

## EXERCICES Appliquer le cours

### ■ Évolution d'un système chimique (§1 du cours)

#### 16. Décrire une transformation chimique

a. État initial du système :

$\text{H}_2\text{O (s)} ; n_{\text{H}_2\text{O(s),i}} = 0,50 \text{ mol} ;$

$T = -4 \text{ }^\circ\text{C} ;$  pression atmosphérique.

b. Après 30 minutes, état final du système :

$\text{H}_2\text{O (s)} ; n_{\text{H}_2\text{O(s),f}} = 0,25 \text{ mol} ;$

$\text{H}_2\text{O (l)} ; n_{\text{H}_2\text{O(l),f}} = 0,25 \text{ mol} ;$

$T = 0 \text{ }^\circ\text{C} ;$  pression atmosphérique.

#### 17. Décrire les réactifs et les produits

a. Système à l'état initial :

$\text{Cu(s)}, \text{Ag}^+(\text{aq}),$  ions sulfate  $\text{SO}_4^{2-}(\text{aq}),$  eau  $\text{H}_2\text{O(l)}$

$T$  et  $P$  du laboratoire.

Les réactifs sont le cuivre solide  $\text{Cu(s)}$  et les ions argent I  $\text{Ag}^+(\text{aq})$ .

b. Il y a eu transformation du système initial. Les produits de la transformation sont : argent solide  $\text{Ag(s)}$  et ions cuivre (II)  $\text{Cu}^{2+}(\text{aq})$  (coloration bleue).

### ■ Équation d'une réaction chimique (§2 du cours)

#### 18. Exploiter un transfert thermique

a. Formule chimique des réactifs :  $\text{C}_2\text{H}_2$  et  $\text{O}_2$ .

Formule chimique des produits :  $\text{CO}_2$  et  $\text{H}_2\text{O}$ .

b. Cette transformation est intéressante pour les soudures car le transfert thermique lors de cette transformation permet une très forte élévation de température.

#### 19. Ajuster les nombres stœchiométriques

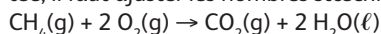
a. Il manque l'état physique des espèces chimiques.

$2 \text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O}(\ell)$

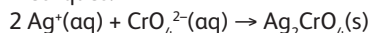
b. Il manque l'état physique du dioxygène. La loi de conservation des éléments n'est pas respectée, il faut ajuster les nombres stœchiométriques.

$2 \text{CO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2 \text{CO}_2(\text{g})$

c. La loi de conservation des éléments n'est pas respectée, il faut ajuster les nombres stœchiométriques.



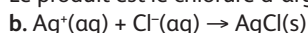
d. La loi de conservation des éléments et de la charge n'est pas respectée, il faut ajuster les nombres stœchiométriques.



## 20. Identifier des ions en solution

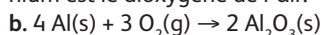
a. Les réactifs de la transformation sont les ions argent  $\text{Ag}^+(\text{aq})$  et les ions chlorure  $\text{Cl}^-(\text{aq})$ .

Le produit est le chlorure d'argent  $\text{AgCl}(\text{s})$ .



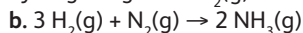
## 21. Écrire l'équation d'une réaction

a. L'espèce chimique permettant la corrosion de l'aluminium est le dioxygène de l'air.



## 22. Analyser un texte pour modéliser une synthèse

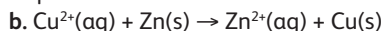
a. La synthèse de l'ammoniac est réalisée à partir de dihydrogène gazeux  $\text{H}_2(\text{g})$  et de diazote gazeux  $\text{N}_2(\text{g})$ .



## 23. Analyser une expérience

a. Lors de cette transformation, les réactifs sont  $\text{Cu}^{2+}(\text{aq})$  et  $\text{Zn}(\text{s})$  ; les produits  $\text{Cu}(\text{s})$  et  $\text{Zn}^{2+}(\text{aq})$  ; les ions sulfate n'interviennent pas.

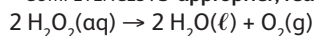
Le réactif totalement consommé est  $\text{Cu}^{2+}(\text{aq})$  car il y a disparition de la coloration bleue.



