

NOM :

2nde15 CONTRÔLE DE SCIENCES PHYSIQUES 22/03/2005

Lors de la correction il sera tenu compte de la présentation et de la rédaction de la copie.

Les réponses seront **expliquées** et données, si possible, sous forme **littérale** puis **numérique**.

I L'acide hypochloreux (3,5 points)

La molécule d'acide hypochloreux comporte 3 atomes : un atome d'oxygène, un atome d'hydrogène et un atome de chlore.

Les numéros atomiques respectifs des éléments Cl, O et H sont 17, 8 et 1.

1. Déterminer les structures électroniques de chacun des atomes de cette molécule. /1
2. Quel est le nombre n_d de doublets de cette molécule ? /0,5
3. Combien de liaisons covalentes doit former chaque atome de cette molécule ? /0,5
4. Représenter le schéma de Lewis cette molécule. /1
5. Représenter la formule développée de cette molécule. /0,5

II Classification périodique (2,5 points)

Le numéro atomique du fluor est $Z = 9$. Dans la classification périodique l'élément inconnu X est situé en dessous du fluor, l'élément inconnu Y est situé à gauche de X.

1. Écrire la structure électronique de l'atome de fluor. /0,5
2. En déduire la structure électronique puis le numéro atomique de X. /1
3. En déduire la structure électronique puis le numéro atomique de Y. /1

III Quantités de matière (5 points)

1. On dispose d'une masse $m(\text{CH}_4) = 8,0 \text{ g}$ de méthane gazeux de formule CH_4 .

- 1.a. Calculer la masse molaire du méthane. /0,5
- 1.b. Calculer la quantité de matière de méthane dont on dispose. /0,5
- 1.c. Le volume occupé par ce gaz est $V(\text{CH}_4) = 10 \text{ L}$.
Calculer le volume molaire du méthane dans les conditions de la mesure. /1
2. On dispose de $3,0 \text{ mol}$ d'éthanol liquide de formule $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$.
 - 2.a. Calculer la masse molaire de l'éthanol. /0,5
 - 2.b. Calculer la masse d'éthanol dont on dispose. /0,5
 - 2.c. La densité de l'éthanol est $d(\text{C}_2\text{H}_6\text{O}) = 0,790$.
Calculer le volume d'éthanol dont on dispose. /1
 - 2.d. Calculer le volume molaire de l'éthanol liquide. /1

IV Gravitation (4,5 points)

On rappelle que la valeur des forces gravitationnelles qui s'exercent entre deux

corps peut être calculée par une formule du type : $F = G \frac{m_1 \times m_2}{d^2}$.

La valeur numérique de G , en unités internationales, est : $G = 6,67 \cdot 10^{-11}$.

1. La Terre a pour rayon $R_T = 6380 \text{ km}$.

- 1.a. Définir en une phrase le poids d'un objet à la surface de la Terre. /1
- 1.b. Quel est le poids P d'un objet de masse $m = 5,0 \text{ kg}$ à la surface de la Terre ? /1
- 1.c. Retrouver la valeur de la pesanteur g_T à la surface de la Terre. /1
2. La force de gravitation entre le Soleil et Jupiter a , en moyenne, une valeur $F_I = 4,14 \cdot 10^{23} \text{ N}$. Calculer la distance moyenne d_I entre ces deux astres. /1,5

V Le pendule (4,5 points)

La période d'un pendule est donnée, en unité légale, par $T = 2\pi \sqrt{\frac{\ell}{g}}$.

Dans cette relation g est l'intensité de la pesanteur qui s'exerce sur le pendule.

1. Indiquer les significations et les unités de T et ℓ . /0,5
2. On utilise sur Terre un pendule de 60 cm de longueur.
 - 2.a. Quelle est sa période sur Terre ? /1
 - 2.b. Quelle serait la longueur ℓ_M du pendule qui aurait, sur Mars, la même période ? /1,5
3. Sur la Lune, la période d'un pendule de 60 cm de longueur est $T_L = 3,8 \text{ s}$.
Quelle est la valeur de la pesanteur g_L à la surface de la Lune ? /1,5

astre	masse: m (kg)	pesanteur à la surface : g (N·kg ⁻¹)
Soleil	$1,99 \cdot 10^{30}$	274
Jupiter	$1,90 \cdot 10^{27}$	24,9
Mars	$6,58 \cdot 10^{23}$	3,72
Terre	$5,98 \cdot 10^{24}$	9,80

