



Annales L1S1

Chimie Biologie

**Méthodologie de la chimie
Structure des molécules**



Imprimé par l'Amicale des Sciences

L'usage des téléphones portables est interdit pendant toute la durée des épreuves. Les appareils doivent impérativement être éteints pendant les épreuves. Ils ne peuvent donc pas être utilisés comme chronomètre ou calculatrice.

Tout document interdit. Calculatrice autorisée pendant la durée de l'épreuve.

Répondre aux questions sur le sujet. Le sujet comporte 4 pages.

Numéro d'anonymat ou Nom, Prénom	Amphi d'examen
Corrigé	

1 MASSE MOLAIRE DU NICKEL

L'élément nickel, de symbole Ni, a pour numéro atomique $Z=28$.

Il existe cinq isotopes connus du nickel, dont on rassemble les abondances naturelles dans le tableau suivant (en % de noyaux rencontrés) :

Isotope	Abondance (%)
^{58}Ni	68,1
^{60}Ni	26,2
^{61}Ni	1,1
^{62}Ni	3,6
^{64}Ni	0,9

1) Rappelez la définition du terme : isotope

les isotopes d'un élément ont la même valeur de Z et une valeur de A différentes

2) Dans la notation ^AX , comment nomme-t-on le nombre A ? Justifier cette appellation.

A est le nombre de masse, c'est à dire le nombre proton + neutron, particules ayant une masse

3) Remplissez le tableau suivant en indiquant le nombre de protons, neutrons et la masse molaire (au gramme près) en $\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$ de chaque isotope du nickel

Isotope	Nombre de protons	Nombre de neutrons	Masse molaire ($\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$)
^{58}Ni	28	30	58
^{60}Ni	28	32	60
^{61}Ni	28	33	61
^{62}Ni	28	34	62
^{64}Ni	28	36	64

4) Calculer la masse molaire du nickel naturel.

$$m(\text{Ni}) = \left[68,1 \times m(^{58}\text{Ni}) + 26,2 \times m(^{60}\text{Ni}) + 1,1 \times m(^{64}\text{Ni}) + 3,6 \times m(^{62}\text{Ni}) + 0,9 \times m(^{66}\text{Ni}) \right] / 100$$

$$= 58,7 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

2 COMPOSE MINERAL : LE SULFURE DE ZINC

Deux échantillons de 1 gramme de zinc et 1 gramme de soufre sont combinés pour former le composé minéral ZnS (sulfure de zinc)

1) Des deux échantillons de départ lequel contient le plus d'atomes ?

$$1\text{g Zn} \rightarrow n = \frac{m}{M} = 0,015 \text{ mole}$$

$$1\text{g S} \rightarrow n = \frac{m}{M} = 0,031 \text{ mole}$$

} 1g de S contient le plus d'atomes

2) Quel échantillon limite la quantité de ZnS formée ? Justifier votre réponse

C'est donc le Zn

3) Calculer le nombre de mole de ZnS formées.

nombre de mole formées :

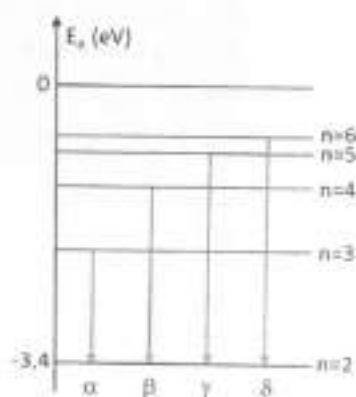
$$n(\text{ZnS}) = n(\text{Zn}) = 0,015 \text{ mole}$$

Données : $M_{(\text{S})}$: 32,07 g.mol⁻¹ ; $M_{(\text{Zn})}$: 65,39 g.mol⁻¹ ; $N_A = 6,02 \cdot 10^{23}$

3 SPECTRE D'EMISSION DE L'ATOME D'HYDROGENE

Les radiations émises par une lampe à hydrogène sont issues des atomes qui passent d'un niveau d'énergie E_p à un niveau d'énergie E_n tel que $E_p > E_n$.

La figure ci-contre correspond au diagramme énergétique (présenté ici de manière incomplète, seuls les états excités sont représentés) de l'atome d'hydrogène.



