

DEVOIR COMMUN PHYSIQUE CHIMIE 1^{ère} S

Lundi 3 mai 2010 – Durée : 3h

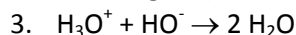
Correction

Exercice 1 : Dosage d'une solution d'hydroxyde de potassium par conductimétrie.

10 pts

1. $C = \frac{C_m}{M} = \frac{m}{V \times M} = \frac{0,6}{1 \times (23,0 + 16,0 + 1,00)} = 1.10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$

2. On rajoute de l'eau distillée pour 2 raisons : Pour que la cellule conductimétrique trempe complètement, pour avoir une mesure de conductivité qui soit juste (car si trop concentré les ions se gêne). Cela ne change pas le volume équivalent.



4. $n_{\text{HO}^-} = c \times V$

5. $n_{\text{H}_3\text{O}^+} = c' \times V'$

6.

Etat du syst.	Avancement (mol)	H_3O^+	+	HO^-	\rightarrow	$2 \text{H}_2\text{O}$
EI	0	$n_{\text{H}_3\text{O}^+}$		n_{HO^-}		EXCES
E en cours	X	$n_{\text{H}_3\text{O}^+} - X$		$n_{\text{HO}^-} - X$		
EF	x_{eq}	$n_{\text{H}_3\text{O}^+} - x_{\text{eq}} = 0$		$n_{\text{HO}^-} - x_{\text{eq}} = 0$		

7. $n_{\text{HO}^-} = n_{\text{H}_3\text{O}^+}$ à l'équivalence. d'où $V'_{\text{eq}} = \frac{C \times V}{C'} = \frac{1.10^{-2} \times 20,0.10^{-3}}{1,50.10^{-2}} = 1.10^{-2} \text{ L} = 1.10^1 \text{ mL}$

8. Avant l'équivalence : $[\text{HO}^-] \searrow, [\text{K}^+] \rightarrow, [\text{Cl}^-] \nearrow$ et les ions étant beaucoup plus conducteurs que les ions chlorures il est normal que la conductance de la solution diminue.

Après l'équivalence : $[\text{H}_3\text{O}^+] \nearrow, [\text{K}^+] \rightarrow, [\text{Cl}^-] \nearrow$ on observe donc que la conductance augmente.

9. Graphiquement $V'_{\text{eq}} = 14,1 \text{ mL}$

10. $c = \frac{c' \times V'_{\text{eq}}}{V} = \frac{1,50.10^{-2} \times 14,1.10^{-3}}{20,0.10^{-3}} = 1,1.10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$

Exercice 2 : Eléments chimiques et chimie organique.

2,5 pts

1. Une espèce chimique organique est une molécule contenant forcément du carbone, de l'hydrogène et qui est susceptible de contenir de l'oxygène, de l'azote, des halogènes...

2. Espèces organiques : méthane, éthylène, ethanol.

Exercice 3 : Un peu de nomenclature en chimie organique.

10 pts

1. Pentane : $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$, éthane : $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_3$

2. 2-méthylpentane : $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ | \\ \text{H}_3\text{C}-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \end{array}$, 3-méthylpentane : $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ | \\ \text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \end{array}$

3. Butane

4. 2-méthylpropane

5. 2,2-diméthylepropane

6. 3,3-diméthylpentane

7. Pent-1-ène, Pent-2-ène



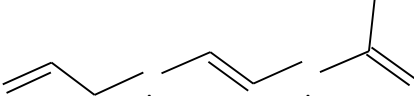
Exercice 4: Chimie organique.

3 pts

1. 3-méthylpentane 2. 2-méthylbutane 3. 3-méthylpentane 4. Propane Il y a 2 molécules identiques mais il n'y a pas d'isomères.	0,5/rép 1
--	----------------------------------

Exercice 4: Chimie organique.

3 pts

1.  2.  3. 	0,5/rép
--	---------

Exercice 5 : Tension maximale et résistance de protection.

