

Devoir de synthèse (1)

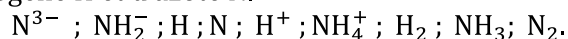
5/12/ 2013
(11h à 12h)

CHIMIE (8 points)

Capacité

Exercice n°1 : Matière (4 points)

La liste suivante donne les formules des certains entités chimiques formées à partir des éléments hydrogène H et d'azote N.



- 1) Classer, sans aucune justification, les entités précédentes en : molécule, atome, ion simple, ion polyatomique, corps pur composé et corps pur simple. A
- 2) La charge du noyau d'un atome d'azote est $q_N = +11,2 \cdot 10^{-19} \text{ C}$.
 - a) Montrer que l'atome d'azote renferme 7 électrons. A
 - On donne la charge d'un électron : $q_e = -1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$
 - b) Déterminer le nombre d'électrons présents dans l'entité de formule N^{3-} . B

Exercice n°2 : Matière (4 points)

L'acide éthanoïque est un corps pur de formule générale : $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2$ où $n \in \mathbb{N}^*$.

- 1) L'acide éthanoïque est-il un corps pur :
 - a) simple ou composé ? Justifier la réponse. A
 - b) organique ou inorganique ? Justifier la réponse. A
- 2) La masse molaire du corps (C) est $M = 60 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$.
 - a) Calculer la valeur de n. B
 - b) Montrer que l'acide éthanoïque a une atomicité égale à 8. A
- 3) On se propose de déterminer le nombre de molécules d'acide éthanoïque dans un échantillon (A) contenant $n = 0,5 \text{ mol}$ d'acide éthanoïque.
 - a) Définir la mole. A
 - b) Calculer la masse m d'acide éthanoïque présente dans l'échantillon (A). B
 - c) Déterminer le nombre de molécules d'acide éthanoïque dans (A). B

On donne le nombre d'Avogadro : $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$.
Les masses molaires atomiques : C :12 ; O :16 ; H :1

PHYSIQUE (12 points)

Exercice n°1 : Electrostatique (4 points)

Une tige (T_1) initialement neutre, est électrisée par frottement à l'aide d'un chiffon. Son extrémité acquiert une charge de valeur $q_1 = +48 \cdot 10^{-19} \text{ C}$.

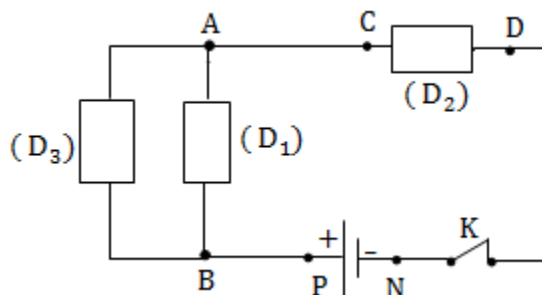
- 1) Identifier le mode d'électrisation utilisé dans cette expérience. A
- 2) La tige (T_1) a-t-elle gagnée ou perdue des électrons à la suite de l'électrisation ? Justifier la réponse. A
- 3) On met en contact l'extrémité chargée de la tige (T_1), avec l'extrémité d'une autre tige (T_2) de même nature et électriquement neutre.
 - a) Préciser, en le justifiant, le sens de transfert des électrons. A
 - b) Déterminer la charge de chaque tige après contact. B

Devoir de synthèse (1)

5/12/ 2013
(11h à 12h)

Exercice n°2 : Circuit électrique (points)

On réalise le circuit électrique fermé de la figure ci-dessous.



Ce circuit comprend essentiellement :

- ♦ une pile plate qui maintient aux bornes une tension constante de valeur $U=4,5\text{ V}$ et qui débite dans le circuit un courant d'intensité $I=30\text{ mA}$.
- ♦ trois dipôles récepteurs :
 - (D_1) parcourue par un courant d'intensité I_1
 - (D_2) parcourue par un courant d'intensité I_2
 - (D_3) parcourue par un courant d'intensité $I_3 = 10\text{ mA}$

On désigne par :

- ♦ $U_1 = U_{AB}$: la tension aux bornes du dipôle (D_1) .
- ♦ $U_2 = U_{CD}$: la tension aux bornes du dipôle (D_2) .

1) Reproduire le schéma de la figure-1, tout en précisant :

- a) le sens du courant dans le circuit.
- b) les branchements d'un ampèremètre pour mesurer l'intensité I et les branchements d'un voltmètre pour mesurer la tension U_1 .
- c) la flèche représentant la tension U .

2) A l'aide d'un voltmètre à aiguille, utilisé sur le calibre $C=3\text{ V}$, la mesure de la tension aux bornes du dipôle (D_1) , donne $U_1 = U_{AB} = 2,0\text{ V}$.

