

3.2 Les noms et les formules des composés ioniques

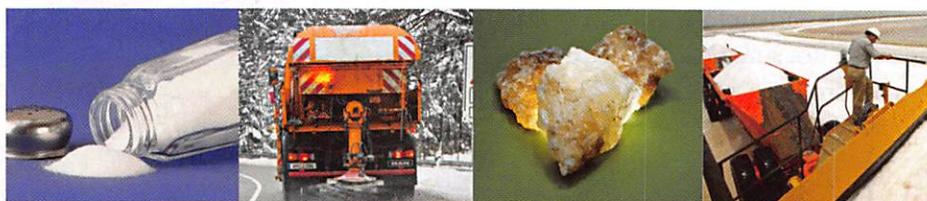
Le nom de chaque composé ionique indique ses deux types d'ions et sa formule chimique, le ratio des ions dans le composé. Dans un composé ionique formé uniquement de deux éléments, le premier ion est toujours un ion négatif d'un non-métal et le second, un ion positif d'un métal. Un métal capable de produire un ion de plusieurs façons est multivalent. Le nom d'un ion multivalent comprend un chiffre romain indiquant la charge de l'ion positif. Les ions polyatomiques contiennent les atomes de plus d'un élément. Il existe des ions polyatomiques positifs et négatifs.

Mots clés

chiffre romain
formule chimique
métal multivalent
nom chimique

Le sel de table, le sel de voirie, le sel gemme et le sel de mer sont tous des types de sel différents (voir la figure 3.10). Le sel de table et le sel de voirie sont des substances pures. Leur nom chimique est respectivement chlorure de sodium et chlorure de calcium. Le sel gemme et le sel de mer sont des mélanges de plusieurs composés différents. Pour nous, les noms sont importants : nous portons un nom, nous donnons un nom à nos animaux domestiques et aux endroits où nous vivons. Qu'est-il important de faire quand on dénomme une substance chimique ?

Figure 3.10 Le sel existe sous plusieurs formes et peut être constitué de différents composés.



A) Le sel de table

B) Le sel de voirie

C) Le sel gemme

D) Le sel de mer

Qu'y a-t-il dans un nom ?

3-2A

ACTIVITÉ d'exploration

Un nom chimique désigne un seul composé et indique les éléments présents. Dans cette activité, tu travailleras avec une ou un camarade afin de découvrir les renseignements que l'on peut obtenir à partir des noms des composés ioniques.

Ce que tu dois faire

- À l'aide du tableau périodique de la page 54, et avec une ou un camarade, revoie les composés ioniques mentionnés ci-dessous.
fluorure de lithium bromure de zinc
chlorure de calcium sulfure d'aluminium
oxyde de cuivre
- Cherche la place de chaque élément du composé dans le tableau périodique. Quel modèle observes-tu dans la façon de former ces noms ?

- Après avoir examiné le nom de chaque composé ionique de la liste, trouve un autre modèle. Il doit s'appliquer à chaque nom chimique.
- Inscris tout autre modèle que toi ou ta ou ton camarade observez.
- Fais part de tes découvertes à la classe.

Qu'as-tu découvert ?

- Dans les noms chimiques des composés ioniques, avez-vous observé deux modèles ? Quels sont-ils ?
- a) Quels modèles et quelles observations identiques à ceux de vos camarades ton équipe a-t-elle remarqués ou faits ?
b) Quels étaient les modèles différents ?
- Explique comment utiliser ces modèles en tant que règles pour identifier des composés ioniques.

Un composé a un nom et une formule

Tous les composés ioniques sont constitués d'ions positifs et d'ions négatifs. Tu peux décrire les composés ioniques à l'aide d'un nom ou d'une formule. Un **nom chimique** indique les éléments présents dans le composé.

Le nom chimique

L'Union internationale de chimie pure et appliquée (IUPAC), est un regroupement représentant les chimistes du monde entier. Il est responsable des règles concernant l'attribution de nom des composés. Ces règles sont utilisées dans ce manuel. Le nom chimique d'un composé ionique contient toujours deux parties, soit une pour chaque type d'ion présent. Le nom chimique du sel de table est chlorure de sodium.

