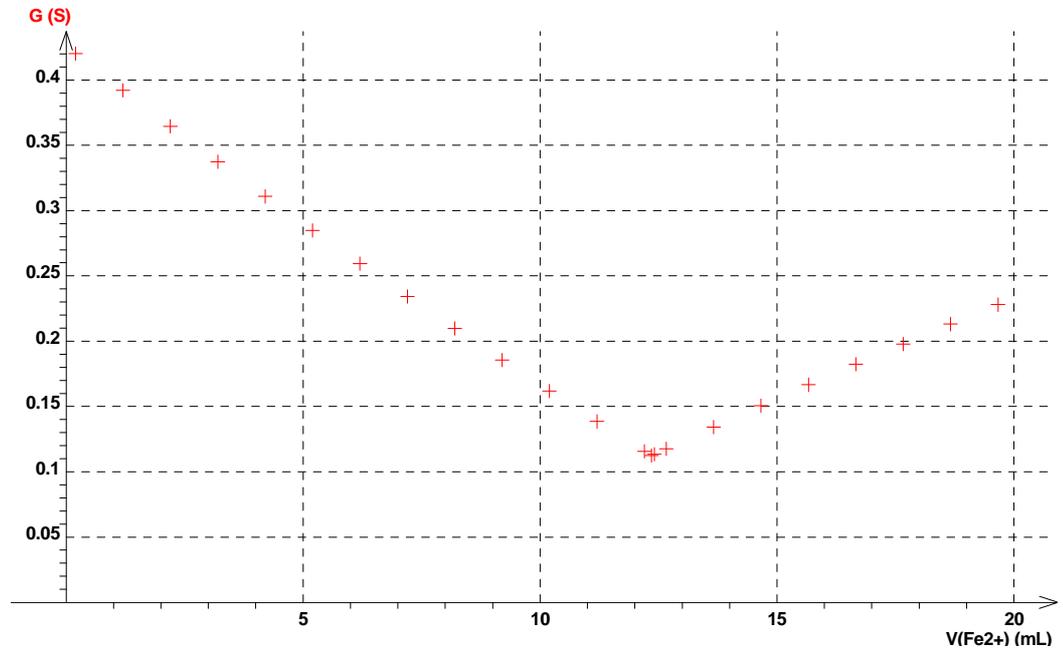


Devoir surveillé n°6

Toutes les réponses doivent être justifiées et rédigées !!

Exercice 1 : Titrage conductimétrique des ions permanganate par les ions fer II (/ 8 pts.)

Dans un bécher, on introduit un volume $V_1 = 10,0$ mL d'une solution de permanganate de potassium de concentration C_1 inconnue, 2,5 mL d'acide sulfurique de concentration égale à 1,0 mol/L et 200 mL d'eau distillée. La solution de sel de Mohr contenant les ions Fe^{2+} de concentration $C_2 = 0,100$ mol/L est ajoutée dans la burette graduée. On effectue le titrage en suivant à l'aide d'un conductimètre, les variations de la conductance G de la solution contenue dans le bécher en fonction du volume de solution de sel de Mohr versé. On obtient la courbe ci-contre :



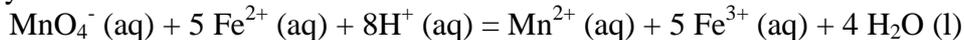
1.- Faire un schéma annoté du dispositif expérimental.

2.- Pour quelle raison ajoute-t-on un grand volume d'eau distillée avant de débiter le dosage ?

3.- Ecrire les formules chimiques du permanganate de potassium solide et de l'acide sulfurique.

4.- Avec quel instrument doit-on prélever les 10,0 mL de solution de permanganate de potassium ? Justifier.

5.- Ecrire les deux demi-équations électroniques relatives aux couples mis en jeu. Et en déduire que la réaction de la réaction d'oxydoréduction s'écrit :



6.- En l'absence de conductimètre, comment repérer expérimentalement l'équivalence ? Justifier.

7.- La formule chimique du sel de Mohr est $\text{Fe}(\text{SO}_4)_2(\text{NH}_4)_2,6 \text{H}_2\text{O} (\text{s})$. Quelle masse de sel de Mohr solide doit-on peser pour préparer 100 mL de solution de concentration C_2 ?

