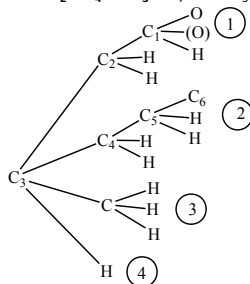


Exercice 1 : Quelques composés odorants

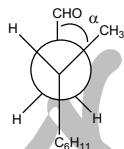
- 1) C₃ est le seul carbone asymétrique. D'après les règles de Cahn, Ingold et Prelog, les ordres de priorité sont : C₂ > C₄ > CH₃ > H, donc C₃ est (3R).



2) Projection de Newman du (+) citronellal :

3) Analyse conformationnelle :

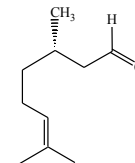
- Les conformations décalées ($\alpha = 60^\circ, 180^\circ, 300^\circ$) sont plus stables que les conformations éclipsées ($\alpha = 0^\circ, 120^\circ, 240^\circ$) car les doublets liants sont éloignés au maximum, minimisant ainsi les **répulsions électrostatiques** entre paires liantes
- Les conformations éclipsées ne sont pas toutes équivalentes : plus il y a de **gêne stérique** et moins elles sont stables
- Les conformations décalées ne sont pas toutes équivalentes : moins il y a de **gêne stérique** et plus elles sont stables



	Trois conformations éclipsées		
Angle dièdre	0°, 360°	120°	240°
Projection de Newman			
Stabilité relative	--	-	---

	Trois conformations décalées		
Angle dièdre	60°	180°	300°
Projection de Newman			
Stabilité relative	+++	++	+

- 4) Une molécule chirale est une molécule qui **n'est pas superposable à son image** dans un miroir plan. Le citronellal est chiral car possède un carbone asymétrique (elle est bien non superposable à son image dans un miroir plan, qui est son énantiomère dessiné à la question 6).
- 5) Le (+) signifie que la molécule est **dextrogyre** : elle fait tourner le **plan de polarisation** d'une lumière polarisée rectilignement dans le **sens horaire** (pour un expérimentateur recevant la lumière dans l'œil).
- 6) Le (-) citronellal est l'**énantiomère** du (+)-citronellal, la configuration de son carbone asymétrique est inversée.

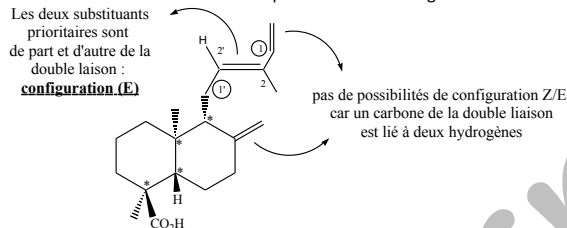


- 7) Deux énantiomères ont des propriétés physiques identiques, à l'exception des pouvoirs rotatoires spécifiques qui sont opposés. On en déduit :
 $T'_{\text{éb}} = T_{\text{éb}} = 206^\circ\text{C}$
 $[\alpha'] = -[\alpha] = -40^\circ \cdot \text{dm}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{L}$

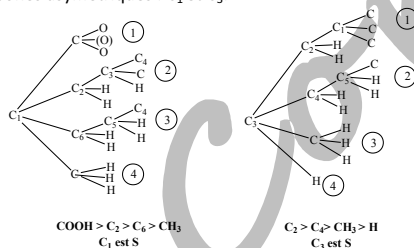
- 8) D'après la loi de Biot : $\alpha = [\alpha].L.C_{(+)} + [\alpha'].L.C_{(-)} = [\alpha].L.(C_{(+)} - C_{(-)})$
 Par conservation de la matière : $C = C_{(+)} + C_{(-)} = 0,40 \text{ mol.L}^{-1}$
 On en déduit :

- 9) Séparer le (+) citronnellal du (-) est nommé la **résolution (ou dédoublement) d'un mélange racémique**. Pour cela on fait réagir chaque énantiomère (+)A et (-)A avec un composé énantiomériquement pur (composé résolvant), par exemple (+)B ; on obtient alors une paire de diastéréoisomères ((+)A,(-)B) et ((-)A,(+)B) qu'on sépare facilement (puisque'ils ont des propriétés physiques et chimiques différentes). Enfin il faut réobtenir les composés de départ en séparant chaque énantiomère de la molécule chirale (étape de libération).

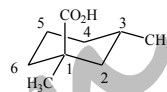
- 10) Seule une double liaison admet des possibilités de configuration.



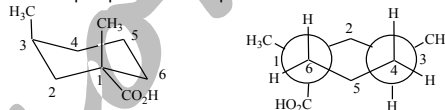
- 11) Il y a 2 carbones asymétriques : C₁ et C₃.



- 12) En conservant la numérotation on obtient :



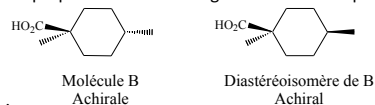
- 13) La représentation perspective correspond à celle de la chaise inversée



- 14) On dessine les représentations de Cram-topologique des deux molécules :

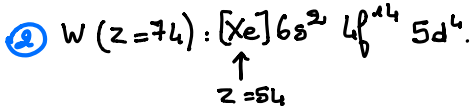
Molécule 1	Molécule A	Molécule 2
Diastéréoisomère de A (la configuration de C ₁ est différente, celle de C ₃ est la même)	=	Enantiomère de A les configurations de C ₁ et de C ₃ sont différentes

- 15) B et A sont **des isomères de position** : ils ont la même formule brute mais des représentations semi-développées différentes.
- 16) Le cyclohexane B ne possède **aucun carbone asymétrique**.
- 17) Il y a **2 diastéréoisomères** (en comptant B) qui sont tous les **2 achiraux** car ils possèdent tous les deux un plan de symétrie perpendiculaire au plan moyen du cycle (ils sont superposables à leur image dans un miroir plan).



