

Boule de feu et bulles pétantes.

Matériel :

- Deux seringues de 50 mL avec bouchon étanche
- Mini récipient rond en plastique qui rentre dans la seringue
- Mini récipient de pesée d'une contenance de 5 mL environ
- Mini tuyau (3 cm) pouvant s'adapter sur la seringue
- Magnésium en ruban : 1,5 cm (0,05g) , HCl 2 M 5 mL ; KI quelques grains, H₂O₂ 0,8M 5 mL
- Eau, savon de vaisselle, allumettes

Montage de l'expérience /mode opératoire

1. Introduire dans la première seringue le morceau de ruban de magnésium puis la solution de HCl. Fermer avec le piston puis agiter.
2. Dans la seconde seringue, introduire quelques grains de KI et ensuite la solution d'H₂O₂. Fermer avec le piston et agiter.
3. Observer la formation de 50 mL de gaz, éjecter au moyen du piston, le liquide de chaque seringue (mais pas le gaz).
4. Placer l'embout de la première seringue dans l'eau savonneuse et poussez le piston vers le bas pour qu'une partie du gaz bouillonne à travers l'eau savonneuse. Tenir une allumette allumée près des bulles formées.
5. Répéter cette opération pour le contenu de la deuxième seringue.
6. Raccorder par un petit tuyau la seringue contenant le H₂ et celle contenant le O₂, pousser un volume de O₂ pour 2 volumes de H₂ dans la seringue de H₂ bien tenue verticalement au-dessus.
7. Faire des bulles dans l'eau savonneuse avec le mélange et y approcher une allumette allumée

Résultats expérimentaux

- Bulles de H₂ brûlent en faisant une boule de feu de 10 cm de haut sur bulles de 1 à 2 cm.
- Bulles de O₂ ravivent la flamme de l'allumette
- Bulles du mélange explosent, bruit plus ou moins fort selon la réussite du mélange stoechiométrique.

COURS THEORIQUE AVANT LA SEANCE DE LABO : TECHNIQUE DE RESOLUTION DE PROBLEME
STOECHIMETRIQUE

1°) équation ; 2°) Données en colonne pour chacun $\rightarrow n$; 3°) tableau d'avancement ; 4°) Répondre $n \rightarrow$ inconnue

3°) pour remplir le tableau d'avancement

- a) Zéro au départ pour les produits
- b) Info de réactif se place en n_0 en haut
- c) Info de produit se place en n_f en bas
- d) Ligne du Δn :
 - pour les réactifs car ils disparaissent au cours de la réaction
 - + pour les produits car ils apparaissent au cours de la réaction
 et coefficient . « degré d'avancement commun »
- e) Calcul du « degré d'avancement commun » : dans colonne où on connaît le début et la fin : $\Delta n = n_f - n_0$
 « degré d'avancement commun » = $\Delta n / \text{coeff}$; car $\Delta n = \pm \text{coeff} \cdot$ « degré d'avancement commun »
- f) Placer le même « degré d'avancement commun » à côté des – ou + coeff . « »
- g) Remplir le début et la fin des colonnes : calcul écrit :
 - Pour les réactifs $n_f = 0$ pour le réactif limitant en défaut ou seul
 $n_f = n_0 - \Delta n$ pour le réactif en excès ; $\Delta n = \text{coeff} \cdot$ « degré d'avancement commun »
 - $n_0 = 0 + \Delta n$ pour trouver la quantité nécessaire de réactif
 - Pour les produits $n_0 = 0$ et $n_f = n_0 + \Delta n$

4°) répondre à la Q : transformer l'info du tableau (n_0 ou n_f) en la grandeur demandée (voir question)

partir du n_0 si on demande la quantité de réactif nécessaire

partir du n_f si on demande la quantité de produit obtenue ou la quantité de réactif en excès

Questions.

1) Quelle masse de magnésium solide mélanger avec 5 mL d'HCl 2M pour produire 50 mL de H_{2(g)} ?

$Mg + 2HCl \rightarrow H_2 + MgCl_2$

	$C = 2M$ $= 2 \text{ mol/L}$ $V_s = 5 \text{ mL}$ $= 0,005L$ $m = C \cdot V_s$ $= 2 \cdot 0,005$ $= 0,010 \text{ mol}$	$V_{\text{gaz}} = 50 \text{ mL}$ $= 0,05L$ $V_m = 22,4 \text{ L/mol}$ $m = V_{\text{gaz}} / V_m$ $= 0,05 / 22,4$ $= 0,002 \text{ mol}$	
m_0	0,010	0	0
Δm	$-2 \cdot 0,002$	$+1 \cdot 0,002$	$+1 \cdot 0,002$
n_f	0,006	0,002	0,002

*relatif limitant le magnésium.
 Il réagit → 0
 Il est en défaut*

$n_0 = 0,002 \text{ mol}$
 $M_{Mg} = 24 \text{ g/mol}$
 $m = n \cdot M$
 $= 0,002 \cdot 24$
 $= 0,048 \text{ g}$

Δm_{cell}
 Δm_{cell}
 $= \frac{\Delta m_{\text{cell}}}{1}$
 $= \frac{0,002 - 0,002}{1}$

Labo : Boules de feu et bulles pétantes

A. Synthèse de 50 mL de dihydrogène gazeux : $Mg_{(s)} + 2 HCl_{(aq)} \rightarrow H_{2(g)} + MgCl_{2(aq)}$

On introduit dans une seringue 0,05 g de Mg + 5 mL de HCl 2M, (prob stoechio voir cours)

on obtient 50 mL de H_2 gazeux + 5 mL de solution contenant l'excès d'acide et le sel dissous

Obs : a1) Lorsqu'on met en contact la languette métallique de magnésium et l'acide dans la seringue fermée :

a2) Lorsque l'on teste le pH de la solution résiduelle à l'aide d'un bout de papier tournesol :

a3) Lorsque l'on met le feu à quelques bulles de savon contenant le gaz obtenu : $H_{2(g)}$: très bon combustible :

B. Combustion du dihydrogène dans sa bulle et au-delà + prob stoechio :

Quel volume de dioxygène est nécessaire pour brûler 8 mL de $H_{2(g)}$? Rappel : $V_m \text{ standard à } 25^\circ C = 24,5 \text{ L/mol}$

	$H_{2(g)}$	+	\rightarrow
1° équation			
2° données -> n			
3° tableau d'avancement			
n_0			
$\pm \Delta n$			
$\pm \text{coeff. deg av}$			
= n_f			
4° réponse question			

C. Synthèse de 50 mL de dioxygène gazeux : $\text{H}_2\text{O}_{2(\text{aq})} \xrightarrow{\text{catalyseur KI(s)}} \text{O}_{2(\text{g})} + \text{H}_2\text{O} (\text{l})$

On introduit dans une seringue 0,02 g de $\text{KI}_{(\text{s})}$ + 5 mL de H_2O_2 0,8 M, (prob stoechio+ calcul dilution voir cours)

on obtient 50 mL de O_2 gazeux + 5 mL de solution contenant le catalyseur intact en solution

Obs : c1) Lorsqu'on met en contact la poudre de catalyseur et l'eau oxygénée dans la seringue fermée :

c2) Lorsque l'on met le feu à des bulles de savon contenant le gaz obtenu : $\text{H}_{2(\text{g})}$: très bon combustible :

c3) Lorsque l'on met le feu à des bulles d'un mélange stoechiométrique de $\text{H}_{2(\text{g})}$ et $\text{O}_{2(\text{g})}$: 2 vol de $\text{H}_{2(\text{g})}$ /1 vol $\text{O}_{2(\text{g})}$: