

Chimie(8 points)

B C

Le produit ionique de l'eau $[H_3O^+].[OH^-]$ est 10^{-13} à $60^\circ C$ et 10^{-14} à $25^\circ C$.

On donne : Les masses molaires en g.mol⁻¹ :

M(NaOH)=40 ; M(KOH)=56 ; M(Fe(OH)₃)=107 et M(FeCl₃)=162,5

FeCl₃, la soude et la potasse sont des électrolytes forts.

Exercice 1 :

On mélange un volume V_1 d'une solution aqueuse (S_1) de soude NaOH de concentration $0,4\text{g.L}^{-1}$ avec un volume V_2 d'une solution aqueuse (S_2) de potasse KOH de concentration massique $C_{2\text{massique}}$, le mélange obtenu est une solution (S) telle que la molarité des ions hydroxyde est $0,01\text{mol.L}^{-1}$.

- | | |
|--|---------------------|
| 1) Définir : « Une base » | 0,5 A ₁ |
| 2) Déterminer la molarité des ions sodium $[Na^+]$ dans la solution (S_1). Justifier. | 0,5 A ₂ |
| 3) Montrer que la concentration massique de la solution de potasse est $C_{2\text{massique}}=0,56\text{g.L}^{-1}$. | 1 A ₂ |
| 4) Déterminer la molarité des ions potassium $[K^+]$ dans la solution (S_2). | 0,5 A ₂ |
| 5) Sachant que le volume de la solution (S) est $V=10V_1=100\text{mL}$, déterminer la molarité des ions : | |
| a) $[Na^+]$ dans la solution (S). | 0,5 A ₂ |
| b) $[K^+]$ dans la solution (S). | 0,5 A ₂ |
| 6) On mélange cette solution (S) avec une solution de chlorure de fer III FeCl ₃ de concentration $C'=16,25\text{g.L}^{-1}$ et de volume $V'=5\text{mL}$, on obtient alors un précipité de masse m . | |
| a) Ecrire l'équation de la réaction de précipitation. | 0,25 A ₁ |
| b) Déterminer la masse m du précipité formé. | 0,5 A ₂ |
| c) Déterminer la molarité des ions chlorure $[Cl^-]$ à la fin de la réaction. | 0,5 A ₂ |

Exercice 2 :

- | | |
|---|---------------------|
| 1) Ecrire l'équation d'ionisation propre de l'eau et expliquer : « L'eau est un ampholyte » | 1 A ₁ |
| 2) Déterminer la molarité des ions hydroxyde dans une solution (S) neutre à $60^\circ C$. | 1 C |
| 3) La concentration des ions hydroxyde dans une autre solution (S') à $25^\circ C$ est $0,001\text{mol.L}^{-1}$. | |
| a) Cette solution est-elle acide ? Justifier. | 0,5 A ₂ |
| b) Déterminer la molarité des ions hydronium dans cette solution . | 0,75 A ₂ |

PHYSIQUE : (12 points)

On donne : les masses volumiques : $\rho(\text{eau})=1 \text{ g.cm}^{-3}$, $\rho(\text{huile})=900 \text{ kg.m}^{-3}$.

Pour un point de la surface libre du liquide la pression est $p=p_{\text{atm}}=1013 \text{ mbar}$.

Volume d'un cylindre = $s.h$ et intensité de la pesanteur $g=10 \text{ N.kg}^{-1}$.

Exercice 1 :

On verse une masse d'huile $m(\text{huile})=360 \text{ g}$ dans un vase cylindrique de section $s=4000 \text{ mm}^2$.

1) Déterminer en mètres la hauteur d'huile dans ce vase.

2) On place dans ce vase contenant de l'huile un solide homogène de forme sphérique, de masse $m(\text{solide})=90 \text{ g}$ et de masse volumique égale à $1,2 \text{ kg.L}^{-1}$.

a) Enoncer le théorème d'Archimède.

b) Déterminer la valeur du poids P et de la poussée d'Archimède F exercés sur ce solide placé dans le vase.

c) Faire un schéma de ce solide dans le vase et représenter ces 2 forces P et F .

Utiliser l'échelle : 1 unité $\longrightarrow 0,45 \text{ N}$.

3) On fait sortir ce solide de l'huile (dont le volume reste pratiquement le même) et on ajoute 360 grammes d'eau, l'huile monte alors.

a) Faire un schéma et déterminer en bars la différence de pression p_A-p_B entre un point A de la surface libre et un point B de la surface de séparation des 2 liquides.

b) Déterminer en millibars la pression p_C en un point C au fond du vase.

Exercice 2 :

1) Définir : « Energie potentielle élastique » De quels facteurs dépend cette forme d'énergie pour un ressort ?

2) On comprime un ressort d'axe horizontal puis on le lâche ce qui fait déplacer une boule légère initialement fixe, placée près de l'extrémité libre de ce ressort.



La boule se déplace alors suivant un plan horizontal où l'énergie potentielle de pesanteur est considérée nulle dans ce niveau puis monte en arrivant à un plan incliné BC et atteint un point C où sa vitesse s'annule, la bille rebrousse et descend.

a) Quelles sont les formes d'énergie que possède le système : {bille+ressort +terre} au cours de cette expérience ? Justifier.

b) Comment varie l'énergie cinétique et l'énergie potentielle de pesanteur au cours du déplacement B $\longrightarrow C$? Justifier.

C

1

A₁

A₂

B

1,5

A₂

1,5

C

1,5

A₁

1

A₂

1,5

A₂

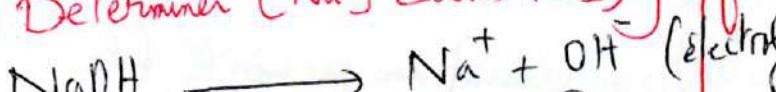
1,5

Chimie

Exercice 1:

1) **Base :** c'est un corps composé qui s'ionise dans l'eau avec formation d'un hydroxyde OH^- .

