



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 :

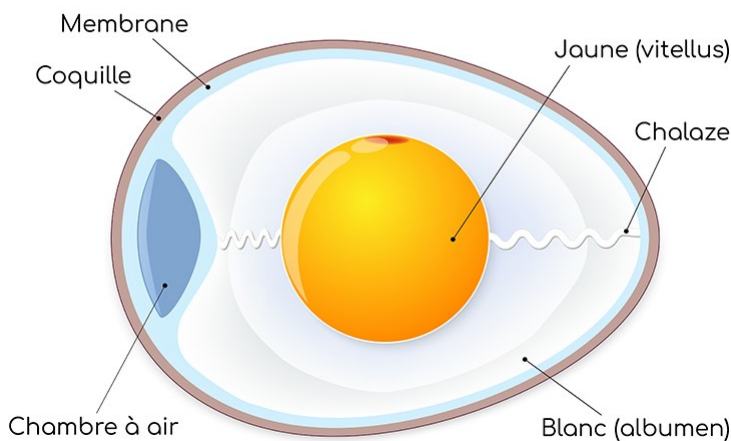
Documents :

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 massique C_m** en acide est de **80 g/L**.

Document : Masse de la coquille d'un œuf

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

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.

Données

Constante d'avogadro N_A : $6,02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$

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

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 :

- 1) Equation de la réaction : $\text{CO}_3\text{Ca (s)} + \boxed{2}\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2 \text{ (aq)} \rightarrow \text{H}_2\text{O (l)} + \text{CO}_2 \text{ (g)} + \text{C}_4\text{H}_6\text{O}_4\text{Ca (aq)}$
- 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'une échantillon d'eau :

$$n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{N}{N_A} \text{ avec } N = \frac{m_{\text{Totale}}}{m_1 \text{ molécule H}_2\text{O}} \text{ et } m_1 \text{ molécule H}_2\text{O} = m(\text{H}) \times 2 + m(\text{O})$$

\uparrow mol \uparrow 6,022x10²³mol⁻¹ \uparrow kg

coefficient stœchiométrique

Questions préliminaires :

- 1) Equation de la réaction : $\text{CO}_3\text{Ca (s)} + \boxed{2}\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2 \text{ (aq)} \rightarrow \text{H}_2\text{O (l)} + \text{CO}_2 \text{ (g)} + \text{C}_4\text{H}_6\text{O}_4\text{Ca (aq)}$
- 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'une échantillon d'eau :

$$n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{N}{N_A} \text{ avec } N = \frac{m_{\text{Totale}}}{m_1 \text{ molécule H}_2\text{O}} \text{ et } m_1 \text{ molécule H}_2\text{O} = m(\text{H}) \times 2 + m(\text{O})$$

\uparrow mol \uparrow 6,022x10²³mol⁻¹ \uparrow kg

coefficient stœchiométrique

Questions préliminaires :

- 1) Equation de la réaction : $\text{CO}_3\text{Ca (s)} + \boxed{2}\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2 \text{ (aq)} \rightarrow \text{H}_2\text{O (l)} + \text{CO}_2 \text{ (g)} + \text{C}_4\text{H}_6\text{O}_4\text{Ca (aq)}$
- 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'une échantillon d'eau :

$$n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{N}{N_A} \text{ avec } N = \frac{m_{\text{Totale}}}{m_1 \text{ molécule H}_2\text{O}} \text{ et } m_1 \text{ molécule H}_2\text{O} = m(\text{H}) \times 2 + m(\text{O})$$

\uparrow mol \uparrow 6,022x10²³mol⁻¹ \uparrow kg

coefficient stœchiométrique