- 1) La radiation β correspond à l'émission d'un photon d'énergie 2,55eV.
 a. Calculer la longueur d'onde et la fréquence de cette radiation

$$\lambda = \frac{hc}{E} = \frac{6,62 \cdot 10^{-34} \times 3 \cdot 10^8}{2,55 \times 1,6 \cdot 10^{-19}} = 486,7 \text{ nm}$$

$$\nu = E/h = 6,16 \cdot 10^{14} \text{ Hz} = 616 \text{ Tera Hertz (THz)}$$

- b. La couleur correspondant à cette radiation est-elle rouge ou bleue ?

radiation dans le bleu

- 2) A l'aide de la relation donnant l'énergie des différents niveaux énergétiques de l'atome d'hydrogène calculer l'énergie des niveaux $n=3$; 4; 5 et 6. On exprimera le résultat en eV et en J.

$$E_n = -\frac{13,6}{n^2} \text{ eV} =$$

$$E_3 = -\frac{13,6}{9} \text{ eV} = 1,51 \text{ eV} = 2,41 \cdot 10^{-19} \text{ J}$$

$$E_4 = -\frac{13,6}{16} \text{ eV} = 0,85 \text{ eV} = 1,36 \cdot 10^{-19} \text{ J}$$

$$E_5 = -\frac{13,6}{25} \text{ eV} = 0,544 \text{ eV} = 0,87 \cdot 10^{-19} \text{ J}$$

$$E_6 = -\frac{13,6}{36} \text{ eV} = 0,38 \text{ eV} = 0,60 \cdot 10^{-19} \text{ J}$$

- 3) En déduire la longueur d'onde des radiations α , γ et δ .

$$\Delta E_\alpha = 1,89 \text{ eV} \text{ donc } \lambda_\alpha = hc/\Delta E_\alpha = 656,6 \text{ nm}$$

$$\Delta E_\gamma = 2,856 \text{ eV} \text{ donc } \lambda_\gamma = hc/\Delta E_\gamma = 434,5 \text{ nm}$$

$$\Delta E_\delta = 3,02 \text{ eV} \text{ donc } \lambda_\delta = hc/\Delta E_\delta = 410,9 \text{ nm}$$

- 4) Décrire l'atome d'hydrogène lorsque celui-ci possède une énergie de 0eV.

l'atome d'hydrogène est ionisé, il a perdu son e^-
 donc noté H^+

Données : $h=6,62 \cdot 10^{-34} \text{ J.s}$; $c=3 \cdot 10^8 \text{ m.s}^{-1}$ et $1\text{eV}=1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$

4 NOMBRE QUANTIQUES ET CONFIGURATIONS ELECTRONIQUES

- 1) Parmi les quadruplets de nombres quantiques (n, l, m_l, m_s) ci-dessous, quels sont ceux qui ne peuvent pas décrire l'état d'un électron dans un atome ? Justifier votre réponse. Pour ceux qui sont possibles, indiquer le symbole de l'orbitale atomique correspondante (ns, np ...)

$(2, 2, 2, +\frac{1}{2})$	impossible, l ne peut varier que jusqu'à $2(m-1)$
$(8, 2, 1, +\frac{1}{2})$	si $l=2 \rightarrow$ orbitale $d \rightarrow 8d$ orientation ok
$(4, 0, -1, -\frac{1}{2})$	m impossible (varie entre $-l$ et l)
$(5, 3, -2, -\frac{1}{2})$	$l=3 \rightarrow f$, orientation ok $\rightarrow 5f$

- 2) Parmi les schémas d'occupations des cases quantiques (orbitales) ci-dessous, indiquer ceux qui peuvent représenter l'état fondamental d'un atome dont la couche de valence correspond à $n=2$, la couche plus interne étant complète. Justifier brièvement votre réponse.

a)	$\uparrow\uparrow$	\uparrow		
b)	$\uparrow\downarrow$	\uparrow		\uparrow
c)	\uparrow	$\uparrow\downarrow$	\uparrow	\uparrow
d)	$\uparrow\downarrow$	\uparrow	$\uparrow\downarrow$	\uparrow
e)	$\uparrow\uparrow\uparrow$	\uparrow	\uparrow	

- a) non \rightarrow deux e^- de même spin
 b) oui
 c) non \rightarrow on complète d'abord la $2s$
 d) oui
 e) non \rightarrow 3 e^- dans la $2s$ pas possible

- 3) Donner la configuration électronique des atomes suivants dans leur état fondamental, puis déterminer leur nombre d'électrons de cœur et de valence.

