

EMD 1
- Partie Chimie Générale -

Exercice 1

On considère 200 g d'ammoniac NH_3 à l'état gazeux. Déterminer :

- 1/ Le nombre de molécules de NH_3 qu'il y a dans cette masse.
- 2/ Les nombres de moles de molécules produites d'hydrogène et d'azote.
- 3/ Les pourcentages massiques d'hydrogène et d'azote de la molécule.
- 4/ Le volume d'ammoniac correspondant aux conditions normales de température et de pression (0°C et 1 atm).

Exercice 2

La famille radioactive dont le nucléide père est l'uranium ${}_{92}^{238}\text{U}$ aboutit à un nucléide final stable, le plomb ${}_{82}^{206}\text{Pb}$. Le radium ${}_{88}^{226}\text{Ra}$ est un nucléide de cette famille qui, à la suite de désintégrations α ou β^- , conduit au plomb ${}_{82}^{206}\text{Pb}$.

- 1/ Donner l'équation générale de la radioactivité α .
- 2/ En utilisant des éléments de cette famille notés dans le tableau ci-dessous, écrire l'équation d'une désintégration de ce type.
- 3/ Donner l'équation générale de la radioactivité β^- .
- 4/ Quels sont les nombres de désintégrations de type α et de type β^- permettant de passer du noyau ${}_{88}^{226}\text{Ra}$ au noyau ${}_{82}^{206}\text{Pb}$?

Données :

${}_{88}^{226}\text{Ra}$	${}_{86}^{222}\text{Rn}$	${}_{84}^{210}\text{Po}$	${}_{82}^{206}\text{Pb}$
--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

Exercice 3

I/ Démontrer les formules de Bohr exprimant le rayon de l'orbite et l'énergie d'un électron d'une couche n pour un hydrogénoïde de numéro atomique Z.

II/ Soit l'hydrogénoïde ${}_Z\text{X}^{n+}$. Son énergie au niveau fondamental vaut -217 eV. Sachant que l'énergie du niveau fondamental de l'hydrogène est -13.6 eV :

- 1/ Déterminer le numéro atomique Z de l'élément X et donner sa charge n.
- 2/ De quel ion s'agit-il ?
- 3/ Calculer l'énergie d'ionisation de cet hydrogénoïde. Exprimer le résultat en eV et en J.
- 4/ Calculer l'énergie nécessaire pour que l'électron de cet hydrogénoïde revienne à son état fondamental à partir du 3^{ème} état excité.

Données : $R_H = 1,097 \cdot 10^7 \text{ m}^{-1}$; $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$; $h = 6,62 \cdot 10^{-34} \text{ J.s}$; $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$

Exercice 4

I/ Indiquer les valeurs des quatre nombres quantiques (n, l, m, m_s) caractérisant chacun les électrons célibataires du chrome ($Z = 24$).

II/ a / L'indium In appartient à la colonne 13 et à la cinquième période de la classification périodique.

- Donner sa configuration électronique et son numéro atomique.
- Dédire le groupe, le sous-groupe et le bloc.

b / L'atome d'un élément X a moins de 18 électrons et possède deux électrons célibataires.

- Quelles sont les configurations électroniques possibles ?
- Déterminer la configuration électronique et la nature de X sachant qu'il appartient à la même période que le sodium Na ($Z = 11$) et au même groupe que le sélénium Se ($Z = 34$).

Bon courage.

Examen de chimie organique

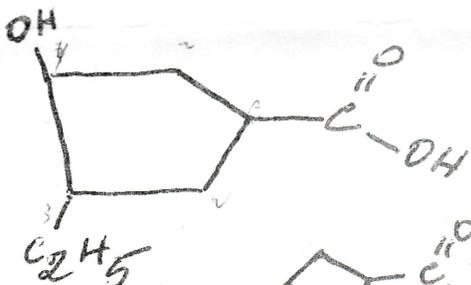
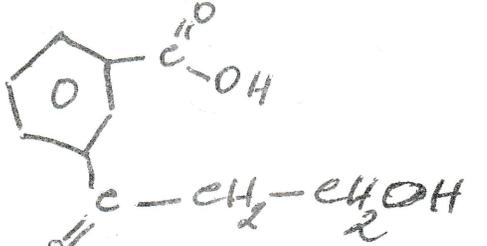
Exercice 1 : 4 points.