8.- Quel est le nom de l'ion Mn^{2+} ?

9.- Déterminer graphiquement le volume équivalent.

10.- Donner la relation à l'équivalence et en déduire la valeur de la concentration molaire C_1 de la solution de permanganate de potassium.

Données : Couples oxydant / réducteur mis en jeu : $\text{MnO}_4^- / \text{Mn}^{2+}$; $\text{Fe}^{3+} / \text{Fe}^{2+}$.

Masse atomique molaire (g/mol) : H : 1 ; O : 16 ; Mn : 55 ; S : 32 ; Fe : 55,8 ; N : 14.

Exercice 2 : Electricité (/ 6pts.)

I.- Une lampe de poche est constituée d'une pile plate de 4,5 V, de fils de connexion, d'un interrupteur, d'un conducteur ohmique de protection de résistance $R_p = 33 \Omega$ et d'une ampoule électrique montés en série. Sur la pile on peut lire l'indication 4,5 V.

1) Réaliser le schéma du circuit de la lampe de poche. Préciser le sens conventionnel du courant électrique et la flèche de la tension positive aux bornes de l'ampoule U_{AB} .

2) Sur le schéma précédent, placer les appareils de mesure permettant de mesurer I et U_{AB} . On précisera les bornes.

3) La lampe brille normalement et fonctionne pendant 5,0 minutes. On mesure $U_{AB} = 3,07$ V et $I = 43,3$ mA. Calculer l'énergie électrique reçue par l'ampoule, puis la puissance électrique reçue. Que devient cette énergie électrique reçue par l'ampoule ? On précisera les deux modes de transferts.

4) Montrer par un schéma détaillé les transferts d'énergie au niveau de la lampe.

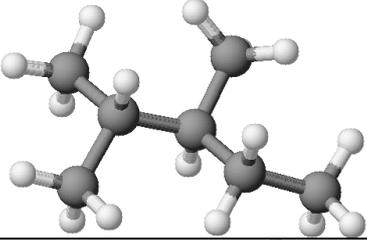
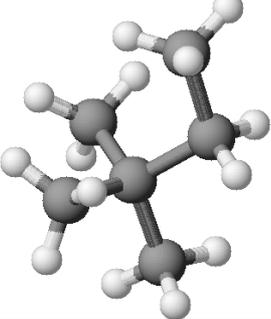
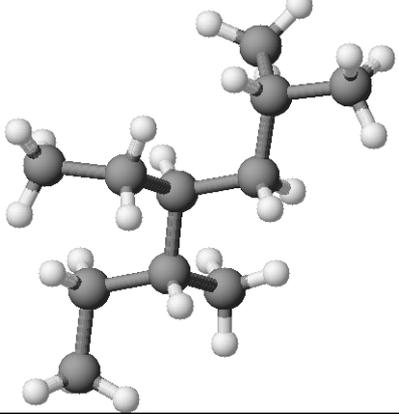
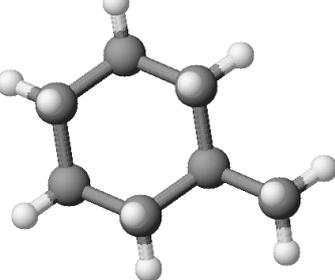
II.- Pour chauffer de l'eau, on alimente un conducteur ohmique de résistance $R = 10 \Omega$ trempant dans cette eau avec un générateur de tension $U_{PN} = 50 \text{ V}$.

- 1) Réaliser le schéma du circuit et donner la valeur de la tension U_{AB} aux bornes du conducteur ohmique.
- 2) En déduire l'intensité I qui circule dans le circuit.
- 3) Quelle sera la l'énergie dégagée par effet Joule dans la résistance chauffante à chaque seconde ?
- 4) La masse d'eau vaut $m = 2,00 \text{ kg}$ et est initialement à $T_i = 25 \text{ }^\circ\text{C}$. Elle est placée dans un récipient dont on néglige les pertes thermiques. Quelle sera la température finale de l'eau si on chauffe pendant 10 minutes ?

Donnée : capacité calorifique massique de l'eau : $c_{\text{eau}} = 4180 \text{ J}\cdot\text{C}^{-1}\cdot\text{kg}^{-1}$

Exercice 3 : Chimie organique (/ 6 pts.)