Atome	Configuration électronique	Electrons de cœur	Electrons de valence
^{15}P	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$	10	5
^{46}Cd	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^{10} 5p^5$	46	7
^{23}V	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^3$	18	5
^{80}Hg	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^{10} 5p^6$ $6s^2 4f^{14} 5d^{10}$	78	2

\uparrow
couche $5d^{10}$
pleine

L'usage des téléphones portables est interdit pendant toute la durée des épreuves. Les appareils doivent impérativement être éteints pendant les épreuves. Ils ne peuvent donc pas être utilisés comme chronomètre ou calculatrice.

Tout document interdit. Calculatrice non autorisée pendant la durée de l'épreuve.

Les modèles moléculaires sont autorisés

Répondre aux questions sur le sujet. Le sujet comporte 4 pages.

Numéro d'anonymat

Exercice 1 :

1. Représenter la structure d'après Lewis, la géométrie d'après Gillespie et une forme mésomère, si envisageable, pour les composés du tableau suivant :

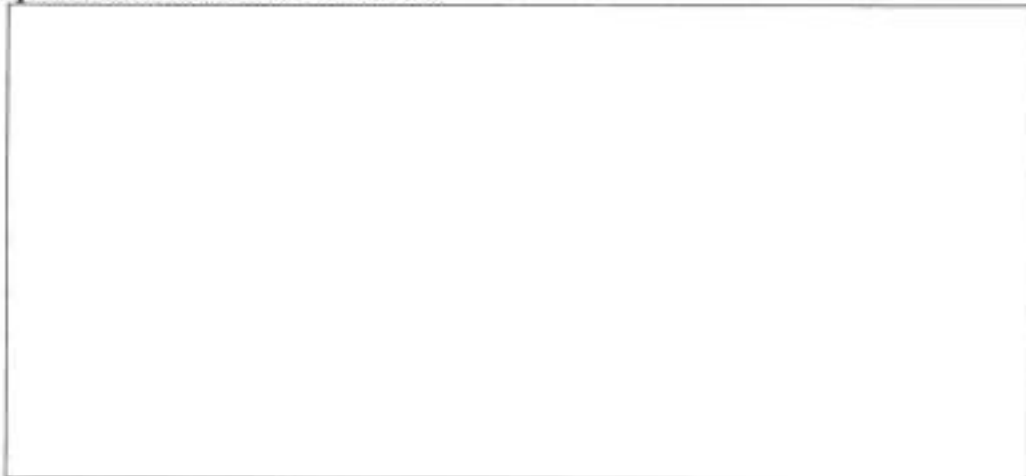
Composé	Structure (Lewis)	Géométrie (Gillespie)	Forme mésomère
NCS^-			
SF_4			
Cl_2CO			
AlCl_3			
$\text{C}_6\text{H}_5\text{CO}_2\text{H}$			

Exercice 2 :

1. Dessiner un cyclohexane en conformation chaise. Numéroté les carbones sur le schéma et préciser quelles sont les liaisons C-C qui sont parallèles entre elles.



2. Les carbones C1 et C2 du cyclohexane portent un chlore. Représenter l'isomère *trans*. Préciser sur votre schéma la position **axiale** ou **équatoriale** des deux substituants.



3. Mêmes questions qu'en 2. pour l'isomère *cis*.



Exercice 3 :

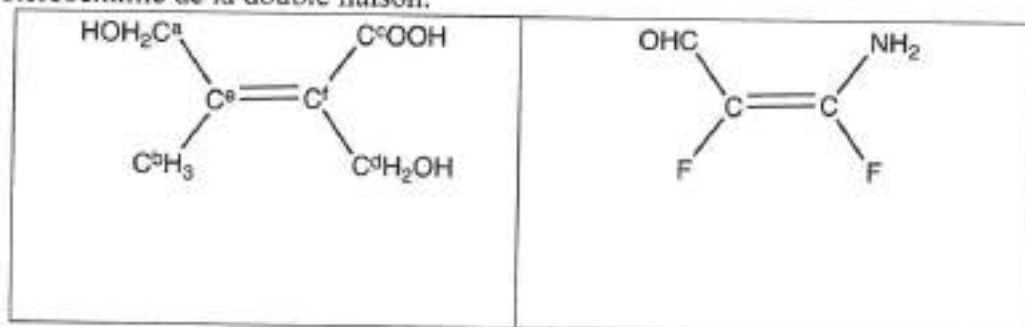
1. Soit le 2-chloroéthanol $\text{CH}_3\text{-CHCl-OH}$. Représenter la molécule en formule plane simplifiée (aussi appelée formule topologique).

- Indiquer l'ordre prioritaire des substituants du carbone asymétrique, selon les règles de Cahn-Ingold-Prelog.
- Représenter la molécule en configuration absolue R.
- Quel est le nom donné au stéréoisomère de cette molécule et quelle est sa configuration absolue ?

