



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

1^{er} Semestre 2024

TL2

Durée : 03 heures

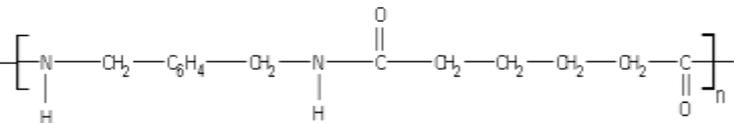
Exercice 1 : 05,5 points (0,5 point par réponse)

A. Recopier et compléter les phrases à trous par les mots suivants

Radioactifs, électrique, période, transformateurs, noyaux, fissions, alternateur

- Une centrale nucléaire produit de l'énergie à partir des produits fissiles. L'énergie libérée par les réactions de permet de vaporiser de l'eau dans une chaudière.
La détente de la vapeur ainsi produite provoque la rotation de la turbine qui, dans son mouvement entraîne le rotor d'un Pour acheminer cette énergie produite vers les usagers, la SENELEC utilise des fils et des
- La est la durée au bout de laquelle la moitié des initialement présents est désintégrée.

B. Répondre par Vrai ou Faux

- le polymère de formule  est un polyamide.

- Le transformateur est un convertisseur d'énergie électrique.

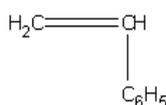
C. Choisir la bonne réponse

- La demi-vie du fluor $^{18}_9F$ est **T = 110 min**. Une infirmière injecte à un patient une dose de FGD contenant **$3,14 \cdot 10^{13}$ noyaux** de fluor $^{18}_9F$ radioactif β^+ . Il reste **$1,98 \cdot 10^{12}$ noyaux** de fluor $^{18}_9F$ à :
 a) t = 55 min b) t = 110 min c) t = 440 min d) t = 330 min
- Un dipôle parcouru par un courant sinusoïdal d'intensité efficace **I = 10 A** a une tension efficace de **220 V**. Le facteur puissance **k = 0,8**. Sa puissance apparente est de :
 a) 2200 W b) 2200 V.A c) 1760 V.A d) 1760 W
- On alimente le primaire d'un transformateur élévateur de tension dont le rapport de transformateur **m = $\frac{3}{2}$** à l'aide d'une tension sinusoïdale de valeur efficace **U₁ = 220 V**. La tension efficace au secondaire vaut :
 a) 330 V b) 146,6 V c) 221,5 V d) 218,5V

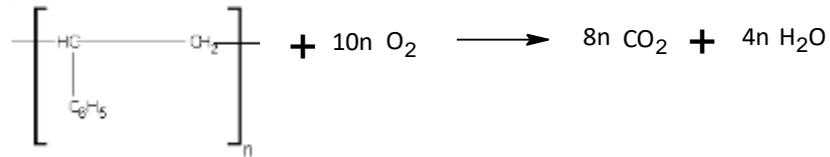
Exercice 2 : (04 points)

Données : les masses molaires atomiques en $g \cdot mol^{-1}$: **M(C) = 12 ; M(H) = 1 ; volume molaire : $V_M = 24 L \cdot mol^{-1}$**

Le polystyrène PS est fabriqué à partir du composé de formule semi-développée :



- 2.1.** Ecrire l'équation bilan de la polymérisation du polystyrène. **(1pt)**
2.2. Le degré de polymérisation du polystyrène obtenu est $n = 2000$. Calculer sa masse molaire. **(1pt)**
2.3. L'équation-bilan de la réaction de combustion s'écrit :



- 2.3.1.** Réécrire l'équation-bilan de combustion du polystyrène en remplaçant n par sa valeur. **(1pt)**
2.3.2. Calculer le volume de dioxyde de carbone dégagé par la combustion de **5,2 kg** de polystyrène en supposant qu'il est pur. **(1pt)**

Exercice 3 : (05,5 points)

Données

- masse d'un noyau de radium : $m({}^{226}_{88}\text{Ra}) = 226,0254 \text{ u}$
 masse d'un noyau de radon : $m(\text{Rn}) = 222,0175 \text{ u}$
 masse d'un noyau d'hélium : $m({}^4_2\text{He}) = 4,0026 \text{ u}$
 unité de masse atomique : $1 \text{ u} = 931,5 \text{ MeV} \cdot \text{C}^{-2}$.

On considère la transformation nucléaire modélisée par l'équation bilan suivante :



- 3.1.** Quel type de radioactivité subit le radium ? justifier la réponse. **(1pt)**
3.2. Préciser si cette réaction nucléaire est spontanée ou provoquée et donner ses caractéristiques. **(1pt)**
3.3. Déterminer la valeur du nombre de masse A_2 et celle du nombre de charge Z_2 du noyau ${}^{A_2}_{Z_2}\text{X}$ en énonçant les lois utilisées. **(1pt)**
3.4. Identifier le noyau ${}^{A_2}_{Z_2}\text{X}$ à partir du tableau suivant : **(0,5 pt)**

Elément chimique (X)	Bismuth (Bi)	Polonium (Po)	Astate (At)	Radon (Rn)
Nombre de charge (Z)	83	84	85	86

- 3.5.** A l'instant $t = 0$, on dispose d'un échantillon contenant $N_0 = 32 \cdot 10^{20}$ noyaux de radium 226 de période radioactive $T = 1599 \text{ ans}$.
3.5.1. Déterminer le nombre de noyaux radioactifs non désintégrés dans cet échantillon à la date $t = 3198 \text{ ans}$. **(1pt)**
3.5.2. Calculer, en **MeV**, l'énergie ΔE libérée par un noyau d'Uranium 235 au cours de cette réaction nucléaire. **(1pt)**

Exercice 4 : (05 points)

Lire attentivement le texte et répondre aux questions

Les hommes ont toujours été fascinés par la **soie naturelle**.

Dès 1665, les scientifiques cherchent à découvrir la composition du liquide sécrété par les vers à soie. Deux siècles plus tard, le traitement chimique de la **cellulose** contenue dans la pulpe de bois permet d'obtenir un substitut de soie : une fibre artificielle filable, facile à produire et à entretenir. D'abord nommée « soie artificielle » avant d'être renommée « viscose », cette fibre de cellulose bon marché s'impose dès le début du XX^e siècle.

Les fibres textiles se répartissent en deux grandes catégories : les **fibres naturelles** et les **fibres chimiques**.

Les **fibres naturelles** sont obtenues par transformations physiques et mécaniques d'une matière naturelle.

Elles peuvent être d'origine **végétale** comme le coton ou le lin, d'origine **animale**, comme la laine ou la soie, ou encore d'origine **minérale**.

Les **fibres textiles chimiques** quant à elles se divisent en deux familles : les **fibres artificielles** et les **fibres synthétiques**. Par différents procédés physiques et chimiques, les premières sont obtenues à partir de la **cellulose**. Les fibres obtenues appartiennent à la catégorie des viscoses ou des acétates comme la **rayonne** ou la **fibranne**. Les secondes sont fabriquées par polyaddition ou par polycondensation comme le nylon 6-6 ou le tergal.

Les fibres textiles trouvent des champs d'application dans tous les domaines de l'**industrie textile** : habillement, ameublement, hygiène, santé, bâtiment, industrie...

- 4.1.** Donner un titre à ce texte. (1pt)
4.2. Quelle matière a remplacé la soie naturelle. (1pt)
4.3. Citer deux exemples de fibre naturelle. (1pt)
4.4. Donner deux exemples pour chaque catégorie fibres synthétiques. (1pt)
4.5. Rappeler les trois étapes du procédé d'obtention des fibres artificielles. (1pt)

FIN DE SUJET