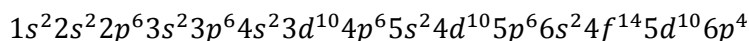


Corrigé exercice 7

QUELQUES QUESTIONS AUTOUR DU TABLEAU PÉRIODIQUE

1) Les renseignements fournis conduisent à trouver que la configuration électronique se termine par p^4 (la colonne 16 est la 4^{ème} du bloc p) et que le nombre quantique principal le plus élevé que la configuration possède est $n_{max} = 6$ (période 6) : la configuration contient donc $6s^2$ et ne contient pas $7s^2$.

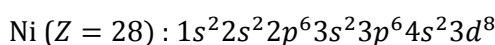
En utilisant la règle de Klechkowski, on remplit les OA jusqu'au premier p^4 qui suit $6s^2$, ce qui donne :



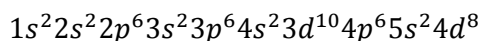
... et on compte les électrons : 84. Donc

$$Z = 84$$

2) On commence par écrire la configuration électronique du nickel :



Le palladium étant situé sous le nickel, on en déduit que la configuration électronique du palladium doit se terminer selon Klechkowski par $4d^8$. On remplit donc les OA jusqu'à $4d^8$ pour trouver :

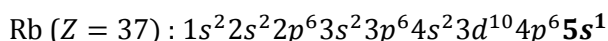


Il reste à compter les électrons, ce qui donne aussi le numéro atomique :

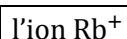
$$Z = 46$$

Remarque : la configuration électronique du palladium dans son état fondamental est en réalité $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 4d^{10}$ (exception à la règle de Klechkowski) mais on cela ne change en rien le nombre d'électrons, l'ordre des éléments, et ne doit donc pas être pris en compte pour la position de l'élément dans le tableau périodique.

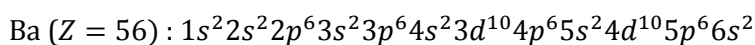
3) On écrit tout d'abord la configuration électronique du rubidium :



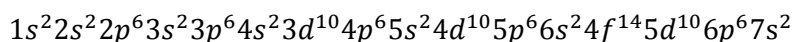
On déduit que le rubidium possède **un unique électron de valence** (c'est un **métal alcalin**) ; il pourra donc donner couramment



4) On écrit tout d'abord la configuration électronique du baryum :



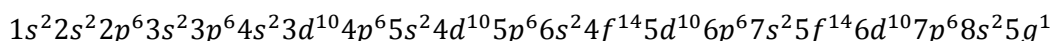
Les métaux alcalino-terreux sont les éléments de la 2^{ème} colonne du tableau périodique. Leur configuration électronique se termine donc en ns^2 . Le baryum est donc l'alcalino-terreux de la 6^{ème} période. On complète donc sa configuration électronique jusqu'à $7s^2$ pour trouver l'alcalino-terreux de la 7^{ème} période :



On compte alors les électrons (depuis le baryum, on a ajouté 32 électrons) :

$$Z = 88 \text{ (radium)}$$

5) On applique la règle de remplissage de Klechkowski jusqu'à rencontrer la première orbitale g (à savoir $5g$ car g est la nomenclature correspond à $\ell = 4$ et $0 \leq \ell \leq n - 1$). On obtient la configuration électronique :



On compte alors 121 électrons, ce qui correspondrait donc à l'élément de numéro atomique

$$Z = 121$$

$-4 \leq m_\ell \leq +4$: il y a donc 9 OA de type g , qui peuvent donc accueillir 18 électrons. Le bloc g contiendrait

18 colonnes

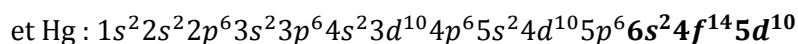
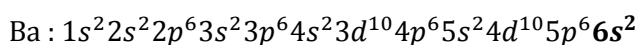
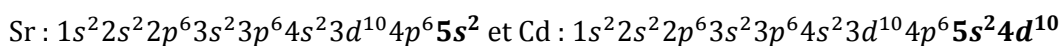
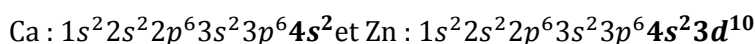
Dans l'ordre de remplissage, $(n - 3)g$ est situé entre ns et $(n - 2)f$: le bloc g doit donc s'intercaler

entre le bloc s et le bloc f

(voir document : « un tableau futuriste ? »)

À partir du milieu de la deuxième ligne du bloc f (actinides à partir de $Z \approx 95$), les noyaux deviennent instables, radioactifs, c'est-à-dire qu'après une synthèse artificielle ils se désintègrent spontanément. On a pu synthétiser artificiellement des éléments jusqu'à $Z = 118$.

6) On écrit la configuration électronique de tous les éléments proposés :



On constate que Ca, Sr, Ba, ont une configuration électronique externe en ns^2 .

Zn, Cd et Hg ont une configuration externe en $ns^2(n-1)d^{10}$ (avec en plus $(n-2)f^{14}$ pour Hg). Comme la sous-couche $(n-1)d$ (et a fortiori $(n-2)f$) est une sous-couche **interne** et qu'elle est **complète**, les électrons qu'elle contient participent peu à la réactivité de ces éléments. On peut donc dire que la réactivité principale de Zn, Cd et Hg est due aux électrons ns^2 , les seuls que l'on considère généralement comme des **électrons de valence**, ce qui justifie que ces éléments étaient regroupés dans la même famille que les alcalino-terreux Ca, Sr et Ba.