

Comment expliquer une réaction à l'aide des atomes ?

Activité documentaire

Dans les modèles moléculaires, les atomes sont modélisés par des boules de couleurs différentes. Une molécule peut être modélisée par l'association de ces boules.

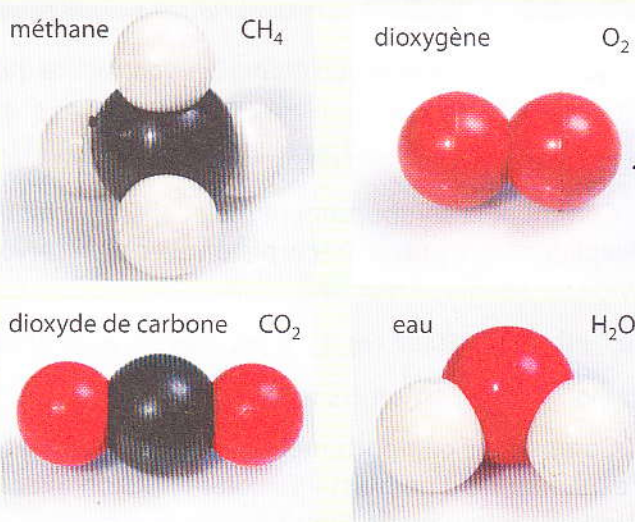
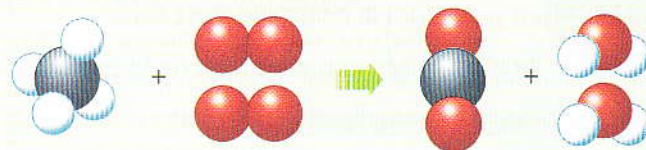


Fig. 1 Modèles moléculaires et formules des réactifs et des produits de la combustion du méthane

La combustion du méthane peut être aussi modélisée à l'aide des modèles moléculaires : méthane + dioxygène \rightarrow dioxyde de carbone + eau



Les molécules peuvent également être représentées par des formules dans lesquelles sont indiqués les nombres d'atomes de chaque sorte (CH_4 , par exemple).




Nom de l'atome	hydrogène	oxygène	carbone
Symbole de l'atome	H	O	C
Modèle			

Fig. 2 Représentation des atomes d'hydrogène, d'oxygène et de carbone.

Extrais des informations

1. Complète le tableau dénombant les différents atomes de chaque sorte intervenant dans la réaction de combustion du méthane.

Atome	Symbole	Nombre total parmi les réactifs	Nombre total parmi les produits
carbone	C	1	1
oxygène	O	4	4
hydrogène	H	4	4

Interprète

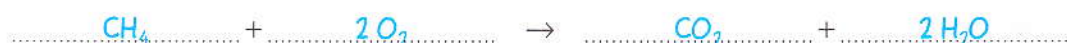
2. Compare le nombre de chaque sorte d'atomes parmi les réactifs et les produits.

Les réactifs et les produits possèdent le même nombre d'atomes de chaque sorte.

3. Que peut-on dire de l'arrangement des atomes avant et après la combustion ?

L'arrangement des atomes a été modifié. Certaines associations d'atomes ont été rompues, de nouvelles molécules se sont formées.

4. Écris la réaction chimique à l'aide des symboles des atomes et des formules des molécules en tenant compte de leur nombre.



Rédige ta conclusion

Au cours d'une réaction chimique, les atomes des réactifs se réarrangent pour former les produits.
 Pour écrire l'équation de la réaction chimique, il faut d'abord mettre à gauche les formules des réactifs et à droite celle des produits. Devant chaque formule de molécule, il faut rajouter si besoin un nombre, pour avoir autant d'atomes parmi les réactifs et les produits.

L'essentiel à compléter

Essentiel corrigé à télécharger sur www.bordas-regaud-vento.fr

- > Les **atomes** sont les constituants des **molécules**.
- > Au cours d'une transformation chimique, les atomes des **réactifs** se **réarrangent** pour former les **molécules** des **produits**.
- > Pour traduire la **conservation des atomes** dans l'écriture de l'équation, il faut parfois ajouter des nombres devant les formules des **molécules**. L'équation de la réaction est alors dite **équilibrée**.
- > Tous les atomes existants sont regroupés dans la **classification périodique** sur la couverture.

Atome	Symbole
hydrogène	H
carbone	C
oxygène	O
azote	N
sodium	Na
phosphore	P
soufre	S
chlore	Cl
fer	Fe
cuivre	Cu

Symboles des atomes les plus courants ►

As-tu compris l'essentiel ?