- a) Sachant que ce voltmètre comporte 30 divisions, déterminer la division devant laquelle se stabilise l'aiguille du voltmètre.
- b) Par application de la loi des mailles, déterminer la valeur de la tension U_2 aux bornes du dipôle (D_2) .

3) Déterminer les valeurs des intensités I_1 et I_2 , qui circulent respectivement dans chacun des dipôles (D_1) et (D_2) .



Capacité

A

B

B

B

A

C

Devoir de synthèse (1)

 5/12/ 2013
(11h à 12h)

Chimie (8 points)	Note
Exercice n°1 : Matière (4 points)	
1) molécule : H_2 ; NH_3 ; N_2 ; atome : H ; N ; ion simple : N^{3-} ; H^+ ; ion polyatomique : NH_2^- ; NH_4^+ ; corps simple : H_2 ; N_2 ; corps composé : NH_3	2,0
2)	1,0
$\diamond q_{\text{Atome}} = q_{\text{Noyau}} + q_{\text{Nuage}} = 0 \Rightarrow q_{\text{Nuage}} = -q_N = -11,2 \cdot 10^{-19} \text{ C.}$ $\Rightarrow n = \frac{q_{\text{Nuage}}}{-e} = 7.$	1,0
$\diamond$ Pour se transformer en ion N^{3-} , l'atome d'azote capte 3 électrons $\Rightarrow$ cet anion porte alors $7+3=10$ électrons.	
Exercice n°2 : Matière (4 points)	
1)	
a) L'acide éthanoïque est formé de trois types d'atomes $\Rightarrow$ corps pur composé	0,5
b) L'acide éthanoïque renferme l'élément carbone $\Rightarrow$ corps pur organique	0,5
2)	1,0
a) $M = n \times M(C) + 2n \times M(H) + 2 M(O) = 12 n + 2n + 32 = 14n + 32$ $\Rightarrow n = \frac{M-32}{14} = \frac{60-32}{14} = 2$	0,5
b) L'atomicité du composé $C_n H_{2n} O_2$ est : $n + 2n + 2 = 3n + 2 = 3 \cdot 2 + 2 = 8$	
3)	0,5
a) Définition de la mole (voir cours)	0,5
b) $m = n \times M = 0,5 \times 60 = 30 \text{ g}$	0,5
c) une mole renferme $\mathcal{N} = 6,02 \cdot 10^{23}$ molécules d'acide $\Rightarrow$ dans 0,5 mole, on trouve : $x = \mathcal{N} \times n = 6,02 \cdot 10^{23} \times 0,5 = 3,01 \cdot 10^{23}$ molécules.	

Devoir de synthèse (1)

5/12/ 2013
(11h à 12h)

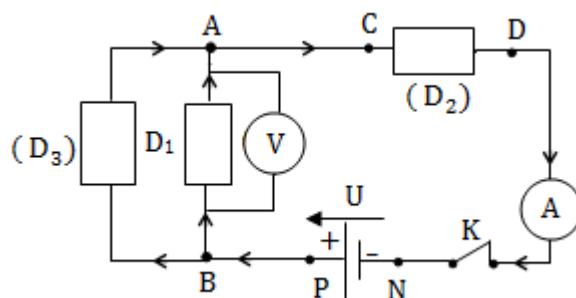
Physique (12 points)

Exercice n°1 : Electrostatique (4 points)

- 1) Electrification par frottement /1
- 2) L'extrémité de la tige acquiert une charge positive $\Rightarrow$ (T_1) a perdu des électrons. /1
- 3)
 - a) La tige (T_1) a perdu 30 électrons et la tige (T_2) est électriquement neutre $\Rightarrow$ il se produit un transfert d'électrons de (T_2) vers (T_1). /1
 - b) Après électrification la tige (T_2) cède 15 électrons à la tige (T_1) $\Rightarrow$ la charge de (T_2) est $q_2 = -15 e = -24 \cdot 10^{-19} C$ /1

Exercice n°2 : Circuit électrique (8 points)

- 1) Sens du courant, branchement des appareils de mesure et représentation de U.



- 2)
 - a) $n = N \frac{U_1}{C} = 30 \times \frac{2,5}{3} = 25$ divisions. /1
 - b) la loi des mailles appliquée à (PD_1D_2NP) s'écrit : $U - U_1 - U_2 = 0$
 $\Rightarrow U_2 = U - U_1 = 4,5 - 2 = 2,5 V$. /2
- 3) D'après la loi de l'unicité de l'intensité de courant : $I_2 = I = 30 mA$.
 la loi des nœuds au point A s'écrit : $I_1 + I_3 = I_2 \Rightarrow I_1 = I_2 - I_3 = 20 mA$. /2