2) Déterminer $[\text{Na}^+]$ dans (S_1). Justifier

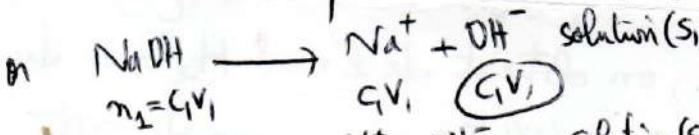


$$[\text{Na}^+] = C_{\text{molaine}} (\text{NaOH})_{S_1} = \frac{C_{\text{massique}}}{M(\text{NaOH})}$$

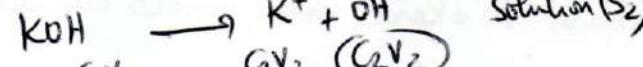
$$[\text{Na}^+] = \frac{0,4}{40} = 0,01 \text{ mol L}^{-1}$$

$$3) \text{ Mg } C_{\text{2massique}} = 0,56 \text{ g L}^{-1}$$

Ceci revient montrer que $C_{\text{2molaine}} = \frac{C_{\text{2massique}}}{M(\text{KOH})} = \frac{0,56}{56} = 0,01 \text{ M}$



$$n_1 = C_1 V_1$$



$$n_2 = C_2 V_2$$

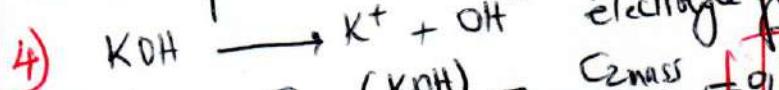
$$\text{et } [\text{OH}^-]_{(S)} = \frac{n(\text{OH}^-)_S}{V_t} = \frac{n(\text{OH}^-)_{S_1} + n(\text{OH}^-)_{S_2}}{V_1 + V_2}$$

$$0,01 = \frac{C_1 V_1 + C_2 V_2}{V_1 + V_2} \text{ avec } C_1 = C_2 = 0,01 \text{ mol L}^{-1}$$

$$\text{donc } 0,01 = \frac{0,01 V_1 + 0,01 V_2}{V_1 + V_2} \rightarrow 0,01 V_1 + 0,01 V_2 = 0,01 V_1 + C_2 V_2$$

$$\rightarrow 0,01 V_2 = 0,01 V_2 \rightarrow C_2 = 0,01 \text{ M} = C_2 \text{ molaine}$$

$$\rightarrow C_{\text{2massique}} = C_2 \text{ mol. M(KOH)} = 0,01 \times 56 = 0,56 \text{ g L}^{-1}$$



$$[\text{K}^+]_{(S_2)} = C_{\text{molaine}} (\text{KOH}) = \frac{C_{\text{2massique}}}{M(\text{KOH})} = \frac{0,01 \text{ M}}{56} = \frac{0,01}{56} \text{ M} = C_2$$

$$5) a) [\text{Na}^+]_{\text{dans (S)}} = ?$$

$$[\text{Na}^+]_{(S)} = \frac{n(\text{Na}^+)}{V_t} = \frac{n(\text{Na}^+)_{S_1}}{V_1 + V_2} = \frac{C_1 V_1}{V_1 + V_2}$$

$$V = 10 V_1 = V_1 + V_2 \rightarrow \frac{V_1}{V_1 + V_2} = \frac{1}{10}$$

$$[\text{Na}^+]_{(S)} = \frac{C_1 \cdot \frac{V_1}{V_1 + V_2}}{V_1 + V_2} = \frac{C_1}{10} = 0,001 \text{ M} = C_1$$

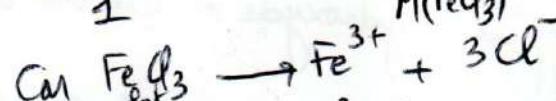
$$b) [\text{K}^+]_{(S)} = \frac{n(\text{K}^+)_{(S)}}{V_1 + V_2} = \frac{n(\text{K}^+)_{S_2}}{V_1 + V_2} = \frac{C_2 V_2}{V_1 + V_2}$$

$$= 0,01 \times \frac{90}{100} \text{ puisque } V_2 = 90 \text{ ml}$$

$$[\text{K}^+]_{(S)} = 0,009 \text{ M}$$

$$6) a) \text{Fe}^{3+} + 3\text{OH}^- \rightarrow \text{Fe(OH)}_3$$

$$b) \frac{n(\text{Fe}^{3+})}{1} = n(\text{FeCl}_3) = \frac{C_1 V_1}{M(\text{FeCl}_3)} = \frac{16,25 \times 10^{-3}}{162,5}$$



$$n(\text{Fe}^{3+}) = 0,5 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

$$\frac{n(\text{OH}^-)}{3} = \frac{[\text{OH}^-]_{(S)} \cdot V_t}{3} = \frac{0,01 \times 0,1}{3} = 0,00033 \text{ mol} = 0,33 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

$\rightarrow \text{OH}^-$: réactif limitant

$$m(\text{Fe(OH)}_3) = n(\text{Fe(OH)}_3) \cdot M(\text{Fe(OH)}_3)$$

$$= \frac{n(\text{OH}^-)}{3} \cdot M(\text{Fe(OH)}_3) =$$

$$= 0,33 \cdot 10^{-3} \times 107 = 35,6 \text{ mg}$$

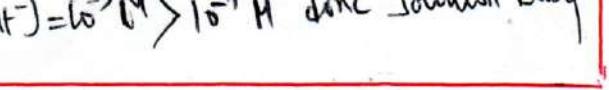
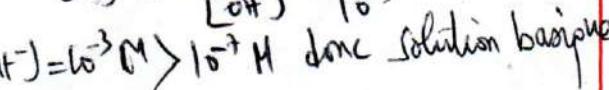
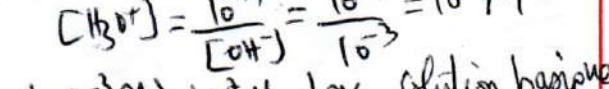
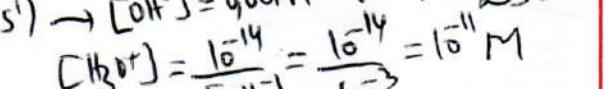
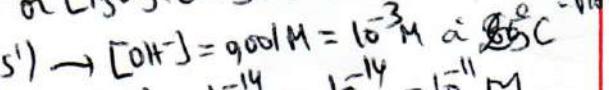
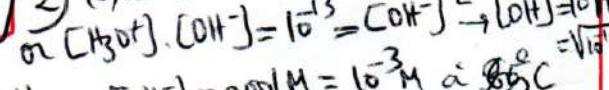
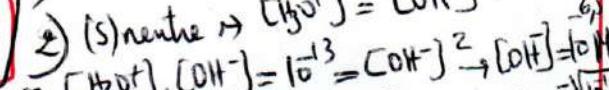
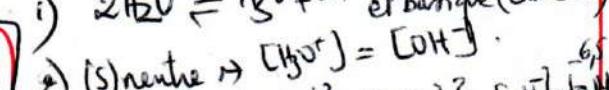
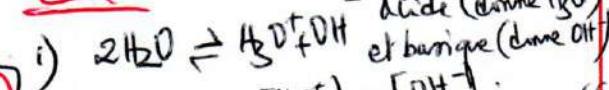
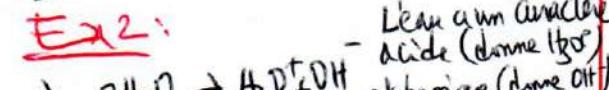
$$c) [\text{Cl}^-] = ? \text{ à la fin de la R}^\circ$$