## EXERCICES S'entraîner

### 25. ⚡ Décomposition de l'eau oxygénée

> COMPÉTENCES : S'approprier, réaliser.



### 26. Apprendre à rédiger

> COMPÉTENCES : S'approprier, analyser, réaliser, valider.

a. Pour la 1<sup>re</sup> transformation :

réactif :  $\text{NaN}_3(\text{s})$

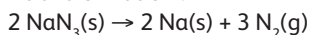
produits :  $\text{Na}(\text{s})$  et  $\text{N}_2(\text{g})$

Pour la 2<sup>e</sup> transformation :

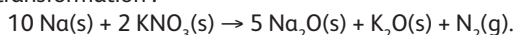
réactifs :  $\text{Na}(\text{s})$  et  $\text{KNO}_3(\text{s})$

produits :  $\text{Na}_2\text{O}(\text{s})$ ,  $\text{K}_2\text{O}(\text{s})$  et  $\text{N}_2(\text{g})$ .

b. 1<sup>re</sup> transformation :



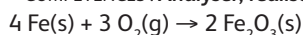
2<sup>e</sup> transformation :



c. Lors d'un choc, l'airbag doit pouvoir se gonfler en très peu de temps, ce qui est le cas si les réactions se produisent en quelques millisecondes.

### 27. Chauffe-ride de ski

> COMPÉTENCES : Analyser, réaliser.



## 28. In English Please

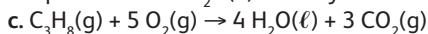
> COMPÉTENCES : S'approprier, analyser, réaliser.

a. Le propane est un sous-produit de la distillation du pétrole. On l'utilise couramment pour la cuisson des aliments, dans les gazinières.

b. Combustion du propane :

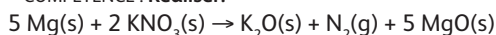
réactifs : propane  $\text{C}_3\text{H}_8(\text{g})$  et dioxygène  $\text{O}_2(\text{g})$

produits : eau  $\text{H}_2\text{O}(\ell)$  et dioxyde de carbone  $\text{CO}_2(\text{g})$



## 29. ⚡ Flamme olympique aquatique

> COMPÉTENCE : Réaliser.



## 30. ÉVALUATION DES COMPÉTENCES EXPÉRIMENTALES

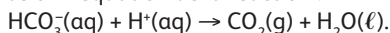
### ⚡ Cachets effervescents

> COMPÉTENCES : Restituer, analyser, réaliser.

a. Pour fabriquer un comprimé effervescent, il faut, en plus du principe actif, du bicarbonate de sodium et de l'acide citrique. C'est le cas pour les deux médicaments présentés.

Expérimentalement, faire un mélange de trois poudres : bicarbonate de sodium, acide citrique et paracétamol ; verser de l'eau sur ce mélange de poudre ; observer le dégagement gazeux. On peut éventuellement penser à caractériser le dioxyde de carbone dégagé avec un test à l'eau de chaux.

b. L'acide citrique libère un ion hydrogène  $\text{H}^+(\text{aq})$  qui va ensuite réagir sur les ions hydrogénocarbonate  $\text{HCO}_3^-(\text{aq})$  pour donner l'effervescence (dégagement de  $\text{CO}_2(\text{g})$ ), selon l'équation de la réaction :



## 31. ANALYSE ET SYNTHÈSE DE DOCUMENTS

### ⚡ L'eau de Javel

> COMPÉTENCES : S'approprier, analyser, réaliser.

L'eau de Javel est une espèce basique qui contient des ions hypochlorite  $\text{ClO}^-(\text{aq})$  et  $\text{Cl}^-(\text{aq})$ . Une solution de détartrant est une solution acide qui apporte des ions hydrogène  $\text{H}^+(\text{aq})$ . Si on mélange de l'eau de Javel avec une solution de détartrant a lieu la réaction suivante :  $\text{ClO}^-(\text{aq}) + \text{Cl}^-(\text{aq}) + 2 \text{H}^+(\text{aq}) \rightarrow \text{Cl}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\ell)$ .

Le gaz produit par cette transformation est un gaz toxique par inhalation.