1.- Compléter le tableau suivant :

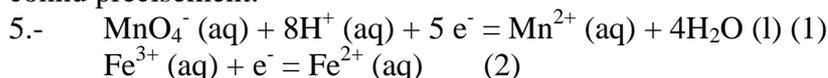
Modèle moléculaire	Formule brute	Formule semi-développée	Formule topologique	Nom
				
				
				
				

2.- Donner les noms et les formules topologiques de tous les alcanes isomères de constitution de formule brute C_5H_{12} .

Correction du D.S. n°6

Exercice 1 : Titration conductimétrique des ions permanganate par les ions fer II (/ 8 pts.)

- 1.- Voir ci-contre
- 2.- On ajoute 200 mL d'eau afin que la cellule de conductimétrie soit correctement immergée (et pour que les courbes soient des portions de droite).
- 3.- Permanganate de potassium solide : KMnO_4 (s) et acide sulfurique : H_2SO_4 (l).
- 4.- On prélève les 10,00 mL de solution de permanganate de potassium à l'aide d'une pipette jaugée car ce volume doit être connu précisément.



(1) - 5*(2) donne l'équation de la réaction.

6.- A l'équivalence, la solution passe du violet à l'incolore.

7.- Masse molaire $\text{Fe}(\text{SO}_4)_2(\text{NH}_4)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$: $55,8 + 2*(32+4*16) + 2*(14+4) + 6*(2+16) = 391,8 \text{ g/mol}$.

Masse de sel de Mohr solide doit-on peser pour préparer 100 mL de solution de concentration $C_2 = 0,1 \text{ mol/L}$

$$m (\text{sel de Mohr}) = C_2 * V_2 * M (\text{sel de Mohr}) \quad \text{A.N. : } m (\text{sel de Mohr}) = = \underline{3,92 \text{ g}}$$

8.- Nom de l'ion Mn^{2+} : ion manganèse II

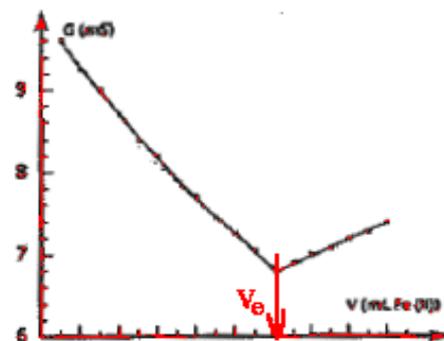
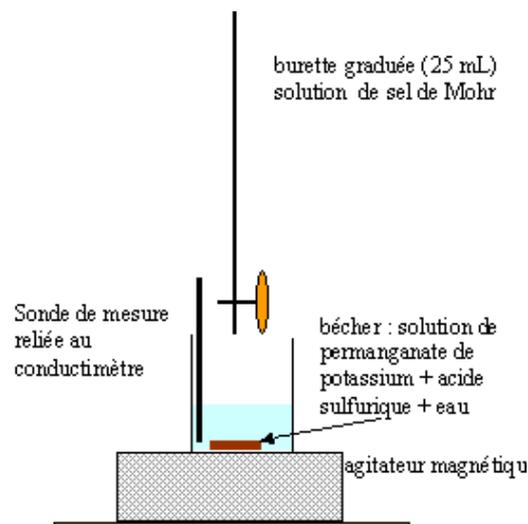
9.- Voir ci-contre. On détermine le volume équivalent à l'intersection des deux droites : on trouve : $V_E = 12,1 \text{ mL}$.

10.- A l'équivalence les quantités de matière des réactifs mis en présence sont en proportions stœchiométriques :

$$(n_{\text{MnO}_4^-})_{\text{initiale}} = \frac{(n_{\text{Fe}^{2+}})_{\text{ajouté}}}{5}$$