$$[\text{Cl}^-] = \frac{n(\text{Cl}^-)_{(S)}}{V_t} = \frac{3n(\text{FeCl}_3)}{V_t}$$

$$= \frac{V_1 + V_2 + V_t}{3n(\text{Fe}^{3+})} = \frac{V_{\text{mélange}}}{(100 + 5) \cdot 10^{-3}} = \frac{3 \times 0,0005}{105 \cdot 10^{-3}}$$

$$[\text{Cl}^-] = 0,014 \text{ mol L}^{-1}$$

Ex 2:



Physique

Exercice 1:

1) Déterminer en mètres la hauteur d'huile

$$\rho(\text{huile}) = \frac{m}{V} \rightarrow V = \frac{m}{\rho} \text{ et } V = S \cdot h = \frac{m}{\rho}$$

$$h = \frac{m}{\rho \cdot S} = \frac{V}{S} = \frac{\frac{360 \text{ g}}{0,9 \text{ g/cm}^3 \cdot 40 \text{ cm}^2}}{= 0,1 \text{ m} = h}$$

2) a) Enoncer le théorème d'Archimède.

→ Tout corps solide partiellement ou complètement immergé dans un liquide homogène en équilibre subit de la part de ce liquide une poussée directement opposée au poids du liquide déplacé:

$$\vec{F} = -\rho \cdot V \cdot \vec{g}$$

b) Déterminer les valeurs de $\|\vec{P}\|$ et $\|\vec{F}\|$

$$m(\text{solide}) = 90 \text{ g} \rightarrow \|\vec{P}\| = m \cdot \|\vec{g}\| = 0,09 \times 10 = 0,9 \text{ N}$$

$$\|\vec{F}\| = \rho_{\text{liquide}} \cdot V_{\text{solide}} \cdot \|\vec{g}\|$$

$$\text{or } \rho_{\text{solide}} = 1,2 \text{ kg/L} = 1,2 \text{ g/cm}^3 > \rho_{\text{liquide}} = \rho(\text{huile}) = 0,9 \text{ g/cm}^3$$

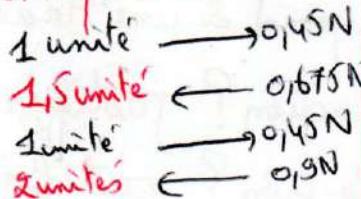
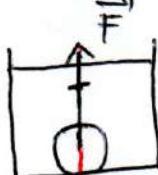
$$\text{ce solide coule} \rightarrow V_{\text{solide}} = V_{\text{sol}} = \frac{m}{\rho_{\text{solide}}} = \frac{90}{1,2} = 75 \text{ cm}^3$$

$$\|\vec{F}\| = 900 \cdot 75 \cdot 10^{-6} \cdot 10 = 0,675 \text{ N}$$

c) Faire un schéma et représenter \vec{F} et \vec{P} .

$$\|\vec{F}\| = 0,675 \text{ N}$$

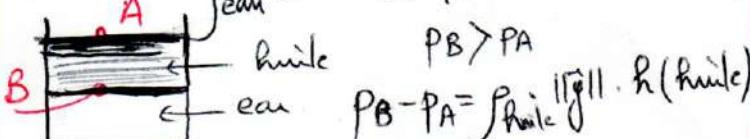
$$\|\vec{P}\| = 9 \text{ N}$$



3) a) On ajoute 360 g d'eau → $h(\text{eau}) = ?$

$$\rho(\text{eau}) = \frac{m}{V} \rightarrow V(\text{eau}) = \frac{m}{\rho_{\text{eau}}} = \frac{h \cdot S}{\rho_{\text{eau}}} = 5$$

$$h_{\text{eau}} = \frac{m}{\rho_{\text{eau}} \cdot S} = \frac{360}{1 \cdot 40} = 9 \text{ cm} = 0,09 \text{ m}$$



$$\rho(\text{huile}) = 900 \text{ kg/m}^3 = 0,9 \text{ g/cm}^3$$

$$S = 4000 \text{ mm}^2 = 40 \text{ cm}^2 \quad (1 \text{ cm}^2 = 100 \text{ mm}^2)$$

$$\text{donc } P_A - P_B = -\rho(\text{huile}) \cdot h(\text{huile}) \cdot 10^3 \text{ Pa}$$

$$= -900 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10^{-2}$$

$$= -9 \cdot 10^2 \text{ Pa} = 9 \text{ mbar}$$

$$1 \text{ bar} = 10^5 \text{ Pa}$$

$$P_A - P_B = \frac{9 \cdot 10^2}{10^5} = -9 \cdot 10^{-3} \text{ bar}$$

A	huile	B	eau	C
---	-------	---	-----	---

b) $P_B - P_A = 9 \cdot 10^2 \text{ Pa}$

$$P_C - P_B = \rho(\text{eau}) \cdot h(\text{eau})$$

$$P_C - P_A = 9 \cdot 10^2 + \rho(\text{eau}) \cdot h(\text{eau})$$

$$P_C = P_A + 9 \cdot 10^2 + \rho(\text{eau}) \cdot h(\text{eau})$$

$$= 1013 \cdot 100 + 9 \cdot 10^2 + 1000 \cdot 10 \cdot 0,09$$

$$= 101300 + 900 + 900 = 103100 \text{ Pa}$$

$$P_C = 1031 \text{ mbar}$$

Exercice 2:

1) Energie potentielle élastique:

Tout corps élastique déformé possède de l'énergie potentielle élastique.

