

Correction des exercices sur les métaux

Exercice 12

- a) Il s'agit du cuivre b) c'est le fer

Exercice 13

Seul le fer est attiré par un aimant : il faut donc que les seuls déchets métalliques dont veut se débarrasser le viticulteur soient du fer. Si des déchets sont de l'aluminium ou du zinc, cela ne fonctionnera pas.

Exercice 14

1. Il s'agit du cuivre et de l'or.
2. L'aluminium vient de la bauxite et le zinc de la calamine.
3. Le fer est attiré par un aimant. Il est probable que le minerai d'où il vient soit aussi attiré par un aimant et présente donc des propriétés magnétiques d'où le nom de magnétite.
4. L'extraction de métaux des minerais est coûteuse et consomme beaucoup d'énergie : elle pollue donc beaucoup. Par exemple, les batteries de voitures électriques sont constituées de « 80% de nickel, à 15% de cobalt, à 5% d'aluminium » (d'après la référence [4] du cours). Cependant, même si l'extraction des minerais a un coût environnemental très important, l'utilisation et la fabrication de véhicules électriques rejette moins de gaz à effet de serre qu'un véhicule à moteur thermique.

« Globalement, les véhicules électriques émettent bien moins de gaz à effet de serre sur leur durée de vie qu'une voiture thermique en Europe, même lorsque l'on prend en compte la production de batteries, très gourmande en énergie. Un véhicule électrique moyen en Europe produit 50 % de gaz à effet de serre en moins sur 150 000 km, mais ce chiffre peut varier entre 28 et 72 %, selon la façon de produire de l'électricité (charbon, gaz, nucléaire...). » [5].

Exercice 15

Voir cours

Exercice 16

Aidons nous de l'exercice 15 juste ci-dessus. Tout d'abord, il faut polir le métal afin de faire ressortir sa couleur. Si celle-ci est jaune ou rouge, il s'agit d'or ou de cuivre. Si non, il faudrait mettre un aimant devant. Si le métal est attiré, il s'agit de fer. Si non, il faut trouver la masse volumique du métal. Pour cela, prendre une balance et une éprouvette graduée. Peser la pièce puis trouver son volume. Pour cette dernière étape, mettre de l'eau dans l'éprouvette jusqu'à une graduation et noter le volume d'eau V_1 mis. Mettre ensuite la pièce dans l'éprouvette et re-noter le volume V_2 dans l'éprouvette. Le volume de la pièce est donné par $V_2 - V_1$ et on peut calculer la masse volumique ρ de la pièce. On regarde si cette masse volumique est de $2,7\text{g/cm}^3$ (aluminium), $7,2\text{g/cm}^3$ (zinc) ou bien $10,5\text{g/cm}^3$ (argent).

Exercice 17

1. Le métal le plus conducteur semble être l'argent.
2. On utilise du cuivre car ce dernier conduit très bien l'électricité et a une température de fusion élevée (par rapport aux autres métaux) : même si le courant est fort, le câble ne risque pas de fondre.
3. On veut éviter que le courant électrique soit trop fort pour prévenir les électrocutions et les accidents électriques. Si on utilisait du fer, ce dernier fondrait à 1538°C soit à une température plus haute que celle de fusion du cuivre (qui compose les fils!).

Exercice 19

1. la masse volumique de ce cylindre est donc $\rho = m/V = \underline{7,2\text{ g/cm}^3}$. (Ne pas oublier l'unité !!!).
2. Il s'agit donc d'aluminium.

Exercice 20

1. Voir ci-contre. Attention à bien mettre les unités sur les axes !! En physique, les unités doivent tout le temps être indiquées !!! Si la grandeur n'a pas d'unité, il faut indiquer « sans unité ».

2. On voit que la droite reliant les différents points passe par l'origine : il y a proportionnalité. C'est donc consistant avec ce qui a été vu en cours.

3. Calculons le coefficient directeur de la courbe : on trouve $7,9 \text{ g/cm}^3$.

Rappel : Pour calculer le coefficient directeur d'une courbe, il faut prendre deux points d'abscisse et ordonnées (x_1, y_1) et (x_2, y_2) : le coefficient directeur est alors donné par $(y_2 - y_1)/(x_2 - x_1)$. Lorsque la courbe passe par l'origine (fonction linéaire) il suffit même juste de prendre un point (x_1, y_1) et de trouver le ratio y_1/x_1 . Si un point n'est pas bien sur la courbe, (à cause d'erreurs expérimentales) ne le prenez pas pour faire le ratio par contre !!

Exercice 21

1. L'énoncé nous donne la masse volumique de l'aluminium qui est de $2,7 \text{ g/cm}^3$. On peut donc relier le volume V d'aluminium utilisé pour fabriquer la cannette, donné par $V_{\text{alu}} = m / \rho = \underline{5,4 \text{ cm}^3}$.

2. D'après l'énoncé, « pour produire une cannette en acier, on utilise deux fois moins de métal » (il faut comprendre deux fois moins de volume) donc le volume d'acier utilisé pour une cannette est $V_{\text{acier}} = 5,4/2 \text{ cm}^3 = 2,7 \text{ cm}^3$. Puisque la cannette en acier pèse $m_{\text{acier}} = 21 \text{ g}$, on en déduit que la masse volumique de l'acier est $\rho_{\text{acier}} = m_{\text{acier}} / V_{\text{acier}} = \underline{7,8 \text{ g/cm}^3}$.