Exercice 2 : Le tungstène

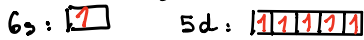
- ① Principe d'exclusion de Pauli
 Règle de Klechkowski
 Règle de Hund } voir cours.



- ③ En réalité : $W (Z=74) : [Xe] 6s^1 4f^{14} 5d^5$
 → configuration favorisée car la sous-couche $5d$ à moitié remplie confère une certaine stabilité à l'atome.

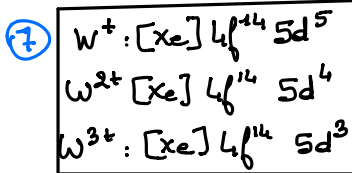
- ④ W possède $6e^-$ de valence : $6s^1 5d^5$

- ⑤ D'après la règle de Hund : $6e^-$ célibataires :



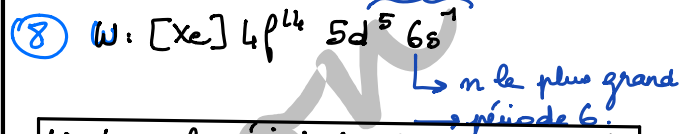
- ⑥ Pour un e^- de la $6s$, un quadruplet possible est $(6, 0, 0, \frac{1}{2})$ ou $(6, 0, 0, -\frac{1}{2})$

Pour un e^- de la $5d$, un quadruplet possible est : $(5, 2, -2, \frac{1}{2})$



⚠ Pour savoir quel e^- enlever, il faut écrire la configuration de W dans l'ordre des n croissants :
 $W : [Xe] 4f^{14} 5d^5 6s^1$
 \downarrow \downarrow
 e^- enlevés e^- enlevés
 ensuite en 1^{er}

C'est W^+ qui semble le + stable car très des ss-couches sont saturées ou à moitié remplies :
 colonne 6.



West sur la période 6, colonne 6, bloc d

- ⑨ Deux isotopes ont le même numéro atomique Z mais des nombres de nucléons A différents.

- ⑩ Composition d'un atome W :

- $Z = 74$ électrons
- $Z = 74$ protons
- $A - Z = 184 - 74 = 110$ neutrons

- ⑪ Masse molaire du W naturel :

$M = x_{182} \cdot 182 + x_{183} \cdot 183 + x_{184} \cdot 184 + x_{186} \cdot 186$
 $\rightarrow g \cdot mol^{-1}$

$\Leftrightarrow 182 \cdot x_{182} + 186 \cdot x_{186} = 183,8 - 183 \cdot 0,143 - 184 \cdot 0,306$

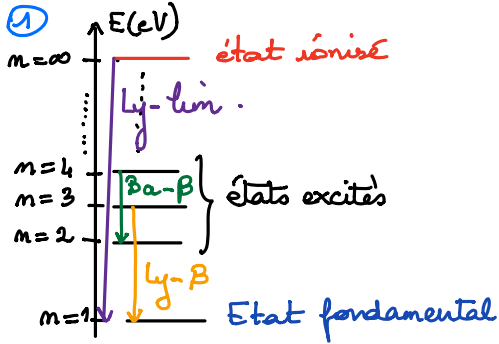
↳ une seule équation, deux inconnues.

En sait aussi que la somme des abondances isotopiques fait 1 :

$x_{182} + x_{186} + x_{183} + x_{184} = 1$
 connue-

⇒ on a donc 2 équations et deux inconnues → OK!

Exercice 3 : Approche documentaire



② Lyman: $n' = 1 \Rightarrow$ Lyman- β : 2^{me} transition de la série par ordre croissant de différence d'énergie donc Ly- β : niveau 3 vers niveau 1

Balmer $n' = 2 \Rightarrow$ Balmer- β : niveau 4 vers niveau 2

Rais limite: d'après le document 2, c'est celle correspondant à la plus petite longueur d'onde donc celle correspondant à la plus grande différence d'énergie.

Ly- α : niveau $\infty \rightarrow$ niveau 1

③ En utilisant les longueurs d'onde des raies de Lyman (doc 2):

Pour la raie limite: $\frac{1}{\lambda_{lim}} = R_y \left(\frac{1}{1^2} - 0 \right)$

$$\Rightarrow R_y = \frac{1}{\lambda_{lim}}$$

$$\underline{\text{AN:}} R_y = \frac{1}{9,1 \cdot 10^{-8}} = 1,10 \cdot 10^7 \text{ m}^{-1}$$

④ Toujours en utilisant la raie limite dans le doc 2:

$$\Delta E = E_{\infty} - E_1 = h c \cdot R_y$$

$$\Rightarrow E_1 = E_{\infty} - h c R_y$$

$$\Rightarrow \underline{E_1 = -h c R_y}$$

$$\begin{aligned} \underline{\text{AN:}} E_1 &= -6,63 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8 \cdot 1,10 \cdot 10^7 \\ &= -(6,63 \times 3,30) \cdot 10^{-19} \text{ J} \\ &= -21,8 \cdot 10^{-19} \text{ J} \\ &= \frac{-21,8 \cdot 10^{-19}}{1,6 \cdot 10^{-19}} \text{ eV} = \underline{-13,6 \text{ eV}} \end{aligned}$$