

AD.9A - L'œuf « nu » rebondissant

Situation : <https://www.youtube.com/watch?v=syDhXGC9oek>

Je souhaite refaire un œuf « nu » et il me reste 100 mL de vinaigre.

Problématique : Ai-je assez de vinaigre pour déshabiller entièrement l'œuf ?

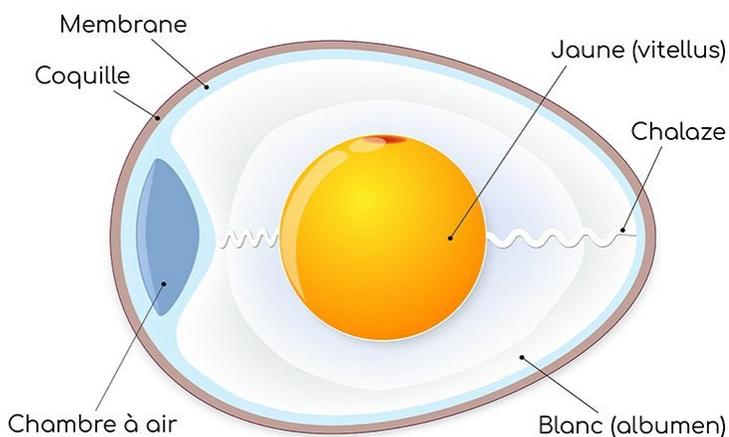
Question scientifique :

Document : Protocole

Placer un **œuf** ($m_{\text{œuf}} = 70 \text{ g}$) dans le vinaigre pendant 24 heures.

Rincer l'œuf avec de l'eau, enlever la coquille restante.

La **coquille de l'œuf** va réagir avec l'**acide éthanoïque** présent dans le vinaigre pour former du **dioxyde de carbone gazeux**, de l'**eau** et de l'**acétate de calcium**.

Structure d'un œuf de poule**Document : le vinaigre**

Le vinaigre est un mélange d'**acide éthanoïque** (ou acide acétique) et d'eau.

La **concentration en masse C_m** en acide est de **80 g/L**.

Chap. 9

Transformation chimique

Document : Composition de la coquille

La coquille d'œuf est essentiellement composée à **95% de carbonate de calcium**. On considèrera que la coquille est composée uniquement de cette molécule.

Document : Masse de la coquille d'un œuf

La coquille d'un œuf représente **10%** de sa masse totale.

Données

Constante d'Avogadro N_a : $6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$

$m_{\text{nucléon}} = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$

Calcium : ^{40}Ca **Hydrogène** ^1H

Carbone : ^{12}C **Oxygène** : ^{16}O

Nom	Formule chimique
Acide éthanoïque	$\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$
Acétate de Calcium	$\text{C}_4\text{H}_6\text{O}_4\text{Ca}$
Carbonate de calcium (calcaire)	CO_3Ca
Eau	H_2O
Dioxyde de carbone	CO_2

Questions préliminaires :

coefficient stœchiométrique

- 1) Equation de la réaction : $\text{CO}_3\text{Ca (s)} + \boxed{2}\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2 \text{ (aq)} \longrightarrow \text{H}_2\text{O (l)} + \text{CO}_2 \text{ (g)} + \text{C}_4\text{H}_6\text{O}_4\text{Ca (aq)}$
- 2) Dans quelles proportions doivent être introduits les réactifs ? (Elles sont données par les coefficients stœchiométrique en quantité de matière)
- 3) Rappels : La quantité de matière d'un échantillon d'eau :

$$n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{N}{N_a} \quad N = \frac{m_{\text{totale}}}{m_{1\text{molecule H}_2\text{O}}} \quad m_{1\text{molecule H}_2\text{O}} = m(\text{O}) + 2 \times m(\text{H})$$

Diagram illustrating the calculation of the number of moles ($n_{\text{H}_2\text{O}}$) from the total mass (m_{totale}) and the mass of one molecule ($m_{1\text{molecule H}_2\text{O}}$). The number of molecules (N) is calculated as $N = \frac{m_{\text{totale}}}{m_{1\text{molecule H}_2\text{O}}}$. The mass of one molecule is given by $m_{1\text{molecule H}_2\text{O}} = m(\text{O}) + 2 \times m(\text{H})$. The number of moles is then $n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{N}{N_a}$. The value $6,02 \cdot 10^{23}$ is associated with N_a (Avogadro's number), and the unit kg is associated with the mass terms.

Questions préliminaires :

coefficient stœchiométrique

- 4) Equation de la réaction : $\text{CO}_3\text{Ca (s)} + \boxed{2}\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2 \text{ (aq)} \longrightarrow \text{H}_2\text{O (l)} + \text{CO}_2 \text{ (g)} + \text{C}_4\text{H}_6\text{O}_4\text{Ca (aq)}$
- 5) Dans quelles proportions doivent être introduits les réactifs ? (Elles sont données par les coefficients stœchiométrique en quantité de matière)
- 6) Rappels : La quantité de matière d'un échantillon d'eau :

$$n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{N}{N_a} \quad N = \frac{m_{\text{totale}}}{m_{1\text{molecule H}_2\text{O}}} \quad m_{1\text{molecule H}_2\text{O}} = m(\text{O}) + 2 \times m(\text{H})$$

Diagram illustrating the calculation of the number of moles ($n_{\text{H}_2\text{O}}$) from the total mass (m_{totale}) and the mass of one molecule ($m_{1\text{molecule H}_2\text{O}}$). The number of molecules (N) is calculated as $N = \frac{m_{\text{totale}}}{m_{1\text{molecule H}_2\text{O}}}$. The mass of one molecule is given by $m_{1\text{molecule H}_2\text{O}} = m(\text{O}) + 2 \times m(\text{H})$. The number of moles is then $n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{N}{N_a}$. The value $6,02 \cdot 10^{23}$ is associated with N_a (Avogadro's number), and the unit kg is associated with the mass terms.