2. Quelle propriété physique permet de distinguer les deux stéréoisomères ?

Exercice 4 :

1. Donner sur le schéma suivant l'ordre de priorité des substituants et préciser la stéréochimie de la double liaison.

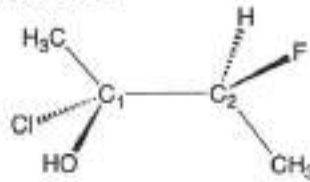


2. Préciser l'hybridation des carbones C^a à C^f .

C^a	C^b
C^c	C^d
C^e	C^f

Exercice 5 :

Soit la molécule représentée ci-dessous. .



1. Donner la représentation de la molécule en projection de Newman suivant l'axe C₁-C₂.



2. Représenter également en projection de Newman suivant l'axe C₁-C₂, le conformère présentant les deux méthyles en position éclipsée.



3. Représenter la molécule suivant la convention de Fischer en prenant la chaîne à quatre carbones comme axe vertical. Indiquer les carbones asymétriques et leur configuration absolue.



L'usage des téléphones portables est interdit pendant toute la durée des épreuves. Les appareils doivent impérativement être éteints pendant les épreuves. Ils ne peuvent donc pas être utilisés comme chronomètre ou calculatrice.

**Tout document interdit. Calculatrice autorisée pendant la durée de l'épreuve.
Répondre aux questions sur le sujet. Le sujet comporte 4 pages.**

Numéro d'anonymat

Classification périodique

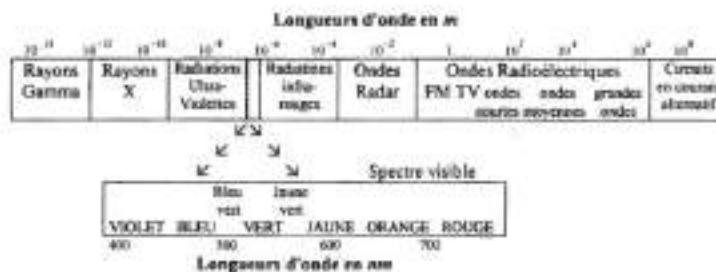
H																	He
Li	Be											B	C	N	O	F	Ne
Na	Mg											Al	Si	P	S	Cl	Ar
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
Cs	Ba	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn
Fr	Ra	Ac															
Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu				
Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr				

Exercice 1 :

La **série de Humphreys**, découverte par Curtis Judson Humphreys en 1953, est une série de raies spectrales de l'atome d'hydrogène correspondant à une transition électronique d'un état de nombre quantique principal $n > 6$ vers l'état de niveau $n=6$.

La longueur d'onde la plus courte possible de la série correspond à $\lambda = 3,28 \mu\text{m}$.

1) A quel domaine du spectre appartient cette raie ?



2) Calculer l'énergie de la transition (en eV)

3) A quelle transition correspond cette raie (donner les valeurs du nombre quantique principal n) ?

4) Quelles sont les limites du domaine de longueur d'onde de cette série ?

5) En partant de $n=6$, quelle énergie faut-il fournir à l'atome pour l'ioniser ?

Données : $h = 6,62 \cdot 10^{-34} \text{ J.s}$; $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m.s}^{-1}$; $1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$

Exercice 2 :

1) Donner la configuration électronique du titane ($Z = 22$)

2) Combien le titane possède-t-il d'électrons de cœur ? d'électrons de valence ?

--

On donne les représentations suivantes de la couche de valence du titane

a)	↑↓		↑↓				
b)	↑		↑	↑	↑		
c)	↑↑		↑	↑			
d)	↑↓		↑	↑			

3) Donner le nom des orbitales représentées par les cases et justifier leur nombre

--

4) Donner un schéma d'une orbitale p_x .

--

5) Laquelle de ces représentations correspond à l'état fondamental de l'élément ? Justifier votre réponse.

--

6) Laquelle viole le principe d'exclusion de Pauli ? Pourquoi ?

--

Exercice 3 :

1) Donner les configurations électroniques des atomes et de leurs ions suivants :

Cl	Cl ⁻
Ar	
K	K ⁺
Ca	Ca ²⁺
Sc	Sc ³⁺

2) Qu'y a-t-il de commun entre les différentes configurations des ions ?

3) Pourquoi l'argon ne forme-t-il pas d'ions ?