- La première partie de « chlorure de sodium » correspond au nom de l'ion négatif, soit le chlorure. Il provient d'un atome de chlore. Dans un composé de deux éléments, l'ion négatif est *toujours* un non-métal.
- Le nom de l'ion de non-métal se termine en général par le suffixe «-ure», sauf pour l'oxygène où il se nomme oxyde. Dans cet exemple, « chlore » est devenu « chlorure ». Les noms et les symboles des ions de non-métaux sont montrés au tableau 3.1.
- La deuxième partie de « chlorure de sodium » donne le nom de l'ion positif, soit le sodium, nom de l'atome de sodium. L'ion positif est *toujours* un métal dans un composé de deux éléments.

Le tableau 3.2 donne quelques exemples d'éléments capables de se combiner pour constituer des composés ioniques, et le nom du composé formé. Note que le nom de l'ion non métallique se termine généralement par «-ure», sauf pour l'oxygène où il se nomme oxyde.

Tableau 3.1
Noms et symboles d'ions non métalliques

| Nom | Symbole |
|-----------|------------------|
| fluorure | F ⁻ |
| chlorure | Cl ⁻ |
| bromure | Br ⁻ |
| iodure | I ⁻ |
| oxyde | O ²⁻ |
| sulfure | S ²⁻ |
| sélénium | Se ²⁻ |
| nitride | N ³⁻ |
| phosphure | P ³⁻ |

Tableau 3.2 Exemples de noms de composés ioniques

| Éléments formant le composé ionique | Nom du composé ionique |
|-------------------------------------|------------------------|
| calcium et azote | nitride de calcium |
| potassium et oxygène | oxyde de potassium |
| lithium et chlore | chlorure de lithium |
| magnésium et soufre | sulfure de magnésium |
| argent et fluor | fluorure d'argent |

Le savais-tu ?

Antoine-Laurent Lavoisier (1743–1794) est considéré comme le fondateur de la chimie moderne. En 1787, il a publié ses idées sur un système d'attribution de noms chimiques. Celui que nous utilisons aujourd'hui est basé sur ces idées.

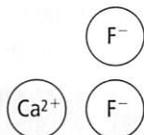


NaCl
chlorure de sodium



1:1

CaF₂
fluorure de calcium



1:2

Al₂O₃
oxyde d'aluminium

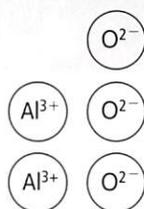


Figure 3.11 La formule et le schéma montrent le ratio d'ions. Le fluorure de calcium possède un ion Ca²⁺ pour chaque deux ions F⁻. L'oxyde d'aluminium comprend deux ions Al³⁺ et trois ions O²⁻.

La formule chimique

La **formule chimique** d'un composé ionique contient des symboles permettant d'identifier chaque ion présent. Elle indique également le nombre relatif d'ions. Ces chiffres sont inscrits en indice à la droite du symbole de l'élément. La figure 3.11 donne trois exemples.

- Dans ces exemples, les ions métalliques sont Na⁺, Ca²⁺ et Al³⁺.
Rappelle-toi que, dans un composé, ce sont des ions et non des atomes. Tu peux trouver leurs charges dans le tableau périodique.
- Dans ces exemples, les ions non métalliques sont Cl⁻, F⁻ et O²⁻.
Tu peux aussi trouver leurs charges dans le tableau périodique.

Les règles pour écrire les noms des composés ioniques

Les règles pour écrire le nom d'un composé ionique à partir de sa formule sont indiquées au tableau 3.3, avec deux exemples.

Tableau 3.3 Règles pour nommer les composés ioniques de deux éléments

| Étapes pour écrire le nom | Exemples | |
|--|---|---|
| | MgBr ₂ | Li ₃ N |
| 1. Nomme l'ion non métallique en ajoutant le suffixe «-ure» à la racine du nom de l'élément, ou oxyde, s'il s'agit de l'oxygène. | <ul style="list-style-type: none"> • L'ion non métallique est le Br⁻. Le nom de l'élément est le brome. • En ajoutant la terminaison «-ure» au nom, nous obtenons bromure. | <ul style="list-style-type: none"> • L'ion non métallique est le N³⁻. Le nom de l'élément est azote*. • En ajoutant la terminaison «-ure» au nom, nous obtenons nitrure. |
| 2. Nomme l'ion métallique. | <ul style="list-style-type: none"> • L'ion métallique est le Mg²⁺. • Le nom de l'ion est donné dans le tableau périodique. Il s'agit du magnésium. | <ul style="list-style-type: none"> • L'ion métallique est Li⁺. • Le nom de l'ion est donné dans le tableau périodique. Il s'agit du lithium. |
| 3. Écris le nom du composé. | bromure de magnésium | nitrure de lithium |

* Le nom latin de l'azote est *nitrogenium*, d'où le symbole N.

