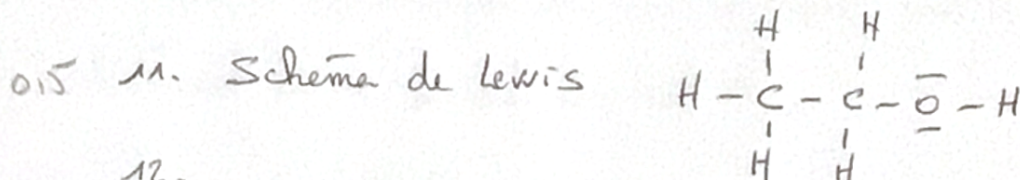
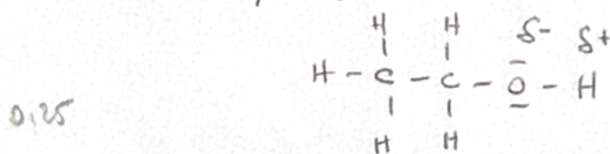


Exercice 1 : Détermination du degré alcoolique d'un vin d'épices

1- A propos de l'éthanol



12- la liaison O-H est polarisée car il existe une différence suffisante d'électronégativité entre l'atome d'oxygène et l'atome d'hydrogène :

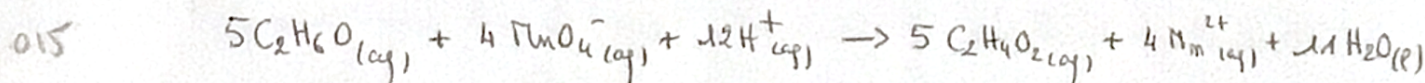
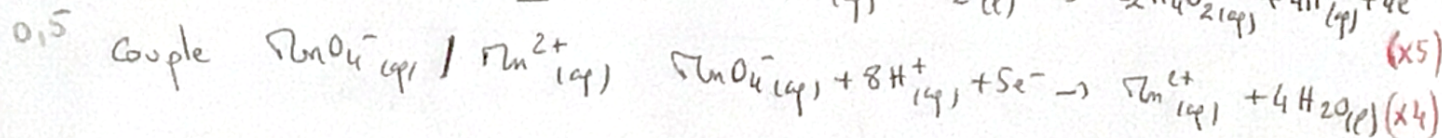
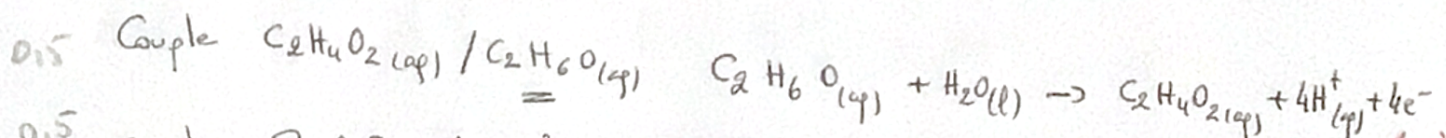


les centres des charges positives et négatives ne sont pas confondus
→ la molécule est polaire

2- Détermination du degré d'alcool

21.

211.



912

212.

$$0,15 \quad m(\text{MnO}_4^-)_{\text{restant}} = m(\text{MnO}_4^-)_{\text{initial}} - m(\text{MnO}_4^-)_{\text{disparu}}$$

$$\text{avec } m(\text{MnO}_4^-)_{\text{initial}} = C_1 \times V_1$$

De plus, le sujet indique que les ions MnO_4^- sont en excès, ainsi l'éthanol est le réactif limitant et :

$$0,15 \quad \frac{m(\text{MnO}_4^-)_{\text{disparu}}}{4} = \frac{m(\text{C}_2\text{H}_6\text{O})}{5}$$

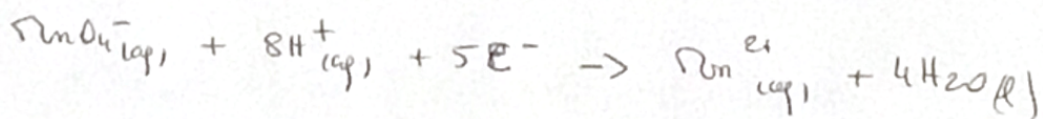
$$\text{soit } m(\text{MnO}_4^-)_{\text{disparu}} = \frac{4}{5} \times m(\text{C}_2\text{H}_6\text{O})$$

$$\Rightarrow 0,25 \quad m(\text{MnO}_4^-)_{\text{restant}} = C_1 \times V_1 - \frac{4}{5} \times m(\text{C}_2\text{H}_6\text{O})$$

