



Consignes : 1. Interdiction de tout support dans les salles y compris l'agenda. 2. Répondre sur la feuille de texte accompagnée de mise au net. 3. L'examen comporte 4 parties. 4. Les parties peuvent être traitées indépendamment. 5. Temps maximum alloué : 3h.

Thèmes étudiés : (Matière, propriétés chimiques des éléments, ...)

Nom : _____

Prénom : _____

Classe : _____

Note
sur
100

Partie I. Restitution de connaissances (35 pts)

1. Compléter les phrases suivantes par un concept chimique convenable. (20 pts)

- _____ est une structure de constitution uniforme pouvant être désagrégée en ses éléments constitutants. Alors qu'un colloïde, comme le sang, est _____ qui, visiblement, a l'aspect d'une solution.
- La pression est une grandeur _____ car elle est toujours indépendante de l'échantillon ayant fait les mesures. Quand la pression est mesurée à l'aide d'un baromètre, elle prend le nom de _____
- _____ est le type de matière le plus désordonné des modèles représentant la matière. Pour prédire son comportement le plus simple, on utilise généralement l'équation _____
- La masse d'un atome est concentrée dans _____ et ce dernier est constitué d'un ensemble de particules appelées _____
- Les atomes d'un élément possédant le même numéro atomique Z mais un nombre de masse A différent s'appellent _____ de telle sorte que dans le $^{56}_{26}\text{Fe}^{3+}$ et le $^{58}_{26}\text{Fe}^{2+}$, les nombres de neutron valent _____ et _____

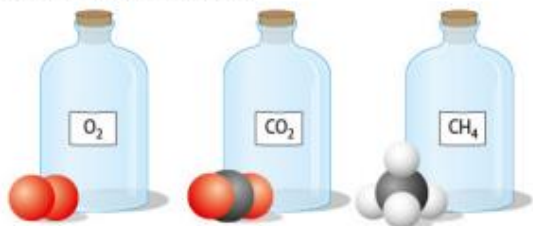
2. Entourer la lettre indiquant la bonne réponse en tenant compte de la question posée. (15 pts)

- L'ion calcium a pour représentation formulaire $_{20}\text{Ca}^{2+}$. Sa configuration électronique est :
a) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$ **b) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$** c) $1s^2 1p^2 1p^6 2s^2 2p^6 4s^2$
- La charge d'un électron est :
a) $-1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$ b) $1,6 \times 10^{19} \text{ C}$ **d) $1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$**
- Une sous-couche est formulée 3p. Le triplet (n, l, m) caractérisant la sous-couche 3p est :
a) (n=2; l=3; m=2) b) (n=1; l=3; m=-2) c) (n=3; l=1; m=0)
- Le volume d'un gaz rare est de 451 ml à une température $\theta = 89,9 \text{ K}$, le volume V du gaz à $\theta = -242,45^\circ\text{C}$ est :
a) 596,69 ml b) 154 ml c) 121,6 ml
- Le cuivre possède 2 isotopes stables. Le $^{63}_{29}\text{Cu}$ dont la proportion en abondance naturelle est % = 69,15 et le $^{65}_{29}\text{Cu}$ dont % = 30,85. La masse atomique du cuivre selon ces données est :
a) 65,5 g/mol b) 65,4 g/mol **c) 63,6 g/mol**

Partie II : Traiter ou Compréhension (15 pts)

Étudier le document suivant puis répondre brièvement aux questions posées.

On mesure en laboratoire la masse de trois échantillons constitués de 2,0 L de gaz.



Les résultats obtenus sont regroupés dans le tableau suivant :

Molécule	nom	dioxygène	dioxyde de carbone	méthane
	formule brute	O ₂	CO ₂	CH ₄
Masse de gaz (en g)		2,63	3,60	1,31

Les masses des échantillons ont été mesurées avec une balance au centième.

1. Calculer le nombre de molécules contenu dans chacune des bouteilles sachant que 1 mol de gaz renferme $6,022 \times 10^{23}$ molécules de gaz. (5 pts)

2. Quelle loi des gaz est-elle mise en évidence ? Énoncer la loi en question. (5 pts)

3. Quel est le volume molaire des gaz dans les conditions de l'expérience ? De quels paramètres physiques dépend-il ? Justifier. (5 pts)

Données en g/mol
C=12 ; H=1 ; O=16

Partie III : Étude de Texte (20 pts)

Les éléments chimiques dans l'univers

La nucléosynthèse primordiale s'est produite quelques secondes après le Big Bang, au cours de laquelle les particules élémentaires ont formé des noyaux d'atomes d'hydrogène, d'hélium, et de lithium. Ces noyaux ont également donné naissance à des corps tels que le (**protium ${}^1_1\text{H}$; deutérium (D ou ${}^2_1\text{H}$) ; le tritium (T ou ${}^3_1\text{H}$)**) , l'hélium **3 et 4, ainsi que le lithium 6 et 7, et le béryllium 7**. Ce processus a cessé environ 300 secondes après le Big Bang, lorsque la température et la densité sont devenues insuffisantes.