Exercices pratiques

Écris le nom des composés suivants :

- | | | |
|-----------------------------------|-----------------------------------|----------------------|
| 1. a) AlI ₃ | f) K ₂ S | k) CdS |
| b) Na ₂ O | g) RbF | l) Ag ₂ O |
| c) Mg ₃ P ₂ | h) Ag ₃ N | m) Cs ₂ S |
| d) AgI | i) KBr | n) CaI ₂ |
| e) CaSe | j) Sr ₃ P ₂ | o) NaF |

Les réponses sont données à la page 509.

Les règles pour écrire les formules des composés ioniques

Dans un composé ionique, les charges négatives contrebalancent les charges positives. Sers-toi de cet équilibre pour trouver le ratio d'ions positifs et d'ions négatifs. Ensuite, utilise ce ratio pour indiquer les indices dans la formule. Le tableau 3.4 donne les règles d'écriture et deux exemples.

Note que la formule finale doit indiquer le plus petit ratio de nombre entier. Par exemple, Sn^{4+} combiné avec O^{2-} est représenté par la formule SnO_2 et non Sn_2O_4 .

Lien terminologique

Le mot « indice » veut dire « indicateur ». Les indices sont utilisés dans les formules des composés ioniques pour montrer la quantité relative de chaque ion.

Tableau 3.4 Règles pour écrire les formules des composés ioniques de deux éléments

| Étapes pour écrire la formule | Exemples | |
|--|--|---|
| | nitruure de zinc | chlorure d'aluminium |
| 1. Indique chaque ion présent et sa charge. | zinc : Zn^{2+} nitruure : N^{3-} (azote) | aluminium : Al^{3+} chlorure : Cl^- (chlore) |
| 2. Détermine les charges totales nécessaires pour équilibrer les charges positives et négatives. | $\text{Zn}^{2+} : +2 +2 +2 = +6$ $\text{N}^{3-} : -3 -3 = -6$ | $\text{Al}^{3+} : = +3$ $\text{Cl}^- : -1 -1 -1 = -3$ |
| 3. Note le ratio des ions positifs et des ions négatifs. | Il faut 3 ions Zn^{2+} pour 2 ions N^{3-} . | Il faut 1 ion Al^{3+} pour 3 ions Cl^- . |
| 4. Utilise des indices pour écrire la formule. Le chiffre « 1 » n'est pas indiqué en indice. | Zn_3N_2 | AlCl_3 |

Exercices pratiques

1. Écris les formules des composés contenant les ions suivants :

- | | |
|-------------------------------------|--|
| a) Li^+ et Cl^- | d) Ca^{2+} et S^{2-} |
| b) Ca^{2+} et F^- | e) Al^{3+} et O^{2-} |
| c) Na^+ et S^{2-} | f) Al^{3+} et N^{3-} |

2. Écris les formules des composés suivants :

- | | |
|--------------------------|--------------------------|
| a) fluorure de lithium | h) phosphore d'aluminium |
| b) sulfure d'argent | i) sélénure de rubidium |
| c) chlorure de magnésium | j) nitruure de strontium |
| d) oxyde de zinc | k) sulfure de césium |
| e) oxyde de lithium | l) nitruure de sodium |
| f) iodure d'aluminium | m) phosphore de zinc |
| g) phosphore de baryum | n) oxyde de calcium |

Suggestion d'activité

Réfléchis bien 3-2B, à la page 93

Les réponses sont données à la page 509.

Les composés contenant un métal multivalent

Plusieurs métaux importants sont multivalents. Le préfixe *multi-* signifie « plusieurs » et *valent* se réfère à la capacité d'effectuer des liaisons. Les **métaux multivalents** peuvent former deux ions positifs différents, ou plus, portant des charges différentes (voir la figure 3.12).