Exercice 4 :

Dans une tasse de café de 50 mL, on ajoute un morceau de sucre (qui est du saccharose, de formule brute $C_{12}H_{22}O_{11}$) de masse 5g.

1) Calculer la concentration massique du sucre dans la tasse de café

2) Calculer la masse molaire du saccharose

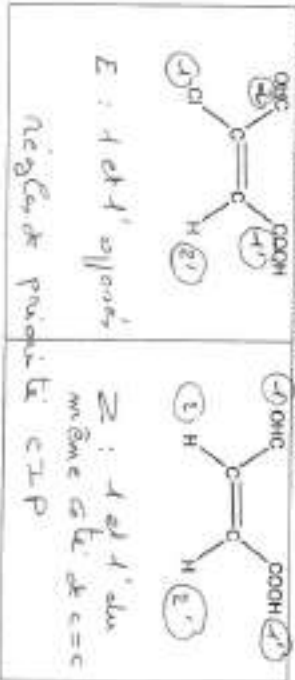
3) Calculer la concentration molaire du sucre dans la tasse de café

4) Comparer la concentration précédente, à celle d'une solution de soude préparée de la même façon (5g dans 50 mL). Que pouvez-vous en conclure ?

Données : $M(C)=12 \text{ g.mol}^{-1}$; $M(O)=16 \text{ g.mol}^{-1}$; $M(H)=1 \text{ g.mol}^{-1}$; $M(Na)=23 \text{ g.mol}^{-1}$

Exercice 4 :

1. En le justifiant, nommer les stéréocentres et dessiner.



2. Préciser l'hybridation des carbones des doubles liaisons C=C.



3. Représenter les orbitales atomiques (OA) et les orbitales moléculaires (OM) qui relient chaque des liaisons entre les carbones C=C.



Exercice 5 :

Soit l'élément X caractérisé par A = 94, Z = 42 et N.

1. Définir A, Z et N. Déterminer la valeur de N.



2. Donner le symbole de l'élément X.



3. Donner la définition d'un isotope.

Un noyau est un nucléide d'un élément chimique qui a le même nombre de protons (Z) mais un nombre de neutrons différent (N).

Durée : 1 heure

Enseignants référents : V. Heitz, J.P. Le Ny, R. Schurhammer

Le usage des répliques journalières est autorisé pendant toute la durée des épreuves. Les réponses doivent être envoyées avec précision au jury. Il ne pourra être fait état de ces répliques dans les documents de référence.

Tout document interdit. Calculatrice non autorisée pendant la durée de l'épreuve.
Répondre aux questions sur le sujet. Le sujet comporte 4 pages.

Numéro d'anonymat

Classification périodique

H	He																
Li	Be	B	C	N	O	F	Ne										
Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar										
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Au	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
Cs	Ba	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn
Fr	Ra	Ac															
			Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu	
			Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr	

Exercice 1 :

1. Déterminer le nombre d'électrons de valence des éléments N et O.

N	5
O	6

2. Représenter la structure d'après Lewis et la géométrie d'après Gillespie des composés du tableau suivant :

Composé	Structure de Lewis	Géométrie
NO ₂		
NO ₂ ⁻		
NO ₃ ⁻		

Exercice 2 : 5

1. On considère la molécule suivante représentée dans la convention de Fischer. Indiquer (sur la figure) tous les carbones asymétriques par un astérisque. Justifier.

$\neq C_1$ et C_5 sont tétraédriques
 \Rightarrow 4 carbones tétraédriques
 \Rightarrow asymétriques
 $\neq C_2$: sp^3 (doublet
 (Crampon)
 \Rightarrow par asymétrie
 $\neq C_3$: par 3 H \Rightarrow "

$0,5 \text{ par } C^*$
 $+ 0,5 \text{ par } C^*$
 $+ 0,5 \text{ par } C^*$
 $+ 0,5 \text{ par } C^*$
 $= 2$

2. Cette molécule fait-elle dévier le plan de polarisation de la lumière polarisée ? Pourquoi ?

oui, elle est chirale
 (Non superposable à son image dans un miroir)
 pas de plan de symétrie donc pas
 mC_{2v}

3. Représenter la molécule selon la convention de Newman, en prenant comme axe les deux carbones portant les fonctions hydroxyles (OH).

