Module S3

Transformation de la matière et de l'énergie

Matériel(s) et document(s) autorisé(s) : calculatrice

EXERCICE 1 *(7 points)*

Pour fertiliser une culture de tournesol, un agriculteur utilise un mélange de deux engrais azotés :

- le sulfate d'ammonium $(NH_4)_2\ SO_4$
- le nitrate de potassium KNO_3

1. Ecrire la formule chimique et le nom des ions apportés par ces engrais.
2. Le sulfate d'ammonium est fabriqué en faisant barboter du gaz ammoniac NH_3 dans l'acide sulfurique H_2SO_4.
   Ecrire et équilibrer l'équation-bilan de la réaction.
3. Calculer la masse molaire du sulfate d'ammonium.
4. Déterminer la masse d'acide sulfurique utilisé pour fabriquer 1 tonne de sulfate d'ammonium.
5. L'agriculteur a fait procéder à une analyse chimique de son sol. L'analyse indique que le pH du sol analysé est de 6.
   Calculer la concentration molaire de la solution du sol en ions H_3O^+.

On donne en $g.mol^{-1}$: H : 1 N : 14 O : 16 S : 32

EXERCICE 2 *(7 points)*

Pour labourer une terre légère, on utilise un tracteur Renault Céres 65 dont la puissance nominale est de 55 ch à 2350 tr/min. Le tracteur transmet 50 % de sa puissance nominale à la charrue.

1. Calculer la puissance transmise à la charrue.
   Exprimer le résultat en kW.
   On donne 1 ch = 736 W
2. La résistance à l'avancement de la charrue est de 12500 N lorsque les socs travaillent une surface de un mètre de largeur sur une profondeur de 25 cm.

Pour avancer, le tracteur doit exercer sur la charrue une force F sensiblement égale à la résistance de la charrue.

2.1 Calculer le travail effectué par la force F pour labourer une bande de terrain de 100 m de longueur.

2.2 En déduire le travail à fournir pour labourer 1 hectare de terre. (1 ha = 10^4 m²)

3. Déterminer le temps mis pour labourer un hectare de terre.

   Exprimer le résultat en heure(s) et minute(s).

EXERCICE 3 *(6 points)*

Sur la batterie d'accumulateurs d'un tracteur, on peut lire :

450 A - 12 V - 120 Ah

1. Donner la signification de chacune de ces indications.
2. Indiquer les énergies mises en jeu au cours de la décharge de la batterie.
3. On recharge complètement cette batterie lorsque sa charge atteint 20 % de sa capacité initiale.

   Le chargeur débite un courant d'intensité 5 A

   Calculer le temps de charge.
4. Calculer la puissance électrique fournie par le chargeur.
5. La batterie ainsi chargée peut débiter un courant d'intensité 2 A pendant 45 h jusqu'à décharge complète.

   Calculer le rendement de la batterie.