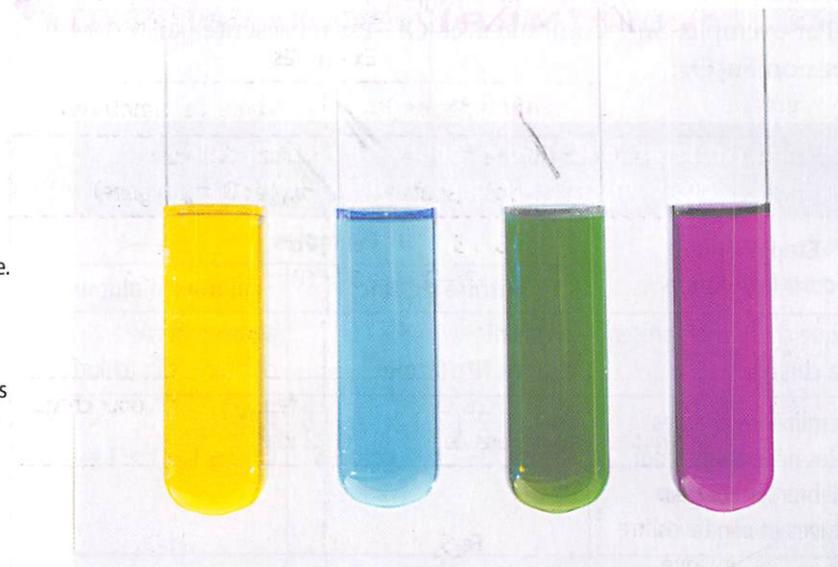


Figure 3.12 La charge de l'ion peut influencer la couleur d'un ion métallique. Des solutions d'ions de vanadium, portant des charges différentes de 5^+ , 4^+ , 3^+ et 2^+ , sont montrées de gauche à droite.

Tableau 3.5
Les chiffres romains

| Charge de l'ion métallique | Chiffre romain |
|----------------------------|----------------|
| 1+ | I |
| 2+ | II |
| 3+ | III |
| 4+ | IV |
| 5+ | V |
| 6+ | VI |
| 7+ | VII |

Tableau 3.6
Composés ayant des ions métalliques multivalents

| Nom | Formule |
|--------------------------|-----------------------|
| fluorure de chrome (II) | CrF_2 |
| fluorure de chrome (III) | CrF_3 |
| sulfure de plomb (IV) | PbS_2 |
| phosphure de cuivre (I) | Cu_3P |

Trouve le fer dans le tableau périodique. Remarque qu'il est multivalent. Le tableau indique deux charges ioniques : 3^+ et 2^+ . Cela signifie que, dans certains composés, l'ion de fer est Fe^{3+} et dans d'autres, Fe^{2+} . La charge ionique la plus courante est toujours indiquée en premier dans le tableau périodique. Pour le fer, Fe^{3+} est plus courant que Fe^{2+} .

Afin de différencier deux ions formés à partir de métaux multivalents, nomme chaque ion en tenant compte de la charge. Pour cela, tu dois connaître les chiffres romains de I à VII. (Les **chiffres romains** sont les chiffres utilisés par les anciens Romains). Ils correspondent aux charges ioniques de 1^+ à 7^+ , comme l'illustre le tableau 3.5. Voici quelques exemples :

- Fe^{3+} ou fer (III) se prononce « fer trois » : l'ion de fer possède une charge ionique de 3^+ .
- Fe^{2+} ou fer (II) se prononce « fer deux » : l'ion de fer porte une charge ionique de 2^+ .
- Pb^{4+} ou plomb (IV) se prononce « plomb quatre » : l'ion de plomb possède une charge ionique de 4^+ .
- Cu^+ ou cuivre (I) se prononce « cuivre un » : l'ion de cuivre porte une charge ionique de 1^+ .

Que révèle un chiffre romain sur un ion ? Tout d'abord, il t'indique que ce métal peut former des ions de charges ioniques différentes. Ensuite, il te montre la charge de l'ion métallique. Le tableau 3.6 donne des exemples de noms et de formules de composés contenant un ion multivalent. Souviens-toi que les charges positives et négatives des ions doivent se contrebalancer afin d'obtenir un composé ayant une charge finale de zéro.

Écrire la formule

Le tableau 3.7 montre comment écrire la formule d'un composé contenant un métal multivalent, à partir du nom de ce métal.