2) a) Le système {billet+Ressort} + Terre

possède :

* de l'énergie potentielle élastique : car le ressort déformé possède cette forme d'énergie.

* de l'énergie cinétique Ec car la boule se met en mouvement (à une vitesse).

* de l'énergie potentielle de pesanteur : car la boule en montant se trouve à une altitude dans le champ de pesanteur terrestre.

b) Au cours de la montée B → C :

* la vitesse de la boule diminue jusqu'à s'arrêter au point C : Ec diminue

* l'altitude de cette boule augmente donc l'Epesanteur augmente.

Chimie(8 points)

B C

Le produit ionique de l'eau $[H_3O^+].[OH^-]$ est 10^{-13} à $60^\circ C$ et 10^{-14} à $25^\circ C$.

On donne : Les masses molaires en g.mol⁻¹ :

$M(NaOH)=40$; $M(KOH)=56$; $M(Fe(OH)_3)=107$ et $M(FeCl_3)=162,5$

$FeCl_3$, la soude et la potasse sont des électrolytes forts.

Exercice 1 :

On mélange un volume V_1 d'une solution aqueuse (S_1) de soude NaOH de concentration $1,2g.L^{-1}$ avec un volume V_2 d'une solution aqueuse (S_2) de potasse KOH de concentration massique $C_{2\text{massique}}$, le mélange obtenu est une solution (S) telle que la molarité des ions hydroxyde est $0,03\text{mol}.L^{-1}$.

- 1) Définir : « Une base » 0,5 A₁
- 2) Déterminer la molarité des ions sodium $[Na^+]$ dans la solution (S_1). Justifier. 0,5 A₂
- 3) Montrer que la concentration massique de la solution de potasse est $C_{2\text{massique}}=1,68g.L^{-1}$. 1 A₂
- 4) Déterminer la molarité des ions potassium $[K^+]$ dans la solution (S_2). 0,5 A₂
- 5) Sachant que le volume de la solution (S) est $V=5V_2=100\text{mL}$, déterminer la molarité des ions :
 - a) $[Na^+]$ dans la solution (S). 0,5 A₂
 - b) $[K^+]$ dans la solution (S). 0,5 A₂
- 6) On mélange cette solution (S) avec une solution de chlorure de fer III $FeCl_3$ de concentration $C'=48,75g.L^{-1}$ et de volume $V'=5\text{mL}$, on obtient alors un précipité de masse m .
 - a) Ecrire l'équation de la réaction de précipitation. 0,25 A₁
 - b) Déterminer la masse m du précipité formé. 0,5 A₂
 - c) Déterminer la molarité des ions chlorure $[Cl^-]$ à la fin de la réaction. 0,5 A₂

Exercice 2 :

- 1) Ecrire l'équation d'ionisation propre de l'eau et expliquer : « L'eau est un ampholyte » 1 A₁
- 2) Déterminer la molarité des ions hydronium dans une solution neutre à $60^\circ C$. 1 C
- 3) La concentration des ions hydronium dans une autre solution (S') à $25^\circ C$ est $2.10^{-6}\text{mol}.L^{-1}$.
 - a) Cette solution (S') est-elle basique ? Justifier. 0,5 A₂
 - b) Déterminer la molarité des ions hydroxyde dans cette solution . 0,75 A₂

PHYSIQUE : (12 points)

On donne : les masses volumiques : $\rho(\text{eau})=1 \text{ g.cm}^{-3}$, $\rho(\text{huile})=900 \text{ kg.m}^{-3}$.

Pour un point de la surface libre du liquide la pression est $p=p_{\text{atm}}=1013 \text{ mbar}$.

Volume d'un cylindre = $s.h$ et intensité de la pesanteur $||g||=10 \text{ N.kg}^{-1}$.

Exercice 1 :

On verse une masse d'huile $m(\text{huile})=540 \text{ g}$ dans un vase cylindrique de section $s=5000 \text{ mm}^2$.

1) Déterminer en mètres la hauteur d'huile dans ce vase.

2) On place dans ce vase contenant de l'huile un solide homogène de forme sphérique, de masse $m(\text{solide})=110 \text{ g}$ et de masse volumique égale à $1,1 \text{ kg.L}^{-1}$.

a) Enoncer le théorème d'Archimède.

b) Déterminer la valeur du poids \vec{P} et de la poussée d'Archimède \vec{F} exercés sur ce solide placé dans le vase.

c) Faire un schéma de ce solide dans le vase et représenter ces 2 forces \vec{P} et \vec{F} .

Utiliser l'échelle : 1 unité $\longrightarrow 0,45 \text{ N}$.

3) On fait sortir ce solide de l'huile (dont le volume reste pratiquement le même) et on ajoute 600 grammes d'eau, l'huile monte alors.

a) Faire un schéma et déterminer en bars la différence de pression p_A-p_B entre un point A de la surface libre et un point B de la surface de séparation des 2 liquides.

b) Déterminer en millibars la pression p_C en un point C au fond du vase.

1 C

1 A₁

1,5 A₂

1,5 B

1,5 A₂

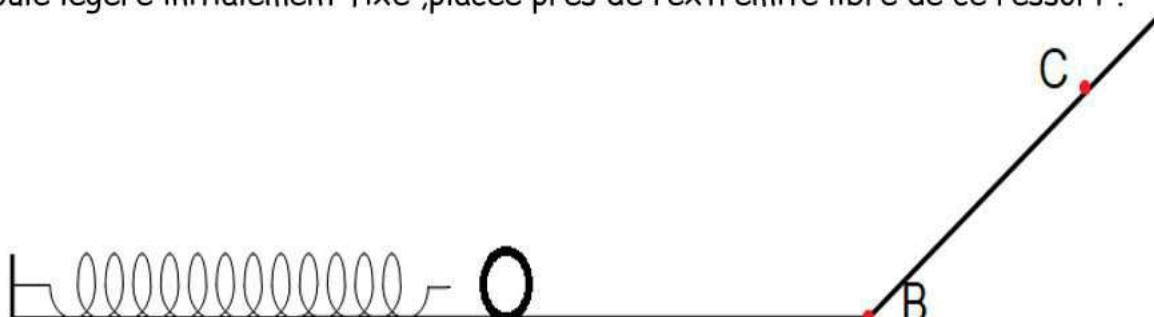
1,5 C

1 A₁

Exercice 2 :

1) Définir : « Energie potentielle ». Citer 2 formes de cette énergie.

