

Modéliser une transformation

• Une **réaction chimique** modélise une transformation chimique.

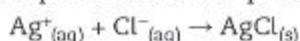
L'**équation** de la réaction s'écrit : Réactifs → Produits

Les espèces spectatrices n'y apparaissent pas.

Exemple

On mélange une solution de chlorure de sodium ($\text{Na}^+_{(aq)}$, $\text{Cl}^-_{(aq)}$) à une solution de nitrate d'argent ($\text{Ag}^+_{(aq)}$, $\text{NO}_3^-_{(aq)}$). Il se forme un précipité blanc de chlorure d'argent $\text{AgCl}_{(s)}$ qui noircit à la lumière.

Puisque le produit n'est constitué que des éléments argent et chlore, on en déduit que les ions sodium et nitrate sont ici spectateurs et on peut écrire l'équation de la réaction :



Structure des molécules

• L'association d'atomes dans une molécule assure leur stabilité : ils mettent en commun des électrons de valence pour acquérir la configuration électronique du gaz noble le plus proche. Ces électrons de valence sont répartis en doublets, **liants** lorsqu'ils sont partagés entre deux atomes, **non liants** sinon.

• Le **schéma de Lewis** d'une molécule fait figurer les atomes qui la constituent ainsi que tous les doublets d'électrons : un **doublet liant** (ou **liaison covalente**) est représenté par un trait entre les deux atomes liés tandis qu'un **doublet non liant** est symbolisé par un trait placé à côté de l'atome qui le porte.

► Fiche 16 p. 616

• La **formule semi-développée** d'une molécule fait figurer les atomes qui la constituent ainsi que toutes les liaisons covalentes entre eux, à l'exception de celles avec des atomes d'hydrogène.

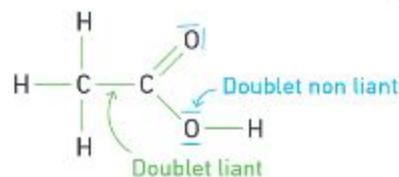
Exemple

Structure des molécules

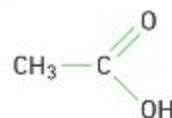
L'acide éthanoïque a pour formule brute $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$.

Atome	Nombre de doublets liants	Nombre de doublets non liants
H	1	0
C	4	0
N	3	1
O	2	2

Le schéma de Lewis de l'acide éthanoïque est :



Cette molécule a pour formule semi-développée :



Polarisation des liaisons

Atome	H	C	O
Électronégativité	$\chi_{\text{H}} = 2,2$	$\chi_{\text{C}} = 2,6$	$\chi_{\text{O}} = 3,4$

Dans la molécule d'acide éthanoïque (ci-dessus) :

- les liaisons C-H ne sont pas polarisées car $\chi_{\text{C}} - \chi_{\text{H}} \leq 0,4$;
- la liaison O-H est polarisée car $\chi_{\text{O}} - \chi_{\text{H}} > 0,4$.



Polarisation des liaisons

• L'**électronégativité** χ (*khi*) d'un élément quantifie sa capacité à attirer à lui les électrons d'une liaison.

• Si les atomes liés par une liaison covalente ont une différence d'électronégativité supérieure à 0,4, la liaison est dite **polarisée** : l'atome le plus électronégatif porte une **charge partielle négative** δ^- et l'autre une **charge partielle positive** δ^+ .

Échauffements

Données Les électronégativités des atomes sont données dans la classification périodique.  Rabat VI

Modéliser une transformation

1  **À l'oral** Que sont des espèces spectatrices ?

2 On trempe une lame d'aluminium $\text{Al}_{(s)}$ dans une solution d'acide chlorhydrique ($\text{H}^+_{(aq)}$, $\text{Cl}^-_{(aq)}$). Du dihydrogène gazeux $\text{H}_{2(g)}$ et des ions aluminium $\text{Al}^{3+}_{(aq)}$ sont formés.

- Quels sont les réactifs, les espèces spectatrices et les produits de cette transformation ?
- Écrire l'équation de la réaction qui se produit.

3 On immerge un fil de cuivre $\text{Cu}_{(s)}$ dans une solution de nitrate d'argent ($\text{Ag}^+_{(aq)}$, $\text{NO}_3^-_{(aq)}$).

Le fil de cuivre se recouvre de paillettes d'argent métallique $\text{Ag}_{(s)}$ et la solution bleuit du fait de la formation d'ions cuivre $\text{Cu}^{2+}_{(aq)}$.

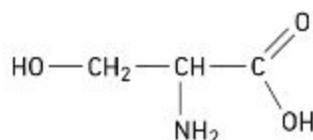


- Quels sont les réactifs, les espèces spectatrices et les produits de cette transformation ?
- Écrire l'équation de la réaction qui se produit.

Structure des molécules

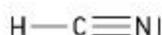
4  **À l'oral** Rappeler le nombre de doublets liants et non liants que doivent porter des atomes d'hydrogène, de carbone, d'azote et d'oxygène pour être stables.

5 La sérine est un acide aminé qui peut être synthétisé par l'organisme. Sa formule semi-développée est :



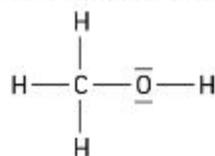
- Établir le schéma de Lewis de cette molécule.

6 Le schéma de Lewis de la molécule de cyanure d'hydrogène est :



- Combien de doublets cette molécule comporte-t-elle ?
- Combien de doublets entourent l'atome de carbone ? Combien sont liants ? Combien sont non liants ?
- Mêmes questions pour les atomes d'hydrogène et d'azote.

7 Le schéma de Lewis de la molécule de méthanol est le suivant :

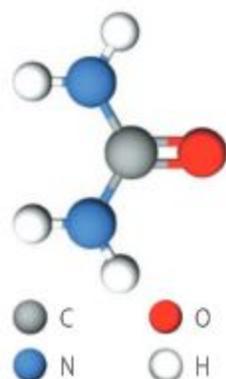


- Combien de doublets entourent l'atome de carbone ? Combien sont liants ? Combien sont non liants ?
- Mêmes questions pour les atomes d'hydrogène et d'oxygène.
- Écrire la formule semi-développée du méthanol.

8 L'urée est une molécule qui résulte de la dégradation de protéines. Son modèle moléculaire est représenté ci-contre.

a. Combien de doublets liants forme un atome de carbone ? Combien porte-t-il de doublets non liants ?

b. Mêmes questions pour un atome d'azote, d'hydrogène et d'oxygène.
c. En déduire le schéma de Lewis puis la formule semi-développée de la molécule d'urée.



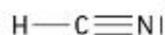
Polarisation des liaisons

9  **À l'oral** Rappeler comment déterminer la polarisation d'une liaison à partir de l'électronégativité des atomes liés. Dans quels cas s'agit-il d'une liaison polarisée ? Comment fait-on apparaître cette polarisation sur la représentation de la molécule ?

10 Les liaisons suivantes sont-elles polarisées ? Si oui, faire apparaître les charges partielles.

- | | | |
|---------------|---------------|----------------|
| a. C—N | b. C—H | c. O—H |
| d. C=O | e. N—H | f. C—Cl |

11 On considère la molécule de cyanure d'hydrogène :



- Cette molécule comporte-t-elle une liaison polarisée ? Si oui, reproduire son schéma de Lewis en faisant apparaître les charges partielles.

12 Le méthanal a pour formule brute CH_2O .

- Après avoir rappelé combien de doublets liants et non liants porte chaque atome, établir le schéma de Lewis de cette molécule.
- Montrer que cette molécule comporte une liaison polarisée.