Ecrivez les formules développées planes des composés suivants:

- 1) 3-formylbutanoate de phényle
- 2) Acide 4-cyanobutanoïque
- 3) Chlorure de méthahydroxybenzoyle
- 4) 3-carbamoylpropanoate de paratolyle

Exercice 2 : 4 points.

Nommez les composés suivants selon la nomenclature systématique de l'IUPAC.

- 1) 
- 2) 
- 3)
$$\text{CH}_3-\text{CH}=\text{N}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$$
- 4)
$$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{O}-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{CH}_3$$

Exercice 1: 2,5

1) le nombre de molécules de NH_3 :

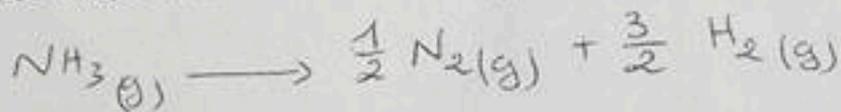
$$n = \frac{m}{M} = \frac{200}{(14 + 3(1))} = 11,764 \text{ mol} \quad 0,25$$

1 mol de molécules de $\text{NH}_3 \rightarrow N$ molécules NH_3 .

$$11,764 \text{ mol} \rightarrow z \quad 0,25$$

$$\Rightarrow z = (11,764)(6,023 \cdot 10^{23}) = 7,087 \cdot 10^{24} \text{ molécules} \quad 0,25$$

2) le nombre de moles de molécules produites d' H_2 et d' N_2 :



$$\text{donc: } \begin{cases} n_{\text{N}_2} = \frac{1}{2} \cdot n_{\text{NH}_3} = \frac{1}{2} (11,764) = 5,882 \text{ mol} \quad 0,25 \\ n_{\text{H}_2} = \frac{3}{2} \cdot n_{\text{NH}_3} = \frac{3}{2} (11,764) = 17,646 \text{ mol} \quad 0,25 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = \\ y = \end{cases}$$

3) le pourcentage massique d' H_2 et d' N_2 :

$$\% \text{ massique de } \text{N}_2 = \frac{m_{\text{N}_2}}{m_{\text{N}_2} + m_{\text{H}_2}} \times 100 \quad \text{et} \quad \% \text{ massique d' } \text{H}_2 = \frac{m_{\text{H}_2}}{m_{\text{H}_2} + m_{\text{N}_2}} \times 100$$

$$\text{et: } n_{\text{N}_2} = \frac{m_{\text{N}_2}}{M_{\text{N}_2}} \Rightarrow m_{\text{N}_2} = n_{\text{N}_2} \cdot M_{\text{N}_2} = (5,882)(2 \times 14) = 164,7 \text{ g} \quad 0,25$$

$$\text{et: } m_{\text{H}_2} = n_{\text{H}_2} \cdot M_{\text{H}_2} = (17,646)(2(1)) = 35,3 \text{ g} \quad 0,25$$

$$\text{donc: } \% \text{ massique de } \text{N}_2 = \frac{164,7}{200} \times 100 = 82,35\% \quad 0,25$$

$$\% \text{ massique de } \text{H}_2 = \frac{35,3}{200} \times 100 = 17,65\% \quad \text{ou} \quad 100 - 82,35 = 17,65\% \quad 0,25$$

4) le volume d'ammoniac à 0°C et 1 atm

$$V_m = 22,4 \text{ l/mol}$$

$$\text{donc: } V_{\text{NH}_3} = n_{\text{NH}_3} \cdot V_m = (11,764)(22,4) = 263,713 \text{ l} \quad 0,25$$

