

## Explications d'utilisations possibles du sachet de plaquettes d'ions du kit 2023

Contact : Isabelle Paternotte, isabelle@paternotte.be, chaîne Youtube/page Facebook : Chimie media

### Plaquettes vierges/plaquettes identifiées : un choix.

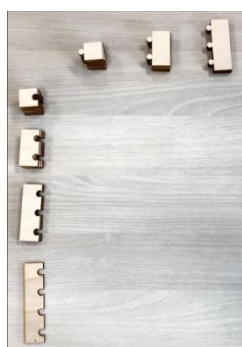
Libre à vous d'écrire un exemple d'ion représenté au marqueur ou au crayon, sur le bois ou sur un support papier : étiquette, post-it, tape de peinture... ou les garder vierge de toute indication pour évoquer lorsqu'on les manipule.

#### 1. Relier les valences des ions/groupements aux formules des molécules ioniques.

QUI EST QUI ? : demander de montrer tel ou tel ion et justifier.

$\text{Na}^+$ ,  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Al}^{3+}$ ,  $\text{Sn}^{4+}$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{OH}^-$ ,  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{O}^{2-}$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{PO}_4^{3-}$ ...

Pièce à 1,2,3,4 creux = ion +, ++, +++, ++++  
car l'atome a perdu 1,2,3,4 électron(s)



Pièce à 1,2,3 bosses = ion -, 2-, 3-  
car l'atome/groupement a 1,2, 3 électrons en bonus.

ASSOCIER DES PIÈCES + ET DES PIÈCES -  
POUR FORMER DES SELS MX MXO  
NEUTRES  
+ DESSIN + ÉCRIRE LEUR FORMULE



Le kit permet de former en même temps tous les types de sels avec les ions +, 2+ et 3+ mais il n'y a qu'une plaque ion 4+.

ÉCRITURE D'ÉQUATION DE DISSOCIATION : partir d'une molécule de sel neutre (réactif solide), dissocier les pièces et compter les produits obtenus : ions en visualisant leur nombre, charge, mouvement (produits) + visualiser Lavoisier.

CAS PARTICULIER des ACIDES ou des HYDROGÉNOS : on peut modéliser la liaison covalente avec un papier collant. L'atome d'hydrogène ne donne pas son électron : il met en commun. La liaison covalente ne se dissocie pas (adhésif sur l'association).

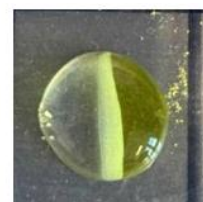
$\text{NaOH} \rightarrow \text{Na}^+ + \text{OH}^-$  peut être modélisé avec une plaque à 1 bosse  $\text{OH}^-$  ou avec la plaque de l'ion oxyde  $\text{O}^{2-}$  associée à un  $\text{H}^+$  de manière covalente (adhésif).



#### 2. Dissolution / précipitation de sels solubles et insolubles

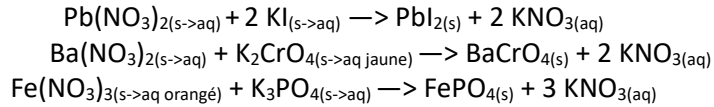
##### Manipulations modélisables:

- Déposer une grosse goutte d'eau sur un film plastique ou une feuille de mode opératoire « modop »
- plastifiée.
- Humidifier 2 cure-dent pour prélever à chaque fois un grain de sel et les déposer de chaque côté de la goutte.



**Observer:**

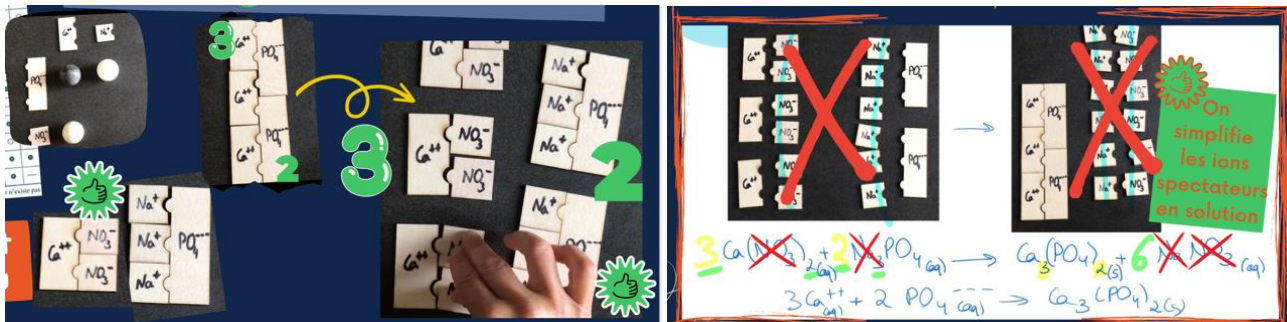
- Dissolution du sel, diffusion (si sel coloré) et précipitation (ou non) sur une ligne au centre.