2) On comprime un ressort d'axe horizontal puis on le lâche ce qui fait déplacer une boule légère initialement fixe, placée près de l'extrémité libre de ce ressort.



La boule se déplace alors suivant un plan horizontal où l'énergie potentielle de pesanteur est considérée nulle dans ce niveau puis monte en arrivant à un plan incliné BC et atteint un point C où sa vitesse s'annule, la bille rebrousse et descend de C vers B.

a) Quelles sont les formes d'énergie que possède le système : {bille+ressort +terre} au cours de cette expérience ? Justifier.

1,5 A₂

b) Comment varient l'énergie cinétique et l'énergie potentielle de pesanteur au cours de la descente de la bille de C \longrightarrow B ? Justifier.

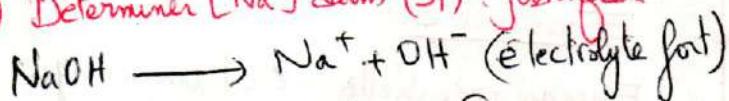
1,5 A₂

Chimie

Exercice 1:

1) **Base:** C'est un corps composé qui s'ionise dans l'eau avec formation d'ions hydroxyde OH^- ou se dissocie.

2) Déterminer $[\text{Na}^+]$ dans (S_1) Justifier.

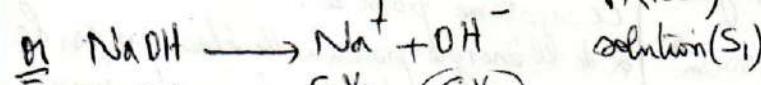


$$[\text{Na}^+] = C_{\text{molal}} (\text{NaOH}) = \frac{C_{\text{massique}}}{M(\text{NaOH})}$$

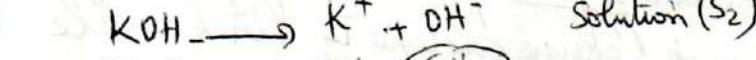
$$[\text{Na}^+] = \frac{1,68}{40} = 0,03 \text{ mol L}^{-1}$$

$$3) \text{ Mq } C_{\text{massique}} = 1,68 \text{ g L}^{-1}$$

Ceci revient à montrer que $C_{\text{molal}} = \frac{C_{\text{massique}}}{M(\text{NaOH})} = \frac{1,68}{56} = 0,03 \text{ M}$



$$n_1 = c_1 V_1 \quad c_1 V_1 \quad (c_1 V_1)$$



$$n_2 = c_2 V_2 \quad c_2 V_2 \quad (c_2 V_2)$$

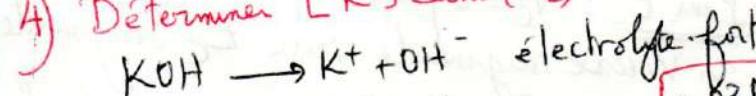
$$\text{et } [\text{OH}^-]_{(S)} = \frac{n(\text{OH}^-)_{(S)}}{V_{\text{total}}} = \frac{n(\text{OH}^-)_{(S_1)} + n(\text{OH}^-)_{(S_2)}}{V_1 + V_2}$$

$$0,03 = \frac{c_1 V_1 + c_2 V_2}{V_1 + V_2} \quad \text{avec } c_1 = c_{\text{molal}} = 0,03 \text{ M}$$

$$0,03 = \frac{0,03 V_1 + c_2 V_2}{V_1 + V_2} \rightarrow 0,03 V_1 + 0,03 V_2 = 0,03 V_1 + c_2 V_2$$

$$0,03 V_2 = c_2 V_2 \rightarrow c_2 = 0,03 \text{ M et } C_{\text{2masse}} = 1,68 \text{ g L}^{-1}$$

4) Déterminer $[\text{K}^+]$ dans (S_2)



$$[\text{K}^+]_{(S_2)} = C_{\text{molal}} (\text{KOH}) = \frac{C_{\text{2masse}}}{M(\text{KOH})} = 0,03 \text{ M} = c_2 = [\text{K}^+]$$

5) a) $[\text{Na}^+]$ dans (S) = ?

$$[\text{Na}^+]_{(S)} = \frac{n(\text{Na}^+)_{(S)}}{V_{\text{total}}} = \frac{n(\text{Na}^+)_{(S_1)}}{V_1 + V_2} = \frac{c_1 V_1}{V_1 + V_2}$$

$$V = 5V_2 \rightarrow V_2 = \frac{V}{5} \text{ et } V_1 = \frac{4V}{5} \text{ donc } \frac{V_1}{V} = \frac{4}{5}$$

$$[\text{Na}^+]_{(S)} = c_1 \cdot \frac{V_1}{V_1 + V_2} = c_1 \times \frac{4}{5} = 0,03 \times \frac{4}{5}$$

$$[\text{Na}^+]_{(S)} = 0,024 \text{ M}$$

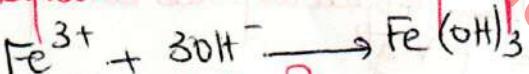
b) $[\text{K}^+]$ dans (S) ?

$$[\text{K}^+]_{(S)} = \frac{n(\text{K}^+)_{(S)}}{V_1 + V_2} = \frac{n(\text{K}^+)_{(S_2)}}{V_1 + V_2} = \frac{c_2 V_2}{V_1 + V_2}$$

$$V_2 = \frac{V}{5} \rightarrow \frac{V_2}{V} = \frac{1}{5}$$

$$[\text{K}^+] = c_2 \frac{V_2}{V_1 + V_2} = \frac{c_2}{5} = \frac{0,03}{5} = 0,006 \text{ M} = [\text{K}^+]$$

6) a) Équation de la réaction de précipitation



b) $m(\text{précipité}) = ?$

$$\frac{m(\text{Fe}^{3+})}{1} = \frac{n(\text{FeCl}_3)}{1} = \frac{c_1 V_1}{M(\text{FeCl}_3)} = \frac{1,68 \times 10^{-3}}{162,5}$$

