



simulationconcours.be



Chimie

Carnet d'entraînement



neutralite croisement valences

Notions de nomenclature chimique · Mécanique 2 — des exercices calibrés concours, du plus simple au plus retors.

45 exercices

3 niveaux

corrigés détaillés

Comment bosser ce carnet

- ✓ Lis d'abord le tutoriel : la mécanique y est expliquée pas à pas
- ✓ Fais chaque niveau en entier **avant** d'ouvrir les corrigés
- ✓ Note à côté de chaque exo : réussi, hésité ou raté — et rejoue les ratés 48 h plus tard



simulationconcours.be

scanne & continue en ligne

Sommaire

- 1 Le tutoriel — la mécanique expliquée
- 2 Les exercices Facile x15 · Moyen x15 · Difficile x15
- 3 Les corrigés détaillés exercice par exercice

Le tutoriel

Ce document est un **carnet d'exercices** : on t'explique d'abord la mécanique, puis tu la travailles sur 45 exercices classés en trois niveaux. Les corrigés détaillés t'attendent en deuxième partie, après la page « Corrigés » — pas avant de l'avoir mérité.

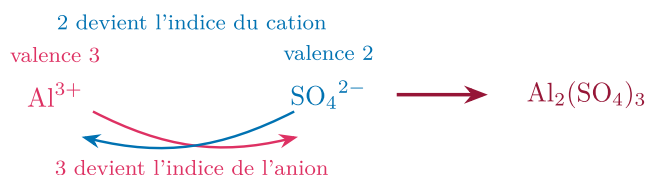
À RETENIR la règle d'or : toute substance pure est neutre

Un composé pur est **électriquement neutre** : la somme des charges positives (portées par le cation) égale la somme des charges négatives (portées par l'anion). C'est cette contrainte qui fixe les **indices** — les petits chiffres — d'une formule brute. La **valence** d'un ion est la valeur absolue de sa charge ($\text{Na}^+ : 1$; $\text{Ca}^{2+} : 2$; $\text{PO}_4^{3-} : 3$).

MÉTHODE le chassé-croisé des valences en 4 gestes

Pour assembler un cation C^{a+} (valence a) et un anion A^{b-} (valence b) :

- 1 **identifier** le cation et l'anion, et leur valence ;
- 2 **croiser** : la valence de l'un devient l'indice de l'autre $\Rightarrow \text{C}_b\text{A}_a$;
- 3 **simplifier** les indices par leur diviseur commun (ex. $\text{Mg}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{MgO}$) ;
- 4 **parenthésiser** tout ion *polyatomique* affecté d'un indice ≥ 2 , puis *vérifier* la neutralité.



❓ EXEMPLE trois croisements types

- $\text{Ca}^{2+} + \text{Cl}^-$: on croise 2 et 1 $\Rightarrow \text{CaCl}_2$. Vérif. : $+2$ et $2(-1) = -2$.
- $\text{Mg}^{2+} + \text{O}^{2-}$: on croise $\Rightarrow \text{Mg}_2\text{O}_2$, que l'on *simplifie* en MgO .
- $\text{NH}_4^+ + \text{SO}_4^{2-}$: cation polyatomique de valence 1, anion de valence 2 $\Rightarrow$ deux $\text{NH}_4^+ \Rightarrow (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ (parenthèses car NH_4 est présent 2 fois).

⚠️ PIÈGE les fautes qui coûtent des points

- **oublier de simplifier** : $\text{Ca}^{2+} + \text{O}^{2-}$ donne CaO , pas « Ca_2O_2 ».
- **parenthèses** : seulement pour un ion *polyatomique* d'indice ≥ 2 ($\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$, $\text{Ca}(\text{OH})_2$) ; jamais autour d'un atome seul (FeCl_3 , pas « $\text{Fe}(\text{Cl})_3$ »).
- l'**ammonium** NH_4^+ est un *cation* de valence 1 ; l'ammoniac NH_3 est neutre.
- bien lire la **valence variable** : nitrate d'étain(IV) utilise Sn^{4+} (et non Sn^{2+}).

📌 REMARQUE valences à connaître par cœur

Valence 1 : $\text{Na}^+, \text{K}^+, \text{Ag}^+, \text{NH}_4^+, \text{Cl}^-, \text{Br}^-, \text{NO}_3^-, \text{OH}^-, \text{ClO}_4^-, \text{MnO}_4^-, \text{CH}_3\text{COO}^-$. **Valence 2 :** $\text{Ca}^{2+}, \text{Mg}^{2+}, \text{Zn}^{2+}, \text{O}^{2-}, \text{S}^{2-}, \text{SO}_4^{2-}, \text{SO}_3^{2-}, \text{CO}_3^{2-}, \text{S}_2\text{O}_3^{2-}, \text{CrO}_4^{2-}$. **Valence 3 :** $\text{Al}^{3+}, \text{PO}_4^{3-}$.
Valence variable : Fe (II/III), Cu (I/II), Sn (II/IV), Pb (II/IV).

