SESSION 1999
Antilles-Guyane
BACCALAUREAT PROFESSIONNEL - Toutes options

EPREUVE N°4

MATHEMATIQUES ET SCIENCES PHYSIQUES

PARTIE SCIENCES PHYSIQUES

EXERCICE 1

1.1 - Le CuSO4 est le Sulfate de Cuivre

1.2 - Il est composé de deux ions :
le cation Cu^{++} (ion cuivre)
l'anion $SO4^{--}$ (ion sulfate)

2.1 - Masse molaire du CuSO4
$63,5 + 32 + (16 \times 4) = 159,5$
La masse molaire du CuSO4 est de159,5 $g.mol^{-1}$

2.2 - Concentration massique de la solution A
La solution contient 0,5 mole par litre, elle contient donc : $159,5 \times 0,5 = 79,75$ $g.l^{-1}$

2.3 - Pour préparer 5 litres de solution A, il faudra donc 5 fois cette concentration massique, à savoir : $5 \times 79,75 = 398, 75$ grammes de produit commercial CuSO4

3 - Après dilution au 1/5éme, la concentration molaire de la solution obtenue est 5 fois plus faible que celle de la solution initiale : $Cb = Ca / 5$
$Cb = 0,5 / 5$
$Cb = O,1$ $mol.l^{-1}$ ou $1.10^{-1}.mol.l^{-1}$

4.1 - Il y aura réaction dans les béchers N° 1 et 3 mais pas dans le bécher N° 2 car le cuivre n'est pas réduit par l'argent.

4.2 -
<u>bécher N° 1</u>
$Cu^{++} + 2e^- \rightarrow Cu$
$Zn \rightarrow Zn^{++} + 2e^-$
• équation bilan
$Zn + Cu^{++} \rightleftarrows Zn^{++} + Cu$

<u>bécher N°3</u>
$Cu^{++} + 2e^- \rightarrow Cu$
$Al \rightarrow Al^{+++} + 3e^-$
• équation bilan
$2Al + 3Cu^{++} \rightleftarrows 2Al^{+++} + 3Cu$

4.3 -
La cuve du pulvérisateur pourrait être en cuivre, en argent ou en or !
Dans les deux derniers cas, cela poserait quelques problèmes évidents d'ordre budgétaire !
Autrefois, on utilisait effectivement le cuivre pour ces appareils lors des opérations dites de «sulfatage» Ils sont rangés depuis ou en expositions dans quelques musées régionaux pour le souvenir et ils ont été progressivement remplacés par des appareils en matière plastique. Celle-ci est moins coûteuse (moins de main-d'oeuvre pour la fabrication et coût de matière première très réduit) et présente par ailleurs les avantages d'être plus souple à l'utilisation et plus légère.

EXERCICE 2

1 - L'énergie primaire de ce système est en fait l'énergie rayonnante du soleil qui se transforme en énergie calorifique dans le liquide incongelable du circuit primaire qui circule entre le capteur et la cuve sanitaire.
Dans un second temps, ce liquide transmet une part de cette énergie calorifique à l'eau contenue dans la cuve. Cet échange a lieu grâce au réseau de tubulures spiralées qui offrent une surface d'échange satisfaisante pour permettre à ce transfert d'être optimal.

2.1 - Quantité de chaleur absorbée par l'eau pendant une heure

$Q = m \times c \times (T2 - T1)$
$Q = 20 \times 4\,180 \times (40 - 15)$
$Q = 20 \times 4\,180 \times 25$
$Q = 2\,090\,000$ Joules
$Q = 2\,090$ kJ

1 Watt = 1 J / seconde

donc $Q = 2\,090 / 3600$
Q = 0,58 kWh

2.2 -
La puissance thermique de ce chauffe eau lors de cet essai d'une heure est donc de P = 0,58 kW

2.3 - Puissance disponible durant l'essai : $P = 800 \times 2$
$P = 1\,600$ W
rendement = Puissance thermique / Puissance disponible
$r = 0,58 / 1,6$
$r = 0,3625$
Il s'agit d'un rendement de 36,25 %

2.4 - Energie reçue en une heure par le capteur de 2 m²
1 W = 1 J / seconde
1 600 W = 1 600 J : sec

Energie reçue = $1\,600 \times 3\,600 = 5\,760\,000$ Joules

Remarque : On retrouve pratiquement le même résultat en reprenant l'énergie thermique absorbée par l'eau (question 2.1) divisée par le rendement que nous venons d'obtenir :
Energie reçue = 2 090 000 / 0,3625
= 5 765 517 Joules