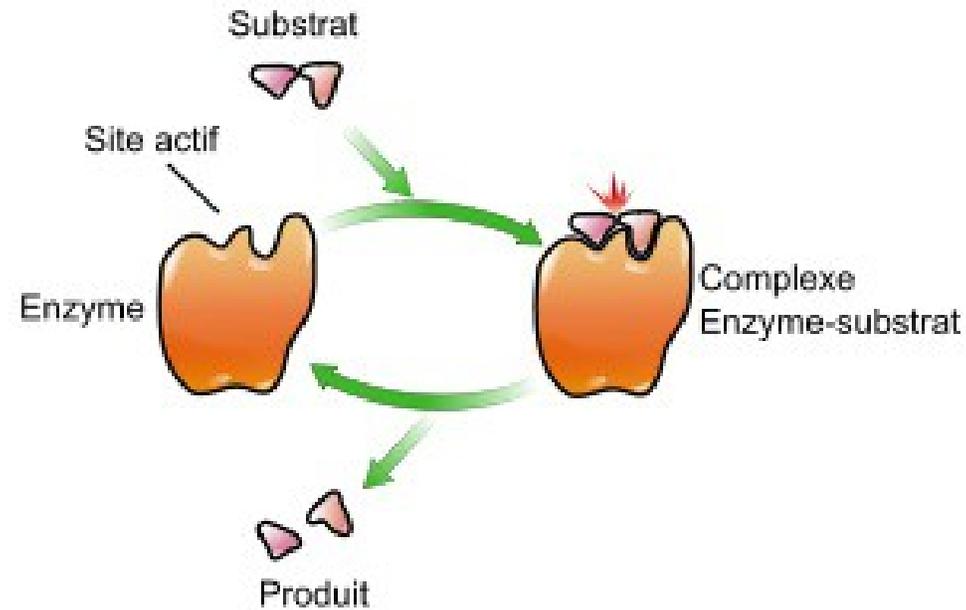


Partie 3

LA CHIMIE DU VIVANT ET POUR LE VIVANT

Chapitre 3

CINÉTIQUE CHIMIQUE ET CATALYSE



SOMMAIRE

| | |
|---|-----------|
| OBJECTIFS | 3 |
| INTRO | 4 |
| COURS | 5 |
| <u>I.Evolution temporelle d'un système chimique</u> | 5 |
| <u>I.1.Cinétique chimique et classification des réactions</u> | 5 |
| <u>I.2.Suivi de l'évolution d'une réaction</u> | 6 |
| <u>I.3.Temps de demi-réaction</u> | 7 |
| <u>II.Facteurs cinétiques</u> | 8 |
| <u>II.1.Température</u> | 8 |
| <u>II.2.Concentration</u> | 9 |
| <u>II.3.Solvant</u> | 9 |
| <u>III.Catalyse</u> | 10 |
| <u>III.1.Catalyse hétérogène</u> | 11 |
| <u>III.2.Catalyse homogène</u> | 12 |
| <u>III.3.Catalyse enzymatique</u> | 13 |
| CE QU'IL FAUT RETENIR | 14 |
| OBJECTIF BAC | 15 |
| BIBLIOGRAPHIE | 15 |
| ANIMATIONS | 15 |

OBJECTIFS

Rechercher, extraire et organiser l'information utile :

- Extraire et exploiter des informations sur la catalyse, notamment en milieu biologique, pour en dégager l'intérêt.

Réaliser, calculer, appliquer des consignes modéliser :

- Déterminer un temps de demi-réaction.

Mettre en œuvre une démarche expérimentale :

- Mettre en œuvre une démarche expérimentale pour mettre en évidence quelques paramètres influençant l'évolution temporelle d'une réaction chimique : concentration, température, solvant.
- Mettre en œuvre une démarche expérimentale pour mettre en évidence le rôle d'un catalyseur.

INTRO



Activité documentaire n°3 : **Les réactions enzymatiques**



COURS

I. Evolution temporelle d'un système chimique



Activité expérimentale n°3 :
Suivi expérimentale de l'évolution d'une réaction chimique

I.1. Cinétique chimique et classification des réactions

L'intervalle de temps nécessaire à l'évolution d'un système chimique de son état initial à son état final est appelé durée de réaction.



L'ordre de grandeur des durées de réaction est très variable. Selon sa valeur, une réaction est dite **lente** ou **rapide**.

En pratique, il est admis qu'une transformation rapide met moins d'une seconde à se produire.

I.2. Suivi de l'évolution d'une réaction

Suivre l'évolution d'une réaction, c'est observer la variation de l'avancement chimique au cours du temps.

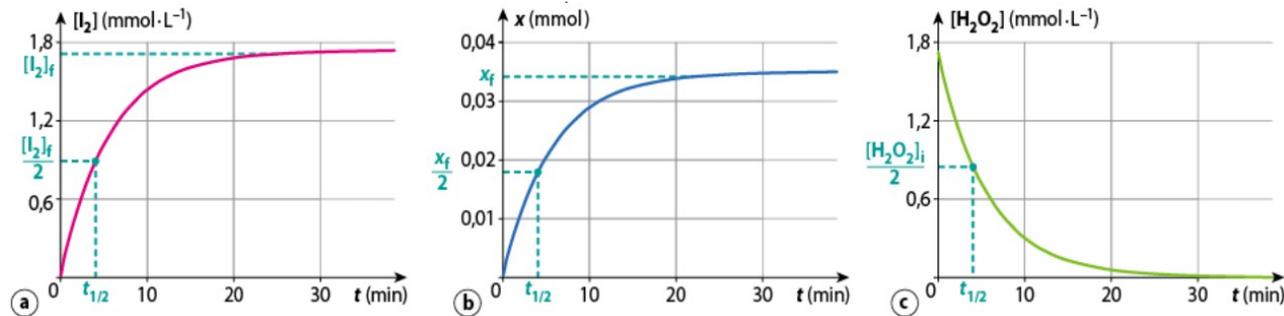


En pratique, il faut réaliser un certains nombres de **mesures régulières** d'une **grandeur physique** ou **chimique** pour remonter aux valeurs de l'avancement chimique à différents instants.

