

BACCALAUREAT GENERAL

SESSION 2001

ENSEIGNEMENT SCIENTIFIQUE

SERIE L

Durée de l'épreuve : 1h 30 - Coefficient : 2

Ce sujet comporte 5 pages numérotées 1/5 à 5/5

L'usage de la calculatrice est autorisé

Question 4 (3 points)

(Physique - Chimie)

*Saisir des informations et raisonner***Composition d'un engrais***Aucune connaissance sur les engrais n'est nécessaire pour répondre à cette question*

Les cations potassium, calcium, ammonium peuvent en solution être identifiés de la façon suivante :

- les ions potassium K^+ donnent, avec les ions picrate, un précipité jaune de picrate de potassium ;
- les ions calcium Ca^{2+} donnent, avec les ions carbonate, un précipité blanc de carbonate de calcium, $CaCO_3$;
- les ions ammonium NH_4^+ donnent, par action d'une solution de soude et chauffage modéré, un dégagement d'ammoniac gazeux NH_3 qui bleuit un papier filtre imbibé d'une solution de sulfate de cuivre.

Les anions chlorure, sulfate, nitrate, phosphate en solution peuvent être reconnus par les tests suivants :

- les ions chlorure Cl^- donnent, avec les ions argent Ag^+ , un précipité blanc de chlorure d'argent $AgCl$ qui noircit lentement à la lumière ;
- les ions sulfate SO_4^{2-} donnent, avec les ions baryum Ba^{2+} , un précipité blanc de sulfate de baryum $BaSO_4$;
- les ions nitrate NO_3^- réagissent avec le cuivre, en présence d'acide sulfurique, en donnant une solution bleue et un dégagement de vapeurs rousses ;
- les ions phosphate PO_4^{3-} donnent, avec les ions argent Ag^+ , un précipité jaunâtre de phosphate d'argent Ag_3PO_4 .

L'action fertilisante des engrais peut se traduire par un apport au sol d'élément azote N sous forme d'ions NO_3^- ou NH_4^+ , d'élément phosphore P sous forme d'ions PO_4^{3-} , et d'élément potassium K sous forme d'ions K^+ .

Un engrais NPK contient les trois éléments azote, phosphore et potassium. Un engrais PK contient les éléments phosphore et potassium. Un engrais simple peut contenir un seul des éléments, azote, phosphore ou potassium.

Dans un engrais en solution, on a réalisé une série de tests de reconnaissance de certains de ces ions. Les résultats de cette étude sont résumés ci-dessous :

- Test n° 1 : l'addition de quelques gouttes de soude concentrée suivie du chauffage de la solution obtenue a entraîné le dégagement d'un gaz irritant. Ce gaz colore en bleu un papier imbibé de sulfate de cuivre.
- Test n° 2 : l'addition d'un peu d'une solution de nitrate d'argent entraîne l'apparition d'un précipité jaunâtre.
- Test n° 3 : l'addition d'un peu d'une solution de picrate de sodium n'est suivie d'aucun effet.

4-1 Quel gaz caractérise-t-on dans le test n° 1 ? En déduire l'ion mis en évidence lors de ce test.

4-2 Quel anion a-t-on mis en évidence par le test n° 2 ?

4-3 Quelle indication peut-on tirer du test n°3 ?

4-4 Quel est le test manquant qui permettrait d'identifier tous les ions susceptibles d'être contenus dans un engrais ?

4-5 A-t-on affaire à un engrais simple N, P ou K, ou composé NP, NK, PK ou NPK ?

La production d'énergie électrique.

Les deux figures ci-dessous représentent le fonctionnement d'une centrale thermique classique (figure 1) et celui d'une centrale nucléaire (figure 2):