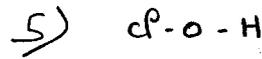
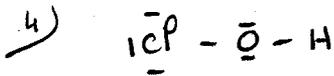
élément	H	C	N	O
masse molaire atomique (g·mol ⁻¹)	1	12	14	16

I L'acide hypochloreux

1) CP : $(K)^2(L)^8(M)^2$ O : $(K)^2(L)^6$ H : $(K)^1$

2) $n_d = \frac{7+6+1}{2} = 7$

3) CP : 7 → 8 : 1 liaison ; O : 6 → 8 : 2 liaisons ; H : 1 → 2 : 1 liaison



II Classification périodique

1) Fluor F $(K)^2(L)^7$

2) en dessous de F : X $(K)^2(L)^8(M)^2$; numéro atomique 17

3) à gauche de X : Y $(K)^1(L)^8(M)^1$; 16

III Quantités de matière

1) a) $M(\text{CH}_4) = 1M(\text{C}) + 4 \times M(\text{H}) = 12 + 4 \times 1 = 16 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$

b) $n(\text{CH}_4) = \frac{m(\text{CH}_4)}{M(\text{CH}_4)} = \frac{8,0}{16} = 0,50 \text{ mol}$

c) $V_m(\text{CH}_4) = \frac{V(\text{CH}_4)}{n(\text{CH}_4)} = \frac{10}{0,50} = 20 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$

2) a) $M(\text{C}_2\text{H}_6\text{O}) = 2M(\text{C}) + 6 \times M(\text{H}) + 1 \times M(\text{O}) = 2 \times 12 + 6 \times 1 + 1 \times 16 = 46 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$

b) $m(\text{C}_2\text{H}_6\text{O}) = n(\text{C}_2\text{H}_6\text{O}) \times M(\text{C}_2\text{H}_6\text{O}) = 3,0 \times 46 = 1,4 \times 10^2 \text{ g}$

c) $\rho(\text{C}_2\text{H}_6\text{O}) = d(\text{C}_2\text{H}_6\text{O}) \times \rho_{\text{eau}} = 0,790 \times 1,00 = 0,790 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$

$V(\text{C}_2\text{H}_6\text{O}) = \frac{m(\text{C}_2\text{H}_6\text{O})}{\rho(\text{C}_2\text{H}_6\text{O})} = \frac{138}{0,790} = 1,75 \times 10^2 \text{ mL}$

d) $V_m(\text{C}_2\text{H}_6\text{O}) = \frac{V(\text{C}_2\text{H}_6\text{O})}{n(\text{C}_2\text{H}_6\text{O})} = \frac{1,75 \cdot 10^2}{3,0} = 58 \text{ mL} \cdot \text{mol}^{-1}$

IV Gravitation

1. a) Le poids d'un objet sur la Terre est la force exercée par la Terre sur cet objet

1. b) $P = m \cdot g = 5,0 \times 9,80 = 49 \text{ N}$

1. c) $g = G \cdot \frac{M_T}{R_T^2} = 6,67 \times 10^{-11} \times \frac{5,98 \times 10^{24}}{(6380 \times 10^3)^2} = 9,80 \text{ N} \cdot \text{kg}^{-1}$

2) $F_1 = G \cdot \frac{m_s \times M_J}{d_1^2} \Rightarrow d_1 = \sqrt{\frac{G \cdot m_s \times M_J}{F_1}} = \sqrt{\frac{6,67 \times 10^{-11} \times 1,99 \times 10^{30} \times 1,90 \times 10^{27}}{4,14 \times 10^{23}}} = 7,80 \times 10^8 \text{ m}$

V Le pendule

1) T : période en secondes, l : longueur du fil en mètres.

2. a) $T = 2\pi \sqrt{\frac{0,60}{9,80}} = 1,6 \text{ s}$

2. b) $T = 2\pi \sqrt{\frac{l_m}{g_m}} \Rightarrow l_m = \frac{T^2}{4\pi^2} g_m = \frac{1,6^2}{4\pi^2} \times 9,80 = 0,23 \text{ m}$

ou $2\pi \sqrt{\frac{0,60}{9,80}} = 2\pi \sqrt{\frac{l_m}{g_m}} \Rightarrow \frac{0,60}{9,80} = \frac{l_m}{g_m} \Rightarrow l_m = \frac{0,60}{9,80} \times g_m = 0,23 \text{ m}$

3) $T_l = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g_l}} \Rightarrow g_l = \frac{4\pi^2}{T_l^2} l = \frac{4\pi^2}{3,8^2} \times 0,60 = 1,6 \text{ N} \cdot \text{kg}^{-1}$