Une **mesure** n'est **jamais instantanée** : elle dure un certain temps. Cette **durée dépend de la technique de mesure utilisée**. Pour **suivre l'évolution d'un système chimique en fonction du temps**, il faut toujours choisir une **méthode de mesure telle que la réaction étudiée soit lente vis-à-vis de cette méthode**.

1.3. Temps de demi-réaction

Le temps de demi-réaction, noté $\tau_{1/2}$, est la durée nécessaire pour que l'avancement de la réaction soit parvenu à la moitié de sa valeur finale.



Evolution en fonction du temps :

(a) concentration en diiode formé :

(b) avancement

(c) concentration en peroxyde d'hydrogène (réactif limitant)

lors d'une réaction entre les ions iodure et le peroxyde d'hydrogène



Exercices n°3, 5, 22 p.68, 69 et 74 (chimie)

II. Facteurs cinétiques



Activité expérimentale n°3 : Suivi expérimentale de l'évolution d'une réaction chimique

II.1. Température

En générale, une augmentation de la température du milieu réactionnel entraîne une diminution de la durée de réaction.



On utilise en pratique l'influence de ce facteur cinétique lors d'une **trempe**. Cette manipulation consiste en un refroidissement brutal du milieu réactionnel (par exemple avec de la glace). Elle **fige le système dans l'état où il se trouve** (blocage cinétique) et permet d'analyser le système dans cet état (titrage par exemple...).

De même, dans la vie quotidienne, la conservation des aliments se fait à basse température et la cuisson des aliments est accélérée dans un autocuiseur car la température y est élevée.

II.2. Concentration

En générale, plus la concentration initiale des réactifs est élevée, plus la durée de la réaction est faible.



Comme pour la température, une **dilution** permet le **blocage d'une réaction** au moment où l'on veut faire l'analyse du mélange.

II.3. Solvant

Le choix du solvant dans lequel a lieu la réaction chimique influe sur la durée de la réaction.

III. Catalyse



Activité expérimentale n°3 : Suivi expérimentale de l'évolution d'une réaction chimique

Un catalyseur est une espèce chimique qui accélère une réaction chimique sans être consommée par celle-ci.



Un catalyseur **fragilise certaines liaisons chimiques** et permet aux réactifs de la transformation chimique de **réagir plus facilement**.

Certains **catalyseurs** sont **sélectifs** : leurs **actions** sont **spécifiques**.

III.1. Catalyse hétérogène

Lorsque les réactifs et le catalyseur se situent dans des phases différentes, la catalyse est dite hétérogène.



Lors d'une catalyse hétérogène, les **interactions** entre les **réactifs** et le **catalyseur** se produisent à la **surface du catalyseur**. C'est pourquoi le catalyseur s'utilisent souvent sous une **forme très divisée** de sorte à **maximiser** l'étendue de la **surface de contact**.

III.2. Catalyse homogène

Lorsque le catalyseur et les réactifs sont tous dans la même phase, la catalyse est dite homogène.



Le plus souvent la catalyse homogène a lieu en phase liquide. Le catalyseur est d'autant plus efficace qu'il est concentré.

III.3. Catalyse enzymatique

Les enzymes sont des catalyseurs biologiques : elles jouent un rôle primordiale chez les être vivants en accélérant les réactions chimiques du métabolisme.



Les **enzymes** sont des **catalyseurs** très **efficaces** et **sélectifs**, qui agissent dans des **conditions** dites « **douces** ».



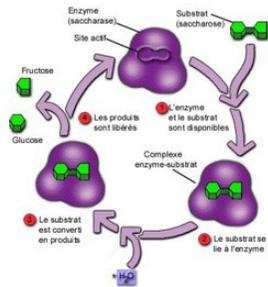
Exercices n°9, 11, 15, 23 et 25 p.71, 72, 74 et 75 (chimie)

CE QU'IL FAUT RETENIR

Cinétique chimique et catalyse

 Catalyse : vitesse de réaction augmente avec la présence d'un catalyseur

hétérogène : réactifs et catalyseur dans des phases différentes
homogène : réactifs et catalyseur dans des phases identiques

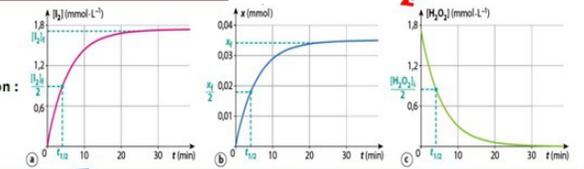


enzymatique : catalyseur est une enzyme

 Evolution temporelle d'un système chimique

Réaction lente/rapide
Suivi de l'évolution : mesures rapide devant la réaction

Temps de demi-réaction :



 Facteurs cinétiques

- Température : vitesse de réaction augmente avec la température
- Concentration des réactifs : vitesse de réaction augmente avec la concentration des réactifs
- Solvant

OBJECTIF BAC...

Exercices du livre :

Exercices n°26, 27, 28 et 29 p.76, 77, 78 et 79

BIBLIOGRAPHIE

- . BELIN, chimie Term S

ANIMATIONS

- . <http://www.edumedia-sciences.com/fr/> (identifiant : 0070001N mdp : edumedia)