Car $\text{FeCl}_3 \rightarrow \text{Fe}^{3+} + 3\text{Cl}^-$

$$m(\text{Fe}^{3+}) = 1,68 \times 10^{-3} \text{ mol} = m(\text{FeCl}_3)$$

$$m(\text{OH}^-) = \frac{m(\text{OH}^-)_{(S)}}{3} \cdot V_t = \frac{0,03 \times 0,1}{3} = 0,003 = 10^{-3} \text{ mol}$$

→ OH^- est le réactif limitant

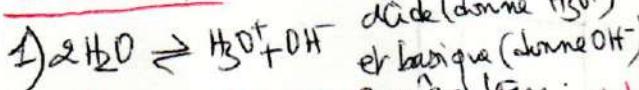
$$m(\text{Fe}(\text{OH})_3) = m(\text{OH}^-) \cdot M(\text{Fe}(\text{OH})_3) = 10^{-3} \times 107$$

$$c) [\text{Cl}^-] \text{ à la fin de la réaction} = 0,079$$

$$[\text{Cl}^-] = \frac{m(\text{Cl}^-)_{(S)}}{V_{\text{mélange}}} = \frac{3 \cdot n(\text{FeCl}_3)}{107 \times 10^{-3}} = \frac{3 \times 1,68 \times 10^{-3}}{107 \times 10^{-3}}$$

$$[\text{Cl}^-] = 0,043 \text{ M}$$

Exercice 2:



L'eau a un caractère acide (donne H_3O^+) et basique (donne OH^-) en même temps.

2) Déterminer $[\text{H}_3\text{O}^+]$ à 25°C (solvant neutre)

$$[\text{H}_3\text{O}^+] \cdot [\text{OH}^-] = 10^{-14} = [\text{H}_3\text{O}^+]^2$$

$$[\text{H}_3\text{O}^+]^2 = 10^{-14} \rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+] = \sqrt{10^{-14}} = 10^{-7} \text{ M}$$

3) $[\text{H}_3\text{O}^+] = 2 \cdot 10^{-6} \text{ M à } 25^\circ\text{C}$ pour (S')

a) (S') est acide car $[\text{H}_3\text{O}^+] > 10^{-7} \text{ M}$

$$b) [\text{OH}^-] = \frac{10^{-14}}{[\text{H}_3\text{O}^+]} = \frac{10^{-14}}{2 \cdot 10^{-6}} = 0,5 \cdot 10^{-8} \text{ M}$$

Chimie(8 points)

B C

On donne : Les masses molaires moléculaires :

$$M(H_2O)=18 \text{ g.mol}^{-1}, M(CaCO_3)=100 \text{ g.mol}^{-1}, M(Fe(OH)_3)=107 \text{ g.mol}^{-1}.$$

Le volume molaire des gaz : $V_m=24 \text{ L.mol}^{-1}$.

Exercice 1 :

On mélange une solution (S_1) de potasse KOH de concentration $C_1=0,3 \text{ mol.L}^{-1}$ et de volume $V_1=200 \text{ mL}$ avec une solution(S_2) de sulfate de fer III $Fe_2(SO_4)_3$ de concentration $C_2=0,1 \text{ mol.L}^{-1}$ et de volume $V_2=150 \text{ cm}^3$. Un précipité de masse m est formé.

- | | | |
|---|------|-------|
| 1) Définir : « une base » Donner un exemple. | 0,75 | A_1 |
| 2) Ecrire l'équation de dissociation ionique totale de la potasse dans l'eau. | 0,5 | A_2 |
| 3) Déterminer les molarités des ions sulfate SO_4^{2-} et Fe^{3+} dans la solution (S_2) avant de la mélanger avec la solution (S_1). | 1 | A_2 |
| 4)a) Ecrire l'équation de la réaction de précipitation . | 0,5 | A_2 |
| b) Nommer le précipité obtenu et indiquer sa couleur. | 0,5 | A_2 |
| c) Déterminer la masse m de ce précipité | 0,75 | A_2 |

Exercice 2 :

En introduisant trois grammes de carbonate de calcium $CaCO_3$ dans une solution aqueuse (S) d'acide nitrique HNO_3 de concentration $C=0,4 \text{ mol.L}^{-1}$ et de volume V , un gaz qui trouble l'eau de chaux de volume $V_g=480 \text{ cm}^3$ se forme.

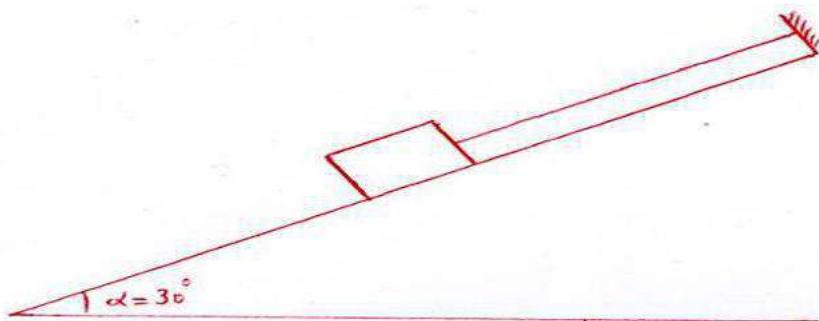
- | | | |
|---|------|-------|
| 1) Définir : « Acide » | 0,5 | A_1 |
| 2) Ecrire l'équation d'ionisation totale de l'acide nitrique dans l'eau. | 0,25 | A_2 |
| 3) Déterminer la molarité des ions nitrate NO_3^- dans cette solution avant l'introduction de $CaCO_3$. Justifier. | 0,5 | A_2 |
| 4) Ecrire l'équation simplifiée de la réaction qui s'est produite. | 0,5 | A_2 |
| 5)a) ya-t-il un réactif en excès ? Lequel ? | 0,5 | A_2 |
| b) Déterminer la masse d'eau formée. | 0,5 | C |
| c) Déterminer le volume V de la solution (S). | 0,75 | A_2 |
| d) Déterminer la masse de $CaCO_3$ qui n'a pas réagi. | 0,5 | A_2 |

PHYSIQUE :(12 points)

On prendra l'intensité de pesanteur : $\|g\|=10 \text{ N} \cdot \text{kg}^{-1}$.