Les exercices

FACILE 15 exercices

Exo 1 deux ions de valence 1

Quand cation et anion sont tous deux de valence 1, la formule est en rapport 1 : 1. Écris la formule brute neutre.

a)



b)



c)



d)



Exo 2 croiser une valence 1 et une valence 2

Croise les valences pour équilibrer les charges. Écris la formule brute.

a)



b)



c)



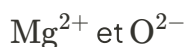
d)



Exo 3 penser à simplifier

Ici le croisement donne des indices simplifiables : réduis-les au plus petit rapport entier.

a)



b)



c)



Exo 4 mettre l'ion polyatomique entre parenthèses

L'anion est polyatomique : dès qu'il est présent au moins deux fois, on l'entoure de parenthèses.

a)



b)



c)



Exo 5 quand une valence 3 entre en jeu

Croise en tenant compte de la valence 3. Écris la formule brute neutre.

a)



b)



c)



Exo 6 deux ions de valence 1

Cation et anion sont tous deux de valence 1 : rapport 1 : 1. Écris la formule brute neutre.

a)



b)



c)



d)



Exo 7 cation de valence 1, anion de valence 2

La valence de l'anion (2) devient l'indice du cation. Écris la formule brute.

a)



b)



c)



d)



Exo 8 cation de valence 2, anion de valence 1

La valence du cation (2) devient l'indice de l'anion. Écris la formule brute.

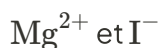
a)



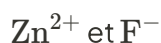
b)



c)



d)



Exo 9 penser à simplifier

Le croisement donne des indices divisibles : réduis-les au plus petit rapport entier.

a)



b)



c)



d)



Exo 10 parenthéser l'anion polyatomique

Dès qu'un ion polyatomique est présent au moins deux fois, on l'entoure de parenthèses.

a)



b)



c)



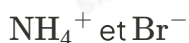
d)



Exo 11 l'ammonium, un cation polyatomique

NH_4^+ est un cation de valence 1 ; on le parenthèse s'il apparaît au moins deux fois.

a)



b)



c)



d)



Exo 12 un cation de valence 3

L'aluminium donne Al^{3+} (valence 3). Croise et écris la formule brute.

a)



b)



c)



d)



Exo 13 un anion de valence 3 : le phosphate

Le phosphate est PO_4^{3-} (valence 3). Croise avec chaque cation.

a)



b)



c)



d)



Exo 14 permanganates et perchlorates

Le permanganate MnO_4^- et le perchlorate ClO_4^- sont de valence 1. Écris la formule brute.

a)



b)



c)



d)



Exo 15 écrire, puis vérifier la neutralité

Écris la formule brute, puis vérifie que la somme des charges est nulle.

a)



b)



c)



d)



MOYEN

15 exercices

Exo 1 métal à valence variable et anion simple

La valence du métal est imposée par le chiffre romain. Croise-la avec celle de l'anion.

a)fer(III) Fe^{3+} et Cl^- **b)**cuivre(II) Cu^{2+} et O^{2-} **c)**étain(IV) Sn^{4+} et O^{2-} **Exo 2** métal et anion polyatomique

Croise les valences, puis parenthèse l'anion polyatomique s'il apparaît au moins deux fois.

a) Ca^{2+} et CO_3^{2-} **b)** Al^{3+} et SO_4^{2-} **c)**strontium Sr^{2+} et iodate IO_3^- **Exo 3** sels d'ammonium

L'ammonium NH_4^+ est un cation polyatomique de valence 1. Croise, puis parenthèse NH_4 s'il apparaît au moins deux fois.

a) NH_4^+ et sulfite SO_3^{2-} **b)** NH_4^+ et phosphate PO_4^{3-} **c)** NH_4^+ et carbonate CO_3^{2-} **Exo 4** du nom complet à la formule

Identifie le cation et l'anion (avec leur valence) d'après le nom, puis écris la formule brute.

a)

sulfate d'aluminium

b)

nitrate de calcium

c)

phosphate de sodium

Exo 5 distinguer des anions voisins

Une lettre change l'anion, donc la formule. Écris chaque formule brute.

a)

sulfite de magnésium

b)

sulfate de magnésium

c)

thiosulfate de sodium

Exo 6 nom vers formule : métal à valence variable

Le chiffre romain fixe la valence du métal. Croise-la avec celle de l'anion.

a)

chlorure de fer(II)

b)

oxyde de cuivre(I)

c)

sulfate de fer(III)

d)

nitrate de plomb(II)

Exo 7 la série des oxanions du chlore

Même cation, le préfixe et le suffixe changent l'anion (donc son oxygène), mais la valence reste 1.

a)

hypochlorite de sodium

b)

chlorate de sodium

c)

perchlorate de sodium

d)

perchlorate de calcium

Exo 8**les sels acides (préfixe hydrogéo)**

L'anion garde un ou deux H ; croise sa valence avec celle du cation.

