

Remplissage d'un sac en plastique avec du dioxyde de carbone: un laboratoire par démarche d'investigation guidée

Article : [Filling a Plastic Bag with Carbon Dioxide: A Student-Designed Guided-Inquiry Lab for Advanced Placement and College Chemistry Courses](#), Laura M. Lanni, Journal of Chemical Education 2014 91 (9), 1390-1392 DOI: 10.1021/ed400901x



Introduction

- Eviter l'application des 'recettes de cuisine' sans réflexion.
- Réfléchir comment atteindre son objectif, guidé par l'enseignant.
- Degré de difficulté adapté au groupe en fonction du type de guidance.
- Concept de réaction chimique avec 1 réactif limitant.

Temps requis

- Pré-lab : 30 min.
- Labo : 60 à 90 minutes (3 à 5 essais).

Mais facile à scinder en plusieurs étapes car rapide – facile, ne nécessite pas beaucoup de matériel.

Pré-Lab

Montrer la réaction dans un bécher ou dans un tube à essai :

- Bicarbonate de sodium (un peu) + vinaigre en excès (1/3 tube).
- On mélange → observation : Bulles
 - Bulles → gaz = ?
 - Réactif = ?
- On donne l'équation chimique :
 - $\text{NaHCO}_3 (\text{s}) + \text{CH}_3\text{COOH} (\text{aq}) \rightarrow \text{CH}_3\text{COONa} (\text{aq}) + \text{H}_2\text{O} (\text{l}) + \text{CO}_2 (\text{g})$
 - Volume de CO_2 = ? Pour 1g de NaHCO_3 et CH_3COOH en excès, conditions STP.
 - conditions STP = ?

Challenge : Définir un protocole et réaliser la manip pour remplir parfaitement un sac étanche avec le CO_2 produit par la réaction du bicarbonate de soude avec le vinaigre.

Matériel

- Lunettes de sécurité + tablier
- Bicarbonate de sodium : NaHCO₃
- Vinaigre (acide éthanoïque) : CH₃COOH
- Sacs en plastique avec fermeture hermétique
- Cylindre gradué
- Balance analytique ($\pm 0.01g$)
- Papier de pesée

Sécurité

Pas de précautions particulières à prendre : porter les lunettes + tablier car il s'agit d'un labo.

Labo

Avant de commencer le labo les élèves doivent présenter leur procédure et le matériel dont ils auront besoin. Si la manip n'a pas fonctionné, l'élève doit se poser des questions pourquoi le sac ne s'est pas rempli correctement afin d'apprendre de ses erreurs. Après chaque échec, il doit revoir la procédure, écrire la révision avant de pouvoir tester de nouvelles conditions. Cela permet à l'étudiant de s'investir dans son propre succès.

Labo - les étapes

- Définir le volume du sac : la meilleure méthode est de remplir le sac avec de l'eau et de mesurer ce volume. La méthode de calcul n'est pas concluante.
- Mesurer la température et la pression du labo au moment de la manip.
- Calculer le volume de vinaigre et la masse de bicarbonate de soude qui sont nécessaire en fonction du volume de CO₂ à produire pour remplir entièrement le volume du sac.
- Introduire les ingrédients de façon séparée : le bicarbonate de soude (réactif limitant) d'un côté et de l'autre 2x le volume de vinaigre (réactif en excès).
- Éliminer l'air et fermer le sac hermétiquement.
- Mélanger, on voit l'apparition des bulles et le sac se gonfle avec le CO₂.

Conclusion

- Demander aux élèves de bien réfléchir à leur mode opératoire, de faire attention aux différentes sources d'erreurs, car cela coûte du temps et de l'énergie de recommencer la manip.
- + de temps & + d'énergie qu'un labo 'recette de cuisine' pour l'enseignant et les élèves,
- + agréable + challenging + motivant
- meilleurs apprentissages

En Belgique ?

- UAA 3. LA RÉACTION CHIMIQUE : APPROCHE QUANTITATIVE
 - Loi de Lavoisier.
 - Mole, masse molaire, volume molaire d'un gaz.
 - Loi des gaz parfaits.
 - Concentration molaire.
 - Réactif en excès, réactif limitant.

From:

<https://dvillers.umons.ac.be/wiki/> - Didier Villers, UMONS - wiki



Permanent link:

<https://dvillers.umons.ac.be/wiki/teaching:biblio-10.1021-ed400901x?rev=1530769915>

Last update: 2018/07/05 07:51