Devoir surveillé – Le cortège électronique et le tableau périodique

Couches et sous-couches, configuration électronique d'un atome à l'état fondamental ($Z \leq 18$) ; électrons de valence, lire et contrôler une configuration ; de la configuration à la période, à la colonne et au bloc, et inversement ; familles chimiques et famille des gaz nobles

Durée : 60 min – Calculatrice interdite – Sur 20 points · Physique-chimie 2nde

Nom : _____ Date : _____ Note : _____ / 20

Tous les calculs doivent figurer sur la copie. Les résultats seront donnés sous la forme la plus simple possible.

Exercice 1 – Configurations électroniques ★★ *(4 pts)*

On étudie les atomes d'oxygène ($Z = 8$) et de sodium ($Z = 11$), à l'état fondamental.

a) Écrire la configuration électronique de chacun de ces atomes.

b) Pour chacun, indiquer la couche de valence et le nombre d'électrons de valence.

c) Un élève propose pour le sodium l'écriture $1s^2\ 2s^2\ 2p^5\ 3s^2$. Expliquer pourquoi elle ne décrit pas l'état fondamental.

d) Combien l'atome de sodium a-t-il d'électrons de cœur ? Lesquels de ses électrons interviennent quand il réagit ?

Exercice 2 – Place dans le tableau ★★ *(4 pts)*

Deux atomes X et Y ont pour configurations électroniques à l'état fondamental : X : $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^2$; Y : $1s^2\ 2s^1$.

a) Déterminer la période et la colonne de X et de Y, en justifiant.

b) Préciser le bloc (s ou p) de chacun.

c) Un élément E est situé dans la période 2 et la colonne 15. Écrire sa configuration électronique et en déduire son numéro atomique.

d) L'hélium ($1s^2$) a 2 électrons de valence. Expliquer pourquoi il n'est pas placé dans la colonne 2.

Exercice 3 – Analyse d'une copie ★★ *(4 pts)*

Chaque phrase ci-dessous, écrite par un élève, contient une erreur. L'expliquer et corriger.

a) « L'atome de configuration $1s^2\ 2s^2\ 2p^2$ possède 2 électrons de valence. »

b) « Un élément de la colonne 13 possède 13 électrons de valence. »

c) « Le sodium et le chlore sont dans la même période : ils ont donc des propriétés chimiques communes. »

d) « Dans la période 2, l'élément qui suit le béryllium (colonne 2) est dans la colonne 3. »

Exercice 4 – La famille du magnésium ★★★ *(4 pts)*

Le béryllium Be, le magnésium Mg ($Z = 12$) et le calcium Ca se suivent dans la colonne 2, des périodes 2 à 4. Le magnésium brûle dans le dioxygène en donnant l'oxyde de magnésium, de formule MgO.

a) Écrire la configuration électronique du magnésium et justifier sa place : période 3, colonne 2.

b) Retrouver, à partir de sa place, la configuration électronique et le numéro atomique du béryllium.

c) Combien d'électrons de valence le calcium possède-t-il ? Sur quelle couche ?

d) Prévoir les formules des oxydes du béryllium et du calcium. Justifier.

Exercice 5 – Gaz nobles et forme du tableau ★★★ *(4 pts)*

Données : néon $Z = 10$; l'argon est situé juste en dessous du néon, dans la colonne 18 ; le radon est dans la période 6 et la colonne 18.

a) Justifier, à l'aide des sous-couches, que la période 1 compte 2 éléments et la période 2 en compte 8.

b) Écrire la configuration électronique du néon. Montrer que sa couche de valence est celle d'un gaz noble.

c) Combien d'électrons de valence le radon possède-t-il, et sur quelle couche ? À quelle famille appartient-il ?

d) L'argon remplit l'espace entre les vitres de certains doubles vitrages, au contact du verre et des joints. Quelle propriété de sa famille permet cet usage ?

Bon courage !

Ce document est la propriété intellectuelle de Ben, professeur particulier (benprofparticulier.fr), protégée par le Code de la propriété intellectuelle (art. L. 111-1 et L. 122-4). Il est mis à disposition pour un usage personnel de révision. Toute reproduction, diffusion, mise en ligne ou revente, totale ou partielle, sans autorisation écrite est interdite et constitue une contrefaçon (art. L. 335-2).