a)

hydrogénocarbonate de sodium

b)

hydrogénosulfate de potassium

c)

dihydrogénophosphate de potassium

d)

hydrogénocarbonate de calcium

Exo 9**chromate, dichromate, permanganate**

Identifie l'anion et sa valence, puis croise.

a)

chromate de potassium

b)

dichromate de potassium

c)

permanganate de potassium

d)

sulfure de sodium

Exo 10**oxydes, chlorures et sulfures à valence variable**

Croise, puis *simplifie* si les indices sont divisibles.

a)

oxyde de plomb(IV)

b)

oxyde de fer(III)

c)

chlorure d'étain(II)

d)

sulfure de cuivre(II)

Exo 11**sels d'ammonium moins courants**

NH_4^+ est un cation de valence 1 : croise, puis parenthèse NH_4 s'il apparaît au moins deux fois.

a)

permanganate d'ammonium

b)

dichromate d'ammonium

c)

nitrate d'ammonium

d)

hydrogénosulfate d'ammonium

Exo 12**oxanions de valence 1 et cations polyvalents**

L'anion est de valence 1 : il devient nombreux et doit être parenthésé.

a)

iodate de calcium

b)

bromate d'aluminium

c)

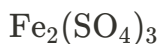
chlorate de magnésium

d)

iodate de fer(III)

Exo 13**de la formule au degré du métal**

Par la neutralité, détermine la valence (le degré d'oxydation) du métal dans chaque formule.

a)**b)****c)**

d)**Exo 14****acétate et cyanure : bien parenthéser**

L'acétate CH_3COO^- et le cyanure CN^- sont de valence 1. Écris la formule brute.

a)

acétate de calcium

b)

cyanure de zinc

c)

acétate de cuivre(II)

d)

cyanure de potassium

Exo 15**nitrate, nitrite et sulfate à valence variable**

Attention à distinguer *nitrate* NO_3^- et *nitrite* NO_2^- , et à lire le degré du métal.

a)

nitrate de fer(III)

b)

nitrite de fer(II)

c)

nitrite de fer(III)

d)

sulfate de cuivre(II)

DIFFICILE

15 exercices

Exo 1**nitrate d'étain : lire la valence variable**

L'étain existe aux degrés +II et +IV ; le nitrate est NO_3^- .

a)

Écris la formule du nitrate d'étain(IV).

b)

Écris la formule du nitrate d'étain(II).

c)

Un camarade propose $\text{Sr}(\text{NO}_3)_2$ pour la question a). Explique pourquoi c'est faux.

Exo 2 une substance pure à partir de deux ions

On assemble un ion d'aluminium Al^{3+} avec un anion soufré.

a)

Écris la formule brute de la substance formée avec l'ion *sulfite*.

b)

Écris la formule brute de la substance formée avec l'ion *sulfate*.

c)

Qu'est-ce qui distingue chimiquement le sulfite du sulfate ?

Exo 3 thiosulfate ou sulfite d'ammonium ?

Le cation est l'ammonium NH_4^+ .

a)

Écris la formule du thiosulfate d'ammonium.

b)

Écris la formule du sulfite d'ammonium.

c)

En quoi l'ion thiosulfate $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ diffère-t-il de l'ion sulfite SO_3^{2-} ?

Exo 4 identifier un métal alcalin par la masse molaire

Le phosphate d'un métal *alcalin* M a pour formule générale M_3PO_4 . En dissolvant 0,20 mol de ce sel, on pèse 42,4 g. **Données :** $M(\text{P}) = 31 \text{ g/mol}$, $M(\text{O}) = 16 \text{ g/mol}$.

a)

Justifie pourquoi la formule est bien M_3PO_4 (et pas MPO_4 ou M_2PO_4).

b)

Calcule la masse molaire du sel.

c)

Déduis-en la masse molaire de M, puis identifie le métal.

Exo 5 retrouver un hydroxyde par sa composition massique

Un composé de formule $\text{M}_x(\text{OH})_y$ contient, en masse, 57,5 % de l'élément métallique M, dont la masse molaire vaut 23 g/mol. **Donnée :** $M(\text{OH}) = 17 \text{ g/mol}$.

a)

Identifie le métal M .

b)

Sachant que M est monovalent, donne x et y et écris la formule.

c)

Vérifie ton résultat en recalculant le pourcentage massique de M .

Exo 6 periodate de bore : croiser 3 et 1

Le bore donne le cation B^{3+} . Le periodate est IO_4^- (valence 1) et l'iodate IO_3^- (valence 1).

a)

Écris la formule du periodate de bore.

b)

Écris la formule de l'iodate de bore.

c)

Un étudiant propose BIO_4 . Explique, par la neutralité, pourquoi c'est faux.

Exo 7 chromate ou dichromate : le degré du chrome

Le cation est le potassium K^+ .

a)

Écris le chromate de potassium et le dichromate de potassium.

b)

À partir de la neutralité de chaque anion, calcule le nombre d'oxydation du chrome dans CrO_4^{2-} puis dans $Cr_2O_7^{2-}$.

c)

Que peux-tu conclure sur le degré du chrome dans ces deux ions ?

