

# CLASSIFICATION PÉRIODIQUE

## Exercices

### 1 Configuration électronique et classification périodique

Soit l'élément  $Z = 33$

1. Donner la configuration fondamentale de l'atome.
2. Replacer l'élément dans la classification périodique : colonne, période, bloc et éléments voisins.
3. Préciser les électrons de cœur et les électrons de valence.
4. Quelle réactivité chimique peut-on attendre d'un tel élément : nombres d'oxydation extremum, formule de l'hydruure, formules des oxydes (on admet que l'oxygène a un nombre d'oxydation -II) ?
5. Montrer que l'utilisation de la règle de KLECHKOWSKI permet de retrouver le numéro atomique de l'élément qui est dans la même colonne et à la période précédente.
6. Montrer que l'utilisation de la règle de KLECHKOWSKI permet de retrouver le numéro atomique de l'élément qui est dans la même colonne et à la période suivante.

### 2 Règle de Hund et énergie d'ionisation

Élément	N	O	P	S
Énergie d'ionisation (eV)	14,5	13,6	10,5	10,4

1. Rappeler la configuration électronique es éléments azote ( $Z = 7$ ), oxygène ( $Z = 8$ ), phosphore ( $Z = 15$ ) et soufre ( $Z = 16$ ).
2. Appliquer la règle de HUND pour préciser la répartition des électrons dans les orbitales  $p$ .
3. Rappeler l'évolution générale de l'énergie d'ionisation constatée lors d'un déplacement dans une période.
4. Comment expliquer que l'énergie d'ionisation de l'azote est supérieure à celle de l'oxygène, et que celle du phosphore est supérieure à celle du soufre ?

### 3 Calcium et propriétés chimiques du calcium

Pour le calcium Ca, on donne  $Z = 20$ . La phénolphtaléine est un indicateur colorée dont la **zone de virage** se situe à un pH entre 8 et 10. La forme acide est incolore, tandis que la forme basique est rose.

1. Donner la configuration électronique à l'état fondamental de l'atome de calcium Ca et de l'ion  $\text{Ca}^{2+}$ .
2. Dans quelle colonne de la classification périodique se trouve l'élément calcium ? Quel nom portent les éléments de cette famille ?
3. Dans un cristalliseur rempli d'eau à laquelle on a ajouté quelques gouttes de phénolphtaléine, on dépose un petit morceau de calcium métallique. Le métal réagit vivement avec l'eau et la solution contenue dans le cristalliseur devient rose. On admet que la réaction s'accompagne d'un dégagement de dihydrogène gazeux. Quelle est la nature (acide, neutre, basique) de la solution finale ?
4. Écrire l'équation bilan de la réaction observée. Quel rôle chimique du calcium est ainsi mis en évidence ?

### 4 Atome d'Uranium

L'uranium est un élément qui possède plusieurs noyaux isotopes. Les deux principaux noyaux isotopes de l'uranium sont  $^{235}_{92}\text{U}$  et  $^{238}_{92}\text{U}$  de masses molaires respectives  $235,0439 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$  et  $238,0508 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ .

1. Citer deux noyaux isotopes d'un autre élément.
2. Donner la composition du noyau de chacun des isotopes de l'uranium.
3. La masse molaire de l'uranium naturel est de  $238,0289 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ . En déduire la teneur en uranium 235 de l'uranium naturel.