

AE₈ Comment modifier la durée d'une transformation chimique ? Correction

⇒ **Question préliminaire** : Comment peut-on influencer la durée d'une transformation chimique ?

Chaque groupe d'élèves doit chercher un des cinq protocoles expérimentaux suivants et le présenter rédigé au reste de la classe après vérification par le professeur.

1. Influence des concentrations

Afin d'étudier l'influence de la concentration initiale de l'un des réactifs sur la rapidité de la réaction étudiée soit $S_2O_8^{2-} + 2H^+ \rightarrow H_2O + S + SO_2$,
On testera les deux réactifs différents : $H_3O^+ + Cl^-$ de $0,1 \text{ mol.L}^{-1}$ (20 mL)
et l'hydrosulfate de sodium de $0,1 \text{ mol.L}^{-1}$ (20 mL)

Donc premièrement prendre $H_3O^+ + Cl^-$ comme solution de départ et
ajouter du hydrosulfate de sodium de $0,05 \text{ mol.L}^{-1}$ (20 mL aussi)
 $0,1 \text{ mol.L}^{-1}$ (20 mL aussi)
et $0,5 \text{ mol.L}^{-1}$ (20 mL aussi)

Et ainsi voir si c'est le hydrosulfate de sodium qui a une influence sur la rapidité de l'évolution (le soufre reste en suspension dans la solution et le mélange s'opacifie progressivement.)

Expériences : $H_3O^+ + Cl^-$ + $2Na^+ + S_2O_8^{2-}$: 5 min 12 s
 $0,1 \text{ mol.L}^{-1}$ $0,05 \text{ mol.L}^{-1}$
 = + =
 $0,1 \text{ mol.L}^{-1}$: 2 min 8 s
 = + =
 $0,5 \text{ mol.L}^{-1}$: 20 s

On observe donc que la concentration en hydrosulfate de sodium influence fortement sur le temps de la réaction, plus la concentration ^{est forte} plus le déroulement de la réaction est rapide.

On effectue maintenant les mêmes expériences mais en utilisant le hydrosulfate de sodium comme solution de départ donc :

$2Na^+ + S_2O_8^{2-}$ + $H_3O^+ + Cl^-$: 2 min 41 s
 $0,1 \text{ mol.L}^{-1}$ $0,05 \text{ mol.L}^{-1}$
 = + = : ~~4 min 08 s~~ 2 min 08 s

$0,1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ $\frac{1}{2}$
 $0,5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ $1 \text{ min } 06 \text{ s}$

Donc la concentration d'acide chlorhydrique a une légère influence sur la réaction mais moindre que celle de ~~thiosulfate de sodium~~ ^{thiosulfate de sodium} qui est beaucoup plus marquée.

On peut conclure que c'est ~~l'acide chlorhydrique~~ ^{le thiosulfate de sodium} qui influence le plus le déroulement de la réaction au niveau du temps.

2. Influence du solvant

Solutions disponibles :

- Solution aqueuse de thiosulfate de sodium $1 \times 10^{-1} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
- Solution de thiosulfate de sodium $1 \times 10^{-1} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ préparée avec un solvant 50/50 d'eau et d'éthanol
- Solution de thiosulfate de sodium $1 \times 10^{-1} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ préparée avec un solvant 50/50 d'eau et d'acétone.
- Solution d'acide chlorhydrique $1 \times 10^{-1} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

protocole : On verse 5 mL de solution d'acide chlorhydrique $1 \times 10^{-1} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ dans un bécher avec 5 mL de solution $1 \times 10^{-1} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ préparée avec un solvant 50/50 d'eau et d'éthanol.

② Dans un autre bécher, on verse 5 mL de solution d'acide chlorhydrique $1 \times 10^{-1} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ avec 5 mL de solution de thiosulfate de sodium préparée avec un solvant 50/50 d'eau et d'acétone.

③ Dans un nouveau bécher, on verse 5 mL de solution d'acide chlorhydrique avec 5 mL de thiosulfate de sodium.

Observation: Les réactions ne sont pas instantanées, mais elles sont plus ou moins rapides :

- ★ La solution 3 devient opaque à environ 2 min
- ★ La solution 1 devient opaque à environ 4 min
- ★ La solution 2 devient opaque à environ 6 min

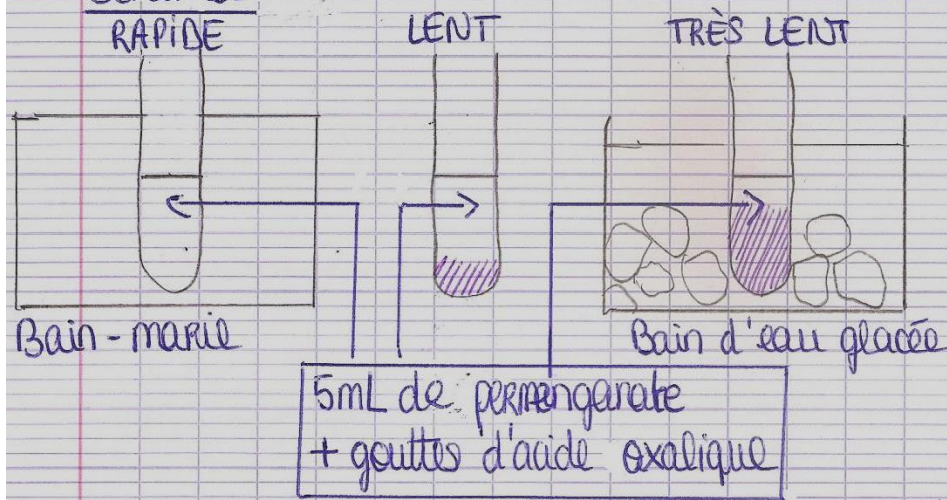
Conclusion: Le solvant a une influence sur la rapidité de la réaction. En effet, comme la solution 3 a été la plus rapide à réagir, on déduit que son solvant, c'est-à-dire l'eau, augmente la rapidité de la réaction. De plus, on déduit que l'éthanol augmente plus la rapidité de la réaction que l'acétone.