3 pts

1. $P_{\max} = R \cdot I^2 \rightarrow I = \sqrt{\frac{P_{\max}}{R}} = \sqrt{\frac{5}{15}} = 0,5 \text{ A}$ d'où $U = R \cdot I = 15 \times 0,5 = 9 \text{ V}$	2
2. Il faut R_p tel que $U = (R + R_p) \cdot I = 12 \text{ V}$ donc $R_p = \frac{U}{I} - R = \frac{12}{0,5} - 15 = 9 \Omega$	1

Exercice 6: Puissance et énergie.

3 pts

1. On a $P_{\text{él}} = P_u + P_j = \frac{E_u}{\Delta t} + P_j = \frac{120 \cdot 10^3}{60} + 1000 = 3,00 \text{ kW}$	1,5
2. $W_{\text{él}} = P_{\text{él}} \times \Delta t = 3,00 \cdot 10^3 \times 30 \times 60 = 5,4 \cdot 10^6 \text{ J}$	1,5

Exercice 7 : Résistance et intensité.

2 pts

1. On a $R_{\text{eq}} = R_1 + \frac{R_2 R_3}{R_2 + R_3} = 1 + \frac{2 \times 1,5}{2 + 1,5} = 2 \text{ k}\Omega$	1
2. $I = \frac{E}{R_{\text{eq}}} = \frac{8}{2 \cdot 10^3} = 4 \text{ mA}$	1

Exercice 8 : Résistances en série.

2 pts

1. $U = (R_1 + R_2) \cdot I \rightarrow I = \frac{U}{R_1 + R_2} = \frac{12}{(2 + 1,7) \cdot 10^{-3}} = 3 \cdot 10^{-3} \text{ A}$	1
2. $U_{R1} = R_1 \cdot I = 2 \cdot 10^3 \times 3 \cdot 10^{-3} = 6,4 \text{ V}$ $U_{R2} = R_2 \cdot I = 1,7 \cdot 10^3 \times 3 \cdot 10^{-3} = 5,4 \text{ V}$	1

Exercice 9 : Perte en ligne lors du transport de l'énergie électrique.

11,5 pts

1. a. $P = U \cdot I$	1
b. $P_j = R \cdot I^2 = R \times \frac{P^2}{U^2}$	2
2. a. D'après 1.b, il est évident que pour minimiser P_j il faut minimiser R , On peut donc influencer sur la résistivité ρ du conducteur et la section S du fil (on ne peut pas influencer sur la longueur l qui est fixe).	1
b. Il faudrait alors augmenter la section des fils mais ce n'est pas réalisable car leur poids va être trop important par rapport à ce que peuvent supporter les pilônes.	1

3. La seule solution qui reste est donc d'augmenter la tension qui passe dans les fils. THT signifie Très Haute Tension.	1
4. a. $R = \frac{\rho \cdot l}{S} = \frac{1,7 \cdot 10^{-8} \times 100 \cdot 10^3}{10 \cdot 10^{-6}} = 1,7 \cdot 10^2 \Omega$	1
b. $P_j = R \times \frac{P^2}{U^2} = 1,7 \cdot 10^2 \times \left(\frac{9 \cdot 10^6}{400 \cdot 10^3} \right)^2 = 8,6 \cdot 10^4 \text{ W}$	1
c. $P_j = R \times \frac{P^2}{U^2} = 1,7 \cdot 10^2 \times \left(\frac{9 \cdot 10^6}{40 \cdot 10^3} \right)^2 = 8,6 \cdot 10^6 \text{ W}$	1
d. On observe que si l'on transporte de l'électricité à une tension 10 fois supérieur à 40 kV, on a 100 fois moins de perte par effet Joules ; il y aura donc beaucoup plus d'énergie utile disponible si l'on utilise la THT.	1
5. $S = \frac{\rho \cdot l}{R} = \frac{\rho \cdot l \times P^2}{P_j \times U^2} = \frac{1,7 \cdot 10^{-8} \times 100 \cdot 10^3 \times (9 \cdot 10^6)^2}{8,6 \cdot 10^4 \times (40 \cdot 10^3)^2} = 1,0 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2$ soit 10 cm ² ce qui représente un très gros diamètre.	1,5