

**NE PAS ÉCRIRE SUR LE QUESTIONNAIRE**

# **EXERCICES SUPPLÉMENTAIRES**

**SCP 4010-2**

**LE NUCLÉAIRE, DE L'ÉNERGIE DANS LA MATIÈRE**

**FORME B**

Le guide ne devrait pas être utilisé.

La calculatrice et le tableau périodique fourni avec le guide sont permis.

Chaque question accorde 4 points. Seuil de réussite 75 % .

Sous-comité de la formation générale de la Montérégie

## Question 1

Associer un seul élément de la liste à une caractéristique ou famille.

azote - bore - carbone - chlore - iode (I) - lithium - magnésium - manganèse (Mn) - néon - plutonium (Pu)

- a) fait partie des halogènes
- b) fait partie des métaux
- c) fait partie de la famille V
- d) fait partie des non-métaux
- e) possède 3 électrons de valence
- f) fait partie des alcalins
- g) fait partie des gaz rares
- h) fait partie de la 5<sup>e</sup> période
- i) fait partie des actinides
- j) fait partie des alcalino-terreux

## Question 2

Le modèle atomique a grandement évolué au fil des ans; les modèles se sont succédé grâce aux différentes pensées ou aux différentes découvertes scientifiques. Parmi les scientifiques ou penseurs de la liste, dites celui qui a affirmé le premier que

Aristote - Bohr - Chadwick - Dalton - Démocrite - Empédocle - Leucippe - Rutherford - Thompson

- a) Les atomes d'un même élément ont une masse identique.
- b) La matière est constituée d'atomes indivisibles.
- c) Les électrons se retrouvent sur des niveaux d'énergie appelés couches électroniques.
- d) Les électrons sont répartis dans un ensemble «pâteux» de charges positives.
- e) La très grande majorité de la masse de l'atome se trouve dans le noyau.
- f) La cohésion du noyau est assurée par la présence de neutrons.

## QUESTION 3

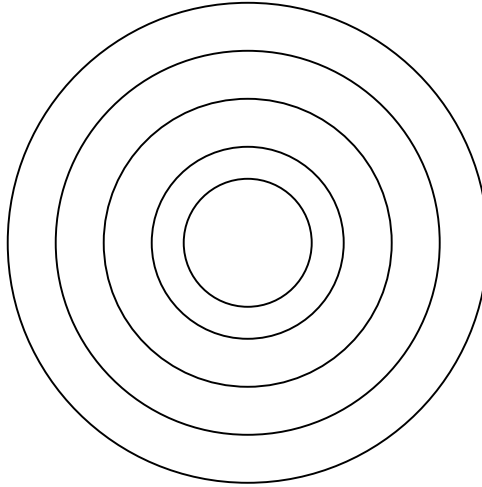
L'argon possède 3 isotopes naturels. Parmi les éléments suivants, identifier les trois isotopes de l'argon.

- A) 18 protons, 18 neutrons, 18 électrons
- B) 20 protons, 18 neutrons, 20 électrons
- C) numéro atomique 18, et 20 neutrons
- D) 18 protons, 22 neutrons, 18 électrons
- E) numéro atomique 22, et 18 neutrons

réponse

#### QUESTION 4

Sachant qu'un isotope du chlore possède 20 neutrons, représenter la configuration de cet élément en identifiant les protons, les neutrons et les électrons. L'atome représenté est neutre.



#### QUESTION 5

Dans la nature, on retrouve trois isotopes de l'oxygène.  $^{16}\text{O}$  est le plus abondant avec 99,76 % d'abondance relative,  $^{17}\text{O}$  est rare avec 0,04 % et finalement  $^{18}\text{O}$  représente le reste, soit 0,2 %. À l'aide de l'abondance relative de ses isotopes naturels, calculer la masse atomique de l'oxygène.

#### QUESTION 6

Donner toutes les informations que vous pouvez tirer de votre tableau périodique pour l'élément potassium. Bien identifier l'information donnée.

#### QUESTION 7

Que peut-on dire au sujet de l'énergie libérée lors de la formation du noyau (grande, aucune influence ou petite) lorsque:

- L'atome formé n'est pas très stable?
- Le défaut de masse est petit?
- La masse des nucléons pris individuellement est beaucoup plus grande que la masse des nucléons regroupés dans un noyau?

## QUESTION 8

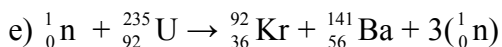
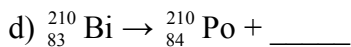
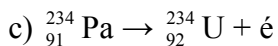
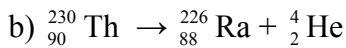
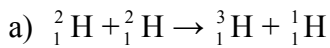
Dites à quelle unité de mesure de la liste correspond chacun des énoncés suivants.

