

Synthèse Organique Avancée : Optimisation et Scale-Up des Réactions Clés

Lien : https://innov-maroc.com/formation/synthese-organique-avancee-optimisation-et-scale-up-des-reactions-cles

DURÉE	RÉFÉRENCE	CATÉGORIE
10 jours (70h)	**CSM253**	**Chimie**

INNOV MAROC

OBJECTIFS DE LA FORMATION

À l'issue de cette formation, vous serez capable de :

- Comprendre les principes du développement et de l'industrialisation des procédés de synthèse organique.
- Optimiser les réactions chimiques afin d'améliorer les rendements, la sélectivité et la robustesse des procédés.
- Maîtriser les outils de Design of Experiments (DoE) et de Quality by Design (QbD) pour le développement des procédés.
- Concevoir des stratégies de scale-up garantissant la reproductibilité entre le laboratoire et l'échelle industrielle.
- Évaluer les risques liés aux réactions chimiques et mettre en œuvre les méthodes de sécurité des procédés.
- Sélectionner les équipements industriels adaptés aux différentes étapes de fabrication.
- Optimiser les opérations de purification et d'isolement des produits finis.
- Utiliser les technologies PAT pour le suivi et le contrôle en temps réel des procédés.
- Garantir la conformité des procédés aux exigences GMP, ICH et aux bonnes pratiques industrielles.
- Développer une démarche d'amélioration continue visant à accroître la performance, la qualité, la sécurité et la rentabilité des procédés de synthèse.
- Acquérir une expertise opérationnelle dans le transfert industriel et la montée en échelle des réactions chimiques complexes.
- Renforcer les compétences nécessaires pour piloter des projets de développement de procédés dans les industries pharmaceutiques, chimiques et biotechnologiques.
- Intégrer les principes de chimie durable et d'éco-conception dans les procédés de synthèse.
- Être capable de concevoir, optimiser et industrialiser des réactions clés répondant aux exigences scientifiques, économiques, environnementales et réglementaires.

INNOV MAROC

POUR QUI ?

- Chimistes de synthèse
- Ingénieurs procédés chimiques
- Pharmaciens industriels
- Responsables Recherche & Développement (R&D)
- Responsables Développement de Procédés (Process Development)
- Responsables Production chimique et pharmaceutique
- Ingénieurs Industrialisation et Scale-Up
- Responsables Assurance Qualité (QA) et Contrôle Qualité (QC)
- Responsables Validation et Qualification
- Ingénieurs HSE et sécurité des procédés
- Fabricants de principes actifs pharmaceutiques (API), industries chimiques fines, pétrochimiques et biotechnologiques
- Consultants en développement de procédés et excellence opérationnelle
- Toute personne impliquée dans la conception, l'optimisation, la montée en échelle, la validation ou l'industrialisation de procédés de synthèse organique souhaitant renforcer son expertise en développement de procédés, sécurité, qualité et performance industrielle.

INNOV MAROC



Programme détaillé

1 / FONDAMENTAUX DE LA SYNTHÈSE ORGANIQUE INDUSTRIELLE

- Cycle de développement d'un procédé de synthèse
- Passage du laboratoire à la production industrielle
- Critères de performance, de qualité et de rentabilité

2 / MÉCANISMES RÉACTIONNELS ET OPTIMISATION DES RÉACTIONS

- Analyse des mécanismes réactionnels
- Sélection des voies de synthèse optimales
- Optimisation du rendement, de la sélectivité et de la conversion

3 / CHOIX DES RÉACTIFS, SOLVANTS ET CATALYSEURS

- Sélection des matières premières
- Catalyse homogène, hétérogène et biocatalyse
- Substitution des solvants et principes de Green Chemistry

4 / DESIGN OF EXPERIMENTS (DoE) ET QUALITY BY DESIGN (QbD)

- Plans d'expériences pour l'optimisation des procédés
- Identification des paramètres critiques (CPP)
- Définition du Design Space selon ICH Q8

INNOV MAROC

5 / CINÉTIQUE, THERMODYNAMIQUE ET TRANSFERTS

- Cinétique chimique appliquée
- Bilans thermiques et gestion de l'exothermie
- Transferts de chaleur, de masse et agitation

6 / SCALE-UP DES PROCÉDÉS CHIMIQUES

- Principes du changement d'échelle
- Critères de similitude et reproductibilité
- Adaptation des paramètres industriels

7 / SÉCURITÉ DES PROCÉDÉS ET GESTION DES RISQUES

- Analyse des risques (HAZOP, What-If, FMEA)
- Réactions dangereuses et emballements thermiques
- Maîtrise des procédés à haute énergie

8 / ÉQUIPEMENTS ET RÉACTEURS INDUSTRIELS

- Réacteurs batch, semi-batch et continus
- Mélange, agitation et instrumentation
- Sélection des équipements de production

9 / PURIFICATION ET ISOLATION DES PRODUITS

- Cristallisation, filtration et extraction
- Distillation et évaporation
- Séchage et contrôle des impuretés

10 / PROCESS ANALYTICAL TECHNOLOGY (PAT) ET CONTRÔLE EN TEMPS RÉEL

- Outils PAT et capteurs en ligne
- Monitoring des réactions

INNOV MAROC

- Contrôle statistique des procédés

11 / VALIDATION, QUALIFICATION ET CONFORMITÉ GMP

- Validation des procédés de fabrication
- Qualification des équipements (IQ, OQ, PQ)
- Documentation, Change Control et Data Integrity

12 / PERFORMANCE INDUSTRIELLE ET AMÉLIORATION CONTINUE

- Lean Manufacturing et Six Sigma
- Réduction des coûts et optimisation des rendements
- Indicateurs de performance (KPI) et amélioration continue

13 / ÉTUDES DE CAS INDUSTRIELLES

- Analyse de projets de scale-up de principes actifs (API)
- Résolution de problèmes industriels complexes
- Retour d'expérience sur les meilleures pratiques

14 / ATELIER PRATIQUE : CONCEPTION D'UN PROCÉDÉ INDUSTRIEL DE SYNTHÈSE

- Optimisation complète d'une réaction clé
- Élaboration d'une stratégie de scale-up industriel
- Construction d'un plan intégrant sécurité, qualité, validation, performance économique et conformité réglementaire

INNOV MAROC

Approche pédagogique

- Support Ecrit et Projection
- Exposés Interactifs, Podcasts et Vidéos
- Brainstorming et Jeux de Rôle
- Mises en Situation pour faciliter l'assimilation
- Cas Pratiques et Labs inclus pour leur impact opérationnel
- Test de Validation des Acquis des Connaissances

Prochaines dates programmées

15 au 26 Fév. 2027	Présentiel - Casablanca
12 au 23 Avr. 2027	Présentiel - Casablanca
07 au 18 Juin 2027	Présentiel - Casablanca
02 au 13 Août 2027	Présentiel - Casablanca
27 Sep. au 08 Oct. 2027	Présentiel - Casablanca

Autres dates possibles sur demande. Contactez-nous pour organiser une session intra-entreprise.

Réservation & Renseignements

Téléphone : +212 522 247 210
Email : contact@innov-maroc.com
Web : https//www.innov-maroc.com

INNOV MAROC — Tous droits réservés