].
8. La réduction du nombre de dérivés en minimisant l'utilisation de groupes protecteurs ou auxiliaires.
9. L'utilisation des procédés catalytiques de préférence aux procédés stœchiométriques avec la recherche de nouveaux réactifs plus efficaces et minimisant les risques en terme de manipulation et de toxicité [...].
10. La conception des produits en vue de leur dégradation finale dans des conditions naturelles ou forcées de manière à minimiser l'incidence sur l'environnement.
11. La mise au point des méthodologies d'analyses en temps réel pour prévenir la pollution, en contrôlant le suivi des réactions chimiques [...].
12. Le développement d'une chimie fondamentalement plus sûre pour prévenir les accidents, explosions, incendies et émissions de composés dangereux.

Les Connaissances et capacités à maîtriser

Ce qu'il faut savoir :

Le vocabulaire à savoir définir et utiliser à bon escient :

- Chimie verte
- Développement durable
- Les 12 principes de la chimie verte

Les relations à connaître et à savoir exploiter :

- Utilisation Atomique

Ce qu'il faut savoir faire :

Compétences	Capacités à maîtriser	Où dans cette séquence ?
RCO	Citer les exigences en matière de chimie « verte » ou durable, en ce qui concerne les choix des matières premières, des réactions et des procédés, ainsi que d'éco-compatibilité du produit formé.	Activité n°1
	Citer quelques utilisations importantes des agroressources en synthèse organique.	Activité n°3
APP	Reconnaître une hémisynthèse dans la description d'un protocole.	Activité n°2
	Illustrer la part croissante des agroressources en tant que matières premières.	Activité n°3
ANA	Comparer les avantages et les inconvénients de différents procédés de synthèse.	Activité n°1
	Citer les principes de la chimie verte que respecte un protocole de synthèse donné.	Activité n°4
REA	Réaliser l'extraction d'une espèce naturelle.	Activité n°2
	Mettre en oeuvre une hémisynthèse à partir d'une espèce naturelle précédemment extraite.	Activité n°2