

Exercice n°1 : Voiture à l'éthanol (6,5 points)**Document 1 : les combustions**

La combustion de tout combustible fossile, de bois et de certains composés organiques, est source d'énergie. Cela signifie que la rupture des liaisons chimiques des molécules sous l'effet de chaleur est elle-même productrice d'énergie thermique, en quantité plus importante que l'énergie apportée.

On dit **que la combustion est exothermique**.

Lors de la combustion complète d'un alcool ou alcane, le composé organique réagit avec le dioxygène de l'air. Il se forme comme seuls produits, du dioxyde de carbone et de l'eau.

Si la quantité de dioxygène est insuffisante, la combustion est incomplète et il peut se former du monoxyde de carbone.

Document 2 : Voici un document extrait d'un document « la filière bioéthanol », agence ANFA.

Bilan « du puits à la roue » : mesures des gaz rejetés de la production du carburant jusqu'à sa consommation.

→ Comparaison à partir de mesures effectuées sur véhicule

RENAULT MÉGANE 1,6 l	Essence	E85	Écart
Niveau de dépollution	Euro4	Euro4	-
Consommation (l/100 km)	6,8	9,2	+ 35%
Émissions de CO ₂ (g/km)	160	141	- 6%
Émissions de CO ₂ (g/km) « du puits à la roue »	184	115	-38%

Remarque : Le bioéthanol est noté E85 dans le tableau

Données :

- Masse molaires de quelques éléments : M(C)=12,0 g/mol ; M(H)=1,00 g/mol ; M(O)=16,0 g/mol
- Masse molaire de l'éthanol : M=46 g/mol
- Masse volumique de l'éthanol $\rho = 0,80 \cdot 10^3 \text{g} \cdot \text{L}^{-1}$

1. Ecrire l'équation de la réaction de combustion complète de l'éthanol
2. Pourquoi ce type de réaction (la combustion des composés organiques) est-il responsable en partie du réchauffement climatique ?
3. Une voiture roulant au bio éthanol rejette-elle moins de gaz à effet de serre qu'une voiture à essence ?
4. A l'aide de l'équation de combustion de l'éthanol et du tableau d'avancement ci-dessous si nécessaire, vérifier la masse de dioxyde de carbone rejetée dans l'atmosphère pour 100 km.
5. L'énergie molaire de combustion de l'éthanol est de $1326 \text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$. En déduire son pouvoir calorifique P en $\text{kJ} \cdot \text{kg}^{-1}$.

1

0.5

0.5

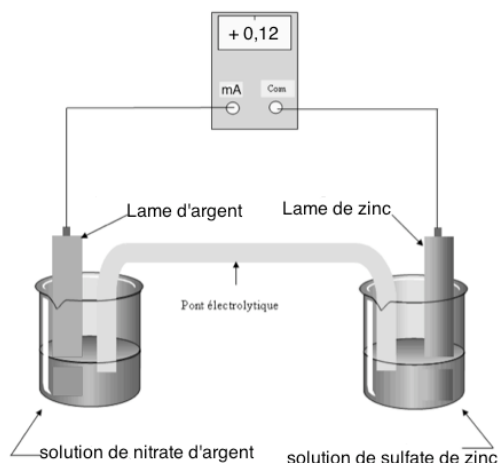
3

1.5

État du système	Avancement (mol)				
État initial	0				
État intermédiaire	x				
État final	x_{max}				

Exercice 2 : Pile zinc-argent (6 points)

La pile zinc-argent est constituée de deux demi-piles (ci-dessous) reliées par un pont salin.



Données :

- Solution de nitrate d'argent : $(\text{Ag}^+_{(\text{aq})} ; \text{NO}_3^-_{(\text{aq})})$
- Solution de sulfate de zinc : $(\text{Zn}^{2+}_{(\text{aq})} ; \text{SO}_4^{2-}_{(\text{aq})})$
- L'ampèremètre indique une valeur positive si le courant entre par sa borne mA.

Lors du fonctionnement de la pile, il se forme un dépôt d'argent sur l'électrode d'argent, et la concentration en ions zinc augmente dans le bécher de la demi-pile de zinc.

1. D'après les indications fournies par l'ampèremètre, indiquer la polarité des électrodes et le sens du courant dans le circuit extérieur.
2. En déduire le sens de déplacement des électrons.
3. Ecrire les demi-équations qui traduisent les observations aux électrodes et le sens de déplacement des électrons dans le circuit.
4. En déduire l'équation de fonctionnement de la pile.
5. Une des lames peut être remplacée par une électrode de graphite (conductrice). Laquelle ? Justifier.