Exercice

1) $\frac{A}{Z} X$

2) $\frac{226}{88}$

3) $\frac{A}{Z} X$

4) $\frac{226}{88} \text{ Ra}$

{ Censee
Censee

$$\Rightarrow \begin{cases} x = \\ y = \end{cases}$$

Exercice 3

1) Le rayon
on a: E_c

et: $m \cdot v$

on remplace

$$\Rightarrow \frac{1}{2} \cdot m \cdot \left(\frac{h}{4\pi m r}\right)^2$$

$$\Rightarrow \boxed{r = \frac{h^2}{4\pi^2 m E_c}}$$

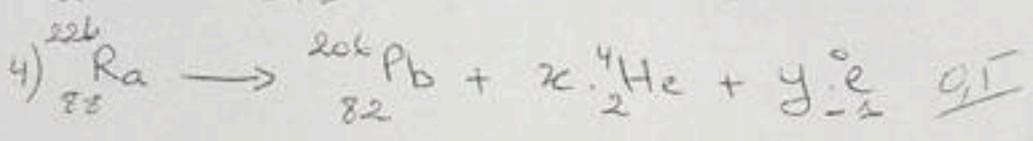
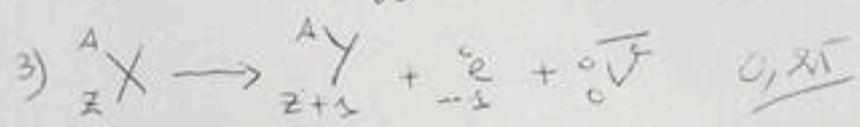
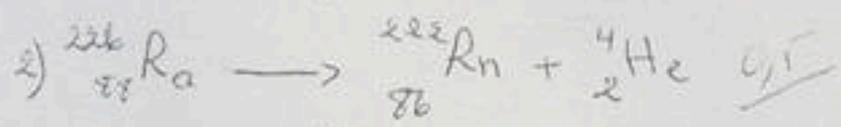
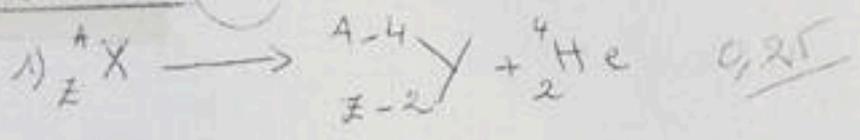
pour l'énergie

on remplace

$$E = -\frac{k^2 \cdot e^4}{n^2}$$

$$\Rightarrow \boxed{E = -13,6}$$

Exercice 2: 2



$$\begin{cases} \text{Conservation de } A : 226 = 206 + 4x + 0 \cdot y \\ \text{Conservation de } Z : 88 = 82 + 2x - y \end{cases}$$
0,25

$$\Rightarrow \begin{cases} x = 5 \text{ désintégrations } \alpha \\ y = 4 \text{ désintégrations } \beta \end{cases}$$
0,25

Exercice 3: 3

1) Le rayon et l'énergie pour une hydrogénéoïde: $1e^-$ avec Z
 on a: $E_c = \frac{1}{2} m \cdot v^2 = \frac{k \cdot e^2}{2 \cdot r} \cdot Z \dots (1)$

et: $m \cdot v \cdot r = \frac{n \cdot h}{2\pi} \Rightarrow v = \frac{n \cdot h}{2\pi \cdot r \cdot m} \Rightarrow v^2 = \frac{n^2 \cdot h^2}{4\pi^2 \cdot r^2 \cdot m^2}$

on remplace l'expression de v^2 dans (1):
 $\Rightarrow \frac{1}{2} m \cdot \left(\frac{n^2 \cdot h^2}{4\pi^2 \cdot r^2 \cdot m^2} \right) = \frac{k \cdot e^2}{2 \cdot r} \cdot Z$

$$\Rightarrow r = \frac{h^2}{4\pi^2 \cdot m \cdot k \cdot e^2} \cdot \frac{n^2}{Z} \Rightarrow r = \alpha_0 \frac{n^2}{Z} = 0,53 \frac{n^2}{Z} \text{ (Å)}$$