$0,5 \text{ par } C^*$
 $+ 0,5 \text{ par } C^*$
 $+ 0,5 \text{ par } C^*$
 $+ 0,5 \text{ par } C^*$
 $= 2$

Exercice 3 : 15

1. La molécule CH₃CH(Cl)CH₂CO₂H comporte un atome de carbone asymétrique. Représenter la molécule selon le modèle de Lewis, indiquer le carbone asymétrique par un astérisque ainsi que le type d'hybridation de chacun des atomes de carbone.

sp^3
 sp^2

$1 \text{ par } C^*$
 $(0,5 \text{ par } C^*)$
 $(0,5 \text{ par } C^*)$
 $+ 0,5 \text{ par } C^*$
 $= 2$

2. Représenter le composé CH₃CH(Cl)CH₂CO₂H de configuration absolue R. Indiquer sur le schéma l'ordre prioritaire des substituants du carbone asymétrique selon les règles de Cahn-Ingold-Prelog.

CIP : 1
 R correct

3. Justifier l'ordre prioritaire des substituants

CIP : ordre donné par N° atomique
 -1 : Cl, $Z=17$
 -2 : $-C(H_2)CO_2H$, $Z=6$, puis 2 H, 1 C
 -3 : $-CH_3$, $Z=6$, puis 3 H
 -4 : $-H$, $Z=1$

$1 \text{ par } C^*$
 $+ 0,5 \text{ par } C^*$
 $= 2$

$0,5 \text{ par } C^*$
 $+ 0,5 \text{ par } C^*$
 $+ 0,5 \text{ par } C^*$
 $+ 0,5 \text{ par } C^*$
 $= 2$

L'usage des téléphones portables est interdit pendant toute la durée des épreuves. Les appareils doivent impérativement être éteints pendant les épreuves. Ils ne peuvent donc pas être utilisés comme chronomètre ou calculatrice.

**Tout document interdit. Calculatrice autorisée pendant la durée de l'épreuve.
 Répondre aux questions sur le sujet. Le sujet comporte 4 pages.**

Numéro d'anonymat

Classification périodique

H																	He
Li	Be											B	C	N	O	F	Ne
Na	Mg											Al	Si	P	S	Cl	Ar
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
Cs	Ba	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn
Fr	Ra	Ae															
Ce		Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu			
Th		Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr			

Exercice 1

- a) Parmi les séries de nombres quantiques ci-dessous, cocher les cases de celles qui sont possible et donner le nom de l'orbitale correspondante (l'orientation de l'orbitale n'est pas demandée).

	n	l	m _l	m _s	nom de l'orbitale
<input type="checkbox"/>	3	0	0	½	
<input type="checkbox"/>	4	3	0	-½	
<input type="checkbox"/>	2	1	3	½	
<input type="checkbox"/>	3	1	-1	½	
<input type="checkbox"/>	6	0	0	-½	
<input type="checkbox"/>	5	2	2	½	

- b) Classer par énergie croissante les orbitales identifiées dans la question a)

--

c) Rappeler quel est le nombre quantique qui donne la forme de l'orbitale ?

--

d) Donner la représentation schématique d'une orbitale $2p_x$? $4d_{xy}$?

--	--

Exercice 2

Indiquer sur un schéma représentant les niveaux d'énergies de l'atome d'hydrogène l'absorption d'un photon entre l'état fondamental et le niveau $n=3$.

Calculer l'énergie (en J et en eV) et la longueur d'onde de la lumière émise.

Dans quel domaine spectral cette transition se situe-t-elle ?

--

Données : $h = 6,62 \cdot 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$; $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$; $1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$

Exercice 3

- a) Compléter le tableau suivant, en vous aidant des renseignements suivants :
- la masse atomique de l'isotope du cobalt dont l'abondance est proche de 100% vaut 58,9332 uma
 - le fer précède le cobalt dans la classification périodique

Symbole chimique	Numéro atomique	Nombre de neutrons	Nombre de masse
?	6		14
${}^{39}_{19}\text{K}$			
${}^{56}_{26}\text{Fe}$		29	
${}^{59}_{27}\text{Co}$			

- b) Donner le nombre d'électrons des ions suivants : Fe^{3+} ? dans K^+ ?

Fe^{3+}	
K^+	

Exercice 4

- a) Donner la configuration électronique des atomes et ions suivants

${}_{16}\text{S}$	
${}_{16}\text{S}^{2-}$	
${}_{22}\text{Ti}$	
${}_{22}\text{Ti}^{2+}$	

- b) Parmi les structures électroniques suivantes, identifiez celles qui correspondent à un élément dans son état fondamental, celles qui correspondent à un état excité et celles qui sont impossibles. Donner le nom de l'élément quand cela est possible.