Exo 8 identifier un métal divalent par la masse molaire

Le sulfate d'un métal *divalent* M a pour formule MSO_4 . En dissolvant 0,25 mol de ce sel, on pèse 34,0 g.

Données : $M(S) = 32 \text{ g/mol}$, $M(O) = 16 \text{ g/mol}$.

a)

Justifie que la formule est bien MSO_4 (et pas M_2SO_4 ou $M(SO_4)_2$).

b)

Calcule la masse molaire du sel.

c)

Déduis-en $M(M)$ et identifie le métal.

Exo 9 retrouver un métal par la composition d'un oxyde

Un oxyde de formule M_2O_3 contient, en masse, 52,9 % de l'élément métallique M. **Donnée :** $M(O) = 16 \text{ g/mol}$.

a)

Quelle est la valence de M ? Justifie par la formule M_2O_3 .

b)

Écris la relation donnant le pourcentage massique de M, puis calcule $M(M)$.

c)

Identifie le métal et donne la formule de l'oxyde.

Exo 10 étain(II) ou étain(IV) ?

L'étain existe aux degrés +II et +IV. **Données :** $M(Sn) = 119 \text{ g/mol}$, $M(S) = 32 \text{ g/mol}$, $M(O) = 16 \text{ g/mol}$.

a)

Écris la formule du sulfate d'étain(II) et celle du sulfate d'étain(IV).

b)

Un échantillon contient 0,10 mol de l'un de ces sulfates et pèse 31,1 g. Duquel s'agit-il ?

c)

Justifie ta réponse par le calcul des deux masses molaires.

Exo 11 trois sels de fer(III)

Le fer(III) est le cation Fe^{3+} .

a)

Écris le sulfure, le sulfite et le sulfate de fer(III).

b)

Combien d'atomes d'oxygène compte chacune de ces formules ?

c)

Pourquoi les trois formules portent-elles les mêmes indices 2 et 3 ?

Exo 12 des sels de plus en plus acides

On considère des sels de sodium issus d'acides polyprotiques.

a)

Écris l'hydrogénosulfate de sodium, puis le sulfate de sodium.

b)

Écris le dihydrogénophosphate, le monohydrogénophosphate et le phosphate de sodium.

c)

Explique, à l'aide de la valence de l'anion, pourquoi le nombre d'atomes de sodium augmente.

Exo 13 l'indice n'est pas la charge

On considère les deux oxydes de cuivre.

a)

Écris l'oxyde de cuivre(I) et l'oxyde de cuivre(II).

b)

Détermine le nombre d'oxydation du cuivre dans chacun par la neutralité.

c)

Dans Cu_2O , l'indice 2 signifie-t-il que le cuivre porte la charge +2 ? Explique.

Exo 14 quel engrais est le plus riche en azote ?

On compare deux engrais azotés. **Données :** $M(\text{N}) = 14 \text{ g/mol}$, $M(\text{H}) = 1 \text{ g/mol}$, $M(\text{O}) = 16 \text{ g/mol}$, $M(\text{S}) = 32 \text{ g/mol}$.

a)

Écris la formule du nitrate d'ammonium et justifie-la par la neutralité.

b)

Calcule le pourcentage massique d'azote dans le nitrate d'ammonium.

c)

Le sulfate d'ammonium $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ en contient 21,2 %. Lequel est le plus riche en azote ?

Exo 15 le piège du plomb(IV)

On veut écrire le sulfate de plomb(IV), sachant que le plomb(IV) est Pb^{4+} .

a)

Écris la formule brute correcte (pense à simplifier).

b)

Un étudiant écrit PbSO_4 . À quelle valence du plomb cela correspond-il, et quel composé est-ce en réalité ?

c)

Un autre écrit bien $\text{Pb}(\text{SO}_4)_2$ mais le nomme « sulfate de plomb(II) ». Corrige le nom.



DEUXIÈME PARTIE

Corrigés

Chaque exercice repris pas à pas, niveau par niveau.
Compare ta démarche, pas seulement ton résultat.





Une seconde – avant d'ouvrir le corrigé...



Si ce carnet t'aide, rends-nous la pareille : parle de simulationconcours.be à quelqu'un qui prépare le concours. C'est comme ça qu'on peut continuer.

Ce qu'on a préparé pour toi

- ✓ Ce carnet en interactif, avec correction en un clic
- ✓ Les cours complets, chapitre par chapitre – gratuits
- ✓ 3100 QCM type concours, corrigés et expliqués
- ✓ Des fiches de révision à imprimer

Tous les jeudis : simulation du concours en ligne

En conditions réelles – chrono, QCM type concours et score immédiat.