1 Vrai ou faux ?

Coche la réponse correcte et corrige les phrases fausses.

a. La molécule $C_4H_8O_2$ contient 4 atomes de carbone, 8 atomes d'hydrogène et 2 atomes d'oxygène.

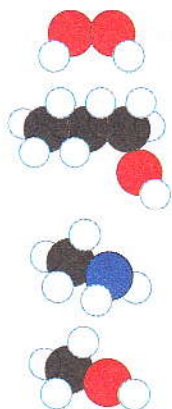
Vrai Faux

b. Lors d'une réaction chimique, le nombre de chaque type d'atome reste le même.

Vrai Faux

2 Relie

Associe chaque molécule à sa formule brute.



- a ● e CH_5N
 b ● f CH_4O
 c ● g H_2O_2
 d ● h C_3H_8O

3 Complète le tableau

Complète le tableau ci-après relativement à l'équation de réaction suivante :

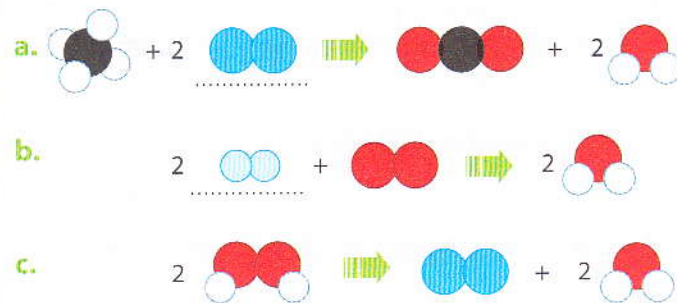


Atome	Réactifs	Produits
carbone	8	8
oxygène	26	26
hydrogène	20	20

4 Complète le schéma

Dans chacune des équations ci-dessous, il manque le dessin d'une molécule.

Dessine la molécule manquante pour équilibrer chacune des équations ci-dessous.

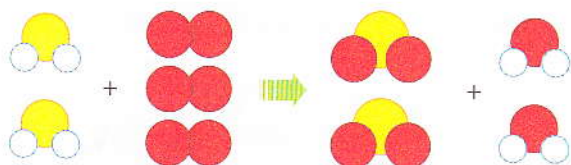


5 Pleins gaz

D1 Passer d'une forme de langage scientifique à une autre OI OF OS OTB

Pour produire de l'électricité, les fermes d'élevage de vaches peuvent être couplées avec des méthaniseurs : le méthane ou le sulfure d'hydrogène produits par les déjections sont brûlés afin d'obtenir de l'électricité.

a. Écris l'équation de combustion du sulfure d'hydrogène.



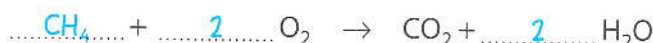
b. Donne la composition de la molécule de méthane (ci-contre) et sa formule.



La molécule de méthane comprend un atome de carbone et quatre atomes d'hydrogène.

Sa formule est CH_4 .

c. Équilibre l'équation de sa combustion.



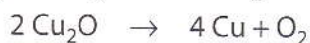
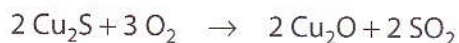
6 La pluie fait souf(f)rir

D4 Développer des modèles simples OI OF OS OTB



Les zones d'exploitation du minerai de cuivre sont souvent sujettes aux « pluies acides » causées par les gaz rejetés mélangés à l'eau des nuages.

Le cuivre est obtenu par la suite de réactions suivantes :



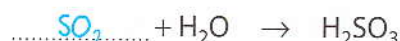
a. Trouve la formule du produit polluant. Justifie.

Le produit polluant est SO_2 , car Cu_2O est détruit dans la deuxième réaction, O_2 est non polluant et Cu est le produit souhaité.

b. Au bilan, du dioxygène est-il consommé ou produit ?

Dans la première réaction, trois molécules de dioxygène sont consommées. Une est produite dans la deuxième réaction. La réaction globale consomme donc deux molécules de dioxygène.

c. Complète l'équation de la réaction du gaz polluant avec l'eau.

