

Exercice 1 : Questions du chat

/ 11 pts



Question 3 : Un atome X est défini par la charge de son noyau $Q = + 17,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$. Déterminer le nombre de protons de l'atome X et en déduire sa structure électronique.

Exercice 2 : Autopsie d'un meurtrier

/ 16 pts

La fumée de cigarette contient plus de 4000 molécules dont beaucoup sont des poisons. Quelques-uns sont représentés ci-dessous.

ACÉTALDÉHYDE (irritant des voies respiratoires)

ACROLÉINE (irritant des voies respiratoires)

ACÉTONE (dissolvant)

NAPHTYLAMINE ✘

MÉTHANOL (carburant pour fusée)

PYRÈNE ✘

DIMÉTHYLNITROSAMINE

NAPHTALÈNE (antimite)

NICOTINE (utilisée comme herbicide et insecticide)

CADMIUM ✘ (utilisé dans les batteries)

MONOXYDE DE CARBONE (gaz d'échappement)

BENZOPYRÈNE ✘

CHLORURE DE VINYLE ✘ (utilisé dans les matières plastiques, diminution de la libido)

MERCURE (thermomètre)

Le tableau suivant donne le code des couleurs pour modéliser les atomes :

carbone	oxygène	Chlore	hydrogène
noir/gris	rouge	vert	blanc

1. Donner la **définition** d'une **molécule**.
2. **Donner** la formule brute du méthanol et de l'acétone.
3. Donner la **définition** d'un isomère.
4. Donner un isomère de l'acétone.
5. A l'aide de la structure électronique, **indiquer le nombre de liaison** que doit faire le carbone ($^{12}_6\text{C}$), l'oxygène ($^{16}_8\text{O}$) et l'hydrogène (^1_1H). Justifier vos liaisons.
6. **Donner** le nom de la représentation utilisée pour représenter l'acétone. **Représenter** le méthanol et l'acétaldéhyde en utilisant la même représentation.
7. A partir de la structure électronique du chlore, **indiquer le nombre de liaison** que doit faire le chlore ($^{35}_{17}\text{Cl}$).
8. **En déduire** la formule développée du chlorure de vinyle.

Exercice 3 : Contrôle d'un millésime vinicole. / 8 pts

1. Donner la composition de l'atome d'uranium 235.
2. Donner la définition d'un isotope.
3. A partir du texte, indiquer 2 isotopes du Césium.
4. En 2010, le laboratoire de la répression des fraudes a analysé une bouteille de vin dont l'étiquette indique l'année **1955**. Les scientifiques ont mesuré une activité en césium 137 de $A(2010) = 250 \text{ mBq}$ par litre de vin. Déduire le ou les millésimes de ce vin (faire apparaître la valeur).
5. L'acheteur de ce vin peut-il être rassuré sur l'authenticité du vin ?

Document 1 : la datation du vin.

La collaboration entre des scientifiques du centre d'études nucléaires de Bordeaux-Gradignan et du laboratoire interrégional de Bordeaux de la direction générale de la concurrence, de la consommation et de la répression des fraudes a permis de mettre au point une technique de datation des vins. En effet, ces deux laboratoires ont mis en évidence la présence d'un élément radioactif, le césium 137, dans certains vins. À l'exception du césium 133, naturellement présent dans l'environnement, tous les isotopes du césium sont artificiels et produits par des réactions nucléaires de fission. Une importante quantité de césium 137 a été libérée dans l'environnement lors des essais nucléaires atmosphériques effectués durant la période 1945-1980.

En 2000, une étude a été réalisée sur plusieurs vins de la région bordelaise. Les scientifiques ont pu conclure que le taux de césium 137 varie en fonction du millésime* du vin.

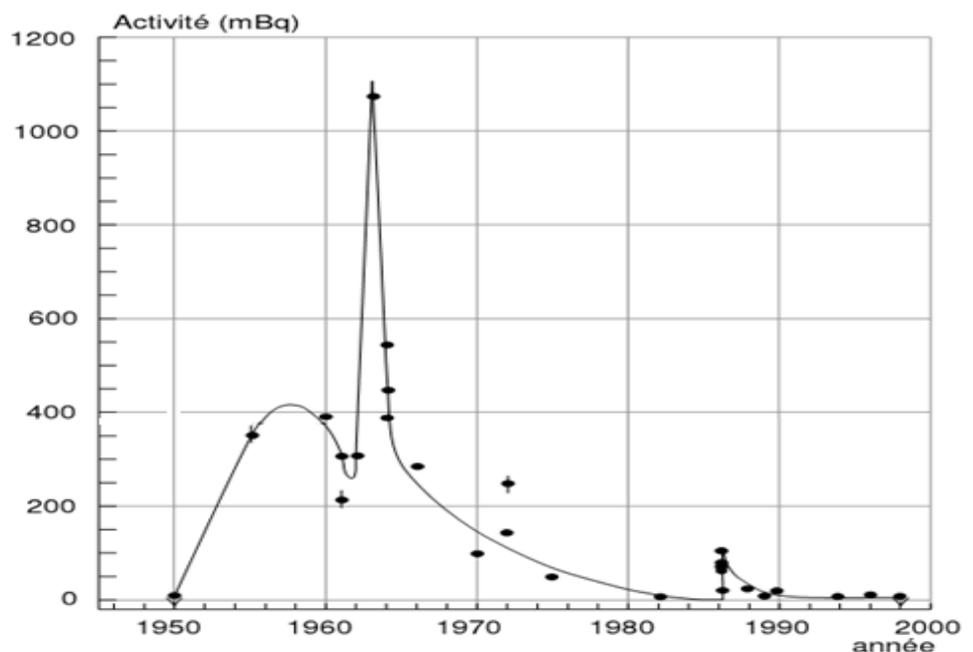
*Un millésime est le nombre désignant une année. En œnologie, c'est l'année de récolte des raisins ayant servi à produire un vin.

