

Expérience 4

Vitesse de réaction

Objectifs

- Mesurer la vitesse d'une réaction chimique.
- Déterminer les vitesses moyenne et instantanée d'une réaction à partir de données expérimentales.
- Vérifier l'effet de différents facteurs sur la vitesse d'une réaction.
- Présenter les résultats d'une expérience sous forme de tableaux et de graphiques.

But

Étudier la vitesse de la réaction entre un acide et un métal et les facteurs qui l'influencent.

Théorie

Dans cette expérience, nous allons étudier la vitesse de la réaction entre un acide (l'acide chlorhydrique) et un métal (le magnésium). Cette réaction produit de l'hydrogène gazeux.



En mesurant la vitesse de dégagement de l'hydrogène, nous allons déterminer les vitesses moyenne et instantanée de cette réaction.

La **vitesse moyenne** d'une réaction est définie comme la variation de la quantité d'un réactif ou d'un produit par unité de temps. Dans cette expérience, la vitesse moyenne est exprimée par la variation du volume d'hydrogène gazeux par unité de temps.

$$V_{\text{moyenne}} = \frac{\Delta \text{Volume de H}_2}{\Delta t}$$

où v = vitesse moyenne de la réaction (mL de H₂/s)
 Δ Volume de H₂ = volume de H₂ dégagé (mL)
 Δt = intervalle de temps (s)

La **vitesse instantanée** est la vitesse à un moment précis de la réaction. Pour la déterminer, nous allons tracer le graphique du volume d'hydrogène dégagé en fonction du temps. Pour connaître la vitesse instantanée à un moment donné de la réaction, il s'agit de

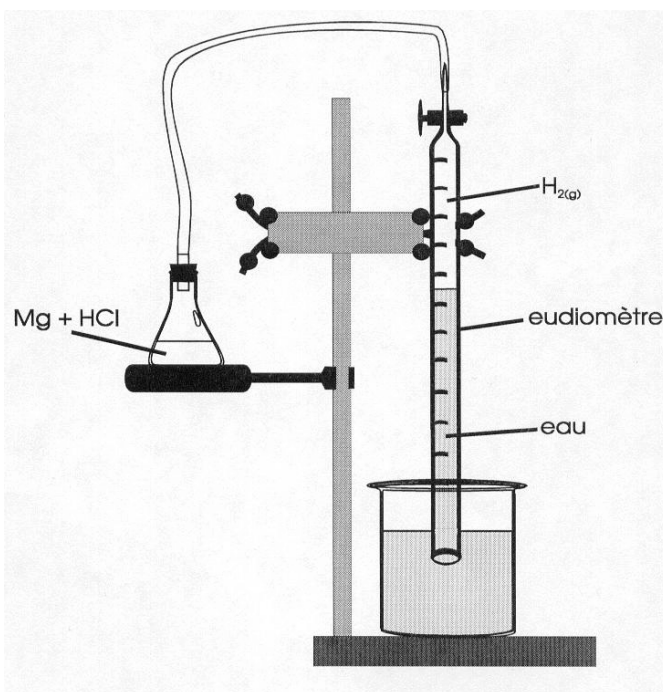
tracer la tangente à la courbe au point qui correspond à ce moment. La vitesse instantanée est égale à la pente de cette tangente.

$$V_{\text{instantanée}} = \text{pente de la tangente}$$

Nous allons également vérifier l'influence des facteurs suivants sur la vitesse de la réaction: nature des réactifs, surface de contact, concentration des réactifs et température.

Technique opératoire

1. Faire le montage suivant et y introduire de l'eau du robinet.



2. À l'aide de ce montage, réaliser chacune des expériences suivantes:

A) Expérience 1

1. Dans une fiole conique de 50 mL, placer 25 mL de HCl 0,5 mol/L.
2. Couper un ruban de magnésium de 3 cm.

3. Placer le ruban de magnésium dans la fiole conique et boucher immédiatement. Aussitôt que la fiole conique est bouchée, ouvrir le robinet de l'eudiomètre et partir le chronomètre. Noter le niveau de l'eau dans l'eudiomètre au moment où le chronomètre démarre.

4. Noter le volume d'hydrogène dégagé à toutes les 30 secondes, jusqu'à ce que le magnésium ait été entièrement consommé par la réaction.

5. Noter la température à laquelle s'effectue la réaction.

B) Expérience 2

Répéter les manipulations de l'expérience 1. À l'étape 1, utiliser du HCl 0,25 mol/L.

C) Expérience 3

Répéter les manipulations de l'expérience 1. À l'étape 3, rouler le ruban de magnésium en boule avant de l'introduire dans la fiole conique.

D) Expérience 4

Répéter les manipulations de l'expérience 1. À l'étape 1, plonger la fiole conique dans un bain de glace. La laisser dans le bain durant toute l'expérience.

E) Expérience 5

Répéter les manipulations de l'expérience 1. À l'étape 1, utiliser du H₂SO₄ 0,5 mol/L au lieu du HCl.

Travail demandé

Avant l'expérience, répondre aux questions suivantes:

1. Pour les expériences 2 à 5, quel est le facteur qui est modifié par rapport à l'expérience 1?
2. Pour les expériences 2, 3 et 4, prédire si la réaction sera plus ou moins rapide que dans l'expérience 1 et expliquer pourquoi.
3. Écrire l'équation de vitesse de la réaction entre le magnésium et l'acide chlorhydrique. Selon cette équation, qu'arrive-t-il à la vitesse de la réaction si on double la concentration de HCl?

Après l'expérience:

1. Présenter vos résultats sous forme de tableaux. Ne pas oublier de corriger le volume d'hydrogène pour tenir compte de l'équilibre des pressions.
2. Pour chacune des cinq expériences, tracer le graphique du volume d'hydrogène dégagé en fonction du temps.
3. Pour chacune des cinq expériences, calculer la vitesse moyenne de la réaction en mL de H₂/s.
4. Répondre aux questions.

Pondération: 10 points

Noms: _____

Vitesse de réaction

Tableaux

Tableau 1: Vitesse de dégagement de l'hydrogène

Temps (s)	Volume d'hydrogène dégagé (mL)				
	Expérience 1 t = C	Expérience 2 t = C	Expérience 3 t = C	Expérience 4 t = C	Expérience 5 t = C
0					
30					
60					
90					
120					
150					
180					
210					
240					
270					
300					
330					
360					
390					
420					
450					
480					
510					
540					

570					
600					
630					
660					
690					
720					
750					
780					
810					
840					
870					
900					
930					
960					
990					
1020					
1050					
1080					
1110					
1140					
1170					
1200					

Tableau 2: Vitesse moyenne de réaction

Expérience	Vitesse moyenne (mL H ₂ /s)
1	
2	
3	
4	
5	

Tableau 3: Facteurs qui influencent la vitesse de réaction

Expérience	Facteur	Effet sur la vitesse
2		
3		
4		
5		

Exemple de calcul

1. Vitesse moyenne de réaction.

Question

1. Pour l'expérience 2, déterminer la vitesse instantanée à 200 secondes et à 800 secondes. La vitesse est-elle constante au cours de cette réaction? Expliquer.

2. Quel est le rapport entre la vitesse moyenne lors de l'expérience 1 et la vitesse moyenne lors de l'expérience 2? Est-ce que ce rapport est en accord avec l'équation de vitesse de la réaction? Expliquer.