

Exercice 1 : /10 Exercice 2: /10

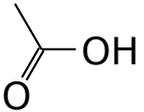
Exercice 1: Doser l'alcool dans le vin**/15**

1- Formule semi-développée de l'éthanol : -OH

* *

Elle appartient à la famille des alcools (primaires). Son groupe caractéristique est -OH le groupe hydroxyle

*

2-  est l'acide éthanoïque. C'est un acide carboxylique. Son groupe caractéristique est le groupe carboxyle.

* *

*

3- Une réaction support d'un titrage doit être rapide, univoque et totale.

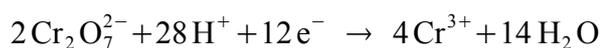
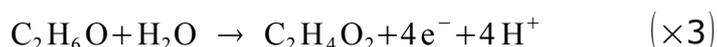
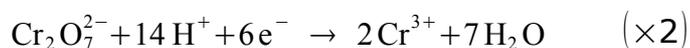
* *

4- C'est une réaction d'oxydoréduction car il y a échange d'électrons entre l'oxydant l'ion dichromate $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ et le réducteur l'éthanol ($\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$)couple $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}/\text{Cr}^{3+} \Rightarrow \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 6\text{e}^- + 14\text{H}^+ = 2\text{Cr}^{3+} + 7\text{H}_2\text{O}$ couple $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2/\text{C}_2\text{H}_6\text{O} \Rightarrow \text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2 + 4\text{e}^- + 4\text{H}^+ = \text{C}_2\text{H}_6\text{O} + \text{H}_2\text{O}$

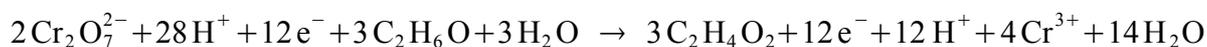
* *

L'oxydant est $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ le réducteur est l'éthanol $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$ donc

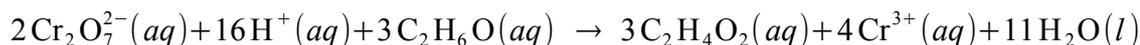
* *



ce qui donne



et en simplifiant et en indiquant les états physiques de chaque espèce chimique :



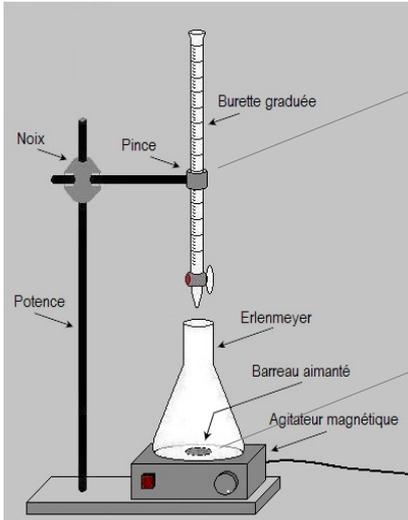
Les coefficients stoechiométriques « a » et « b » sont a = 16 et b = 11

C'est une réaction d'oxydoréduction car il y a transfert d'électrons entre le réducteur donneur d'électrons $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$ et l'oxydant (receveur d'électrons) l'ion dichromate $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$

5- on prélève les 10,0 mL avec une pipette jaugée afin d'être le plus précis possible.

*

6- schéma titrage colorimétrique



Solution titrante
Dichromate de potassium
 $C_2 = 2,00 \text{ mol/L}$
 $V_E = 11,0 \text{ mL}$

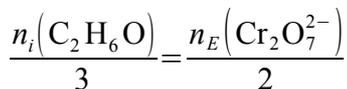
Solution titrée
Vin blanc
 $C_1 = ?$
 $V = 10,0 \text{ mL}$

7-

L'équivalence correspond au volume de solution titrante versé permettant le changement de réactif limitant. Dans un titrage colorimétrique, c'est la première goutte de solution titrante qui fait persister le changement de couleur de la solution titrée.

8- Ici la solution titrée au début est incolore, elle ne contient que du vin blanc. Il se produit ensuite des ions chromate Cr^{3+} qui colorent la solution en vert. Enfin à l'équivalence, les premiers ions dichromate sont présents dans la solution et la couleur jaune-orangé s'ajoute à la couleur verte. La solution devient rouge.

