



REPUBLIQUE DU SENEGAL
Un Peuple – Un But – Une Foi



Ministère
de l'Éducation nationale

INSPECTION D'ACADEMIE DE SAINT-LOUIS

Composition standardisée de Sciences Physiques
1er Semestre 2020 **TL2** **Durée 03 Heures**

Exercice 1: (6 points)

Lire le texte et répondre aux questions qui suivent.

«C'est au XVIIe siècle que le savant Anglais Robert Hooke avait observé très attentivement la nature. Examinant les vers à soie filer leur coton, il eut l'idée de produire un textile. Il constata que le ver secrète une substance visqueuse qu'il fait passer à travers des trous microscopiques (filières) dont sa bouche est munie. Cette substance est restituée sous forme de fil qui se solidifie au contact de l'air et devient de la soie...». Cette observation a permis aux chercheurs de mettre au point des méthodes modernes de fabrication des textiles. Industriellement sont fabriqués des textiles artificiels et des textiles synthétiques.

Les textiles artificiels sont des fibres obtenues par traitement chimique d'une matière première naturelle (cellulose du bois ou du coton, de la laine ...) sans aucune opération de synthèse. On peut citer la viscose qui dérive de la cellulose régénérée chimiquement à partir de pâte de bois ; elle existe sous deux formes : la rayonne (fils ou fibres longs) et la fibranne (fils ou fibres courts).

Les textiles synthétiques sont des fibres obtenues par des réactions de synthèse à partir de produits chimiques de structures simples (monomères). Ils sont fabriqués par polymérisation ou par polycondensation.

Questions

- 1.1. Donner un titre au texte. **(1pt)**
- 1.2. Quel est le rôle des filières se trouvant dans la bouche du ver à soie ? **(1pt)**
- 1.3. Quelle est la matière première naturelle utilisée pour la fabrication de la viscose? **(0,5pt)**
- 1.4. Quels sont les types de réactions utilisés pour la fabrication des textiles synthétiques? **(1pt)**
- 1.5. Quelles différences existent entre la fabrication des textiles artificiels et des textiles synthétiques ? **(1,5pt)**
- 1.6. Citer deux exemples de textiles artificiels **(1pt)**

Exercice 2: (6points =12x0,5 pt)

Compléter les phrases suivantes en utilisant les termes ci-dessous :

thermoplastique, transformateur, polymère, diacide, stator, thermodurcissable, addition, diamine, hydrocarbure, dialcool, abaisseur, rotor.

2.1. Les nylons sont des polyamides obtenus en faisant réagir une sur un.....

2.2. Les polymérisations sont des réactions d' sur de nombreux insaturés.

La macromolécule qui en résulte est appelée

2.3. Il existe deux types de polymères : ceux qui durcissent quand on les chauffe sont appelés et ceux qui ramollissent, les

2.4. Le tergal est un polyester obtenu en faisant réagir unsur un

2.5. Un alternateur est constitué d'une partie fixe, leet d'une partie mobile, le

2.6. Unqui comporte un nombre $N_1=400$ spires au primaire et $N_2=200$ spires au secondaire est un de tension.

Exercice 3 (4 points)

Un transformateur comporte 700 spires à l'enroulement primaire et 84 spires au secondaire. La puissance apparente nominale du transformateur est de 160 W.

3.1 Calculer le rapport m de transformation. **(0,75pt)**

3.2 Sachant que la tension efficace entre les bornes de l'enroulement secondaire vaut $U_2 = 24$ V, calculer la valeur de la tension U_1 appliquée au primaire. **(0,75pt)**

3.3 Déterminer les intensités efficaces des courants I_1 au primaire et I_2 au secondaire. **(2x0,5=1pt)**

3.4 La mesure de la puissance électrique au primaire indique $P_1 = 120$ W quand le transformateur absorbe son courant I_1 . Calculer le facteur de puissance k_1 . **(0,5pt)**

3.5 Pour un transformateur idéal la puissance électrique reçue au primaire est égale à la puissance électrique fournie par le secondaire. Généralement il existe une perte de puissance due aux fils conducteurs. Sachant que pour le transformateur étudié cette perte de puissance est de $P_j = 20$ W.

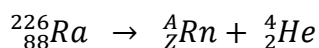
3.5.1. Déterminer la puissance électrique P_2 délivrée au secondaire. **(0,5pt)**

3.5.2. Calculer le rendement η du transformateur. **(0,5pt)**

Exercice 4 : (4 points)

Dans certains bâtiments mal ventilés ou confinés comme les sous-sols, l'air contient du radon 222 en quantité assez importante ; ce radon augmente les risques de cancer du poumon. Ce gaz radioactif naturel est issu des roches comme le granite contenant de l'uranium et du radium.

La désintégration radioactive du radium ${}^{226}_{88}\text{Ra}$ conduit à une émission d'une particule α et un noyau de radon selon l'équation suivante:



4.1 Déterminer les valeurs des nombres A et Z en précisant les lois utilisées. **(1pt)**

4.2 Donner la composition du noyau de radon 222. **(1pt)**

4.3. Calculer l'énergie de liaison par nucléon du noyau de radon 222. **(1pt)**

4.4 Calculer en MeV l'énergie libérée par la désintégration d'un noyau de radium 226. **(1pt)**

Données :

$$1u = 931,5 \text{ MeV}/c^2$$

$$m({}^{226}_{88}\text{Ra}) = 225,97786u \quad ; \quad m(\text{Rn}) = 221,97108u \quad ; \quad m({}^4_2\text{He}) = 4,00151u$$