Rejoins-nous sur simulationconcours.be

scanne le QR ou tape l'adresse – puis reviens vérifier tes réponses

Les corrigés

FACILE 15 exercices**Exo 1** deux ions de valence 1

Rapport 1 : 1, aucun indice à ajouter.

a)

NaCl.

b)

KNO₃.

c)

NH₄Cl.

d)

AgBr.

Exo 2 croiser une valence 1 et une valence 2

La valence de l'un devient l'indice de l'autre.

a)

CaCl₂ (deux Cl⁻ pour un Ca²⁺).

b)

Na₂O (deux Na⁺ pour un O²⁻).

c)

K₂S.

d)

AlCl₃ (trois Cl⁻ pour un Al³⁺).

Exo 3 penser à simplifier

Après croisement, on divise les indices par leur diviseur commun.

a)

Mg₂O₂ → MgO (diviser par 2).

b)

Ca₂S₂ → CaS.

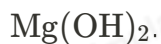
c)

Al₃(PO₄)₃ → AlPO₄ (diviser par 3).

Exo 4 mettre l'ion polyatomique entre parenthèses

On croise, puis on entoure l'anion polyatomique de parenthèses s'il est présent ≥ 2 fois.

a)



b)



c)



Exo 5 quand une valence 3 entre en jeu

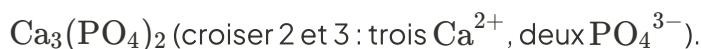
a)



b)



c)



Exo 6 deux ions de valence 1

Rapport 1 : 1, aucun indice à ajouter.

a)



b)



c)



d)



Exo 7 cation de valence 1, anion de valence 2

Deux cations pour un anion.

a)

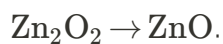
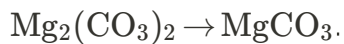
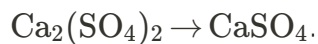
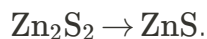


b)**c)****d)****Exo 8** cation de valence 2, anion de valence 1

Deux anions pour un cation.

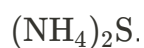
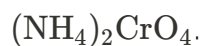
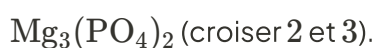
a)**b)****c)****d)****Exo 9** penser à simplifier

Après croisement 2:2, on divise les indices par 2.

a)**b)****c)****d)****Exo 10** parenthéser l'anion polyatomique**a)**

b)**c)****d)****Exo 11** l'ammonium, un cation polyatomique

On parenthèse NH_4 dès qu'il apparaît au moins deux fois.

a)**b)****c)****d)****Exo 12** un cation de valence 3**a)****b)****c)****d)****Exo 13** un anion de valence 3 : le phosphate**a)****b)**

c)



d)



Exo 14 permanganates et perchlorates

a)



b)



c)

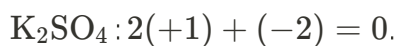


d)

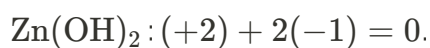


Exo 15 écrire, puis vérifier la neutralité

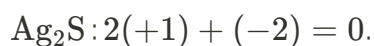
a)



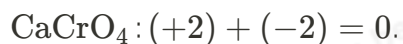
b)



c)



d)



MOYEN 15 exercices

Exo 1 métal à valence variable et anion simple

a)



b)



c)



Exo 2 métal et anion polyatomique

a)

CaCO_3 : valences 2 et 2 $\Rightarrow \text{Ca}_2(\text{CO}_3)_2$, simplifié en CaCO_3 .

b)

$\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$: croiser 3 et 2 ; SO_4 parenthésé (présent 3 fois).

c)

$\text{Sr}(\text{IO}_3)_2$: Sr^{2+} (valence 2) et IO_3^- (valence 1) $\Rightarrow$ deux iodates, parenthésés.

Exo 3 sels d'ammonium

a)

$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_3$: deux NH_4^+ pour un SO_3^{2-} .

b)

$(\text{NH}_4)_3\text{PO}_4$: trois NH_4^+ pour un PO_4^{3-} .

c)

$(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$: deux NH_4^+ pour un CO_3^{2-} (carbonate d'ammonium).

Exo 4 du nom complet à la formule

On identifie cation, anion et leurs valences, puis on croise.

a)

sulfate d'aluminium : $\text{Al}^{3+} + \text{SO}_4^{2-} \Rightarrow \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$.

b)

nitrate de calcium : $\text{Ca}^{2+} + \text{NO}_3^- \Rightarrow \text{Ca}(\text{NO}_3)_2$.

c)

phosphate de sodium : $\text{Na}^+ + \text{PO}_4^{3-} \Rightarrow \text{Na}_3\text{PO}_4$.

Exo 5 distinguer des anions voisins

La racine et le suffixe fixent l'anion : sulfite SO_3^{2-} , sulfate SO_4^{2-} , thiosulfate $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ (tous de valence 2).

a)

sulfite de magnésium : $\text{Mg}^{2+} + \text{SO}_3^{2-} \Rightarrow \text{MgSO}_3$.

b)

sulfate de magnésium : $\text{Mg}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} \Rightarrow \text{MgSO}_4$.

c)

thiosulfate de sodium : $\text{Na}^+ + \text{S}_2\text{O}_3^{2-} \Rightarrow \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$.