$1s^2 2s^2 2p^5 3s^2$	
$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3f^4$	
$[\text{Ar}] 3d^1 4s^1$	
$[\text{Ar}] 4s^2$	
$[\text{Xe}] 4f^7 6s^2$	

Exercice 5

- a) Donner la configuration électronique du béryllium ($Z=4$)

--

- b) En utilisant les règles de Slater, calculer la charge nucléaire Z^* effective ressentie par un électron de la couche (2s) d'un atome de béryllium.

- c) En déduire l'énergie d'un électron de la couche (2s) du béryllium.

Données :

Facteur d'écran de Slater

Electron considéré	Contribution σ , à l'effet d'écran				
	1s	2s 2p	3s 3p	3d	4s 4p
1s	0,30	0	0	0	0
2s 2p	0,85	0,35	0	0	0
3s 3p	1	0,85	0,35	0	0
3d	1	1	1	0,35	0
4s 4p	1	1	0,85	0,85	0,35

Nombre quantique apparent n^*

n	1	2	3	4
n^*	1	2	3	3,7

L'usage des téléphones portables est interdit pendant toute la durée des épreuves. Les appareils doivent impérativement être éteints pendant les épreuves. Ils ne peuvent donc pas être utilisés comme chronomètre ou calculatrice.

**Tout document interdit. Calculatrice non autorisée pendant la durée de l'épreuve.
 Répondre aux questions sur le sujet. Le sujet comporte 4 pages.**

Numéro d'anonymat
 CORRIGÉ

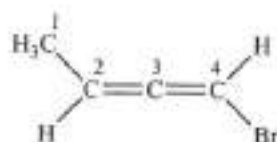
Classification périodique

H																	He
Li	Be											B	C	N	O	F	Ne
Na	Mg											Al	Si	P	S	Cl	Ar
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
Cs	Ba	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn
Fr	Ra	Ac															

2

Exercice 1

- a) Quel est l'état d'hybridation des atomes de carbone de la molécule représentée ci-dessous ?



1

Carbone N°	1	2	3	4
Etat d'hybridation	sp ³	sp ²	sp	sp ²

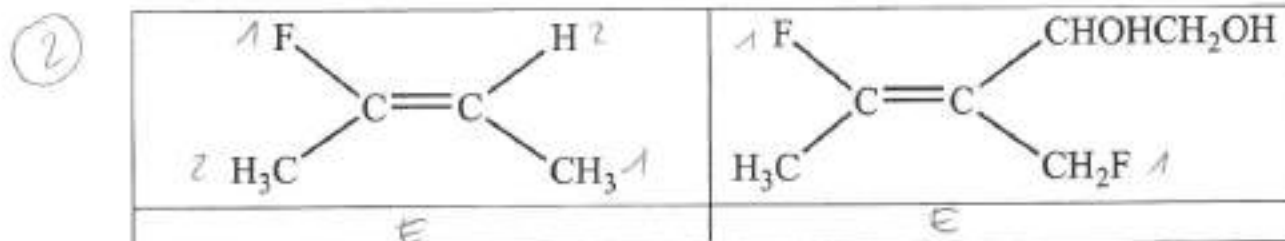
- b) Les substituants des carbones 2 et 4 sont situés dans des plans perpendiculaires l'un à l'autre. Montrer pourquoi en représentant les orbitales moléculaires des deux liaisons doubles.

1



Exercice 2

Indiquer ci-dessous, pour les deux composés, l'ordre de priorité des substituants des carbones des doubles liaisons. Donner le type d'isomère (Z/E) des deux molécules.

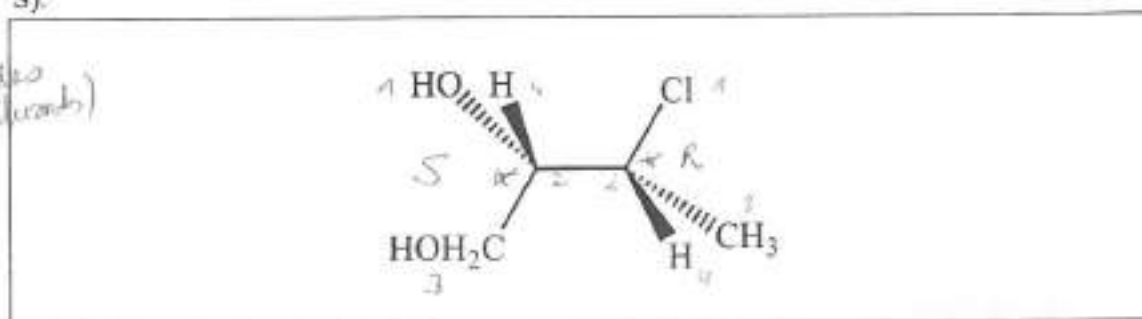


Exercice 3

③ Y-a-t-il un (ou des) carbone(s) asymétrique(s) dans le composé ci-dessous ? Si oui, donner l'ordre de priorité des substituants des carbones et leur type de configuration absolue (R ou S).