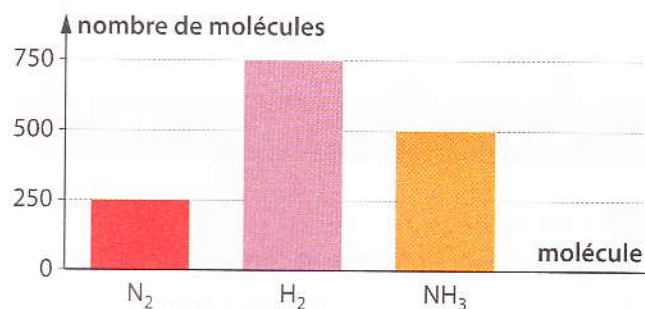


7 Pourquoi tant de N ?

D4 Interpréter des résultats expérimentaux OI OF OS OTB

L'ammoniac NH_3 est un gaz très utilisé en chimie, par exemple pour fabriquer des détergents. Il peut être fabriqué par réaction entre du diazote N_2 et du dihydrogène H_2 .

À l'aide de l'histogramme présentant le nombre de molécules employées lors de la réaction, retrouve l'équation chimique de la réaction.



D'après l'histogramme, la réaction consomme trois fois plus de H_2 que de N_2 et NH_3 produit est en proportion le double de N_2 .

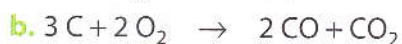
L'équation de la réaction est donc :



8 Il en manque une !

D4 Argumenter OI OF OS OTB

Lors de sa combustion, le carbone peut former du monoxyde de carbone, gaz incolore, inodore et mortel. Trois équations possibles de la réaction de combustion sont classées de la moins complète à la plus complète.



Justifie l'ordre de ce classement.

a. Les réactifs possèdent 2 atomes d'oxygène pour 2 atomes de carbone, soit un rapport de $2/2 = 1$ atome d'oxygène pour 1 atome de carbone.

b. Le rapport est de $4/3 = 1,3$ atome d'oxygène pour 1 atome de carbone.

c. Le rapport est $2/1 = 2$ atomes d'oxygène pour 1 atome de carbone.

Plus la proportion d'atomes d'oxygène est grande, plus la combustion est complète.

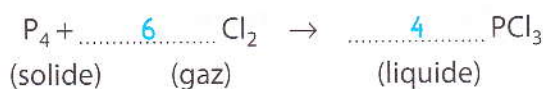
9 Phosphore et cendres...

D2 Planifier une tâche expérimentale I F S TB

Le trichlorure de phosphore est utilisé entre autres pour la fabrication d'herbicides. Lors de sa fabrication, il faut éviter de le laisser trop longtemps dans le mélange, sinon il se transforme en pentachlorure de phosphore, produit hautement polluant.



a. Équilibre l'équation de formation du trichlorure de phosphore.



b. Écris l'équation de formation du pentachlorure de phosphore PCl_5 .



c. Comment éviter en pratique la formation du pentachlorure de phosphore PCl_5 ?

Il faut séparer Cl_2 de PCl_3 soit en aspirant le Cl_2 en excès, soit en laissant s'écouler PCl_3 liquide.

10 Oh ! La belle jaune...

D3-D5 Réinvestir la sécurité de manière responsable I F S TB

Les pompiers surveillant les feux d'artifice apprennent à connaître leur composition pour mieux assurer la sécurité. Par exemple, le fer ou le soufre sont utilisés sous forme de poudre pour obtenir une couleur dorée.

Les produits de ces réactions sont respectivement le trioxyde de fer (solide) et le dioxyde de soufre (gaz).

a. Identifie chaque produit dans le tableau ci-après et indique sa formule chimique.

Produit	Formule	Modèle
trioxyde de fer	Fe_2O_3	
dioxyde de soufre	SO_2	

b. Complète les équations de combustion du fer et du soufre :



c. Pourquoi les pompiers encouragent-ils les fabricants à ne plus utiliser le fer pour obtenir la couleur dorée ?

L'oxyde de fer est un solide. En retombant sur le sol, il peut provoquer un incendie. Les deux autres produits sont des gaz. Ils ne retombent pas.

11 Tu ne manque pas d'air...

D4 Développer des modèles simples I F S TB

Marvin veut faire brûler du butane et se demande quel volume de dioxygène est nécessaire à la combustion de 1 L du contenu de sa bouteille.

Le volume d'un gaz est proportionnel au nombre de ses molécules.

a. Utilise le modèle ci-dessous pour retrouver la formule du butane.



La formule du butane est C_4H_{10} .

b. Complète la réaction de combustion :



c. Quel volume de gaz faut-il choisir pour réaliser la combustion complète de 1 L de butane ? Justifie.

D'après l'équation de la réaction, il faut 2 molécules de butane pour 13 molécules de dioxygène, soit 2 L pour 13 L. Pour 1 L de butane, il faut donc $13/2 = 6,5$ L de dioxygène.