

**Nom :**

**Prénom :**

**Note :**

---

\* = \*

---

## I. ATOMES / MOLECULES / IONS

I.1. Donner la structure du noyau et la configuration électronique de :

20	24	23	32	Lesquels sont chimiquement stables et pourquoi ?
Ne	Mg	Na <sup>+</sup>	S	
10	12	11	16	

I.2. Donner la formule ionique et la formule statistique du chlorure de magnésium, du nitrate de magnésium, du chlorure d'aluminium et du sulfate d'aluminium.

ion nitrate : NO<sub>3</sub><sup>-</sup> ; ion sulfate : SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>  
 Mg : Colonne II ; Al : Colonne III

I.3. On veut déterminer la nature des liaisons d'un composé dont la masse molaire vaut  $M = 41 \text{ g.mol}^{-1}$  et contenant les éléments :

CARBONE (Z = 6) AZOTE (Z = 7) et HYDROGENE (Z = 1)

Plusieurs composés répondent à ces critères.

Dessiner, au choix, un de ces composés. Représenter sa structure en faisant apparaître clairement la configuration électronique détaillée de la couche externe de chaque atome et les liaisons existantes entre les atomes.

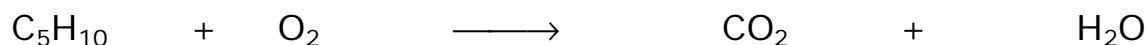
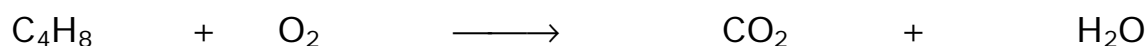
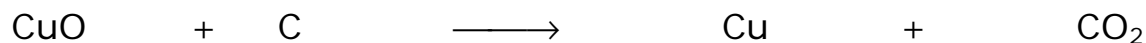
I.4. Préciser les liaisons existantes entre les atomes dans les composés suivants

- HCN
- N<sub>2</sub>
- C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>

On rappelle que :      C (Z = 6)      N (Z = 7)      H (Z = 1)

## II. REACTION CHIMIQUE / EQUATION CHIMIQUE

II.1. Equilibrer les équations de réaction suivantes :



II.2. On fait brûler, dans le dioxygène contenu dans l'air, la totalité du butane (C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>) contenu dans une bouteille (m = 13,0 kg) . Calculer :

II.2.1.) le volume de dioxygène V<sub>O</sub> nécessaire à cette combustion

II.2.2.) le volume V<sub>A</sub> d'air nécessaire, sachant que l'air contient 20% de dioxygène en volume.

II.2.3.) la masse m<sub>D</sub> et le volume V<sub>D</sub> de dioxyde de carbone formé.

II.2.4.) la masse m<sub>E</sub> d'eau formée.

On considère que les volumes sont mesurés et ramenés dans les conditions normales de température et de pression (V<sub>m</sub> = 22,4 L.mol<sup>-1</sup>).

II.3. On fait réagir une masse m = 1,18 g d'aluminium (Al) sur de l'acide chlorhydrique (H<sup>+</sup><sub>aq</sub> + Cl<sup>-</sup>) en excès.

Il se forme du trichlorure d'aluminium et du dihydrogène.

Le gaz est recueilli : son volume vaut V = 1,50 L (mesuré dans les conditions normales de température et de pression)

II.3.1.) Ecrire l'équation de réaction

II.3.2.) Calculer à partir de ces mesures la valeur du volume molaire V<sub>m</sub> des gaz.

En déduire le pourcentage d'erreur avec lequel a été fait cette mesure.

II.3.3.) Calculer la masse m' de trichlorure d'aluminium formé

### III. SOLUTIONS AQUEUSES / CONCENTRATIONS

**Remarque : la dissolution se fait sans changement de volume pour la solution dans laquelle on introduit le ou les composés.**

III.1. On dissoud une masse  $m_1 = 3,52 \text{ g}$  de chlorure de sodium ( $\text{NaCl}$ ) et une masse  $m_2 = 8,32 \text{ g}$  de chlorure de baryum ( $\text{BaCl}_2$ ) dans  $V = 200 \text{ mL}$  d'eau. Calculer les concentrations molaires de tous les ions présents.

III.2. On dissoud  $m = 2,00 \text{ g}$  d'hydroxyde de sodium ( $\text{NaOH}$ ) dans un volume d'eau pure  $V = 2,50 \text{ L}$ . (la dissolution se fait sans changement appréciable de volume pour la solution). Calculer :

III.2.1.) la concentration de tous les ions présents.

III.2.2.) le pH de la solution .

III.3. Une solution d'acide chlorhydrique ( $\text{H}_3\text{O}^+_{\text{aq}} + \text{Cl}^-$ ) a un  $\text{pH} = 2,3$  .

III.3.1.) Calculer la concentration de tous les ions présents dans la solution.

III.3.2.) On prend un volume  $v_1 = 50,0 \text{ mL}$  de cette solution d'acide chlorhydrique à  $\text{pH} = 2,3$  et on complète à  $v_2 = 1,00 \text{ L}$  avec de l'eau pure. Calculer la concentration de tous les ions présents dans la solution finale et le pH de la solution finale diluée.

### DONNEES

#### **MASSES MOLAIRES en $\text{g.mol}^{-1}$**

H	C	O	N	Na	Al	Cl	Ba
1,00	12,0	16,0	14,0	23,0	27,0	35,5	137,3

**VOLUME MOLAIRES DES GAZ : dans les Conditions Normales de Température et de Pression :  $V_m = 22,4 \text{ L.mol}^{-1}$**

**On rappelle que :  $\text{pH} = -\log [\text{H}_3\text{O}^+]$  et  $[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-\text{pH}}$**

**PRODUIT IONIQUE DE L'EAU à  $25^\circ\text{C}$  :**

$$K_e = [\text{H}_3\text{O}^+].[\text{OH}^-] = 10^{-14}$$