

Cinétique chimique — Vitesse et catalyse

Ce qui est noté au contrôle, ce n'est pas le résultat seul : c'est le raisonnement posé, puis le calcul mené jusqu'au bout avec l'unité.

1 Vocabulaire. Répondre en une phrase précise.

- ① a. Par la **pente de la tangente** à la courbe en un point.
- ② b. La **température**, la **concentration** des réactifs, le **catalyseur** — on peut ajouter la **surface de contact** en phase hétérogène.
- ③ c. **Non** : il se détermine **expérimentalement**. Une réaction d'équation simple peut avoir un ordre non entier.
- ④ d. La durée au bout de laquelle la **moitié** du réactif limitant a été consommée.
- ⑤ e. Une espèce qui **accélère** la réaction sans figurer au bilan, régénérée à la fin. Il ne modifie **ni l'état final**, ni le sens spontané, ni le rendement d'un équilibre.

2 Trois expériences à 25 °C. Concentration initiale et temps de demi-réaction : (A) 0,10 mol·L⁻¹ et 40 s ; (B) 0,20 mol·L⁻¹ et 40 s ; (C) une autre réaction, 0,10 mol·L⁻¹ et 30 s, puis 0,20 mol·L⁻¹ et 60 s.

- ① a. Rapport des concentrations :
 $0,20 \div 0,10 = 2$
- ② La concentration a été **doublée**.
- ③ b. **Ordre un**. Le temps de demi-réaction est **inchangé** malgré le doublement de la concentration initiale : il caractérise la réaction elle-même.
- ④ c. Rapport des temps :
 $60 \div 30 = 2$
- ⑤ Le temps a lui aussi **doublé**.
- ⑥ d. **Ordre zéro** : le temps de demi-réaction est **proportionnel** à la concentration initiale, ce qui correspond à une vitesse constante tant qu'il reste du réactif.

3 Facteurs cinétiques et catalyse. Raisonner.

- ① a. Les chocs entre entités deviennent plus **fréquents**, et surtout plus **énergétiques** : une plus grande proportion d'entre eux dépasse l'énergie d'activation. La seconde raison pèse davantage que la première.
- ② b. **Non**. Il accélère la réaction directe **et** la réaction inverse dans les mêmes proportions : l'**équilibre** est atteint plus tôt, au même endroit. Le rendement est inchangé.
- ③ c. Parce qu'on augmente la **surface de contact** entre les deux phases : davantage d'entités du solide sont accessibles au liquide au même instant.
- ④ d. La catalyse **hétérogène** : le **catalyseur** étant solide et les réactifs fluides, une simple filtration suffit — alors qu'en catalyse **homogène**, tout est mélangé dans la même phase.

4 Les enzymes. Analyser.

- ① a. Sa **sélectivité** : elle ne catalyse qu'une réaction sur un substrat donné, là où un catalyseur minéral accélère souvent plusieurs transformations. Et son efficacité à **température modérée**.
- ② b. De sa **structure tridimensionnelle** : un site actif dont la forme et les propriétés chimiques n'accueillent qu'un substrat précis.
- ③ c. Parce que la chaleur **détruit** cette structure tridimensionnelle. Le site actif perd sa forme, et l'**enzyme** cesse de catalyser.
- ④ d. Parce que la **température** est un facteur cinétique **accélérateur** : elle rend les chocs plus fréquents et plus énergétiques. On attend donc une vitesse croissante, et l'on observe une chute.
- ⑤ e. **Non**. Les deux effets sont réels et **se superposent** : la température accélère bien la réaction, mais elle **supprime le catalyseur**. Tant que l'enzyme est intacte, l'activité croît ; au-delà, la perte de catalyseur l'emporte. Une courbe d'activité enzymatique passe donc par un **maximum** — et ce maximum est le résultat de deux effets opposés, non d'une exception à la règle.

Corrige-toi toi-même. Compte tes points exercice par exercice : c'est ainsi qu'on voit où l'on perd, et ce n'est presque jamais là où on le croit.

Ce qui est évalué	Points	Ce qui fait perdre le point
Définir la vitesse et la situer dans le temps	3 pts	Parler de « la » vitesse sans préciser l'instant

Déterminer un ordre expérimentalement	5 pts	Lire l'ordre sur les coefficients stœchiométriques
Exploiter le temps de demi-réaction	5 pts	Doubler le temps quand on double la concentration
Énoncer ce qu'un catalyseur ne change pas	4 pts	Lui faire augmenter un rendement
Distinguer les trois types de catalyse	3 pts	Confondre homogène et hétérogène
Expliquer le maximum d'activité enzymatique	2 pts	Y voir une exception au rôle de la température