Exo 6 nom vers formule : métal à valence variable

a)

FeCl_2 : fer(II) = Fe^{2+} croisé avec Cl^- .

b)

Cu_2O : cuivre(I) = Cu^+ ; croiser 1 et 2, non simplifiable.

c)

$\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$: fer(III) = Fe^{3+} ; croiser 3 et 2, SO_4 parenthésé.

d)

$\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$: plomb(II) = Pb^{2+} ; deux nitrates parenthésés.

Exo 7 la série des oxanions du chlore

a)

NaClO (hypochlorite ClO^-).

b)

NaClO_3 (chlorate ClO_3^-).

c)

NaClO_4 (perchlorate ClO_4^-).

d)

$\text{Ca}(\text{ClO}_4)_2$: Ca^{2+} divalent $\Rightarrow$ deux perchlorates parenthésés.

Exo 8 les sels acides (préfixe hydrogéné)

a)

NaHCO_3 : HCO_3^- de valence 1.

b)

KHSO_4 : HSO_4^- de valence 1.

c)

KH_2PO_4 : H_2PO_4^- de valence 1.

d)

$\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$: Ca^{2+} divalent $\Rightarrow$ deux HCO_3^- parenthésés.

chromate, dichromate, permanganate

Exo 9

a)

K_2CrO_4 : CrO_4^{2-} de valence 2 $\Rightarrow$ deux K^+ .

b)

$\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$: $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ de valence 2 $\Rightarrow$ deux K^+ .

c)

KMnO_4 : MnO_4^- de valence 1.

d)

Na_2S : S^{2-} de valence 2 $\Rightarrow$ deux Na^+ .

Exo 10 oxydes, chlorures et sulfures à valence variable

a)

PbO_2 : croiser 4 et 2 $\Rightarrow \text{Pb}_2\text{O}_4$, simplifié.

b)

Fe_2O_3 : croiser 3 et 2, non simplifiable.

c)

SnCl_2 : étain(II) = Sn^{2+} croisé avec Cl^- .

d)

CuS : croiser 2 et 2 $\Rightarrow \text{Cu}_2\text{S}_2$, simplifié en CuS .

Exo 11 sels d'ammonium moins courants

a)

NH_4MnO_4 : NH_4^+ et MnO_4^- , rapport 1 : 1.

b)

$(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7$: $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ de valence 2 $\Rightarrow$ deux NH_4^+ parenthésés.

c)

NH_4NO_3 : deux ions de valence 1.

d)

NH_4HSO_4 : HSO_4^- de valence 1, rapport 1 : 1.

Exo 12 oxanions de valence 1 et cations polyvalents

a)

$\text{Ca}(\text{IO}_3)_2$: $\text{Ca}^{2+} \Rightarrow$ deux iodates.

b)

$\text{Al}(\text{BrO}_3)_3 : \text{Al}^{3+} \Rightarrow$ trois bromates.

c)

$\text{Mg}(\text{ClO}_3)_2 : \text{Mg}^{2+} \Rightarrow$ deux chlorates.

d)

$\text{Fe}(\text{IO}_3)_3 : \text{fer(III)} \Rightarrow$ trois iodates.

Exo 13 de la formule au degré du métal

On somme les charges connues des anions et on impose la neutralité.

a)

trois SO_4^{2-} apportent -6 répartis sur deux $\text{Fe} \Rightarrow \text{Fe}^{3+}$, fer(III).

b)

deux O^{2-} apportent -4 sur un $\text{Sn} \Rightarrow \text{Sn}^{4+}$, étain(IV).

c)

un O^{2-} apporte -2 sur deux $\text{Cu} \Rightarrow \text{Cu}^+$, cuivre(I).

d)

trois O^{2-} apportent -6 sur deux $\text{Cr} \Rightarrow \text{Cr}^{3+}$, chrome(III).

Exo 14 acétate et cyanure : bien parenthéser

a)

$\text{Ca}(\text{CH}_3\text{COO})_2$.

b)

$\text{Zn}(\text{CN})_2$.

c)

$\text{Cu}(\text{CH}_3\text{COO})_2 : \text{cuivre(II)} = \text{Cu}^{2+}$.

d)

KCN (rapport 1 : 1, pas de parenthèses).

Exo 15 nitrates, nitrites et sulfates à valence variable

a)

$\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 : \text{fer(III)} \Rightarrow$ trois nitrates.

b)

$\text{Fe}(\text{NO}_2)_2 : \text{fer(II)} \Rightarrow$ deux nitrites.

c)

$\text{Fe}(\text{NO}_2)_3$: fer(III) $\Rightarrow$ trois nitrites.

d)

CuSO_4 : croiser 2 et 2 $\Rightarrow \text{Cu}_2(\text{SO}_4)_2$, simplifié.