Document 2:

Évolution de l'activité du césium 137 pour les vins de la région de Bordeaux d'âge compris entre 1950 et nos jours (mesures faites en 2000).

Les mesures de l'activité s'expriment en mBq par litre de vin.

Par exemple, l'activité mesurée en 2000, d'un litre de vin de 1960 est de 375 mBq.



Données :

Noyau	Uranium 235	Césium 137
Symbole	$^{235}_{92}\text{U}$	$^{137}_{55}\text{Cs}$

Compétence testée : apprendre

... / 4

Exercice 1 : Questions du chat

/ 11 pts

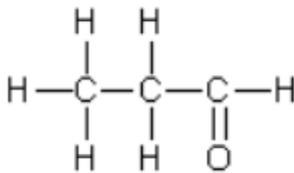
1. Structure électronique :	2. Ion formé.
Be : (K)2 (L)2	Le béryllium va perdre 2 électrons pour satisfaire à la règle du duet : Be^{2+}
Ne : (K)2 (L)8	Le néon satisfait à la règle de l'octet : pas d'ion (Ne)
P : (K)2 (L)8 (M)5	Le phosphore va gagner 3 électrons pour satisfaire à la règle de l'octet : P^{3-}
S : (K)2 (L)8 (M)6	Le soufre va gagner 2 électrons pour satisfaire à la règle de l'octet : S^{2-}

3. Le noyau d'un atome X a une charge $Q = +17,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$
 $Q = n \cdot e$ donc $n = Q/e = 27,2 \cdot 10^{-19} / 1,60 \cdot 10^{-19} = 11$.
 Le noyau a 11 donc 11 électrons : (K)2 (L)8 (M)1

Exercice 2

/16pts

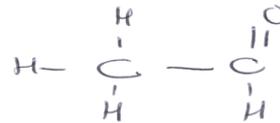
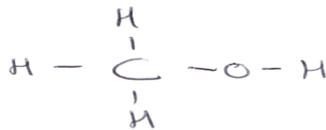
- Une molécule est un assemblage neutre d'atome.
- Formule brute du méthanol : CH_4O et de l'acétone : $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$
- Un isomère est une molécule ayant même formule brute mais une formule développée différente.
- Isomère de l'acétone :



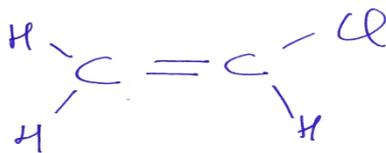
- Structure électronique :
 le carbone ($^{12}_6\text{C}$) : (K)2 (L)4 donc 4 liaisons pour satisfaire à la règle de l'octet
 l'oxygène ($^{16}_8\text{O}$) : (K)2 (L)6 donc 2 liaisons pour satisfaire à la règle de l'octet
 l'hydrogène (^1_1H) : (K)1 donc 1 liaison pour satisfaire à la règle du duet
- L'acétone est donnée sous la forme d'une formule développée.

méthanol

acétaldéhyde



- Le chlore ($^{35}_{17}\text{Cl}$) : (K)2 (L)8 (M)7 donc 1 liaison pour satisfaire à la règle de l'octet
- Chlorure de vinyle :



Exercice 3 : contrôle du millésime.

/ 8 pts

- Composition de l'atome d'uranium 235 : 92 protons / 92 électrons et 143 neutrons.
- Deux atomes sont isotopes s'ils ont même nombre de protons mais un nombre de neutrons différents.
- Deux isotopes du Césium : le césium 137 ($^{137}_{55}\text{Cs}$) et le césium 133 ($^{133}_{55}\text{Cs}$).
- Les scientifiques ont mesuré une activité A (2010) = 250 mBq par litre de vin.
D'après le graphique, cela correspond à un millésime de 1954 et 1966.
- L'acheteur de ce vin ne peut pas être sur du millésime 1950.