Tableau 3.7 Règles pour écrire les formules des composés contenant un métal multivalent

| Étapes pour écrire la formule | Exemples | |
|--|---|---|
| | sulfure de fer (III) | oxyde de plomb (IV) |
| 1. Indique chaque ion présent et sa charge. | fer (III) : Fe^{3+} sulfure : S^{2-} (soufre) | plomb (IV) : Pb^{4+} oxyde : O^{2-} (oxygène) |
| 2. Détermine les charges totales nécessaires pour équilibrer les charges positives et négatives. | $\text{Fe}^{3+} : +3 +3 = +6$ $\text{S}^{2-} : -2 -2 -2 = -6$ | $\text{Pb}^{4+} : = +4$ $\text{O}^{2-} : -2 -2 = -4$ |
| 3. Note le ratio des ions positifs et des ions négatifs. | Il faut 2 ions de Fe^{3+} pour 3 ions de S^{2-} . | Il faut 1 ion Pb^{4+} pour chaque 2 ions O^{2-} . |
| 4. Utilise des indices pour écrire la formule. Le chiffre « 1 » n'est pas indiqué en indice. | Fe_2S_3 | PbO_2 |

Exercices pratiques

1. Écris les formules des composés suivants :

- | | |
|-----------------------------|----------------------------|
| a) chlorure de chrome (II) | h) oxyde de manganèse (IV) |
| b) chlorure de chrome (III) | i) bromure de mercure (II) |
| c) sulfure de cuivre (I) | j) sulfure d'étain (II) |
| d) iodure de cuivre (I) | k) nitrure d'étain (II) |
| e) phosphure de fer (II) | l) nitrure d'étain (IV) |
| f) phosphure de fer (III) | m) nitrure de cuivre (I) |
| g) oxyde de manganèse (II) | n) chlorure de plomb (IV) |

Les réponses sont données à la page 509.



Écrire le nom

Quand tu écris le nom d'un composé ionique qui comprend un métal multivalent, écris un chiffre romain pour indiquer la charge ionique. Le tableau 3.8 montre comment trouver le bon chiffre romain.

Tableau 3.8 Nommer les composés ioniques contenant un métal multivalent

| Étapes pour écrire le nom | Exemples | |
|--|--|--|
| | Cu ₃ P | MnO ₂ |
| 1. Détermine le métal. | cuivre (Cu) | manganèse (Mn) |
| 2. À l'aide du tableau périodique, vérifie s'il peut former plus d'un type d'ion. | Cu ²⁺ et Cu ⁺ | Mn ²⁺ , Mn ³⁺ et Mn ⁴⁺ |
| 3. Détermine le ratio des ions dans la formule. | Cu ₃ P signifie qu'il faut 3 ions de cuivre pour chaque ion phosphore (phosphore). | MnO ₂ signifie qu'il faut 1 ion manganèse pour 2 ions oxyde. |
| 4. Note la charge de l'ion négatif à partir du tableau périodique. | La charge du phosphore P ³⁻ est 3-. | La charge de l'oxyde O ²⁻ est de 2-. |
| 5. Les charges positives et négatives doivent être en équilibre. Détermine la charge de l'ion métallique nécessaire pour contrebalancer l'ion négatif. | Chacun des 3 ions de cuivre doit avoir une charge de 1+ pour contrebalancer un ion phosphore portant une charge de 3-. Donc, le nom de l'ion de cuivre est cuivre (I). | L'ion manganèse doit porter une charge de 4+ pour contrebalancer les 2 ions oxyde portant chacun une charge de 2-. Donc, le nom de l'ion manganèse est manganèse (IV). |
| 6. Écris le nom du composé. | phosphore de cuivre (I) | oxyde de manganèse (IV) |

Exercices pratiques

1. Chacun des composés suivants contient un ion métallique multivalent. Chaque nom d'ion métallique comportera un chiffre romain. Détermine-le et écris le nom des composés suivants :

- | | | |
|----------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| a) CrBr ₂ | f) PbF ₄ | k) Hg ₃ N ₂ |
| b) CrBr ₃ | g) MnO | l) HgI ₂ |
| c) FeI ₂ | h) PbS | m) MnS |
| d) FeI ₃ | i) Fe ₂ O ₃ | n) MnS ₂ |
| e) PbF ₂ | j) Hg ₃ P ₂ | o) Sn ₃ P ₄ |

Les réponses sont données à la page 509.

Les ions polyatomiques

À la section 3.1, tu as appris que certaines molécules gagnent ou perdent un ou plusieurs électrons devenant ainsi des ions polyatomiques. Un ion polyatomique porte une charge, il ne peut donc exister par lui-même. Il est toujours lié à des ions ayant une charge de signe contraire. Dans le tableau 3.9, tu apprendras comment écrire les formules des composés contenant des ions polyatomiques.

