

Nom :

Prénom :

Note :

==

I. ATOMES / MOLECULES / IONS

| | | | | | |
|------|------------|----------------|----------------|-----------------------------|----------------|
| I.1. | On donne : | 40 Ar 18 | 27 Al 13 | 23 Na ⁺ 11 | 28 Si 14 |
|------|------------|----------------|----------------|-----------------------------|----------------|

I.1.1. Donner la structure du noyau et la configuration électronique.

I.1.2. Lesquels sont chimiquement stables et pourquoi ?

I.1.3. Où est situé le Silicium Si dans le tableau périodique ? Justifier votre réponse

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

ion nitrate : NO₃⁻
Mg : Colonne II

ion sulfate : SO₄²⁻
Al : Colonne III

ion phosphate : PO₄³⁻
Cl : Colonne VII

I.3. On veut déterminer la nature des liaisons d'un composé dont la masse molaire vaut $M = 31 \text{ g.mol}^{-1}$ et contenant uniquement les éléments : CARBONE ($Z = 6$) AZOTE ($Z = 7$) et HYDROGENE ($Z = 1$)

I.3.1. Quelle doit être la formule brute de ce composé ?

I.3.2. 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_2
- $\text{C}_2\text{H}_3\text{Cl}$

On rappelle que : C ($Z = 6$) N ($Z = 7$) H ($Z = 1$) Cl ($Z = 17$)

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, une masse $m = 36 \text{ g}$ de pentane C_5H_{12} . La combustion totale donne du dioxyde de carbone (CO_2) et de l'eau (H_2O).

On considère que les volumes des gaz sont mesurés et ramenés dans les conditions normales de température et de pression ($V_m = 22,4 \text{ L.mol}^{-1}$).

II.2.1.) Ecrire l'équation de la réaction, Calculer le nombre de moles de pentane présent au début, faire et remplir le tableau d'avancement de la réaction.

Puis répondre questions suivantes :

II.2.2.) Calculer le volume de dioxygène V_0 nécessaire à cette combustion

- II.2.3.) Calculer le volume V_A d'air nécessaire, sachant que l'air contient 20% de dioxygène en volume.
- II.2.4.) Calculer la masse m_D et le volume V_D de dioxyde de carbone formé.
- II.2.5.) Calculer la masse m_E d'eau formée.

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 dissout une masse $m_1 = 4,52$ g de chlorure de sodium (NaCl) et une masse $m_2 = 8,56$ g de sulfate de sodium (Na_2SO_4) dans $V = 250$ mL d'eau.

Ecrire chaque dissolution séparément, puis calculer les concentrations molaires de tous les ions présents.

III.2. On dissout $m = 4,00$ g d'hydroxyde de sodium (NaHO) dans un volume d'eau pure $V = 500$ mL . (la dissolution se fait sans changement appréciable de volume pour la solution).

III.2.1.) Ecrire la réaction de dissolution dans l'eau :

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

III.2.2.) En déduire le pH de la solution .

III.3. On mélange un volume $v_1 = 55$ mL d'une solution ($\text{Na}^+ + \text{Cl}^-$) de concentration $c_1 = 1,45 \cdot 10^{-2}$ mol.L⁻¹ avec un un volume $v_2 = 45$ mL d'une solution ($\text{Ba}^{2+} + 2\text{Cl}^-$) de concentration $c_2 = 2,75 \cdot 10^{-2}$ mol.L⁻¹ .

Calculer les concentrations de tous les ions présents en solution.

III.4. Une solution d'acide chlorhydrique ($\text{H}_3\text{O}^+_{\text{aq}} + \text{Cl}^-$) a un pH = 2,3 .

III.4.1.) Calculer la concentration de tous les ions présents dans la solution.

III.4.2.) On prend un volume $v_1 = 50,0$ mL de cette solution d'acide chlorhydrique à pH = 2,3 et on complète à $v_2 = 1,00$ 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 g.mol⁻¹**

| H | C | O | N | Na | Al | S | Cl | Ba |
|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| 1,00 | 12,0 | 16,0 | 14,0 | 23,0 | 27,0 | 32,1 | 35,5 | 137,3 |

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°C :

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