pour l'énergie: $E_T = E_c + E_p = -\frac{k \cdot e^2}{2 \cdot r} \cdot Z$
 on remplace l'expression de r dans E_T :

$$E = -\frac{k^2 \cdot e^4 \cdot 2\pi^2 \cdot m \cdot Z^2}{n^2 \cdot h^2} = -E_1 \frac{Z^2}{n^2}$$

$$\Rightarrow E = -13,6 \frac{Z^2}{n^2} \text{ (eV)}$$

1) le E_{1Z}

état fo

$Z = \sqrt{\frac{-E}{13,6}}$

2) Il s'ac

3) Energie

$\Delta E_{1 \rightarrow \infty} =$

$E_1 = 217$

$E_1 = 34,72$

4) 3^{ème} état

$\Delta E_{4 \rightarrow 1} = E$

Exercice 4

1) $G: 1s^2 2s^2$

Configuration réelle

sous-couche	4s
électron	1
n	4
l	0
m	0
s	1/2

1) le numéro atomique Z et la charge :

$E_{1Z} = -217 \text{ eV}$ et $E_{1H} = -13,6 \text{ eV}$

$E_{1Z} = \frac{E_{1H} \cdot Z^2}{n^2} \Rightarrow Z = \sqrt{\frac{E_{1Z}}{E_{1H}}} \cdot n$

état fondamental $\Rightarrow n = 1 \Rightarrow Z = \sqrt{\frac{E_{1Z}}{E_{1H}}}$

$Z = \sqrt{\frac{-217}{-13,6}} \approx 4 \Rightarrow \boxed{Z = 4}$ et la charge $n = 3$

2) Il s'agit de l'ion de Beryllium: ${}^3_4\text{Be}^{3+}$

3) Énergie d'ionisation : transition $n_1 = 1 \rightarrow \infty$

$\Delta E_{1 \rightarrow \infty} = E_{\infty} - E_1 = -E_1 = 217 \text{ eV}$

$E_1 = 217 \text{ eV} \Rightarrow E_1 = 217 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19} = 34,72 \cdot 10^{-18} \text{ J}$

$E_1 = 34,72 \cdot 10^{-18} \text{ J}$

4) 3^{ème} état excité : $n_1 = 4 \rightarrow n_2 = 1$

$\Delta E_{4 \rightarrow 1} = E_1 - E_4 = -13,6 \left(\frac{1}{1^2} - \frac{1}{4^2} \right) = Z^2$
 $= -13,6 \left(1 - \frac{1}{16} \right) \cdot 16 = -204 \text{ eV}$

Exercice 4:

1) $G: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^4$; $[Ar] 4s^2 3d^4$

Configuration réelle $\rightarrow [Ar] 4s^2 3d^5$

sous-couche	4s	3d				
électron	1	2	3	4	5	6
n	4	3	3	3	3	3
l	0	2	2	2	2	2
m	0	-2	-1	0	+1	+2
s	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2

- 1^{er} e⁻: (4, 0, 0, 1/2)
- 2^{ème} e⁻: (3, 2, -2, 1/2)
- 3^{ème} e⁻: (3, 2, -1, 1/2)
- 4^{ème} e⁻: (3, 2, 0, 1/2)
- 5^{ème} e⁻: (3, 2, 1, 1/2)
- 6^{ème} e⁻: (3, 2, 2, 1/2)

1) a)

13e

5^{ème}

donc: I

$\Rightarrow Z$

* le gr

* le Bl

b) l'éléme

* Les ce

$1s^2 / 2s^2$

$1s^2 / 2s^2$

$1s^2 2s^2$

$1s^2 2s^2 2p$

* Détermine

11 Na: $1s^2 2s^2$

34 Se: $1s^2 2s^2$

\Rightarrow grou

donc l'éléme

a 6 électrons

dont la confi

4) a) - Configuration électronique de In :

- 13^{ème} Colonne \Rightarrow 3 électrons de valence en présence d'une sous-couche d saturée.

