

La classification périodique

ex 1 (7,5 pts). Utilisation de la classification périodique des éléments.

H							He
Li	Be	B	C	N	O	F	Ne
Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar

- Donner le nom et le symbole des deux premiers éléments de la 5^{ème} colonne.
- Combien d'électrons externes possèdent-ils ?
- Combien de liaisons covalentes peuvent-ils réaliser ?
- Donner le nom et la formule des ions qu'ils peuvent former.
- A quelles colonnes appartiennent les éléments oxygène et hydrogène ?
- Quelles molécules peut-on former à partir d'un seul atome d'oxygène, d'un seul atome de la question a. et d'un ou plusieurs atomes d'hydrogène. Dessiner leur formule développée ?
- A quelle colonne appartient l'élément magnésium ?
- Donner la formule de deux solides ioniques obtenus à partir de l'élément magnésium et de chacun des deux éléments de la question a..

ex 2 (4,5 pts) Les halogènes.

- On verse 2mL d'une solution aqueuse de chlorure de potassium (K^+, Cl^-) dans un tube à essais. On ajoute 1mL d'une solution aqueuse de nitrate d'argent (Ag^+, NO_3^-). Faire un (ou plusieurs !) schéma(s), décrire et expliquer cette expérience sans oublier de donner le nom du produit formé ainsi que sa formule.
- On remplace le chlorure de potassium par de l'iodure de potassium (K^+, I^-) et le nitrate d'argent par du nitrate de plomb (Pb^{2+}, NO_3^-). Répondre aux mêmes questions que ci-dessus.

ex 3 (5 pts) Formule électronique de quelques ions.

- Soient les ions monoatomiques suivants : ion aluminium, ion chlorure, ion béryllium et ion oxygène. Ecrire la formule électronique, dans l'état fondamental, de chaque atome correspondant puis en déduire la formule électronique de chaque ion sachant que la règle "du duet ou de l'octet" d'électrons est vérifiée.

Données : Al(Z=13), Cl(Z=17), Be(Z=4) et O(Z=8).

- Ecrire alors la formule brute du chlorure d'aluminium et de l'oxyde d'aluminium

Correction

ex 1 (7,5 pts). Utilisation de la classification périodique des éléments.

a. Il y a l'élément azote de symbole N et l'élément phosphore de symbole P.

0,25 + 0,25 points

b. Ils appartiennent à la 5^{ème} colonne de la classification donc ils possèdent, chacun, 5 électrons sur leur couche électronique externe. **0,25 points**

c. Pour obtenir la structure électronique externe du gaz rare situé sur la même ligne (règle de l'octet d'électrons), il leur faut acquérir 3 électrons. Ils doivent alors réaliser 3 liaisons de covalence. **0,25 + 0,25 points**

d. Pour la même raison que ci-dessus, chaque atome doit gagner 3 électrons.

0,25 + 0,25 points

On obtient l'ion azote N^{3-} et l'ion phosphore P^{3-} . **0,25 + 0,25 points**

e. L'élément oxygène se trouve dans la 6^{ème} colonne de la classification.

L'élément hydrogène se trouve dans la 1^{ère} colonne de la classification.

0,25 + 0,25 points

f. L'élément oxygène possède 6 électrons sur sa couche électronique externe et l'élément hydrogène possède 1 électron sur sa couche électronique externe.

0,25 + 0,25 points

Pour obtenir la structure électronique externe du gaz rare situé sur la même ligne du tableau, l'élément oxygène peut donc réaliser 2 liaisons de covalence et l'élément hydrogène réalise une seule liaison de covalence. **0,25 + 0,25 points**

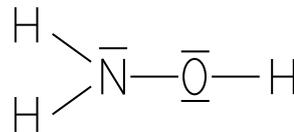
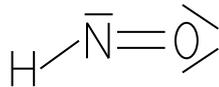
Chaque atome d'azote ou de phosphore réalise 3 liaisons de covalence.

On peut envisager les molécules suivantes : HNO ou H_3NO

0,5 points

Formule développée :

0,5 × 2 = 1 point.



g. L'élément magnésium appartient à la 2^{ème} colonne de la classification.

0,25 points

h. Pour obtenir la structure électronique du gaz rare qui le précède (situé sur la ligne précédente de la classification), un atome de magnésium doit perdre 2 électrons pour former l'ion magnésium Mg^{2+} .

0,5 points

Un atome d'azote donne N^{3-} et un atome de phosphore donne P^{3-} .