Becquerel - Curie - Gray - Rad - Rem -Sievert

- a) Mesure la nocivité pour la santé d'une dose de rayonnements.
- b) Mesure la quantité de rayonnement alpha, bêta ou gamma émis par une source radioactive (sans distinction du type de rayonnement).
- c) Mesure une désintégration par seconde.
- d) Mesure les effets biologiques des radiations nucléaires.
- e) Mesure la quantité d'énergie du rayonnement reçu.
- f) Mesure la dose de rayonnement absorbée par un individu de 65 kg sans tenir compte des effets sur sa santé.

## QUESTION 9

Pour chacune des équations nucléaires suivantes, dites de quel type de réaction il s'agit d'une fission, d'une fusion ou d'une désintégration (en spécifiant le type de rayonnement alpha ou bêta s'il y a lieu) et en complétant l'espace laissé en blanc dans l'équation.



### QUESTION 10

Parmi les énoncés suivants, relever ceux qui sont vrais et corriger ceux qui sont faux.

- A) Le rayonnement bêta est moyennement pénétrant et il possède un pouvoir ionisant.
- B) Les rayons gamma constituent des changements nucléaires.
- C) Le rayonnement bêta n'est pas dévié par les bornes positive ou négative.
- D) Seul les rayonnements ondulatoires possèdent un pouvoir ionisant sur la matière.
- E) Le rayonnement alpha est dévié vers la borne positive.
- F) Le rayonnement gamma est le plus pénétrant des radiations. Un bloc de béton l'arrête.
- G) Le rayonnement bêta est une radiation corpusculaire et le rayonnement gamma est une radiation ondulatoire.
- H) La radioactivité naturelle émet des rayons X, alpha, bêta ou gamma.

### QUESTION 11

Parmi les énoncés suivants, relever ceux qui sont exacts.

- A) Dans la fission nucléaire, la quantité des nucléons après la réaction est égale à la quantité des nucléons avant la réaction.
- B) La fusion est l'assemblage de deux noyaux qui forment un noyau plus léger.
- C) À chaque fission de noyaux, il y a un rayon X, alpha, bêta ou gamma d'émis.
- D) Chaque type de changement nucléaire libère de l'énergie.
- E) La fission est la cassure d'un noyau lourd lors d'un bombardement par des particules alpha.
- F) La radioactivité artificielle peut émettre soit des radiations alpha, bêta ou gamma.
- G) On trouve de la radioactivité naturelle chez certains isotopes instables.
- H) La fission nucléaire produit plus d'énergie que la fusion.

### QUESTION 12

Le strontium 90 est un des nombreux sous-produits créés lors de la fission de l'uranium dans les centrales nucléaires. Sachant que la demi-vie du strontium 90 est de 29 années, évaluer combien de temps il faut pour que la masse de strontium passe de 4 kg à 500 grammes.

### QUESTION 13

Associer chacun des énoncés suivants au(x) type(s) de réacteur (CANDU, américain, russe, anglais) correspondant.

- A) L'élément caloporteur est l'eau ordinaire.
- B) L'élément modérateur est le graphite.
- C) L'élément modérateur est l'eau lourde.
- D) L'élément caloporteur est un gaz sous pression.
- E) Le combustible est l'uranium 238 naturel.
- F) L'élément caloporteur est fait à partir de deutérium.
- G) Ne possède pas tous des enceintes de confinement

CANDU  
Américain  
Russe  
Anglais

### QUESTION 14

Parmi les énoncés suivants, dites lesquels sont des changements physique, chimique et nucléaire.

- a) Deux atomes se lient en partageant leurs électrons de valence.
- b) Par une chaude journée, l'eau d'un ruisseau se transforme en vapeur.
- c) Un bloc d'uranium émet une radiation alpha.
- d) Le mélange de bicarbonate de soude et de vinaigre fait de l'effervescence.
- e) Le changement implique une modification dans le noyau.
- f) Un atome perd des électrons.

## QUESTION 15

Parmi les énoncés suivants, relever ceux qui sont vrais.