**Remarque:**

- **Manipulation  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$  et  $\text{PbI}_2$  autorisée pour le professeur mais pas les élèves (attention interdit si femme enceinte).**
- **$\text{K}_2\text{CrO}_4$  autorisé pour le professeur mais pas élèves. Autres précipités possibles notamment avec  $\text{AgNO}_3$ .**

**Modélisation :** Utiliser un puzzle fermé des sels solubles de départ, les ranger en tableau cation/anion, réfléchir aux ions acteurs : en associer le bon nombre pour former le précipité ; écrire l'équation ionique ; ajouter les ions spectateurs aux ions acteurs ; mélanger les plaques = réaction -> équation



**3. Problèmes stœchiométriques avec excès ou en conditions stœchiométriques**

Exemple: si je mélange 6 mol d' $\text{Ag}^+$  avec 2 mol de  $\text{CrO}_4^{2-}$  qu'est-ce que j'ai au départ, à la fin : ions aqueux en solution **décrochés** ; sels solides précipités en **puzzle fermé**.

Écrire l'équation, associer les plaquettes, remplir un tableau d'avancement ( $n_0$ ,  $\Delta n$ ,  $n_f$ ), visualiser l'excès de réactif, la loi de Lavoisier.

Rem : Pour modéliser l'équation moléculaire  $\text{AgNO}_3$  et  $\text{K}_2\text{CrO}_4$ , il faut pouvoir différencier les plaques  $\text{Ag}^+$  et  $\text{K}^+$  (étiquette).

Autres énoncés réalisables avec le contenu du kit en équation ionique : (cond. stœchio, excès de l'un ou de l'autre) :

Si je mélange 6 mol  $\text{Cu}^{2+}$  avec 4 mol  $\text{PO}_4^{3-}$  ou 3 mol  $\text{Cu}^{2+}$  avec 3 mol  $\text{PO}_4^{3-}$  ou 6 mol  $\text{Cu}^{2+}$  avec 2 mol de  $\text{PO}_4^{3-}$  ; Écris l'équation, associe les plaquettes (photo/dessin départ/arrivée) remplis un tableau d'avancement ( $n_0$ ,  $\Delta n$ ,  $n_f$ ).

au départ : réactifs et pas de produits

à la fin : réactif en excès et produits

#### 4. Pondération d'une redox entre métaux

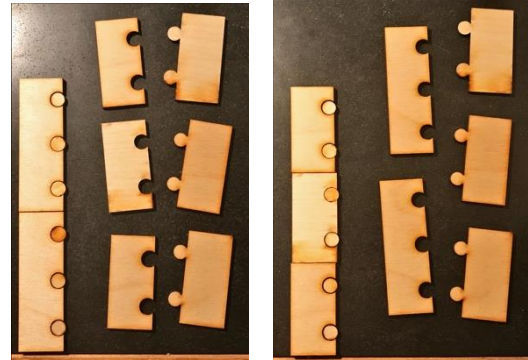
**Manip modélisable** : placer 2 mL d'une solution de  $\text{CuSO}_4$  0,1 mol/L sur une feuille en papier aluminium creusée au sommet d'un tube à essai, observer : la solution traverse la feuille en creusant une constellation de mini trous bordés de grains métalliques rouges.

Utilise les plaquettes d'ions  $\text{Al}^{3+}$  (3 creux) avec 3 mini pièces rondes ( $e^-$ ) dans les creux pour modéliser l'atome neutre solide d'Al et les plaquettes d'ions  $\text{Cu}^{2+}$  (2 creux), utilise suffisamment d'atome d'Al et d'ions  $\text{Cu}^{2+}$  pour équilibrer l'échange d' $e^-$ .

