

C13 – TP 2 : Trouver le réactif limitant

OBJECTIF DU TP :

- Trouver le réactif qui stoppe une transformation chimique

On étudie dans ce TP une transformation chimique entre l'hydrogénocarbonate de sodium (aussi appelé bicarbonate de soude) et une solution aqueuse d'acide éthanoïque (composant du vinaigre).

I- Trouver l'équation de la réaction

Les ions H^+ de l'acide éthanoïque réagissent avec l'hydrogénocarbonate de sodium de formule $NaHCO_3$, pour former du dioxyde de carbone, des ions sodium Na^+ et de l'eau.

Document 1 : Quelques définitions

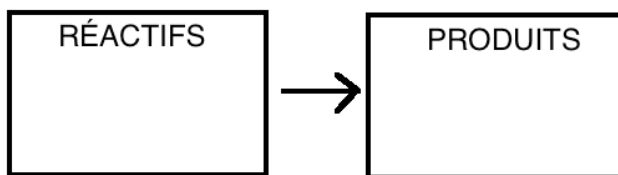
Dans une transformation chimique, on appelle les réactifs les espèces qui disparaissent au cours de la transformation, et les produits les espèces qui apparaissent au cours de la transformation.

Une transformation chimique est modélisée par une réaction chimique, et écrite avec une flèche.

À gauche de la flèche sont écrits les réactifs alors qu'à droite de la flèche, ce sont les produits.

La transformation chimique s'arrête lorsqu'au moins l'un des deux réactifs a été totalement consommé.

- 1- Compléter le schéma ci-dessous :



- 2- Écrire l'équation chimique de la réaction qui se produit. Ajuster les coefficients stœchiométriques si nécessaire.
- 3- Compléter la phrase suivante en choisissant le bon mot souligné :

En comparant les nombres stœchiométriques devant chaque réactif, on voit qu'à chaque fois que les réactifs réagissent ensemble, il y a 2 fois plus / autant / 2 fois moins de molécules d'hydrogénocarbonate de sodium qui disparaissent que d'ions H^+ .

II- Une même expérience, un même état final ?

1- Étude expérimentale

La classe est divisée en deux groupes. Chaque groupe prélèvera les quantités qui lui correspondent dans le tableau ci-dessous.

	Volume solution d'acide éthanoïque	Masse hydrogénocarbonate de sodium
Groupe 1 (côté couloir)	$V = 30 \text{ mL}$	$m = 7,0 \text{ g}$
Groupe 2 (côté fenêtre)	$V = 80 \text{ mL}$	$m = 2,0 \text{ g}$

- Mesurer un volume V de la solution d'acide éthanoïque à l'aide d'une éprouvette graduée.
- Verser la solution dans un erlenmeyer.
- Peser une masse m d'hydrogénocarbonate de sodium et les introduire dans un ballon de boudruche à l'aide d'un entonnoir.

- Raccorder ce ballon à l'erenmeyer en veillant pour le moment à **ne pas faire tomber** le solide dans l'acide éthanoïque.
 - Verser doucement et en plusieurs fois le solide dans l'erenmeyer : le ballon ne doit pas s'enlever de l'erenmeyer.
 - Verser un peu d'eau de chaux au fond d'un tube à essais.
 - Pincer le ballon pour éviter que le gaz s'échappe et l'enlever de l'erenmeyer.
 - Accrocher la sortie du ballon au tube à dégagement dont l'autre extrémité est dans le tube à essai.
 - Faire sortir le gaz produit doucement.
- 1) Noter les observations effectuées sur l'eau de chaux. Le gaz formé lors de la transformation chimique est-il du dioxyde de carbone ? Justifier.
- Dans l'erenmeyer, introduire 6 gouttes de BBT (bleu de bromothymol) et noter la couleur de la solution.
- 2) Compléter le tableau suivant, indiquant les observations de l'état final du contenu de l'erenmeyer : (Pour connaître les résultats de l'autre groupe, qui a fait l'autre expérience, il faut aller observer l'erenmeyer d'un binôme de l'autre groupe pour remplir le tableau).

	Couleur de la solution	Présence d'hydrogénocarbonate de sodium (OUI / NON)
Groupe 1		
Groupe 2		

2- Exploitation des résultats

Document 2 : Utilité du BBT

Le BBT est un indicateur coloré, il change de couleur en fonction de l'acidité du milieu dans lequel il se trouve.

Lorsque la solution contient des ions H^+ , le BBT est de couleur jaune. Lorsque la solution n'en contient plus, la BBT est de couleur bleue.

- 1) Pour chaque groupe, à l'aide du tableau précédent et du document 2, indiquer s'il reste des ions H^+ à la fin de la transformation chimique. Justifier.

Document 3 : Le réactif limitant

Le réactif qui a disparu est alors appelé réactif limitant, alors que celui qui reste est appelé réactif en excès.

- 2) En s'aidant du document 3 et des résultats précédents, en déduire quel est le réactif limitant de chaque groupe.
- 3) Pour chaque groupe, compléter la phrase suivante : « Pour le groupe n°..., le réactif introduit en plus grande quantité de matière dans l'erenmeyer est car »

À la fin de la séance, reprendre la grille d'auto-évaluation du début du chapitre pour la remplir.

Activité : Dans une sandwicherie

Dans une sandwicherie, on vend les sandwiches par deux.

Pour fabriquer 6 packs de 2 sandwiches, il faut 2 tomates, 1 laitue, 3 fromages et 1 pain de mie.

Pour la sandwicherie, il s'agit là d'un acte de fabrication.

On utilisera des abréviations pour chaque ingrédient et produit : tomate (T), laitue (L), pain de mie (P), fromage (F), pack de 2 sandwiches (S_2).

Quand vous arrivez à la sandwicherie le matin, dans la réserve, se trouvent :

- 23 tomates - 27 fromages - 11 laitues - 12 pains de mie - 7 œufs.

Embauché par la sandwicherie, votre mission est donc d'élaborer un maximum d'actes de fabrication avec ce qui se trouve dans la réserve (on ne peut malheureusement pas travailler avec des demi-laitues par exemple).

- 1) Quels sont les ingrédients « réactifs » ? les « produits » ?
- 2) Y-a-t-il des ingrédients non utilisés pour la fabrication des sandwiches ? Si oui, lesquels ?
- 3) Écrire une équation (symbolisée par une flèche) traduisant un acte de fabrication en utilisant les symboles correspondants (T, L, F, P et S_2).
- 4) D'après vous, combien d'actes de fabrication allez-vous pouvoir réaliser ? Justifier la réponse.
- 5) Qu'est-ce qui a limité le nombre d'actes de fabrication ? Que reste-t-il dans la réserve à la fin ?