- A) La fusion a l'avantage d'utiliser un combustible renouvelable, contrairement à la fission.
- B) La fission produit moins de radiations que la fusion.
- C) La fusion produit plus d'énergie que la fission pour une masse équivalente de combustible.
- D) La technologie de la fission est maîtrisée, tandis que la technologie de la fusion rencontre encore quelques problèmes.
- E) La fusion a l'avantage de produire peu de déchets radioactifs, tandis que la fission présente l'avantage d'avoir un combustible plus abondant.
- F) Pour la fusion, on doit surveiller la masse critique, contrairement à la fission
- G) La fusion nécessite de très hautes températures, alors que la fission présente des risques d'emballement.
- H) Si on ne tient pas compte du mode de production de la chaleur, le principe de production d'électricité par la fusion est complètement différent de celui de la fission.

Réponse:

## QUESTION 16

Quels énoncés caractérisent le réacteur CANDU

- A) Le caloporteur est l'eau lourde.
- B) Le graphite est l'élément modérateur.
- C) L'uranium naturel utilisé contient principalement de l'uranium 238.
- D) L'eau lourde chauffée passe dans la turbine pour produire l'électricité.
- E) Les neutrons sont ralentis par l'eau ordinaire.
- F) L'eau lourde a une double fonction dans la centrale (caloporteur et modérateur).
- G) L'élément qui contrôle le débit de neutrons est l'eau lourde.
- H) La vapeur est produite par contact indirect de l'eau ordinaire avec l'eau lourde dans le générateur de vapeur.

Réponse:

### QUESTION 17

Parmi les énoncés suivants, relever ceux qui sont vrais.

- A) La bombe H nécessite une réaction en chaîne, contrairement à la bombe A.
- B) La bombe A fait appel à la masse critique du combustible, contrairement à la bombe H.
- C) La bombe H a besoin de la réaction de fusion pour amorcer la réaction de fission.
- D) La bombe A tout comme la bombe H nécessite de la dynamite.
- E) Seule la bombe A utilise l'uranium.
- F) La bombe H libère 3 fois plus d'énergie que la bombe A.
- G) La bombe H fait appel à des réactions de fission et de fusion.
- H) La bombe A contient du tritium et du deutérium.

Réponse:

### QUESTION 18

Parmi les énoncés suivants, quels sont ceux qui caractérisent la centrale hydroélectrique, la centrale thermique conventionnelle et la centrale nucléaire.

- A) La centrale n'a pas de condenseur.
- B) La centrale possède une turbine qui actionne un alternateur pour produire l'électricité.
- C) La vapeur d'eau est la force pour faire tourner la turbine.
- D) On requiert très peu de combustible non renouvelable pour produire une grande quantité d'énergie.

Centrale hydroélectrique:

Centrale thermique conventionnelle:

Centrale thermique nucléaire:

### QUESTION 19

Donner deux risques associés à l'utilisation du nucléaire; un risque relié au fonctionnement quotidien d'une centrale et un risque relié au raffinage de l'uranium.

Fonctionnement quotidien

Raffinage de l'uranium



## **QUESTION 20**

Donner une conséquence de l'utilisation du nucléaire sur l'environnement et une conséquence sur la démocratie.

Environnement:

Démocratie:

## **QUESTION 21**

Donner un avantage civil et un avantage économique de l'utilisation du nucléaire pour la société québécoise.

Civil:

Économique:

## **QUESTION 22**

Expliquer le principe de l'irradiation des aliments en spécifiant le rayonnement utilisé et le changement impliqué dans l'aliment. Donner une crainte faisant opposition à l'irradiation des aliments.

## **QUESTION 23**

En expliquant le mécanisme de la datation au carbone 14, justifier s'il est possible de dater une roche à l'aide de la datation au carbone 14.

## **QUESTION 24**

Expliquer le principe de l'utilisation des radio-isotopes pour détruire une tumeur cancéreuse en spécifiant les caractéristiques du radio-isotope utilisé et la technique d'utilisation.

## QUESTION 25

Parmi les énoncés suivants, identifier les faits et les opinions.

- A) Des recherches ont montré que les petites doses de radiations sont plus dangereuses que l'on croyait.
- B) Les normes d'exposition aux radiations sont considérées comme inadéquates.
- C) Selon les prévisions, l'enfouissement dans le bouclier canadien serait étanche pour les 10 000 années à venir.
- D) Le Canada permet l'irradiation pour certains aliments.
- E) L'explosion de Tchernobyl a laissé filer plus de 10 millions de curies.
- F) Les explosions nucléaires aériennes menées par les États-Unis, la Russie, la France et l'Angleterre ont provoqué plus de retombées radioactives que Tchernobyl.
- G) Après des mesures, les radiations aux limites de la centrale de Gentilly sont en de ça des normes.
- H) L'exposition aux radiations est fixée à 5 millisieverts pour la population en général.

Faits:

Opinions: