

1STD2A – DS de physique chimie n°1 – 23/09/2019

1. Donner la différence entre matière et matériau.

Un matériau est une matière qui a un usage spécifique (« matériau » est un sous-ensemble de « matière »).

2. Combien de classes de matériaux existent ?

Il existe 3 classes de matériaux.

3. Donner le nom de chacune des classes de matériaux.

Il y a la classe des matériaux *métalliques*, la classe des matériaux *minéraux* et la classe des matériaux *organiques*.

4. Expliquer comment on fait pour savoir dans quelle classe on place tel ou tel matériau.

On procède par élimination.

a) **Si le matériau n'est pas brillant, s'il n'est pas conducteur de l'électricité ou de la chaleur, ce n'est pas un matériau métallique mais c'est soit un matériau organique, soit un matériau minéral.**

b) **Si le matériau n'est pas cassant (fragile) ou s'il ne tient pas bien les hautes températures, ce n'est pas un matériau minéral mais c'est un matériau organique.**

5. Classer les matériaux suivants :

<i>Métallique</i>	<i>Minéral</i>	<i>Organique</i>
i) cuivre j) laiton l) bronze n) acier o) fer p) plomb	b) plâtre d) céramique f) brique h) terre cuite k) granit m) calcaire t) ardoise	a) cuir c) bois e) coton g) nylon q) papier r) carton s) caoutchouc u) plastique

6. Du point de vue microscopique (physique-chimie), préciser à quoi correspond chaque classe (atomes, molécules, ions...). Dire ce qu'est un alliage. Parmi les matériaux de la question 5, préciser lesquels sont des alliages ainsi que leur composition.

<i>Métallique</i>	<i>Minéral</i>	<i>Organique</i>
atomes	ions	molécules

Un alliage est un métal fait de différentes sortes d'atomes métalliques ou de beaucoup d'atomes métalliques avec un tout petit peu d'atomes non métalliques.

a) **laiton = alliage cuivre (Cu) + zinc (Zn)**

b) **bronze = alliage cuivre (Cu) + étain (Sn)**

c) **acier = alliage fer (Fe) + carbone (C) à moins de 3 % en masse de carbone.**

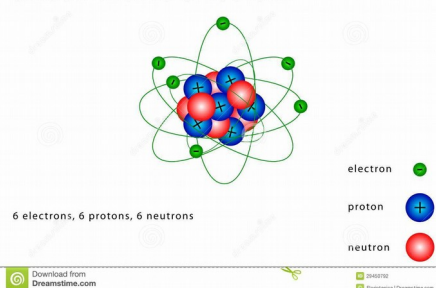
Remarque : Cu, Zn, Sn, Fe sont des métaux, par contre, C est un « non-métal ».

7. Dire de quoi est composé un atome en écrivant la nature et le nombre de particules

élémentaires que l'on trouve dans un atome de carbone-12 de

représentation symbolique ${}^12_6\text{C}$. Faire un dessin de l'atome.

CARBON ATOMIC STRUCTURE



Il y a 6 protons, 6 neutrons dans le noyau (nucléons) et 6 électrons dans le nuage électronique (neutre).

- **12 = nombre de nucléons (nombre de masse A)**
- **6 = nombre de protons et d'électrons (numéro atomique Z)**
- **12 - 6 = nombre de neutrons (N = A - Z)**

8. Calculer la masse d'un atome de carbone-12, sachant que la masse du proton est à peu près égale à celle du neutron soit $m_{\text{nucléon}} \approx 1,674 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$ et que la masse des électrons est négligeable devant celle des nucléons et q.

$$m_{\text{atome}} \approx A \cdot m_{\text{nucléon}} \approx 12 \cdot 1,674 \cdot 10^{-27} \text{ kg} \approx 2,0088 \cdot 10^{-26} \text{ kg}$$

9. Déterminer le nombre d'atomes de carbone 12 qu'il y a dans 12 grammes de carbone-12. À quoi correspond ce nombre (si on ne tient pas compte de la perte de masse lorsqu'on associe des nucléons, car la masse d'un noyau est toujours légèrement inférieure à celle de ses nucléons) ? À quoi correspond la quantité d'atomes correspondante ?

$$N_{\text{atomes}} = \frac{\text{masse de l'échantillon}}{\text{masse de l'atome}} \simeq \frac{12 \cdot 10^{-3} \text{ kg}}{2,0088 \cdot 10^{-27} \text{ kg/atome}} \simeq 5,97 \cdot 10^{23} \text{ atomes} \simeq 6,02 \cdot 10^{23} \text{ atomes}$$

Le nombre d'atomes que l'on trouve dans 12 grammes de carbone-12 est égal à une constante appelée constante d'Avogadro, notée N_A .

Cela correspond exactement à une mole de matière qui contient toujours un nombre constant, égal à la constante d'Avogadro, d'objets.

10. Donner la différence entre un atome et un ion. Donner la représentation symbolique de l'ion chlorure Cl^- ($Z = 17$, $A = 35$), ainsi que sa composition (nombre de chacune des particules élémentaires qui le constituent) ainsi que sa structure électronique $(K)^2(L)^8(M)^7$. Préciser si l'ion chlorure est stable ou instable et pourquoi.



Un ion est un atome ou une molécule (neutre) ayant perdu ou gagné un ou plusieurs électrons. L'ion chlorure contient :

- 17 protons (car $Z = 17$)
- 18 neutrons (car $N = A - Z = 35 - 17 = 18$)
- 18 électrons (car l'atome de chlore contient 17 électrons et l'ion chlorure en gagne 1 donc il en a 18, soit un électron de plus que les protons d'où sa charge négative en exposant, en haut, à droite).

L'ion chlorure est un anion (ion négatif).

Sa structure électronique est $(K)^2(L)^8(M)^8$.

Il possède 8 électrons sur sa couche externe (encore appelée couche de valence).

Sa couche externe est saturée.

L'ion chlorure vérifie la règle de l'octet.

Par conséquent, il est stable.