9- A l'équivalence, les ions dichromate et l'éthanol ont été introduits en proportion stœchiométrique. Selon l'équation-bilan de la réaction on a :



10- La quantité d'éthanol contenue dans les 10 mL de vin est :

$$n_i(\text{C}_2\text{H}_6\text{O}) = \frac{3}{2} \times n_E(\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}) = \frac{3}{2} \times V_E \times C_2 \Leftrightarrow n_i(\text{C}_2\text{H}_6\text{O}) = \frac{3}{2} \times 11 \times 10^{-3} \times 2$$

$$n_i(\text{C}_2\text{H}_6\text{O}) = \mathbf{33.10^{-3} \text{ mol}}$$

11- la concentration en éthanol est :

$$[\text{C}_2\text{H}_6\text{O}] = \frac{n_i(\text{C}_2\text{H}_6\text{O})}{V} = \frac{33 \times 10^{-3}}{10 \times 10^{-3}} = 3,3 \text{ mol/L}$$

pour 100mL on a donc 0,33mol.

* On calcule alors la masse d'éthanol correspondant à 0,33mol

$$m = n \cdot M = 0,33 \cdot 46 = 15,18 \text{ g}$$

pour 100mL de vin blanc on a 15,18g d'éthanol

* On calcule maintenant le volume occupé par cette masse d'éthanol

$$V = \frac{m}{\rho} = \frac{15,18}{0,790} = 19,2 \text{ mL.}$$

Pour 100mL de vin blanc on a 19,2 mL d'éthanol soit un degré alcoolique de **19,2°**.

* *

*

* *

*

* *

*

* *

* *

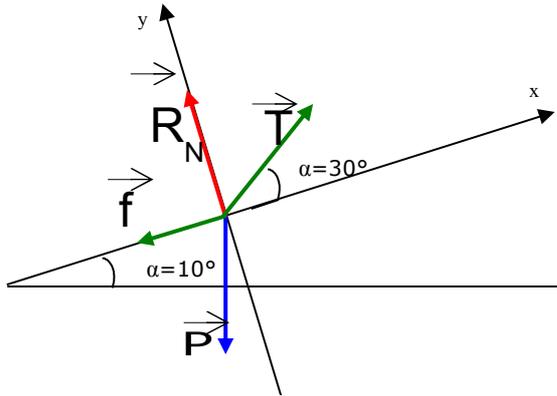
* *

* *

Exercice 2: Le travail c'est la santé

/5

1- Schéma des 4 forces



**

2- les forces motrices : traction par Ferdinand \vec{T}

les forces résistantes : poids \vec{P} et forces de frottements \vec{f}

la réaction du support \vec{R}_N est une force qui ne travaille pas car perpendiculaire au déplacement de la luge.

*

3- Une force conservative est une force dont le travail ne dépend pas du chemin suivi mais seulement du point de départ et celui d'arrivée. Ici seul le poids est une force conservative.

**

4- Calcul des travaux des forces :

travail de \vec{R}_N : $W_{AB}(\vec{R}_N) = 0$ car cette force est perpendiculaire au déplacement.

Travail de \vec{f} : $w_{AB}(\vec{f}) = \vec{f} \cdot \vec{AB} = -f \times AB = -100 \times 40 = -4000 \text{ J}$

Travail de \vec{P} : $w_{AB}(\vec{P}) = \vec{P} \cdot \vec{AB} = P \times AB \times \cos(\alpha) = m \times g \times AB \times \cos(\alpha)$
 $= 70 \times 9,81 \times 40 \times \cos(90 + 10) = -4770 \text{ J}$

**

*

Travail de \vec{T} : $w_{AB}(\vec{T}) = \vec{T} \cdot \vec{AB} = T \times AB \times \cos(\beta) = 253 \times 40 \cos(30) = 8770 \text{ J}$

$$5- \Sigma W_{AB}(\vec{F}_{Ext}) = W_{AB}(\vec{R}_N) + W_{AB}(\vec{f}) + W_{AB}(\vec{P}) + W_{AB}(\vec{T})$$

$$= 0 - 4000 - 4770 + 8770 = 0 \text{ J}$$

La somme des travaux est nulle. « Cet élève avance avec une vitesse constante sur une pente rectiligne » est la phrase de l'énoncé qui pouvait prédire un tel résultat. Le mouvement est rectiligne uniforme donc les forces se compensent et la somme des travaux de toutes les forces est nulle.

**

BONUS

en utilisant le Théorème de l'énergie cinétique

$$v = \sqrt{2 \frac{AB}{m} \times (mg \times \cos(\gamma) - f)} \quad v = 4,7 \text{ m/s}$$

$$v = \sqrt{2 AB \times (mg \times \cos(\gamma))} \quad v = 11,7 \text{ m/s}$$

**