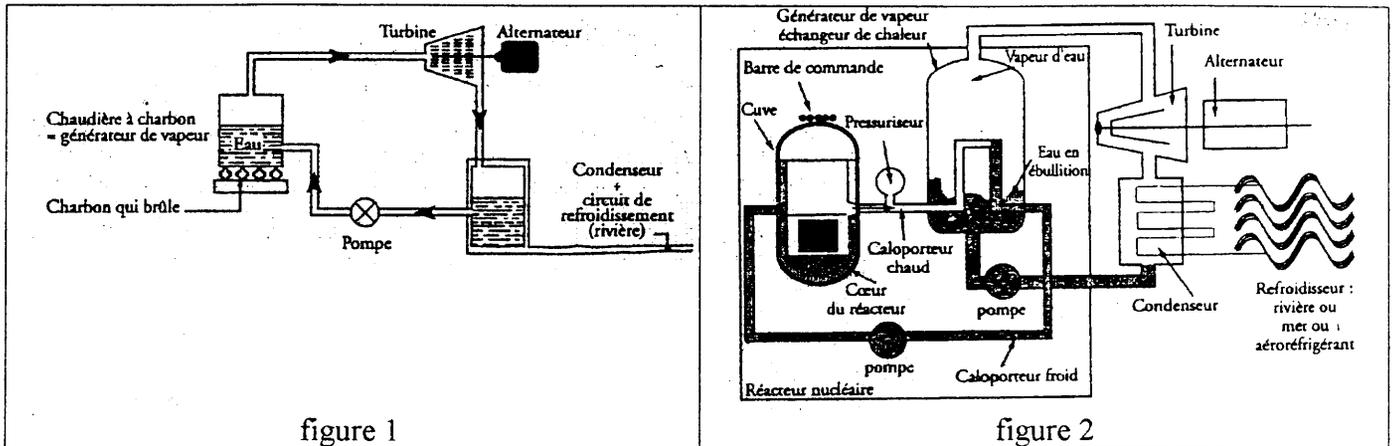


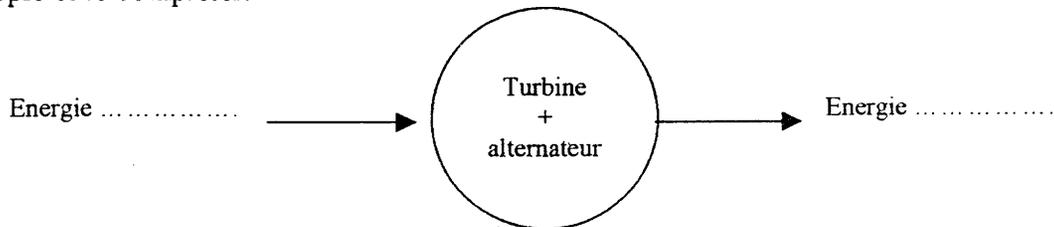
figure 1

figure 2

Question 1 (3,25 pts) D'après la figure 1 :

1-1 D'où provient l'énergie nécessaire à la vaporisation de l'eau dans le générateur de vapeur ? Comment s'appelle cette forme d'énergie ?

1-2 L'ensemble turbine + alternateur est un convertisseur d'énergie. Recopier le diagramme ci-dessous sur votre copie et le compléter.



1-3 Citer deux autres sources d'énergie utilisées pour la production d'énergie électrique.

1-4 L'alternateur fonctionne d'après le principe d'induction électromagnétique illustré par la figure 3.

A l'aide du schéma ci-contre, compléter la phrase suivante et la recopier sur votre feuille.

Lorsqu'un tourne devant une..... il apparaît aux bornes de celle-ci une alternative.

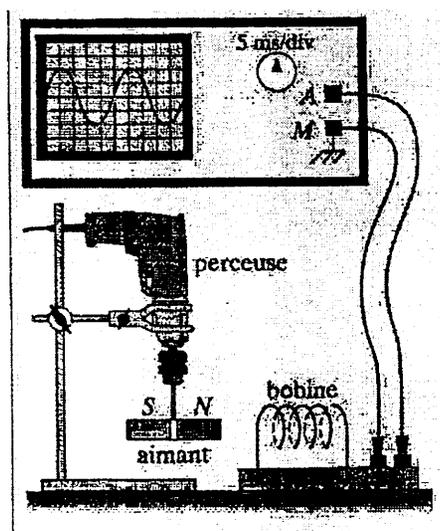


figure 3

1-5 Le rendement de la turbine, est défini comme suit :

$$r = \frac{\text{énergie reçue par l'alternateur}}{\text{énergie mécanique fournie à la turbine}}$$

Sachant que l'énergie reçue par l'alternateur est de 600 MJ, que le rendement de la turbine vaut 0,81, calculer l'énergie fournie à la turbine. Pourquoi le rendement est-il inférieur à 1 ?

Question 2 (1,25 pts) D'après la figure 2 :

2-1 Le cœur du réacteur est composé d'uranium ${}_{92}^{235}\text{U}$. Parmi les réactions nucléaires de fusion ou de fission, quelle est celle que subit l'uranium dans le cœur du réacteur ?

2-2 Donner la signification des nombres 92 et 235.

Question 3 (2,5 pts)

3-1 Quelles différences de fonctionnement voyez-vous entre les centrales thermiques et nucléaires ? Pourquoi y a-t-il deux circuits d'eau indépendants dans la centrale nucléaire ?

3-2 Quelles pollutions peuvent être engendrées par ces deux types de centrales ?