Exercice 1 :

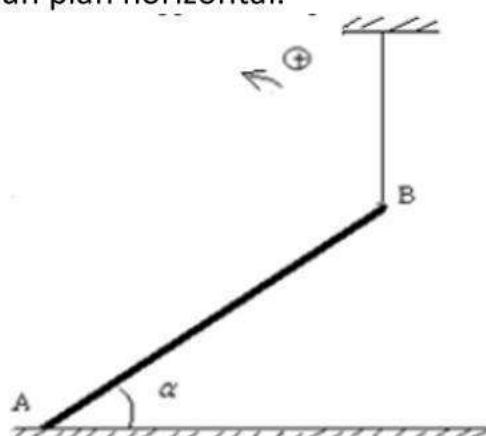
Un solide (S) homogène de masse $m=600 \text{ g}$ attaché à l'extrémité d'un fil est en équilibre sur un plan incliné ,de surface rugueuse, faisant un angle $\alpha=30^\circ$ avec l'horizontale .La tension du fil a une valeur de 2N.



- 1) Ce solide est-il soumis à une force de frottement \vec{f} ? Justifier. 0,5 A₂
- 2) Représenter les forces exercées sur (S) : \vec{P} , $\vec{T_f}$, \vec{f} et réaction normale $\vec{R_n}$. 1 B
- 3) Déterminer la valeur de la réaction normale $\|R_n\|$. 1 A₂
- 4) Déterminer la valeur de la force de frottement $\|f\|$. 1,5 A₂
- 5) Donner les caractéristiques de la réaction du plan $\vec{R} = \vec{R_n} + \vec{f}$. 1 B
- 6) Quelle est la nouvelle valeur de la tension du fil $\|T'_f\|$ à l'équilibre de (S) si ce plan incliné était parfaitement lisse. 1 A₂

Exercice 2 :

Une barre homogène AB de masse $m=200 \text{ g}$ et de longueur $l=AB$ est en équilibre . L'extrémité supérieure B est maintenue par un fil vertical, alors que son extrémité inférieure A s'appuie sur un plan horizontal.

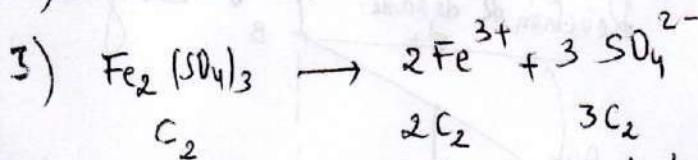
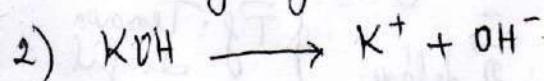


- 1) Enoncer le théorème des moments. 1 A₁
- 2) Quelles sont les forces exercées sur cette barre ? 0,75 A₂
- 3) Appliquer ce théorème à la barre et déterminer la valeur de la tension du fil . 2 B
- 4) Déterminer les caractéristiques de la réaction de l'axe au point A. 1,5 A₂
- 5) Représenter ces forces .Utiliser l'échelle : 1 unité ——————> 1N. 0,75 A₂

Chimie:

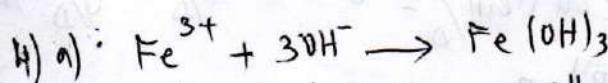
Ex1

1) Une base: c'est un corps composé qui s'ionise dans l'eau en se dissociant avec formation d'un hydroxyde OH^- $\rightleftharpoons \text{NaOH}$



$$[\text{SO}_4^{2-}] = 3C_2 = 0,3 \text{ mol.L}^{-1} \quad (\text{puisque la dissociation est totale})$$

$$[\text{Fe}^{3+}] = 2C_2 = 0,2 \text{ mol.L}^{-1}$$



b) hydroxyde de fer III = mousse

c) $m(\text{Fe}^{3+}) = [\text{Fe}^{3+}] \cdot V_2 = 0,2 \cdot 0,15 = 0,03 \text{ mol}$

$$\frac{m(\text{OH}^-)}{3} = \frac{C_1 V_1}{3} = \frac{0,3 \times 0,2}{3} = 0,02 \text{ mol}$$

OH^- est le réactif limitant

$$\rightarrow m(\text{Fe}(\text{OH})_3) = \frac{m(\text{OH}^-)}{3} = 0,02 \text{ mol.}$$

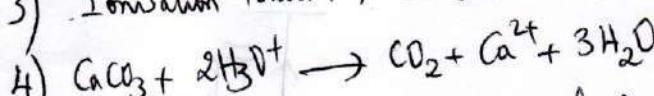
$$\rightarrow m(\text{Fe}(\text{OH})_3) = m(\text{Fe}(\text{OH})_3) \cdot M(\text{Fe}(\text{OH})_3) \\ = 0,02 \cdot 107 = 2,14 \text{ g}$$

Ex2:

1) Acide: c'est un corps composé qui s'ionise dans l'eau avec formation d'un hydronium H_3O^+ .



3) Ionisation totale $\rightarrow [\text{NO}_3^-] = C = 0,4 \text{ mol.L}^{-1}$



5) a) $m(\text{CaCO}_3) = \frac{m}{M} = \frac{3}{100} = 0,03 \text{ mol}$ $\left\{ \begin{array}{l} \text{CaCO}_3 \text{ est} \\ \text{en excès} \end{array} \right.$

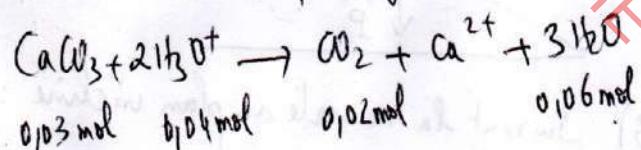
$$\frac{m(\text{CO}_2)}{M} = \frac{Vg}{Vm} = \frac{0,48}{0,4} = 0,12 \text{ mol}$$

b) $\frac{m(\text{H}_3\text{O}^+)}{2} = \frac{Cv}{2} = m(\text{CO}_2) = 0,02 \text{ mol} \rightarrow V = \frac{0,02 \cdot 2}{0,4} = \frac{0,04}{0,4} = 0,1 \text{ L}$

b) $m(\text{H}_2\text{O}) = n(\text{H}_2\text{O}) \cdot M(\text{H}_2\text{O}) \quad \left\{ \begin{array}{l} n(\text{H}_2\text{O}) \\ = n(\text{O}_2) \end{array} \right.$

$$\rightarrow m(\text{H}_2\text{O}) = 3m(\text{O}_2) \cdot M(\text{H}_2\text{O}) \\ = 3 \times 0,02 \cdot 18 = 1,08 \text{ g}$$

d) $m(\text{CaCO}_3)$ qui n'a pas réagi = ?



