

Exercice 01 : Rappels de cours

1. Quel est l'objectif de la chimie durable ?

L'objectif est de concevoir des synthèses qui réduisent, voire éliminent l'utilisation ou la formation de substances néfastes pour l'environnement.

2. En chimie durable, en quoi consiste l'économie d'atomes ?

En chimie durable, l'économie d'atomes consiste à essayer d'incorporer le plus grand nombre d'atomes des réactifs dans le produit désiré et ainsi réduire les déchets.

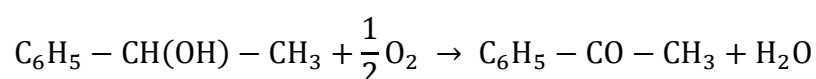
3. Quels sont les intérêts de l'utilisation de catalyseurs très sélectifs ?

L'utilisation de catalyseurs très sélectifs permet d'éviter la formation de sous-produits. Ainsi, on réduit les quantités de réactifs nécessaires. La catalyse permet également de limiter la consommation d'énergie lors du procédé de fabrication. La production de déchets peut être limitée en recyclant le catalyseur et le solvant.

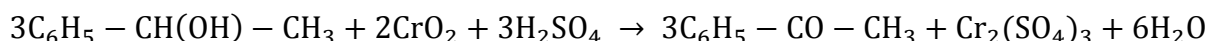
Exercice 02 : Comparaison de deux processus d'oxydation

On étudie deux réactions dont les équations-bilans sont données ci-après.

- Oxydation par le dioxygène de l'air, en présence d'un catalyseur à base de cuivre :



- Oxydation par le trioxyde de chrome (CrO_3) en quantité stœchiométrique :



Données : masses molaires

Espèce chimique	H	C	O	S	Cr
$M (\text{g} \cdot \text{mol}^{-1})$	1	12	16	32	52

Sur un flacon de trioxyde de chrome, on peut lire les pictogrammes suivants :



Le catalyseur à base de cuivre peut être recyclé.

1. Comparer l'impact sur l'environnement de ces deux procédés.

Selon les pictogrammes, le trioxyde de chrome, qui est utilisé en quantité stœchiométrique dans le second procédé, est extrêmement nocif pour la santé et dangereux pour l'environnement. En revanche, le premier procédé utilise du cuivre en quantité catalytique (qui peut être recyclé) ainsi que le dioxygène de l'air, il a donc un impact nettement plus faible sur l'environnement.

2. Pour quantifier l'incorporation des atomes des réactifs dans le produit désiré (ici, $\text{C}_6\text{H}_5 - \text{CH}(\text{OH}) - \text{CH}_3$), on utilise une grandeur appelée « utilisation atomique (UA) ». Elle peut être définie comme le rapport (exprimé en pourcentage) de la masse molaire des atomes récupérés dans le produit désiré sur la masse molaire de tous les atomes engagés dans la réaction (sous forme de réactifs).

Calculer UA pour ces deux réactions. Quelle serait la valeur de UA dans le cas idéal d'une réaction totalement économe en atomes ?

On calcule d'abord les masses molaires du produit désiré et des différents réactifs.

Espèces	$\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}_3$	O_2	$\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3$	CrO_3	H_2SO_4
$M \text{ (g.mol}^{-1}\text{)}$	$M_1 = 120$	$M_2 = 32$	$M_3 = 122$	$M_4 = 100$	$M_5 = 98$

Par définition et en tenant compte des coefficients stœchiométriques du produit et des réactifs, pour la première réaction :

$$UA_1 = \frac{M_1}{\frac{M_2}{2} + M_3} = 0,87, \quad \text{soit } 87\%.$$

De même pour la deuxième réaction :

$$UA_2 = \frac{3M_1}{3M_3 + 2M_4 + 3M_5} = 0,42, \quad \text{soit } 42\%.$$

Une réaction est totalement économe en atomes si tous les atomes des réactifs se retrouvent dans le produit.

L'utilisation atomique alors égale à 1, soit 100 %.

3. Parmi ces deux procédés, utilisés dans l'industrie, lequel est finalement le plus respectueux de l'environnement ?

Du point de vue du respect de l'environnement (moindre toxicité des espèces mises en jeu, économie d'atomes), le procédé catalytique (premier procédé) est meilleur que l'utilisation du trioxyde de chrome.

Ce document PDF gratuit à imprimer est issu de la page :

- [Exercices Terminale Physique - Chimie : Chimie Synthèse organique Chimie durable, respect de l'environnement - PDF à imprimer](#)

Le lien ci-dessous vous permet de télécharger cet exercice avec un énoncé vierge

- [Respect de l'environnement - Chimie durable - Terminale - Exercices](#)

Les exercices des catégories suivantes pourraient également vous intéresser :

- [Exercices Terminale Physique - Chimie : Chimie Synthèse organique Espèces mises en jeux dans une synthèse - PDF à imprimer](#)

- [Exercices Terminale Physique - Chimie : Chimie Synthèse organique Sélectivité en chimie organique - PDF à imprimer](#)

- [Exercices Terminale Physique - Chimie : Chimie Synthèse organique Techniques utilisées lors d'une synthèse - PDF à imprimer](#)

Besoin d'approfondir en : Terminale Physique - Chimie : Chimie Synthèse organique Chimie durable, respect de l'environnement

- [Cours Terminale Physique - Chimie : Chimie Synthèse organique Chimie durable, respect de l'environnement](#)

- [Vidéos pédagogiques Terminale Physique - Chimie : Chimie Synthèse organique Chimie durable, respect de l'environnement](#)