Tableau 3.9 Écrire la formule d'un composé contenant des ions polyatomiques

| Étapes pour écrire la formule | Exemples | |
|--|---|---|
| | hydroxyde de fer (III) | carbonate d'ammonium |
| 1. Indique chaque ion présent et sa charge. | fer (III) : Fe^{3+} hydroxyde : OH^- | ammonium : NH_4^+ carbonate : CO_3^{2-} |
| 2. Détermine les charges totales nécessaires pour obtenir un équilibre entre les charges positives et négatives. | $\text{Fe}^{3+} : \quad \quad \quad = 3+$ $\text{OH}^{1-} : -1 \quad -1 \quad -1 = 3-$ | $\text{NH}_4^+ : +1 \quad +1 = 2+$ $\text{CO}_3^{2-} : \quad \quad \quad = 2-$ |
| 3. Note le ratio des ions positifs et des ions négatifs. | Il faut 1 ion Fe^{3+} pour chacun des 3 ions OH^- . | Il faut 2 ions NH_4^+ pour chaque ion CO_3^{2-} . |
| 4. Utilise des indices et des parenthèses pour écrire la formule. Ne mets pas de parenthèses si seul un ion est présent. | $\text{Fe}(\text{OH})_3$ | $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ |

Le savais-tu ?

Tous les médicaments sont accompagnés d'une liste d'ingrédients comme celle présentée ci-dessous. La liste comprend le nom chimique du médicament. Le nom chimique te permet de comparer des produits portant des noms commerciaux différents, mais contenant le même ingrédient actif (médicamenteux). Les ingrédients non médicamenteux améliorent le goût, agissent comme excipient afin d'obtenir une dose assez grande pour être manipulée, ou encore ils augmentent la durée de conservation.

Exercices pratiques

Pour effectuer ces exercices, réfère-toi au tableau 3.10, à la page suivante.

1. Écris le nom des composés suivants :

- | | |
|---|---------------------------------|
| a) NaCH_3COO | f) $(\text{NH}_4)_3\text{P}$ |
| b) $\text{Ca}(\text{CH}_3\text{COO})_2$ | g) $(\text{NH}_4)_3\text{PO}_4$ |
| c) $\text{Cr}(\text{CH}_3\text{COO})_3$ | h) CaSO_4 |
| d) $\text{Al}(\text{OH})_3$ | i) $\text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2$ |
| e) $\text{Cr}(\text{OH})_3$ | j) $\text{Ba}_3(\text{PO}_3)_2$ |

2. Écris la formule des composés suivants :

- | | |
|------------------------------|------------------------------|
| a) chromate de sodium | f) nitrate d'ammonium |
| b) permanganate de potassium | g) hydroxyde d'étain (II) |
| c) dichromate de lithium | h) hydroxyde de plomb (II) |
| d) hydroxyde de sodium | i) nitrate d'aluminium |
| e) hydroxyde de magnésium | j) sulfate de manganèse (IV) |

Les réponses sont données à la page 509.

Les ions polyatomiques courants

Il existe plusieurs ions polyatomiques. Le tableau 3.10 présente une liste de certains de ces ions. L'UICPA leur a donné un nom. Tu n'as pas à les mémoriser. Réfère-toi simplement à ce tableau pour trouver un nom et une formule.

Tableau 3.10 Ions polyatomiques courants

| Nom | Formule |
|--------------------|------------------------------|
| acétate | CH_3COO^- |
| ammonium | NH_4^+ |
| carbonate | CO_3^{2-} |
| chlorate | ClO_3^- |
| chlorite | ClO_2^- |
| chromate | CrO_4^{2-} |
| cyanure | CN^- |
| dichromate | $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ |
| hydrogénocarbonate | HCO_3^- |
| hydrogénosulfate | HSO_4^- |
| hydrogénosulfure | HS^- |
| hydrogénosulfite | HSO_3^- |
| hydroxyde | OH^- |
| hypochlorite | ClO^- |
| nitrate | NO_3^- |
| nitrite | NO_2^- |
| perchlorate | ClO_4^- |
| permanganate | MnO_4^- |
| phosphate | PO_4^{3-} |
| phosphite | PO_3^{3-} |
| sulfate | SO_4^{2-} |
| sulfite | SO_3^{2-} |

Vérifie ta lecture

- À l'aide du tableau 3.10, trouve :
 - la formule d'un ion portant une charge positive ; ammonium
 - les formules des quatre ions constitués de deux atomes ;
 - le nom de l'ion contenant neuf atomes ; dichromate
 - la formule de l'ion constitué de trois éléments et de six atomes ;
 - la formule de l'ion contenant trois éléments et portant une charge de 2^- ;
 - les noms et les formules des deux ions contenant de l'azote et de l'oxygène ;
 - la charge de l'ion contenant quatre atomes d'hydrogène.
- Dans le tableau 3.10, trouve les quatre ions composés d'un atome de chlore. Ensuite, écris leurs formules par ordre décroissant d'atomes d'oxygène présents dans chacun d'eux.