Par la suite, dans les étoiles, ces noyaux légers se sont rassemblés pour former des noyaux plus lourds par le biais de la nucléosynthèse stellaire. La fusion d'atomes d'hydrogène a notamment produit de l'hélium 4, et d'autres réactions ont engendré des éléments plus lourds, jusqu'au fer (Fe, $Z = 26$). À mesure que l'étoile accumule de la masse, elle s'effondre sous sa propre gravité, entraînant l'expulsion de ses couches externes. Cet effondrement génère des conditions propices à la nucléosynthèse explosive, permettant la formation d'éléments plus lourds que le fer ($Z > 26$).

Amuz-sciences, Réflexion 2024

Questions

1. Quel mot peut remplacer ceux qui sont en gras dans le texte ? Expliquer (**3 pts**)
2. Distinguer la nucléosynthèse stellaire de la nucléosynthèse explosive ? (**3 pts**)
3. Comment sont formés tous les éléments chimiques dont $Z \leq 26$? En déduire le nom de ce processus. (**7 pts**)
4. Pourquoi, selon toi, ce dicton serait-il valide : « Nous sommes de la poussière des étoiles, nous sommes lumineux » ? (**7 pts**)

Partie IV : Résoudre deux (2) des 3 problèmes suivants. Le #1 est obligatoire (15 pts/problemème)

1. L'étain de symbole (**Sn**) était utilisé au XIX^e siècle pour confectionner des boutons d'uniforme. Sachant que le cation ${}_{50}\text{Sn}^{4+}$ provient de l'étain métallique et qu'un atome d'étain contient **100 nucléons**.

- a) Combien de neutrons, de protons et d'électrons a ce cation métallique ?
- b) Quelle est la masse approchée d'un atome d'étain sachant qu'un nucléon a pour masse $m_{\text{nucléons}} = 1,67 \times 10^{-27} \text{ Kg}$
- c) Quelle est la charge électrique du noyau de cet atome d'étain ?
- d) Un bouton d'étain a une masse de 2,50 g. Si on considère que le nombre de masse est exactement égale à la masse atomique de l'étain, combien d'atomes d'étain contient ce bouton ? **Données : $q|e^-| = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$**
- e) Sachant que le silicium de symbole **Si**, un élément de la même famille de l'étain, possède 14 protons.
 - e.1. Présenter sa configuration électronique abrégée ainsi que sa représentativité par des cases quantiques.
 - e.2. En déduire le groupe (g) et la période (p) à laquelle il appartient dans le tableau de Mendeleïev.
 - e.3. Déterminer sa valence à l'état fondamentale et à l'état excité (première excitation).

2. Un laboratoire AMUZ-SCIENCES, au Québec, vend des bouteilles de chlorure d'hydrogène gazeux de formule chimique HCl. Le volume de la bouteille est de 0,50 L et la pression à l'intérieure est de 6,01 atm. On considère le gaz comme parfait même à cette pression.

- a. Donner la valeur de la pression avec l'unité légale (Pascal) puis en Torr.
- b. Quelle est la quantité de matière de chlorure d'hydrogène, si la pression a été mesurée à $\theta = 18^\circ\text{C}$?
- c. **Quel volume de gaz à la pression atmosphérique pourrait-on récupérer en admettant que l'on puisse vider complètement la bouteille, sachant que l'on opère à température constante ? En déduire la loi à utiliser.**
- d. On remplit le ballon de volume 1,0 L à la pression atmosphérique et à $\theta = 18,0^\circ\text{C}$. Quelle est la masse du chlorure d'hydrogène dans le ballon ? **$P_{\text{atm}} = 1 \text{ atm}$**

3. On met dans une cuve à gaz 22,4 litres de dioxyde de soufre (SO_2) pris à **20°C** et à la pression normale, $P=1 \text{ atm}$. On considère que ce gaz est parfait.

- a) Calculer la masse de gaz disponible dans cette cuve.
- b) Quel volume occupera ce gaz, si on abaisse la θ à **-20°C** ?
- c) **Qu'arrivera-t-elle, en ce moment, à la pression de ce gaz si on comprime le volume obtenu en b) au $\frac{1}{4}$ de sa capacité à température constante ? Expliquer pour à partir des notions vues en classe.**

Données en g/mol

C=12 ; H=1 ; O=16 ; Cl= 35,5 ; S= 32g/mol

Dans les sciences, le chemin est plus important que le but.
Les sciences n'ont pas de fin."