3. Influence de la température

protocole:

- Mettre dans 3 tubes à essai une solution acidifiée de permanganate de potassium, 5 mL dans chacun grâce à une éprouvette graduée
- Mettre le premier dans un bain d'eau glacée à 5°C
- Mettre le deuxième dans un bain-marie à 40°C
- Laisser le troisième à température ambiante (à 20°C)
- Ajouter l'acide oxalique, 10 gouttes dans chaque tubes à essai grâce à une pipette graduée.
- A l'ajout de l'acide, chronométrer la réaction pour chacun des tubes à essai jusqu'à ce qu'elle devienne incolore.

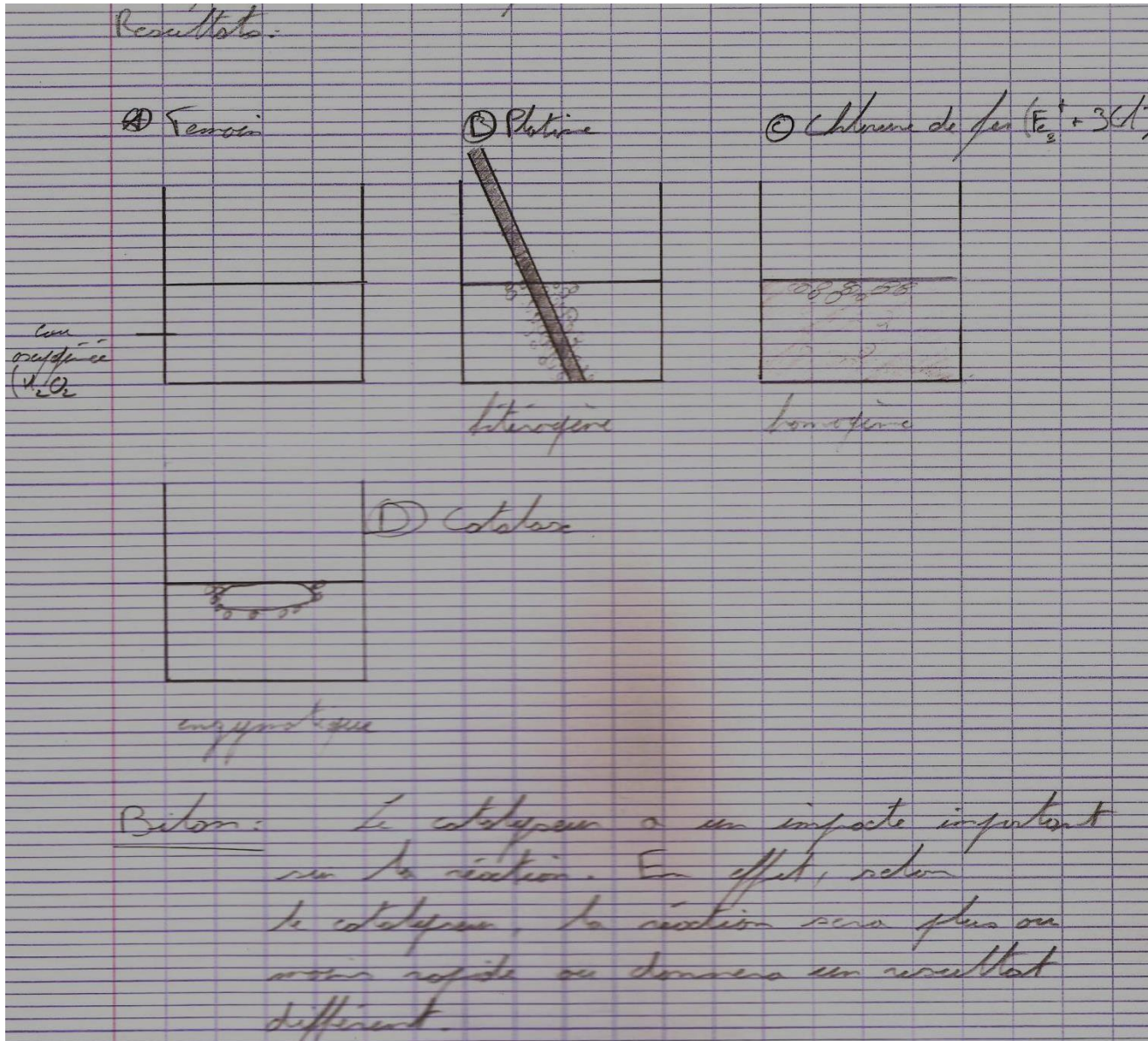
schéma:



observations.

On remarque que la réaction la plus rapide est celle réalisée à 40°C, elle à température ambiante devient incolore dans un second temps et celle réalisée dans un bain glacé en dernier.

4. Influence des catalyseurs



5. Comment estimer la durée d'une transformation chimique ?

Résultats :

On observe qu'^{en} fonction du temps, ^{de dépôt} les tâches sur les plaques sont de plus en plus hautes.
Donc elles ne contiennent pas les mêmes espèces chimiques.

On en conclut qu'au départ, on a une solution qui contient beaucoup de réactifs et peu de produits, et qu'à la fin on obtient une solution qui contient beaucoup de produits et peu de réactifs.

On obtient une solution hétérogène avec deux phases distinctes.