1
0.5
2
1
1.5
—

Exercice 3 : Nomenclature (2 points)

nom	formule semi-développée
	$\begin{array}{c} \text{OH} \\ \\ \text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$
3-méthylbutanal	
Acide 4-méthylpentanoïque	
	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{CH}_3 - \text{CH} - \text{C} - \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$

Exercice 4 : Synthèse de l'acétone. (5,5 points)

On souhaite réaliser la synthèse de l'acétone (ou propanone) par oxydation d'un alcool. Au laboratoire, on dispose de deux alcools : le propan-1-ol et le propan-2-ol.

Couples mis en jeu : $\text{MnO}_4^- / \text{Mn}^{2+}$: $\text{MnO}_4^- + 5\text{e}^- + 8\text{H}^+ = \text{Mn}^{2+} + 4\text{H}_2\text{O}$

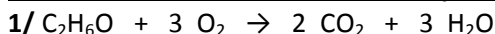
et propanone/alcool

1. Quel alcool choisir ? Justifier.
2. Ecrire l'équation de la réaction entre les ions permanganate et l'alcool choisi.
3. Si on choisit l'autre alcool, quel(s) serait(ent) le(s) produit(s) obtenu(s) ? Justifier.

1
3
1.5
—

Correction du devoir surveillé n°6

Exercice n°1 : Voiture à l'éthanol (6 points)



2/ il y a formation de CO_2 , gaz à effet de serre, responsable du réchauffement climatique.

3/ d'après le tableau du document 2, une voiture roulant au bio éthanol rejette moins de gaz à effet de serre qu'une voiture à essence.

4/ pour 100 km, la consommation de carburant est $V = 9,2$ L de E85.

Soit la masse de bioéthanol $m = 9,2 \times 0,80 \cdot 10^3 = 7360$ g

avec une masse molaire $M(E85) = 46$ g/mol

D'où la quantité de matière de E85 : $n_1 = 160$ mol à l'état initial, on obtiendra alors la quantité de matière de dioxyde de carbone $n_2 = 2 \times n_1 = 320$ mol.

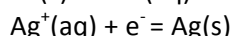
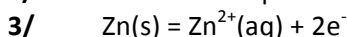
Soit une masse de dioxyde de carbone $m_2 = n_2 \times M(CO_2) = 140$ g pour 100 km.

5/ la combustion d'une mole d'éthanol produit 1326 kJ, une mole d'éthanol pèse 46 g = $46 \cdot 10^{-3}$ kg donc le pouvoir calorifique de l'éthanol est $P = 1326/46 \cdot 10^{-3} = 2,883 \cdot 10^4$ kJ/kg.

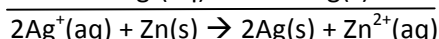
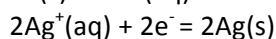
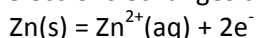
Exercice 2 : Pile zinc-argent (6 points)

1/ l'ampèremètre indique une valeur positive le courant entre donc par sa borne mA. Le courant se déplaçant de la borne + à la borne -, l'électrode d'argent est la borne positive et l'électrode de zinc est la borne négative.

2/ les électrons se déplacent en sens inverse du courant donc de l'électrode de zinc à l'électrode d'argent.



4/ le nombre d'électrons échangés doit être le même pour les demi-équations :



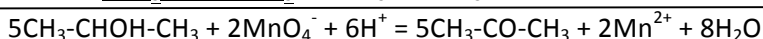
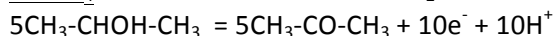
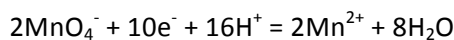
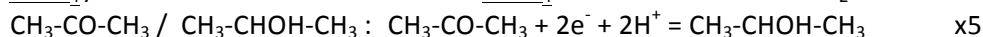
5/ l'électrode d'argent ne réagissant pas, elle peut être remplacée par une électrode de graphite.

Exercice 3 : Nomenclature (2 points)

nom	formule semi-développée
3-éthylpentan-2-ol	$ \begin{array}{c} OH \\ \\ CH_3 - CH - CH - CH_2 - CH_3 \\ \\ CH_2 \\ \\ CH_3 \end{array} $
3-méthylbutanal	
Acide 4-méthylpentanoïque	
3-méthylbutan-2-one	$ \begin{array}{c} O \\ \\ CH_3 - CH - C - CH_3 \\ \\ CH_3 \end{array} $

Exercice 4 : Synthèse de l'acétone. (4 points)

1/ Une cétone est obtenue par oxydation d'un alcool secondaire, il faut donc choisir le propan-2-ol.



3/ Si on choisit l'alcool primaire (le propan-1-ol), on obtient soit du propanal soit de l'acide propanoïque selon que l'oxydant est en défaut ou en excès.