Corrigé complet — Brevet 2019 Amérique du Sud

Épreuve de sciences, série générale **25 points** **1 h**

Physique-chimie

La chaux dans l'habitat

25 pts 30 min 4 questions p. 2

Éléments chimiques et formules · Transformation chimique et transformation physique · pH et ions en solution · Transfert thermique · Exploiter des documents pour argumenter

Comment s'en servir. Fais d'abord le sujet en 1 h, 30 minutes par discipline, puis corrige-toi question par question. À gauche de chaque question, sur les carreaux : ce qu'il faut écrire sur ta copie. À droite : les pièges, ce qu'il faut comprendre et les méthodes.

La chaux dans l'habitat

Brevet 2019 Amérique du Sud · Physique-chimie **25 points** **Durée conseillée 30 min**

1 Nommer les éléments chimiques communs au calcaire $CaCO_3$ et à la chaux vive CaO, à l'aide du document 1.

Données utiles document 1 : Ca = calcium ; C = carbone ; O = oxygène

Le calcaire $CaCO_3$ contient les éléments de symboles Ca, C et O.

La chaux vive CaO contient les éléments de symboles Ca et O.

Les symboles communs aux deux formules sont Ca et O. D'après le document 1, Ca est le calcium et O est l'oxygène.

Les éléments communs sont le **calcium** (Ca) et l'**oxygène** (O).

PIÈGE
Ca est un seul symbole, celui du calcium : ce n'est pas du carbone C suivi d'une autre lettre. Un symbole commence par une majuscule. Le carbone C n'est que dans le calcaire.

2 Indiquer si l'extinction de la chaux vive est une transformation physique ou une transformation chimique. Argumenter.

Données utiles tableau de l'énoncé : extinction de la chaux vive, $CaO + H_2O \longrightarrow Ca(OH)_2$

D'après le tableau, l'extinction de la chaux vive a pour équation : $CaO + H_2O \longrightarrow Ca(OH)_2$.

Avant la transformation, il y a deux espèces chimiques : la chaux vive CaO et l'eau H_2O. Ce sont les réactifs.

Après la transformation, il y a une espèce chimique nouvelle : la chaux éteinte $Ca(OH)_2$. C'est le produit.

Des espèces chimiques disparaissent et une nouvelle espèce chimique apparaît.

L'extinction de la chaux vive est une **transformation chimique**.

COMPRENDRE
Dans une transformation physique (changement d'état, par exemple), les espèces chimiques restent les mêmes. Dans une transformation chimique, les atomes se réorganisent pour former de nouvelles espèces.

MÉTHODE
Comparer les formules avant et après la flèche : si elles ont changé, la transformation est chimique. Les atomes, eux, se conservent : 1 Ca, 2 O et 2 H de chaque côté.

3 Interpréter la valeur du pH, comprise entre 9,5 et 11,5, de la solution obtenue en dissolvant de la chaux éteinte dans l'eau.

Données utiles tableau de l'énoncé : dissolution de la chaux éteinte, $Ca(OH)_2 \longrightarrow Ca^{2+} + 2\,OH^-$

Le pH de la solution est compris entre 9,5 et 11,5 : il est supérieur à 7. La solution est donc basique.

D'après le tableau, la dissolution de la chaux éteinte a pour équation : $Ca(OH)_2 \longrightarrow Ca^{2+} + 2\,OH^-$.

Cette dissolution libère dans l'eau des ions calcium Ca^{2+} et des ions hydroxyde OH^- (notés aussi HO^-).

Or une solution est basique quand elle contient plus d'ions hydroxyde OH^- que d'ions hydrogène H^+.

La solution est **basique** (pH supérieur à 7) parce que la dissolution de la chaux éteinte y apporte des **ions hydroxyde** OH^-.

PIÈGE
Dire seulement « la solution est basique » ne suffit pas. « Interpréter » demande la cause : il faut citer les ions OH^- de l'équation de dissolution.

COMPRENDRE
pH inférieur à 7 : solution acide, les ions H^+ dominent. pH égal à 7 : solution neutre. pH supérieur à 7 : solution basique, les ions OH^- dominent.

4 Choisir l'enduit intérieur qui assure un bon confort dans la maison. Argumenter le choix.

Données utiles objectifs de l'énoncé : garder constante la température intérieure ; laisser passer la vapeur d'eau et absorber l'humidité de l'air intérieur ; document 2 : mur nu à 14 °C, air intérieur à 20 °C ; document 3 : propriétés des quatre murs

Température. D'après le document 2, sans enduit, le mur en pierres n'est qu'à 14 °C alors que l'air de la pièce est à 20 °C : c'est l'effet de paroi froide. Avec un enduit intérieur, la paroi côté pièce est à 20 °C.

D'après le document 3, la conductivité thermique du mur nu est forte. Elle devient moyenne avec chacun des trois enduits : la chaleur traverse moins facilement le mur. Les trois enduits conviennent donc pour la température, et ce critère ne les départage pas.

Passage de la vapeur d'eau. L'enduit doit laisser passer la vapeur d'eau : sa résistance à la diffusion de vapeur d'eau doit être faible. D'après le document 3, elle est forte pour le ciment, faible pour la chaux et pour le mélange chaux-chanvre. Le ciment est éliminé.

Absorption de l'humidité. L'enduit doit absorber l'humidité de l'air intérieur. D'après le document 3, cette capacité est forte pour la chaux et très forte pour le mélange chaux-chanvre.

Il faut choisir l'enduit de **chaux-chanvre** : conductivité thermique moyenne, faible résistance au passage de la vapeur d'eau et très forte capacité à absorber l'humidité.

	Conductivité thermique	Résistance à la diffusion de vapeur d'eau	Capacité à absorber l'humidité de l'air
Enduit de ciment	Moyenne	Forte	Forte
Enduit de chaux	Moyenne	Faible	Forte
Enduit de chaux-chanvre	Moyenne	Faible	Très forte
Mur nu	Forte	Moyenne	Moyenne

Enduit retenu : chaux-chanvre

4 · Document 3 du sujet, avec la ligne retenue

PIÈGE
Une résistance « forte » à la diffusion de vapeur d'eau est ici un défaut : l'enduit bloque la vapeur. Lire les définitions sous le tableau avant de conclure.

MÉTHODE
Lister d'abord les critères de l'énoncé. Pour chacun, lire la colonne correspondante du tableau et éliminer les enduits qui ne conviennent pas. Conclure en nommant un seul enduit.