$$0,03 \text{ mol} \quad 0,04 \text{ mol} \quad 0,02 \text{ mol} \quad 0,06 \text{ mol}$$

$$m(\text{CaCO}_3) \text{ qui a réagi} = \frac{m(\text{H}_3\text{O}^+)}{2} = 0,02 \text{ mol}$$

$$\rightarrow m(\text{CaCO}_3) \text{ qui n'a pas réagi} = \frac{0,03 - 0,02}{2} = 0,01 \text{ mol}$$

$$\rightarrow m(\text{CaCO}_3) = m(\text{CaCO}_3) \cdot M(\text{CaCO}_3)$$

$$= 0,01 \times 100$$

$$\boxed{m(\text{CaCO}_3) = 1 \text{ g}}$$

qui n'a pas réagi

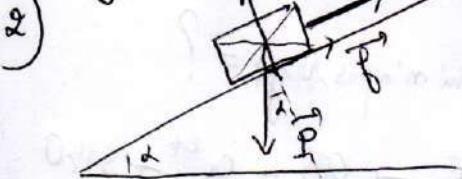
Physique

Exercice 1

$$\|\vec{g}\| = 10 \text{ N/kg}^{-1}$$

$$m = 600 \text{ g} ; \alpha = 30^\circ ; \|\vec{T}\| = 2 \text{ N}$$

- 1) Qui le solide est soumis à une force de frottement car la surface du plan incliné est rugueux.



- 2) Suivant la normale au plan incliné :

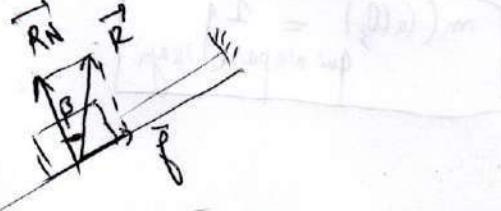
$$\|\vec{R}\|_N = \|\vec{P}\| \cos \alpha = 0,6 \times 10 \times \cos 30^\circ \approx 5,2 \text{ N}$$

- 3) Suivant le plan incliné :

$$\|\vec{T}\|_f + \|\vec{P}\| - \|\vec{P}\| \sin \alpha = 0$$

$$\begin{aligned} \|\vec{f}\| &= \|\vec{P}\| \sin \alpha - \|\vec{T}\|_f \\ &= 0,6 \times 10 \times 0,5 - 2 = 1 \text{ N} = \|\vec{f}\| \end{aligned}$$

4)



$$\|\vec{R}\| = \sqrt{R_N^2 + f^2} = \sqrt{5,2^2 + 1^2} = 5,3 \text{ N}$$

$$\tan \beta = \frac{\|\vec{f}\|}{\|\vec{R}_N\|} = \frac{1}{5,2} \rightarrow \beta = 10,88^\circ$$

\vec{R} { D : fait un angle $\beta = 10,88^\circ$ avec R_N
S : vers le haut à droite

$$\|\vec{R}\| = \sqrt{R_N^2 + f^2} = 5,3 \text{ N}$$

- 5) S'il n'y a pas de frottements.

$$\vec{R}' = \vec{R}_N$$

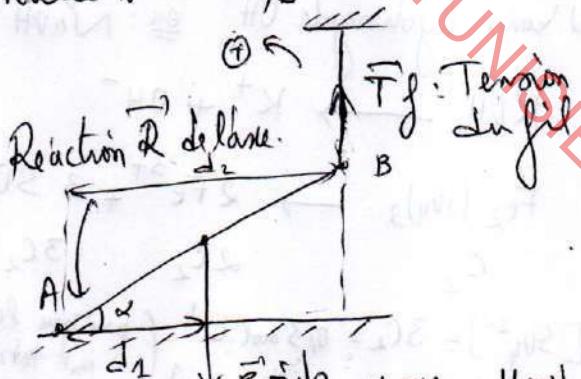
$$\|\vec{T}\|_f = \|\vec{P}\| \sin \alpha = 3 \text{ N}$$

~~## Exercice 2 : $m = 200 \text{ g}$~~

- 1) Enoncé du théorème des moments.

Un solide susceptible de tourner autour d'un axe est en équilibre si la somme algébrique de tous les moments des forces extérieures exercées sur ce solide est nulle : $\sum M(F_{ext})_A = 0$

2)



$$3) \sum M(F_{ext})_B = 0 = M(\vec{R})_B + M(\vec{T}_f)_B + M(\vec{P})_B$$

$$M(\vec{R})_B = 0$$

$$M(\vec{T}_f)_B = \|\vec{T}_f\| g \cdot AB \cos \alpha$$

$$M(\vec{P})_B = -\|\vec{P}\| \frac{AB \cos \alpha}{2}$$

~~$$\|\vec{T}\|_f \cdot l \cos \alpha - \|\vec{P}\| l \cos \alpha = 0$$~~

$$\|\vec{T}_f\| = \frac{\|\vec{P}\|}{2} = \frac{0,2 \times 10}{2} = 1 \text{ N}$$

$$4) \sum \vec{F}_{ext} = \vec{0} = \vec{T}_f + \vec{P} + \vec{R}$$

or $\|\vec{T}\|_f = 1 \text{ N}$: verticale vers le haut
 $\|\vec{P}\| = 2 \text{ N}$ " vers le bas

$$\rightarrow \cancel{R} + \|\vec{T}\|_f - \|\vec{P}\| = 0$$

$$R = \|\vec{P}\| - \|\vec{T}\|_f = 2 - 1 = 1 \text{ N} > 0$$

\vec{R} { D : verticale
S : vers le haut
V : $\|\vec{R}\| = \|\vec{P}\| - \|\vec{T}\|_f = 1 \text{ N}$

5)