Sur le Web

L'ammonium (NH_4^+) et le nitrate (NO_3^-) sont présents dans les fertilisants. Ils sont produits à partir d'ammoniac (NH_3). Tu connais ce dernier sous la forme de nettoyant à vitres (NH_4OH). Découvre le procédé Haber utilisé pour la production d'ammoniac. Commence ta recherche à l'adresse indiquée ci-dessous et suis les étapes.
www.cheneliere.ca

Dans cette activité, ton enseignante ou ton enseignant t'expliquera comment utiliser différentes formes pour représenter des ions positifs et négatifs. Ces formes se combinent comme les vrais ions. Grâce aux arrangements que tu découvriras, tu écriras les noms et les formules de composés ioniques.

Matériel

- un ensemble de formes d'une seule couleur représentant différents types d'ions positifs
- un ensemble de formes de couleur différente représentant différents types d'ions négatifs
- une paire de ciseaux

Ce que tu dois faire

1. Travaille en équipe de deux.
2. Votre enseignante ou votre enseignant vous fournira des formes à découper. Voici ce que vous devez savoir au sujet de chacune :
 - Chaque forme représente un seul ion.
 - Les ions positifs ressemblent à des rectangles avec une partie manquante. On appelle cette partie un trou.
 - Les ions négatifs ressemblent eux aussi à un rectangle, mais avec une partie supplémentaire qui ressort. On appelle cette pièce une cheville.
3. Un composé ionique possède un arrangement ordonné d'ions positifs et négatifs disposés en alternance. Vous allez modéliser plusieurs composés ioniques. Pour chacun, vous avez besoin d'un type d'ion positif et d'un type d'ion négatif. Voici ce que vous devez savoir au sujet de chaque arrangement de vos formes :
 - Chaque trou doit être comblé par une cheville et chaque cheville doit être insérée dans un trou. Ajoutez des ions jusqu'à obtenir ce résultat.
 - Les ions positifs et les ions négatifs doivent alterner le plus possible dans le composé.
4. Au début, votre enseignante ou votre enseignant vous dira quels ions utiliser pour chaque composé.

Pour chacun, construisez le modèle, donnez le nom du composé, puis écrivez sa formule en respectant les règles suivantes :

Le nom

- Écrivez le nom de l'ion négatif, laissez un espace d'une lettre, puis écrivez le nom de l'ion positif.

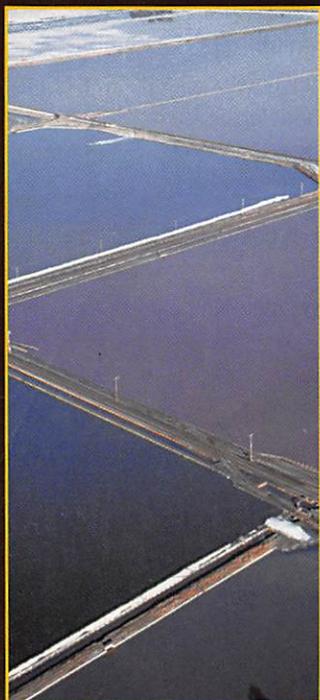
La formule

- Comptez le nombre d'ions positifs et d'ions négatifs dans votre modèle. Trouvez ensuite le plus petit ratio entre ces deux chiffres (en utilisant des nombres entiers). Par exemple, s'il y a deux ions positifs et un ion négatif dans votre modèle, le ratio sera de 2:1. Avec six ions positifs et neuf ions négatifs, le ratio sera de 2:3.
- Écrivez le symbole de l'ion positif (sans indiquer sa charge) suivi du premier chiffre du ratio en indice. Juste à côté, écrivez le symbole de l'ion négatif (sans indiquer sa charge) suivi du second chiffre du ratio en indice. Par exemple, si Al^{3+} était le symbole de l'ion positif et S^{2-} le symbole de l'ion négatif, la formule de ce composé serait Al_2S_3 .

Qu'as-tu découvert ?