Or un solide ionique est électriquement neutre. **0,5 points**

Il faut associer 3 ions Mg^{2+} avec 2 ions N^{3-} ou 2 ions P^{3-} . **0,5 points**

On obtient Mg_3N_2 ou Mg_3P_2 . **0,5 points**

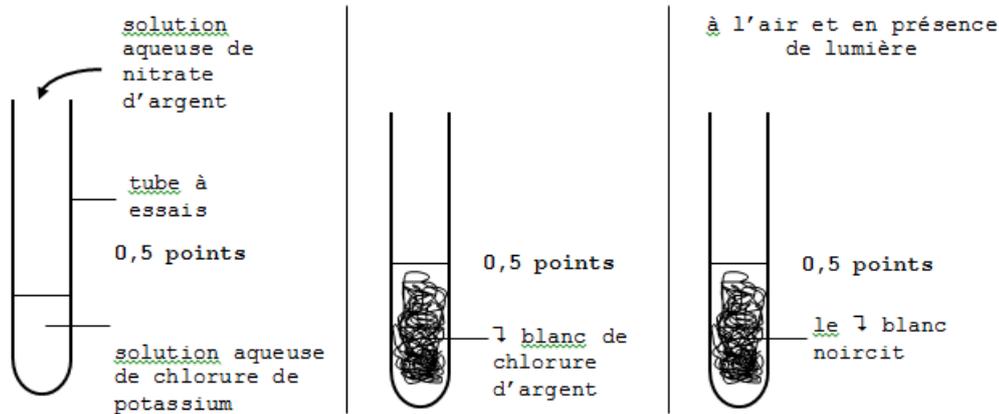
ex 2 (4,5 pts) Les halogènes.

1. La réaction entre la solution de chlorure de potassium et la solution de nitrate d'argent donne un **précipité blanc de chlorure d'argent** de formule **AgCl**.

0,25 + 0,25 + 0,25 = 0,75 points

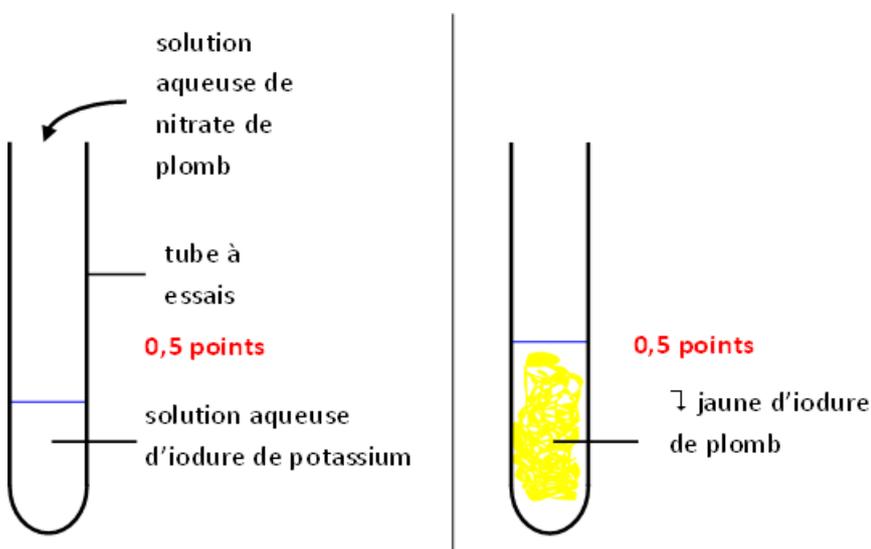
A l'air et en présence de lumière le précipité blanc devient noir.

0,5 points



2. La réaction entre la solution d'iodure de potassium et la solution de nitrate de plomb donne un **précipité jaune d'iodure de plomb** de formule PbI_2 .

0,25 + 0,25 + 0,25 = 0,75 points



ex 3 (5 pts) Formule électronique de quelques ions.

1. $_{13}Al : (K)^2(L)^8(M)^3$; $_{17}Cl : (K)^2(L)^8(M)^7$; $_{4}Be : (K)^2(L)^2$; $_{8}O : (K)^2(L)^6$.

0,25×4=1 point

On obtient pour chaque ion une structure électronique externe en duet ou en octet d'électrons. **0,5 points**

L'atome d'aluminium perd 3 électrons pour former l'ion Al^{3+} .

L'atome de chlore gagne 1 électron pour former l'ion chlorure Cl^- .

L'atome de béryllium perd 2 électrons pour former l'ion béryllium Be^{2+} .

L'atome d'oxygène gagne 2 électrons pour former l'ion oxygène O^{2-} .

0,25×4=1 point

$_{13}Al^{3+} : (K)^2(L)^8$; $_{17}Cl^- : (K)^2(L)^8(M)^8$; $_{4}Be^{2+} : (K)^2$; $_{8}O^{2-} : (K)^2(L)^8$.

0,25×4=1 point

2.2.

Le chlorure d'aluminium et l'oxyde d'aluminium sont électriquement neutres. **0,5 points**

On en déduit : $AlCl_3$ pour le chlorure d'aluminium et Al_2O_3 pour l'oxyde d'aluminium.

0,5×2=1 point