$$C_1 \cdot V_1 = \frac{C_2 \cdot V_E}{5}$$

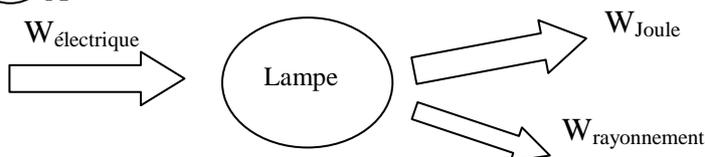
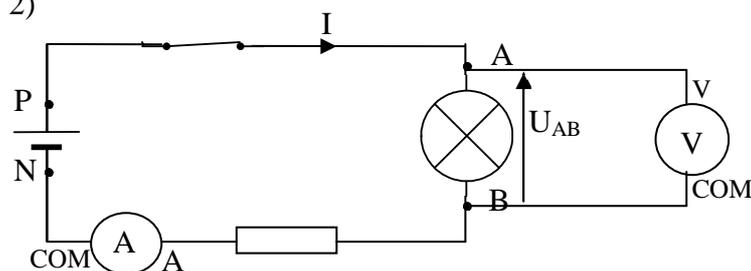
$$\text{Soit : } C_1 = \frac{C_2 \cdot V_E}{5 \cdot V_1} \quad \text{A.N. : } C_1 = \underline{0,024 \text{ mol/L}}$$



Exercice 2 : Electricité (/ 6pts.)

I.-

- 1)
- 2)



$$3) W_{AB} = U_{AB} I \Delta t \quad \text{A.N. : } W_{AB} = 40 \text{ J}$$

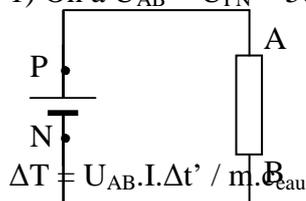
$$P_{AB} = \frac{W_{AB}}{\Delta t} = U_{AB} I = 0,13 \text{ W}$$

L'énergie reçue par la lampe se transforme en rayonnement et par effet joule en transfert thermique.

4)

II.-

1) On a $U_{AB} = U_{PN} = 50 \text{ V}$.



2) On sait que : $U_{AB} = R \cdot I$ d'après la loi d'Ohm. Donc : $I = U_{AB} / R$

$$\text{A.N. : } I = 5,0 \text{ A}$$

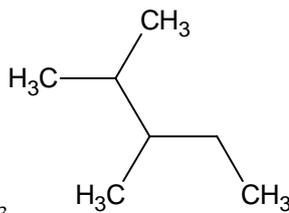
$$3) \text{ On a } W_J = U_{AB} \cdot I \cdot \Delta t \quad \text{A.N. : } W_J = 2,5 \cdot 10^2 \text{ J}$$

4) On aura pour une masse d'eau de 2,00 kg : $W'_J = U_{AB} \cdot I \cdot \Delta t' = m \cdot c_{\text{eau}} \cdot \Delta T$; soit :

$$\text{A.N. : } \Delta T = 17,9 \text{ }^\circ\text{C} \text{ soit : } T_f = 42,9 \text{ }^\circ\text{C}$$

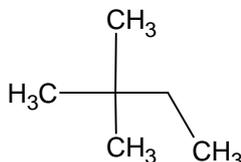
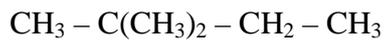
Exercice 3 : Chimie organique (/ 6 pts.)

C_7H_{16}



2,3-diméthylpentane

C_6H_{14}

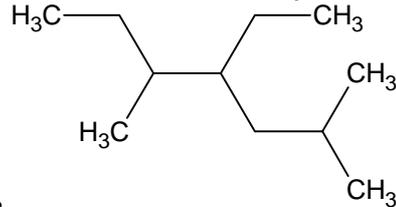


2,2- diméthylbutane

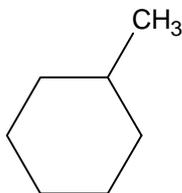
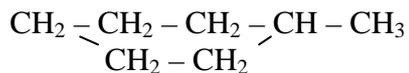
$C_{11}H_{24}$



2,5-diméthyl-4-éthylheptane



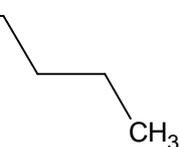
C_7H_{14}



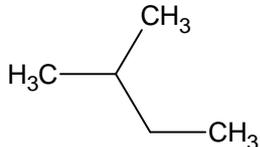
méthylcyclohexane

2.-

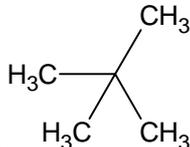
H_3C



Pentane



méthylbutane



diméthylpropane