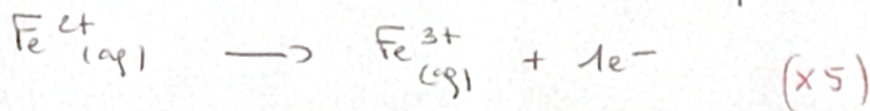
$$m(\text{MnO}_4^-)_{\text{restant}} = C_1 \times V_1 - \frac{4}{5} \times C_0 \times V_0 \quad \text{avec } C_0 \text{ inconnue}$$

22.

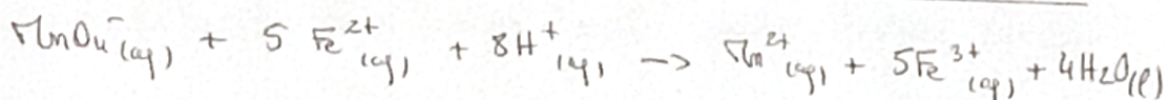
221.



0,25



0,25



222

0,15 A l'équivalence du titrage, les réactifs ont été introduits dans les proportions stoechiométriques de l'équation chimique support du titrage.

0,25 On peut dire également qu'il y a changement de réactif limitant.

223.

0,25 Les ions MnO_4^- sont en excès avant le titrage, donc la solution initiale est violette.

0,5 Ces ions disparaissent lors du titrage $\Rightarrow$ l'équivalence est repérée par un passage du violet vers l'incolore.

224. A l'équivalence :

$$\frac{m_i(MnO_4^-)}{1} = \frac{m_E(Fe^{2+})}{5}$$

225. On sait que $m_i(MnO_4^-)$ du titrage est la quantité restante de l'étape 1 :

$$m_i(MnO_4^-) = m(MnO_4^-)_{restant}$$

0,5

$$\frac{m_E(Fe^{2+})}{5} = C_1 \times V_1 - \frac{4}{5} \times m(C_2H_6O) \quad \text{avec } m_E(Fe^{2+}) = C_2 \times V_E$$

$$\frac{C_2 \times V_E}{5} = C_1 \times V_1 - \frac{4}{5} \times m(C_2H_6O)$$

0,5

$$\Rightarrow m(C_2H_6O) = \frac{5}{4} \times C_1 \times V_1 - \frac{1}{4} \times C_2 \times V_E$$

0,25

$$\Rightarrow m(C_2H_6O) = \frac{5}{4} \times 5,00 \times 10^{-1} \times 25,0 \times 10^{-3} - \frac{1}{4} \times 3,00 \times 10^{-1} \times 14,1 \times 10^{-3}$$

$$m(C_2H_6O) = 5,05 \times 10^{-4} \text{ mol pour } 2,0 \text{ mL de S}$$

Donc pour 500 mL de S (correspondant à 50 mL de vin), il y a

$$m(C_2H_6O) = 250 \times 5,05 \times 10^{-4} \text{ mol}$$

0,75

$$m(C_2H_6O) = 1,27 \times 10^{-1} \text{ mol (pour 50 mL de vin)}$$

$$\Rightarrow \text{pour } 100 \text{ mL} : n(\text{C}_2\text{H}_6\text{O}) = 2,53 \times 10^{-1} \text{ mol}$$

0,25

$$\text{or } n = \frac{m}{M} = \frac{\rho \times V}{M}$$

1

$$\text{soit } V(\text{C}_2\text{H}_6\text{O}) = \frac{n(\text{C}_2\text{H}_6\text{O}) \times M(\text{C}_2\text{H}_6\text{O})}{\rho(\text{C}_2\text{H}_6\text{O})}$$

$$V(\text{C}_2\text{H}_6\text{O}) = \frac{2,53 \times 10^{-1} \times 46,0}{0,79}$$

0,15

$$V(\text{C}_2\text{H}_6\text{O}) = 14,8 \text{ mL}$$

soit un degré de $14,8^\circ \approx 15^\circ$ conforme à celui annoncé pour ces apéritifs.

Exercice 2

1. Energie potentielle de pesanteur

11.

111. g varie avec l'inverse du carré de la distance :

$$g = G \frac{M_T}{d^2}$$

Donc plus l'altitude est élevée, plus g diminue d'où la variation.