1. Dans un composé ionique, dans quel ordre nomme-t-on les ions : l'ion négatif suivi de l'ion positif ou l'ion positif suivi de l'ion négatif ?
2. Voici trois formules possibles pour le sulfure d'argent : Ag_6S_3 , Ag_2S et $Ag_{12}S_6$. Une seule de ces formules est bonne.
 - a) Quelle est la bonne ?
 - b) Pourquoi ?
3. Le bromure de cadmium est un composé toxique utilisé pour graver le métal. Sa formule est $CdBr_2$. Sachant que l'ion bromure est Br^- , comment peux-tu te servir de la formule pour trouver la charge de l'ion cadmium ?

Le sel dont tu te sers chaque jour provient de la terre et de la mer. On extrait certains sels du sol, un peu comme le charbon, ou on l'obtient par un processus d'évaporation dans des bassins de cristallisation.



◀ PROCESSUS D'ÉVAPORATION Des travailleurs remplissent des bassins d'évaporation d'eau salée, ou saumure. À mesure que la concentration en sel augmente grâce à l'évaporation, ils transfèrent la saumure de bassin en bassin. La concentration en sel est plus élevée dans les bassins rougeâtres. Ensuite, l'eau la plus salée est pompée vers des bassins de cristallisation, où on enlève l'excédent d'eau. Durant les cinq années nécessaires pour obtenir une récolte de sel, la saumure peut passer dans 23 bassins différents.

▼ BUTTES DE SEL Une fois les bassins de cristallisation asséchés, on obtient des buttes énormes de sel, comme celles de Bonaire, une île des Caraïbes.



▲ EXTRACTION DU SEL Là où jadis se trouvait une mer, il existe des dépôts de sel souterrains. Les mines de sel sont situées profondément sous la terre ou près de sa surface dans des dômes de sel. Ces dômes se forment lors d'une pression exercée dans la terre. Les dépôts de sel souterrains remontent alors près de la surface, où l'extraction est facile.



Arrangement de base du chlorure de sodium (NaCl)



◀ SEL DE TABLE Avant d'apparaître sur ta table de salle à manger sous forme de sel, le chlorure de sodium brut est nettoyé avec des substances chimiques et de l'eau afin d'enlever les impuretés. Pour éviter une carence en iode dans l'alimentation, on en ajoute au sel de table.

Des concepts à retenir

- Combien de parties forment le nom d'un composé ionique ?
 - Que décrit chaque partie ?
- Donne le nom des ions cités ci-dessous et indique quels termes les décrivent : ion positif, ion négatif, métal multivalent et ion polyatomique.
 - Li^+
 - NO_3^-
 - Fe^{3+}
 - CH_3COO^-
 - Cr^{2+}
 - Cl^-
 - ClO_4^-
 - NH_4^+
- Donne le nom, le nombre de chaque type d'atome, le nombre total d'atomes et la charge de chaque ion polyatomique.
 - CrO_4^{2-}
 - $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$
 - NH_4^+
 - CH_3COO^-
 - HSO_4^-
 - SO_4^{2-}
 - SO_3^{2-}
 - S^{2-}

Des concepts clés à comprendre

- Écris le nom ou la formule des composés suivants :
 - chlorure de sodium
 - fluorure de magnésium
 - bromure d'aluminium
 - iodure de potassium
 - sulfure de lithium
 - oxyde d'aluminium
 - LiBr
 - NaI
 - K_2S
 - MgF_2
 - Al_2O_3
 - Ca_3N_2

- Écris le nom ou la formule des composés suivants :

- bromure de fer (III) *FeBr₃*
- bromure de fer (II)
- fluorure de nickel (II)
- sulfure de nickel (II)
- nitride d'étain (IV)
- phosphure de manganèse (II)
- CrF_2
- CuI
- MnS
- PbO_2
- SnS_2
- Cr_3N_2

- Écris le nom ou la formule des composés suivants :

- $\text{Mg}(\text{OH})_2$
- K_2SO_4
- $\text{Al}(\text{HCO}_3)_3$
- Cu_2CO_3
- $\text{Fe}(\text{MnO}_4)_2$
- $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$
- sulfate de sodium
- phosphate de calcium
- nitrate d'aluminium
- hydrogénosulfate d'ammonium
- chlorate de plomb (IV)
- carbonate de fer (III)

Pause réflexion

Tous les composés ioniques possèdent un nom et une formule chimique respectant les règles de l'UICPA. Il est tentant de penser que la formule est une façon plus courte d'écrire le nom chimique. Cependant, les deux éléments ne fournissent pas exactement les mêmes renseignements sur un composé. Quelle information supplémentaire fournit la formule d'un composé ?