DIFFICILE

15 exercices

Exo 1 nitrate d'étain : lire la valence variable

a)

étain(IV) = Sn^{4+} (valence 4) + NO_3^- (valence 1) $\Rightarrow$ quatre nitrates : $\text{Sn}(\text{NO}_3)_4$. Vérif. : $+4$ et $4(-1) = -4$.

b)

étain(II) = Sn^{2+} (valence 2) + NO_3^- $\Rightarrow \text{Sn}(\text{NO}_3)_2$.

c)

Sr est le symbole du *strontium*, pas de l'étain (Sn). De plus $\text{Sr}(\text{NO}_3)_2$ correspondrait à un cation de valence 2, incompatible avec l'étain(IV).

Exo 2 une substance pure à partir de deux ions

On croise Al^{3+} (valence 3) avec l'anion de valence 2.

a)

avec le sulfite SO_3^{2-} : $\text{Al}_2(\text{SO}_3)_3$.

b)

avec le sulfate SO_4^{2-} : $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$.

c)

le sulfite SO_3^{2-} porte *trois* oxygènes (soufre au degré +IV), le sulfate SO_4^{2-} en porte *quatre* (soufre au degré +VI).

Exo 3 thiosulfate ou sulfite d'ammonium ?

On croise NH_4^+ (valence 1) avec l'anion de valence 2 $\Rightarrow$ deux NH_4^+ , parenthésés.

a)

thiosulfate d'ammonium : $(\text{NH}_4)_2\text{S}_2\text{O}_3$.

b)

sulfite d'ammonium : $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_3$.

c)

l'ion thiosulfate $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ possède *deux* atomes de soufre : c'est un sulfate dont un oxygène est remplacé par un soufre (préfixe *thio-*). Le sulfite SO_3^{2-} n'a qu'un soufre.

Exo 4 identifier un métal alcalin par la masse molaire

a)

Un *alcalin* est monovalent (M^+ , valence 1) ; le phosphate PO_4^{3-} est de valence 3. Le croisement donne trois M^+ pour un phosphate, d'où M_3PO_4 .

b)

$$M_{\text{sel}} = \frac{m}{n} = \frac{42,4}{0,20} = 212 \text{ g/mol.}$$

c)

$M(PO_4) = 31 + 4 \times 16 = 95 \text{ g/mol}$, donc $3 M(M) = 212 - 95 = 117 \Rightarrow M(M) = 39 \text{ g/mol}$. C'est le **potassium** K : le sel est K_3PO_4 .

Exo 5 retrouver un hydroxyde par sa composition massique

a)

Une masse molaire de 23 g/mol correspond au **sodium** Na.

b)

Na est monovalent (Na^+) et OH^- est de valence 1 : $x = 1, y = 1$, soit NaOH.

c)

$M(NaOH) = 23 + 17 = 40 \text{ g/mol}$, d'où $\frac{M(Na)}{M(NaOH)} = \frac{23}{40} = 0,575 = 57,5 \%$. Cohérent.

Exo 6 periodate de bore : croiser 3 et 1

a)

B^{3+} (valence 3) + IO_4^- (valence 1) : croiser $\Rightarrow$ trois periodates $\Rightarrow B(IO_4)_3$. Vérif. : $+3 + 3(-1) = 0$.

b)

de même avec l'iodate : $B(IO_3)_3$.

c)

BIO_4 n'équilibrerait $+3$ qu'avec un seul -1 : il supposerait un bore de charge $+1$. Or le bore est trivalent (B^{3+}) ; il faut *trois* anions monovalents, d'où $B(IO_4)_3$.

Exo 7 chromate ou dichromate : le degré du chrome

a)

K_2CrO_4 et $K_2Cr_2O_7$: l'anion est de valence 2, d'où deux K^+ dans chaque cas.

b)

dans CrO_4^{2-} : $x + 4(-2) = -2 \Rightarrow x = +6$; dans $Cr_2O_7^{2-}$: $2x + 7(-2) = -2 \Rightarrow 2x = +12 \Rightarrow x = +6$.

c)

le chrome est au degré +VI dans les *deux* ions ; chromate et dichromate ne diffèrent que par leur teneur en oxygène, pas par le degré d'oxydation du chrome.

Exo 8 identifier un métal divalent par la masse molaire

a)

M^{2+} (valence 2) et SO_4^{2-} (valence 2) : le croisement donne $M_2(SO_4)_2$, que l'on *simplifie* en MSO_4 (rapport 1 : 1).

b)

$$M_{\text{sel}} = \frac{m}{n} = \frac{34,0}{0,25} = 136 \text{ g/mol.}$$

c)

$M(SO_4) = 32 + 4 \times 16 = 96 \text{ g/mol}$, donc $M(M) = 136 - 96 = 40 \text{ g/mol}$: c'est le **calcium** Ca (sel $CaSO_4$).

