REMPLACEMENT 1999
France métropolitaine - Antilles - Guyane - Polynésie
BACCALAUREAT PROFESSIONNEL - Toutes options

EPREUVE N°4

MATHEMATIQUES ET SCIENCES PHYSIQUES

PARTIE SCIENCES PHYSIQUES

EXERCICE 1

1 - l'oxydation d'une espèce chimique est une perte d'électrons par cette espèce. La réduction est au contraire un gain d'électrons par l'espèce concernée. Au cours d'une réaction le corps qui cède des électrons est le réducteur (il est oxydé) et le corps qui capte ces électrons est l'oxydant (il est réduit)

2 - La forme oxydée du nickel est Ni^{++} et sa forme réduite est Ni.

3 - D'après le tableau de classification des couples oxydant-réducteur (document n° 1) il apparaît que le nickel peut être oxydé par le cuivre, l'argent ou l'acide chlorhydrique mais pas par le zinc ou le fer.
Donc dans les expériences 1, 4 et 5, on retrouvera le nickel sous sa forme oxydée Ni^{++} dans les béchers alors qu'il ne se passera rien dans les expériences 2 et 3.

4 - <u>expérience n° 1</u>

$Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu$
$Ni \rightarrow Ni^{2+} + 2e^-$

$Cu^{2+} + Ni \underset{\leftarrow}{\rightarrow} Cu + Ni^{2+}$

<u>expérience n° 4</u>

$Ag^+ + e^- \rightarrow Ag$
$Ni \rightarrow Ni^{2+} + 2e^-$

$2Ag^+ + Ni \underset{\leftarrow}{\rightarrow} 2Ag + Ni^{2+}$

<u>expérience n° 5</u>

$2H^+ + 2e^- \rightarrow H2$
$Ni \rightarrow Ni^{2+} + 2e^-$

$2H^+ + Ni \underset{\leftarrow}{\rightarrow} H2 + Ni^{2+}$

EXERCICE 2

1 - La résistance électrique constituée par le thermoplongeur échange en permanence avec le milieu (ici le pétrole) la quantité de chaleur qu'elle dégage. L'agitation moléculaire qui caractérise l'échauffement du thermoplongeur se transmet au pétrole qui s'échauffe à son tour. L'équilibre thermique est atteint lorsque la résistance et le pétrole ont atteint la même température (ici 90°C). Dans ce type d'expérience, on néglige les échanges qui se produisent avec les parois de l'enceinte contenant le liquide, on parle d'enceinte adiabatique.

2.1 - Quantité de chaleur Q_1 absorbée par le pétrole

$Q_1 = m \times c\ (T2 - T1)$
$Q_1 = 0{,}5 \times 1\ 750 \times (90 - 20)$
$Q_1 = 61\ 250$ Joules

2.2 - Quantité de chaleur Q_2 cédée par le thermoplongeur
Attendu que l'on néglige la quantité de chaleur absorbée par le calorimètre et qu'en fin d'expérience, le système est considéré en équilibre thermique, on peut déduire que la quantité de chaleur cédée par le thermoplongeur est la même que celle absorbée par le pétrole, à savoir :
$Q_2 = 61\ 250$ Joules

3 - On sait que 1 Watt = 1 Joule par seconde
La puissance du thermoplongeur correspond donc à la quantité de chaleur cédée par celui-ci sur le temps nécessaire pour céder cette quantité.
P = 61 250 / 300 = 204,17 Watts

EXERCICE 3

1 -
230 V = 230 Volts. C'est la tension sous laquelle travaille le moteur
50 Hz = 50 Hertz, c'est la fréquence du courant alternatif utilisé par le moteur.
350 W = 350 Watts, c'est la puissance utile du moteur.
η = 76 %, c'est le rendement du moteur, il s'agit du rapport puissance utile / puissance absorbée

2 -
P utile / P absorbée = 0,76
P absorbée × 0,76 = P utile
P active absorbée = P utile /0,76
P active absorbée = 350 / 0,76
P active absorbée = 460,5 Watts

3.1 - Puissance apparente (S) = U × I
S = 230 × 2,8
S = 644 Voltampères

3.2 - Facteur de puissance (cos φ)

P active = U × I × cos φ
ou P active = S × cos φ
d'où cos φ = P active / S
cos φ = 460,5 / 644
cos φ = 0,715