1 (ordre des substituants)

1 + 2

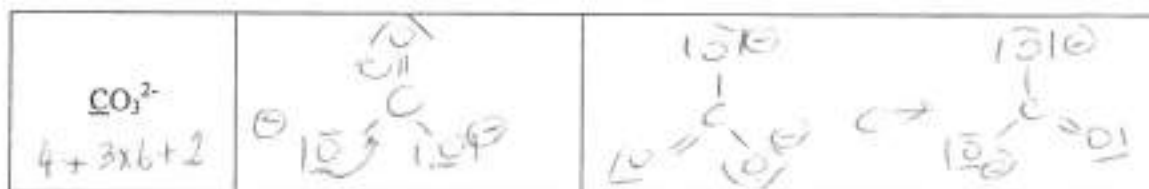


Exercice 4

⑤ Ecrire les formules de Lewis des molécules ou ions suivants (l'atome central est souligné). Pour chacun des cas indiquer, si nécessaire, les formes mésomères les plus pertinentes.

Formule brute	Formule de Lewis	Formes mésomères pertinentes
<p>1</p> <p>SF_2 $6 + 2 \times 7$</p>		
<p>0</p> <p>SF_4 $6 + 4 \times 7$</p>		
<p>1</p> <p>IF_2^- $7 + 7 \times 2 + 1$</p>		

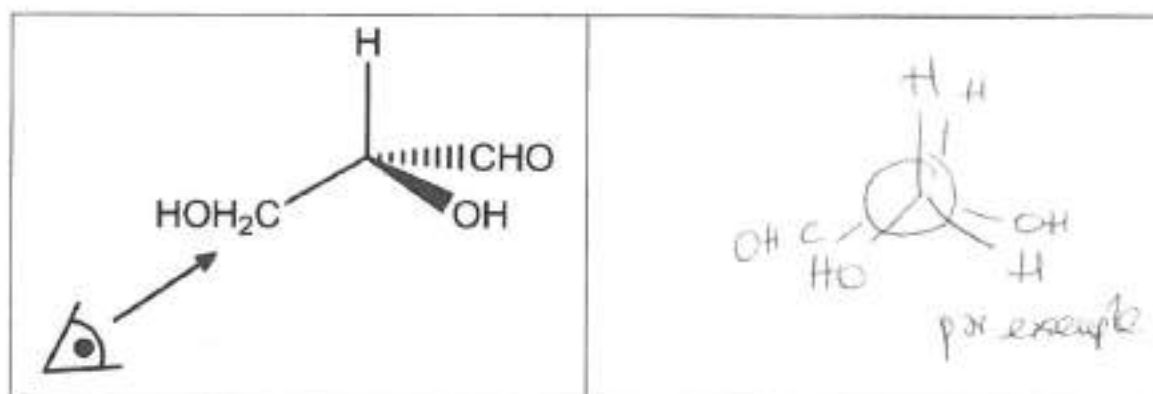
1
+
1



②

Exercice 5

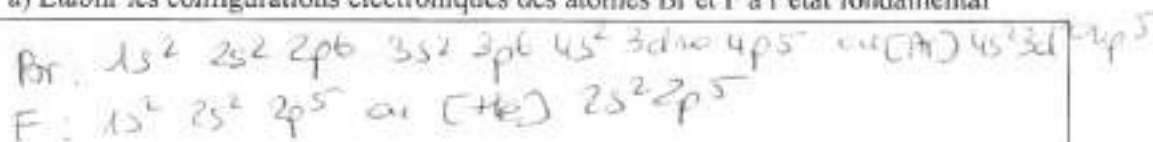
Donner une représentation de Newman, selon l'axe désigné par la flèche, du glycéraldéhyde donné ci-dessous.



⑥

Exercice 6

1) a) Etablir les configurations électroniques des atomes Br et F à l'état fondamental



b) Classer les deux éléments par ordre croissant : d'énergie d'ionisation, de rayon atomique covalent et d'électronégativité.

0,5

EI: $F > Br$

0,5

Rayon: $Br > F$

0,5

EN: $F \gg Br$

1,5