Ajoute la présence d'un contre-ion (sulfate, chlorure ou ...)

comme ion spectateur associé aux ions acteurs parmi les réactifs puis parmi les produits.

**Rapport** : Photo/dessin des réactifs ; réaction (mélanger) ; Photo/dessin des produits + eq. ionique et moléculaire



#### 5. Modélisation du déplacement des $e^-$ , ions, contre-ions et de la modification de volume des électrodes



Modélise les lames solides par des plaquettes + électrons.

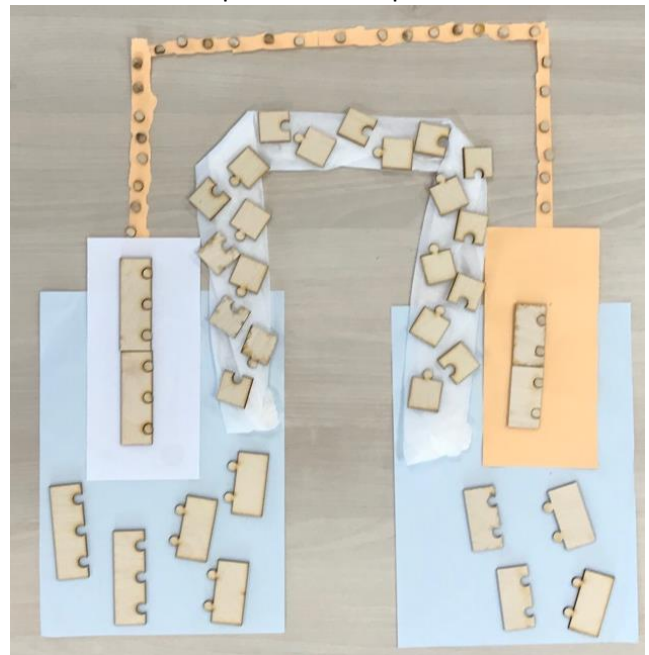
Place des mini ronds (électrons) le long des fils.

Place des plaquettes de  $\text{Na}^+$  et  $\text{Cl}^-$  détachées (dissous) dans le pont salin.

Place des plaquettes de  $\text{Cu}^{2+}$  ou  $\text{Al}^{3+}$  et de  $\text{SO}_4^{2-}$  dans le dessin des béchers.

Al est un meilleur réducteur que Cu : Modélisation du déplacement de tous les éléments : Perte d' $e^-$  par le réducteur Al vers le fil, l'ion  $\text{Al}^{3+}$  se retrouve en solution (électrode rétrécit). Les  $e^-$  arrivent côté cuivre : des ions  $\text{Cu}^{2+}$  de la solution reçoivent des  $e^-$  et font gonfler l'électrode. Le pont salin fournit des ions  $\text{Na}^+$  pour les ions spectateurs  $\text{SO}_4^{2-}$ .

**Rapport** : Photo/dessin des réactifs : position des éléments au départ ;  
réaction (flèches des déplacements) ; demi-équations ioniques dans chaque compartiment.



## 6. Acides-bases : modélisation en cours de réflexion :

Equation moléculaire de réaction acide base selon Bronsted avec adhésif pour liaisons covalentes des hydrogènes  $\text{NaHS} + \text{HClO} \rightarrow \text{H}_2\text{S} + \text{NaClO}$  ...

Représentation de  $\text{H}_2\text{O}$  ;  $\text{H}_3\text{O}^+$  ; de  $\text{NH}_3$  ;  $\text{NH}_4^+$  avec adhésif pour tous les H...

Vraie réaction chimique avec l'eau qui n'est plus seulement un solvant...

**Autres idées de modélisation d'ions bienvenues, n'hésitez pas à me contacter.**

**Possibilité d'apprendre à fabriquer les kits de plaquettes et/ou en acheter.**

**Autres vidéos à venir (équilibres ...) dans la playlist « Plaquettes d'ions »**

**sur la chaîne YouTube chimie media :**



**Plaquettes ions**  
Chimie Média  
6 vidéos · Publique

Tout lire Aléatoire

Trier

- Redox de pile : modélisation...  
Chimie Média  
2 vues · il y a 10 minutes
- Modélisation d'ions + et - en pièces de...  
Chimie Média  
2 vues · il y a 1 mois
- Manipulation de plaquettes d'ions :...  
Chimie Média  
322 vues · il y a 1 an
- Manipulation de...