Exo 9 retrouver un métal par la composition d'un oxyde

a)

M_2O_3 vient du croisement de M avec O^{2-} : les indices 2 et 3 imposent que M soit de **valence 3** (M^{3+}).

b)

$$\frac{2 M(M)}{2 M(M) + 3 \times 16} = 0,529 \Rightarrow 2 M(M) = 0,529 (2 M(M) + 48) \Rightarrow 0,942 M(M) = 25,4 \Rightarrow M(M) \approx 27 \text{ g/mol.}$$

c)

c'est l'**aluminium** Al ; l'oxyde est Al_2O_3 .

Exo 10 étain(II) ou étain(IV) ?

a)

étain(II) : $Sn^{2+} + SO_4^{2-} \Rightarrow Sn_2(SO_4)_2 \rightarrow SnSO_4$; étain(IV) : $Sn^{4+} + SO_4^{2-} \Rightarrow Sn_2(SO_4)_4 \rightarrow Sn(SO_4)_2$.

b)

$$M_{\text{éch}} = \frac{31,1}{0,10} = 311 \text{ g/mol.}$$

c)

$M(SnSO_4) = 119 + 96 = 215 \text{ g/mol}$ et $M(Sn(SO_4)_2) = 119 + 192 = 311 \text{ g/mol}$: c'est le **sulfate d'étain(IV)** $Sn(SO_4)_2$.

Exo 11 trois sels de fer(III)

a)

sulfure Fe_2S_3 , sulfite $\text{Fe}_2(\text{SO}_3)_3$, sulfate $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$.

b)

Fe_2S_3 : 0 oxygène ; $\text{Fe}_2(\text{SO}_3)_3$: $3 \times 3 = 9$; $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$: $3 \times 4 = 12$.

c)

les trois anions (S^{2-} , SO_3^{2-} , SO_4^{2-}) sont tous de valence 2 ; croisés avec Fe^{3+} (valence 3), ils donnent toujours les indices 2 et 3.

Exo 12 des sels de plus en plus acides

a)

HSO_4^- (valence 1) $\Rightarrow \text{NaHSO}_4$; SO_4^{2-} (valence 2) $\Rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4$.

b)

H_2PO_4^- (valence 1) $\Rightarrow \text{NaH}_2\text{PO}_4$; HPO_4^{2-} (valence 2) $\Rightarrow \text{Na}_2\text{HPO}_4$; PO_4^{3-} (valence 3) $\Rightarrow \text{Na}_3\text{PO}_4$.

c)

chaque H^+ perdu par l'anion augmente d'une unité sa charge négative, donc sa valence ; il faut alors autant de Na^+ que de charges à neutraliser.

Exo 13 l'indice n'est pas la charge

a)

cuivre(I) : Cu_2O (croiser 1 et 2) ; cuivre(II) : CuO (croiser 2 et 2, simplifié).

b)

Cu_2O : $2x + (-2) = 0 \Rightarrow x = +1$; CuO : $x + (-2) = 0 \Rightarrow x = +2$.

c)

non : l'indice 2 de Cu_2O vient du *croisement* (deux Cu^+ pour un O^{2-}), pas de la charge du cuivre, qui vaut +1. Indice de formule et valence sont deux notions distinctes.

Exo 14 quel engrais est le plus riche en azote ?

a)

NH_4^+ (valence 1) et NO_3^- (valence 1) : rapport 1 : 1 $\Rightarrow \text{NH}_4\text{NO}_3$.

b)

$M(\text{NH}_4\text{NO}_3) = 2 \times 14 + 4 \times 1 + 3 \times 16 = 80 \text{ g/mol}$; masse d'azote = $2 \times 14 = 28 \text{ g/mol}$, d'où $\frac{28}{80} = 0,35 = 35 \%$.

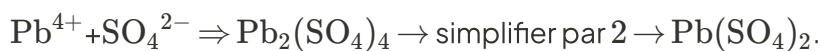
c)

35 % > 21,2 % : le nitrate d'ammonium est le plus riche en azote.

Exo 15

le piège du plomb(IV)

a)



b)

PbSO_4 équilibre un SO_4^{2-} avec une charge +2 : c'est le plomb(II), donc le *sulfate de plomb(II)*.

c)

$\text{Pb}(\text{SO}_4)_2$ contient deux SO_4^{2-} (−4) pour un plomb, qui est donc Pb^{4+} : le nom correct est sulfate de plomb(IV).



Tous les exos cochés ? Passe au niveau réel.

+

Ce carnet est un extrait de notre bibliothèque d'entraînement — la suite se joue en ligne.

Sur simulationconcours.be

- ✓ Le même carnet en interactif, avec correction en un clic
- ✓ Les autres mécaniques de la fiche, niveau par niveau
- ✓ 3100 QCM type concours, corrigés et expliqués
- ✓ Les cours complets — gratuits — et les fiches de révision

Tous les jeudis : simulation du concours en ligne

En conditions réelles — chrono, QCM type concours et score immédiat.



Rejoins-nous sur simulationconcours.be

scanne le QR ou tape l'adresse — les cours complets sont gratuits