D'après la définition du pourcentage de chlore actif : 100 g d'eau de Javel à 9,6 % ca fournissent, selon la réaction écrite ci-dessus, 9,6 g de dichlore gazeux.

En supposant que la densité de l'eau de Javel est égale à 1, on peut dire que 100 mL de solution d'eau de Javel fournissent  $\frac{9,6}{35,5} = 0,27$  mol de dichlore par totale décomposition. Étant donnés les nombres stœchiométriques de cette réaction, lorsqu'une mole d'ion hypochlorite  $\text{ClO}^-(\text{aq})$  est consommée, une mole de dichlore apparaît.

La réaction de décomposition étant totale, la concentration en ions  $\text{ClO}^-$  d'une solution d'eau de Javel à 9,6 % ca est de  $\frac{0,27}{0,10} = 2,7 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ .

### 32. ⚡ Pluies acides

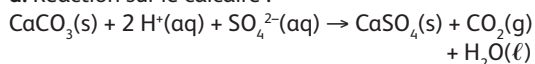
> COMPÉTENCES : S'approprier, analyser, réaliser.

a. Les pluies acides sont dues aux oxydes de soufre et aux oxydes d'azote, produits principalement par les industries et présents dans l'air et entraînés par les eaux de pluie qui deviennent ainsi acides.

b. Les effets de ces pluies acides sur l'environnement sont néfastes. On peut observer une acidification des sols, des eaux des lacs, entraînant la mort de la faune, une destruction des arbres, etc. De plus, ces pluies acides peuvent entraîner une érosion plus rapide d'œuvres d'art telles que des statues, comme expliqué dans le document 2.

c. Recherche : présence de filtres sur les rejets des usines, pots catalytiques des automobiles, etc.

d. Réaction sur le calcaire :



### 33. COMMENTAIRE ARGUMENTÉ

#### ⚡ Patinoire

> COMPÉTENCES : S'approprier, analyser, valider, communiquer.

Formation de la glace. Dans le schéma de principe d'une machine frigorifique, il y a deux circuits différents :

– un (dans l'évaporateur) où le fluide frigogène passe de l'état liquide à gaz : pour cette transformation, il est nécessaire que le fluide récupère de l'énergie thermique. Cette énergie est récupérée dans le circuit d'eau de la patinoire, qui voit sa température baisser (et donc former de la glace) ;

– un (dans le condenseur) où le fluide frigogène passe de l'état gazeux à l'état liquide. Le fluide transfère alors de l'énergie thermique au système extérieur. Cette énergie thermique pourrait être avantageusement récupérée pour chauffer une pièce attenante à la patinoire (par exemple un complexe nautique).

### 34. ANALYSE ET SYNTHÈSE DE DOCUMENTS

#### ⚡⚡ Respiration, photosynthèse

> COMPÉTENCES : S'approprier, analyser, réaliser.

1.a. « Oxygène » : dioxygène  $\text{O}_2(\text{g})$  ;

« Gaz carbonique » : dioxyde de carbone  $\text{CO}_2(\text{g})$ .

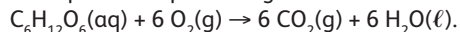
b. Respiration :  $\text{O}_2(\text{g})$  est un réactif ;  $\text{CO}_2(\text{g})$  est un produit.

Photosynthèse :  $\text{O}_2(\text{g})$  est un produit ;  $\text{CO}_2(\text{g})$  est un réactif.

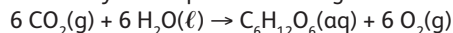
c. Lors des phases d'éclairement, la plante est en phase de photosynthèse et produit donc du dioxygène (d'où l'augmentation de la concentration en  $\text{O}_2$  pendant cette phase).

Lors des phases d'obscurité, la plante consomme du dioxygène (d'où la diminution de la concentration en  $\text{O}_2$  pendant cette phase).

d. Respiration à partir du glucose :



e. Photosynthèse produisant du glucose :



2. Ces deux processus sont des transformations inverses. Pour la photosynthèse, il est nécessaire de fournir de l'énergie sous forme lumineuse pour que la transformation puisse se produire (ce qui n'est pas le cas pour la respiration qui est un processus spontané).