112.

$$\frac{g - g_A}{g} = \frac{9,8 - 9,7}{9,8} = 0,010 \text{ soit } 1,0 \%$$

L'écart est faible, on peut donc considérer que l'intensité de pesanteur est quasi-constante lors de la chute.

12.
121

$$W_{AB}(\vec{P}) = \vec{P} \cdot \vec{AB} = P \times AB \times \cos(0^\circ)$$

$$\Rightarrow W_{AB}(\vec{P}) = P \times AB \quad \text{car } \cos(0^\circ) = 1$$

$$\text{or } AB = z_A - z_B \quad \text{mais } z_B = 0 \text{ m (sol)}$$

$$\Rightarrow W_{AB}(\vec{P}) = m g z_A$$

122

$$W_{AB}(\vec{P}) = 120 \times 9,8 \times 41148 \approx 4,8 \times 10^7 \text{ J}$$

13

131. L'énergie mécanique se conserve lors d'une chute libre :

⇒ le poids (seule force exercée en chute libre) est une force conservative.

132. L'énergie potentielle de pesanteur est une énergie de réserve liée à l'altitude.

$$\text{on a } \Delta E_{pp} = -W_{AB}(\vec{P}) = -mgz_A$$

$$\text{or } \Delta E_{pp} = E_{pp}(B) - E_{pp}(A)$$

$$\text{donc } E_{pp}(B) - E_{pp}(A) = -mgz_A$$

Ainsi si $z_B = 0 \text{ m}$: altitude de référence

$$E_{pp}(A) = mgz_A$$

ce qui valide l'expression $E_{pp} = mgz$

2. Modélisation de la 1^{re} phase

21. Au bout de 50 s, la vitesse atteinte serait de $480 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ selon le document, soit $v = 480 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1} = 1728 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$

Or la vitesse annoncée est de $1322 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$, donc les modèles ne sont pas compatibles.

22. Une explication simple est que le modèle de chute libre n'est pas approprié et qu'il faut prendre en compte les forces de frottements.

3. Etude énergétique de la 1^{ère} phase

31.

311. La variation d'énergie cinétique entre deux positions est égale à la somme des travaux des forces appliquées au système.

$$E_{cf} = \frac{1}{2} m v_f^2 = \frac{1}{2} \times 120 \times \left(\frac{1322}{3.6} \right)^2$$

$$E_{cf} \approx 8,1 \times 10^6 \text{ J}$$

312. $\Delta E_c = E_{cf} - E_{ci} = \sum W(\vec{F})$

or $E_{ci} = 0 \text{ J}$

$$\Rightarrow E_{cf} = W(\vec{P}) + W(\vec{f})$$

$$E_{cf} = \vec{P} \cdot \vec{AB} + \vec{f} \cdot \vec{AB}$$

$$E_{cf} = mg \times AB \times \cos(0^\circ) + f \times AB \times \cos(180^\circ)$$

avec $AB = 41148 - 30375 = 10773 \text{ m}$ $\begin{cases} \cos(0^\circ) = 1 \\ \cos(180^\circ) = -1 \end{cases}$

$$f = \frac{E_{cf} - mg AB}{-AB} = \frac{8,1 \times 10^6 - 120 \times 9,8 \times 10773}{-10773}$$

$$\Rightarrow f \approx 428 \text{ N}$$

313.

$$P = m \cdot g = 120 \times 9,7 = 1164 \text{ N}$$

On compare P et $f \Rightarrow \frac{f}{P} = \frac{412}{1164} = 0,35$ soit 35%

la force de frottement représente 35% de celle du poids.

$\Rightarrow$ Il n'est pas possible de négliger les forces de frottements
Le modèle de chute libre n'est pas valide.

314. Plus la vitesse augmente, plus la force de frottement augmente.

Or la vitesse maximale n'est atteinte qu'au point B. Donc la modélisation des forces de frottements par une force constante n'est pas pertinente également.

32.

321. Ligne 7 : $z = 0 \Rightarrow$ Choix de l'origine de l'axe vertical.

322. L'origine est le point le plus haut et l'axe est orienté vers le haut $\Rightarrow$ les positions de chute sont nécessairement négatives.

323. A $t=0$ s, $z=0$ donc $E_{\text{pp}} = mgz = 0$ J : cohérent
et E_{pp} décroît et est négative.