

Cinétique chimique — Vitesse et catalyse

Physique-Chimie · Terminale
Contrôle n°1 · 60 min · sur 20

Exercice 1 — Mesurer une vitesse

4 pts 11 min

Définir et lire une vitesse de réaction

Réponds à chaque question.

LA RÈGLE DU COURS

Une vitesse se lit sur une courbe de suivi, et elle ne reste pas la même d'un bout à l'autre de la réaction. C'est pourquoi une précision est toujours exigée.

1. Comment définit-on la vitesse d'une réaction ? (1 pt)

Par la variation d'une concentration par unité de temps, rapportée au coefficient stœchiométrique de l'espèce suivie.

→ Le rapport au coefficient rend la vitesse indépendante de l'espèce choisie.

2. Comment se lit-elle sur une courbe de suivi ? (1 pt)

Comme la pente de la tangente en un point.

→ Elle se lit donc en un instant précis.

3. Comment évolue-t-elle au cours du temps, et pourquoi ? (1 pt)

Elle décroît presque toujours, les réactifs se raréfiant.

→ Moins de réactifs, moins de rencontres.

4. Pourquoi faut-il préciser l'instant quand on annonce une vitesse ? (1 pt)

Parce qu'elle change au cours de la réaction.

→ Parler de « la » vitesse sans instant n'a pas de sens.

Exercice 2 — Les facteurs cinétiques

4 pts 11 min

Connaître les facteurs cinétiques

Réponds à chaque question.

LA RÈGLE DU COURS

Quatre leviers accélèrent une réaction, et aucun ne change ce qu'on obtient à la fin. Le quatrième n'intervient que dans un cas particulier.

1. Comment la température agit-elle sur la vitesse ? (1 pt)

Elle l'augmente, en rendant les chocs plus fréquents et plus énergétiques.

→ Les deux effets se cumulent : plus de chocs, et des chocs plus efficaces.

2. Comment la concentration agit-elle ? (1 pt)

Elle augmente la vitesse en multipliant les rencontres.

→ Plus d'entités dans le même volume, plus de chocs.

3. Comment un catalyseur agit-il ? (1 pt)

Il ouvre un chemin réactionnel différent.

→ Il n'est pas consommé par la réaction.

4. Quel quatrième facteur intervient en phase hétérogène ? (1 pt)

La surface de contact.

→ Elle ne joue que lorsque les réactifs ne sont pas dans la même phase.

Exercice 3 — L'ordre

4 pts 11 min

Définir l'ordre d'une réaction

Réponds à chaque question.

LA RÈGLE DU COURS

Un exposant caractérise la dépendance de la vitesse à une concentration. Il ne se déduit d'aucune écriture, et une lecture tentante conduit régulièrement à l'erreur.

1. Qu'est-ce que l'ordre par rapport à un réactif ? (1 pt)

L'exposant affecté à sa concentration dans l'expression de la vitesse.

→ Il traduit la sensibilité de la vitesse à cette concentration.

2. Comment se détermine-t-il ? (1 pt)

Expérimentalement.

→ Aucune écriture ne permet de le prévoir.

3. Peut-on le lire sur les coefficients de l'équation ? (1 pt)

Non.

→ Un coefficient 2 n'impose aucunement un ordre 2.

4. Un ordre peut-il être non entier ? (1 pt)

Oui.

→ Une réaction d'équation simple peut avoir un ordre non entier.

Exercice 4 — Le temps de demi-réaction

5 pts 16 min

Exploiter un temps de demi-réaction

Un suivi donne un temps de demi-réaction de 40 s pour $0,10 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, et de 40 s aussi pour $0,20 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$.

LA RÈGLE DU COURS

Une durée mesure le temps mis pour consommer la moitié d'un réactif. Selon l'ordre, elle réagit de trois façons différentes au changement de concentration initiale — et l'un des trois cas déjoue l'intuition.

1. Qu'est-ce que le temps de demi-réaction ? (1 pt)

La durée au bout de laquelle la moitié du réactif a été consommée.

→ Il porte sur une proportion, pas sur une quantité.

2. Comment se comporte-t-il pour une réaction d'ordre un ? (1 pt)

Il ne dépend pas de la concentration initiale.

→ Il caractérise donc la réaction elle-même, à température donnée.

3. Et pour un ordre zéro, puis un ordre deux ? (1 pt)

Proportionnel à la concentration initiale pour l'ordre zéro, inversement proportionnel pour l'ordre deux.

→ Les trois comportements sont distincts, ce qui permet de trancher.

4. Quel est l'ordre de la réaction suivie ici ? (1 pt)

Un.

→ La concentration a doublé et le temps n'a pas bougé.

5. Pourquoi doubler la concentration ne double-t-il pas ce temps ? (1 pt)

Parce qu'il y a deux fois plus de matière à consommer, mais aussi une vitesse plus grande.

→ Pour un ordre un, les deux effets se compensent exactement.

Repérer une erreur et la corriger

Chaque affirmation est fausse. Écris ce qu'il fallait dire.

LA RÈGLE DU COURS

Trois fautes reviennent. Un ordre lu sur l'équation. Un facteur cinétique crédité d'un meilleur rendement. Et une vitesse annoncée sans instant.

1. « Le coefficient de ce réactif vaut 2 dans l'équation : la réaction est donc d'ordre 2. » (1 pt)

L'ordre se détermine expérimentalement.

→ Il ne se lit pas sur les coefficients stœchiométriques.

2. « J'ai chauffé le mélange : j'obtiendrai donc plus de produit. » (1 pt)

La température change la vitesse, pas l'état final.

→ On atteint le même état, seulement plus tôt.

3. « La vitesse de cette réaction vaut $0,02 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$. » (1 pt)**Il faut préciser l'instant auquel cette vitesse est mesurée.**

→ Elle décroît au cours du temps.

Barème — ce que le correcteur regarde

Les lignes chiffrées couvrent les 5 exercices et totalisent 20 points.

EXERCICE	ATTENDU	POINTS	POINT PERDU SI
Ex.1	La vitesse et sa lecture	4 points — 1 par question	Une vitesse annoncée sans l'instant auquel elle se rapporte.
Ex.2	Les facteurs cinétiques	4 points — 1 par question	Un facteur cinétique crédité d'un changement d'état final.
Ex.3	L'ordre d'une réaction	4 points — 1 par question	Un ordre lu sur les coefficients stœchiométriques.
Ex.4	Le temps de demi-réaction	5 points — 1 par question	Un temps de demi-réaction cru proportionnel à la quantité.
Ex.5	L'erreur repérée, et la réponse juste donnée	3 points — 1 par ligne	Un ordre déduit de l'équation de réaction.

ET MAINTENANT ?**16 à 20**

Le chapitre est tenu. Entraîne-toi maintenant à trancher un ordre à partir de deux mesures : temps inchangé, ordre un ; temps doublé, ordre zéro ; temps divisé par deux, ordre deux.

10 à 15

Refais l'exercice 4 en te rappelant que le temps de demi-réaction porte sur une proportion. Deux fois plus de matière, mais aussi une vitesse plus grande : les deux effets se compensent.

moins de 10

Reprends la fiche de cours et retiens ce qui rend cette mesure utile : une grandeur qui ne dépend pas des conditions de départ caractérise la réaction elle-même.