

Chimie P3/CH2/TP n°13	Partie	Chapitre
	Transformations de la matière	Transformation chimique d'un système

Etude d'une transformation chimique

Objectifs :

- Notion de transformation chimique (disparition d'une espèce chimique présente initialement et production d'une nouvelle espèce chimique).
- Existence d'un lien entre « quantités » initiales des espèces chimiques consommées et des quantités des espèces chimiques formées.
- Existence d'un réactif limitant les quantités formées

I. Une situation déclenchante et une question de départ

Un erlenmeyer contenant un volume $V = 50$ mL de vinaigre (solution acide) est fermé par un ballon de baudruche contenant une masse $m = 3,0$ g de bicarbonate de soude. On fait tomber la poudre dans la solution...

Que constate-t-on ? Pourquoi le ballon se gonfle-t-il ?

Que se passe-t-il à votre avis ? Quels sont les indices relevés ?

Pourquoi le ballon cesse-t-il de se gonfler ?

- ➔ Compléter la fiche élève, puis former des groupes de 3 ou 4 (de façon à ce qu'il y ait 4 ou 5 groupes dans la classe) pour la suite du travail.
- ➔ Questions de départ :

Comment faire pour que le ballon se gonfle davantage ? ET Pourquoi le ballon cesse-t-il de gonfler ?

II. La formulation d'hypothèses

- ➔ Une formulation d'hypothèses par petits groupes : **5 à 10 min**. Chaque groupe doit proposer au moins une réponse argumentée à la question posée ainsi qu'un protocole d'expérience permettant de vérifier l'hypothèse faite.
- ➔ Un moment d'échange autour des différentes propositions : **10 à 15 min**.
Un élève de chaque groupe présentera la réponse argumentée de son groupe et son protocole. Le prof note en style télégraphique au tableau.
- ➔ Prévoir un moment d'échange pour que les élèves puissent :
 - Discuter éventuellement de la pertinence des propositions et/ou des argumentations ;
 - Comparer, regrouper les différentes propositions ;
 - Discuter des quantités à utiliser compte tenu du matériel disponible et/ou se répartir des cas différents pour une proposition analogue de façon à ce que chaque groupe ait à réaliser une expérience différente, même pour tester des hypothèses identiques.

III. L'investigation et la confrontation des résultats aux hypothèses

- ➔ Chaque groupe réalise l'expérience prévue ou se scinde en 2 (si groupe de 4) pour essayer 2 cas différents correspondant à la même hypothèse et on confronte les résultats pour voir si l'objectif est atteint :
 - Chaque groupe apporte son erlenmeyer sur la table du prof avec un panneau (masse de poudre $m = \dots$, volume de solution acide $V = \dots$).
 - On compare à celui du prof.
 - On classe par volume de dioxyde de carbone obtenu.
 - On tire une(des) conclusion(s) temporaire(s) en prenant soin d'isoler les variables :
 - « Le volume de dioxyde de carbone dégagé est d'autant plus grand que ... :
 - la masse de poudre est grande (pour un même volume d'acide)
 - le volume d'acide est grand (pour une même masse de poudre)
 - le volume de gaz double si les quantités introduites doublent
 - ...

Chimie P3/CH2/TP n°13	Partie	Chapitre
	Transformations de la matière	Transformation chimique d'un système

IV.D'autres questions et à nouveau hypothèses et investigation

- Selon les résultats obtenus, pour explorer la notion de réactif limitant :
 - « Dans chaque cas, pourquoi le ballon cesse-t-il de gonfler ? »
 - « Pourquoi certains ballons se sont-ils gonflés de la même manière alors que les volumes de vinaigre et/ou les masses de poudre introduits sont différents ? »
 - « Pourrait-on prévoir 2 systèmes chimiques différents qui permettent de gonfler deux ballons de la même manière ».
- A chaque groupe de formuler une hypothèse argumentée au moins et de proposer une vérification possible au moins de cette hypothèse.
- Un tour de table et une discussion menée par le prof peuvent permettre de faire l'inventaire des propositions et des vérifications possibles de la présence ou non des réactifs, une fois le dégagement gazeux terminé, que chaque groupe pourra ensuite mettre en œuvre :
 - *Ajouter du solide (s'il n'y en a plus) ou de l'acide éthanoïque (s'il reste du solide)*
 - *Mesurer le pH de la solution d'acide acétique et de la solution surnageante après transformation.*
 - *Utiliser du BBT*
 - ...
- Ce qui peut amener une autre question :
 - « Peut-on rajouter de la poudre (de l'acide) indéfiniment et toujours provoquer un dégagement gazeux ? »
- A chaque groupe de récupérer son erlenmeyer pour vérifier son hypothèse en utilisant les différents moyens indiqués.

V. En conclusion ou que retenir

Au cours de l'expérience, il y a apparition d'une nouvelle espèce chimique et disparition d'une des espèces introduites initialement. On dit qu'il y a transformation chimique.

La transformation chimique s'arrête quand l'une des espèces présentes initialement a totalement disparu.

On dit que l'espèce qui a totalement disparu limite la transformation chimique et que l'espèce qui n'a pas totalement disparu est en excès :

- Ajouter l'espèce en excès ne permet pas de gonfler plus le ballon.
- Ajouter l'espèce limitante permet de gonfler à nouveau le ballon.