- 5^{ème} période $\Rightarrow n = 5$

donc: In : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^{10} 5p^1$
 $[Kr]_{36} 5s^2 4d^{10} 5p^1$ 0,25

$\Rightarrow Z = 36 + 2 + 10 + 1 = 49 \Rightarrow Z = 49$ 0,25

- le groupe et sous-groupe : III_A 0,25

- le Bloc : d. 0,25

b) l'élément X a $Z < 18$ et possède 2 e- célibataires :

*) Les configurations électroniques possibles :

- 0,25 $1s^2 / 2s^2 2p^2$ $\uparrow\downarrow \uparrow \uparrow$ $Z = 6$, c'est le C
- 0,25 $1s^2 / 2s^2 2p^4$ $\uparrow\downarrow \uparrow \uparrow$ $Z = 8$, c'est l'O
- 0,25 $1s^2 2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^2$ $\uparrow\downarrow \uparrow \uparrow$ $Z = 14$, c'est Si
- 0,25 $1s^2 2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^4$ $\uparrow\downarrow \uparrow \uparrow$ $Z = 16$, c'est S

*) Déterminer la configuration de X :

$_{11}Na : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^1 \Rightarrow$ période 3 0,25

$_{34}Se : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^4 = [Ar]_{18} 4s^2 3d^{10} 4p^4$
 \Rightarrow groupe : VI 0,25

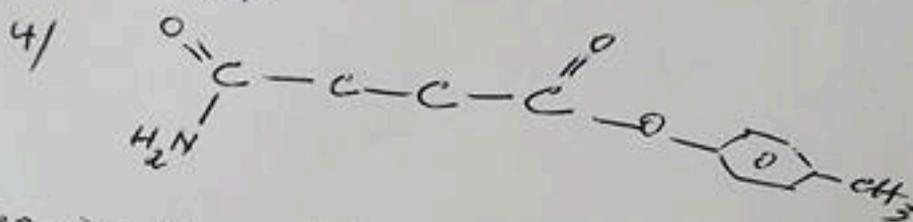
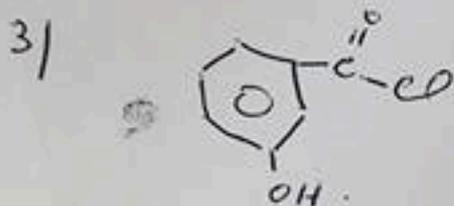
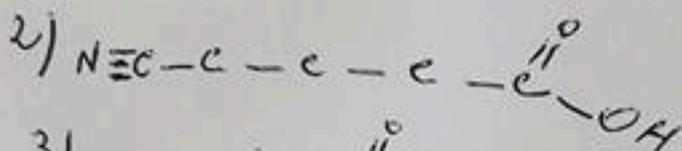
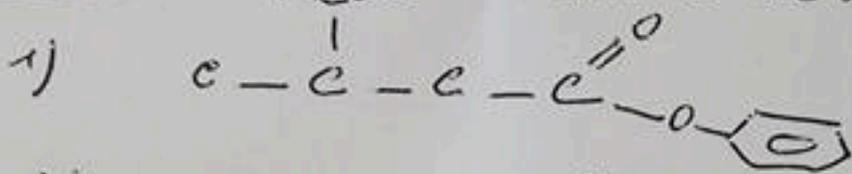
donc l'élément X appartient à la 3^{ème} période et a 6 électrons de valence \Rightarrow c'est le soufre S dont la configuration est donnée ci-dessus 0,25

19.02.2018.

Faculté de Médecine.

1^{ère} année. Correction de l'examen de
Chimie Organique.

Exercice 1: H₂eso Formules développées planes.



Exercice 2:

Nomenclature de l'IUPAC.

1) Acide 3-éthyl-4-hydroxycyclopentane
carboxylique.

2) Acide m-(3-hydroxypropanoyl)benzoïque

3) N-propyléthanimine

4) 2-éthoxypropane.