

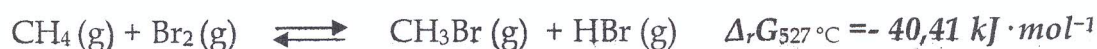
Section: PC1
Epreuve: Chimie Générale
Date: 12 Juin 2021

Durée: 1H 30 min

- * L'énoncé de cette épreuve comporte 2 pages.
- * Le barème tiendra compte de la qualité de rédaction de la copie.
- * La numérotation des questions doit être respectée. Les résultats doivent être systématiquement encadrés.

EXERCICE N°1: Equilibres chimiques

Le bromométhane est utilisé comme nématocide et pesticide. L'équation-bilan de sa réaction de synthèse est :



- 1) Calculer la variance associée à cet équilibre.
- 2) Calculer la constante de cet équilibre à 527 °C.
- 3) Quelle est l'influence sur cet équilibre (en justifiant soigneusement votre réponse) :
 - a- d'une diminution isotherme de pression.
 - b- d'une augmentation isobare de température.
 - c- de l'ajout de diazote (gaz inerte) en opérant à température et pression constantes d'une part, à température et volume constant d'autre part ?

On opère à la température de 527 °C et à la pression de 2 bars maintenus constants. La réaction a lieu en phase gazeuse. Les gaz sont assimilés à des gaz parfaits.

- 4) Dans un réacteur initialement vide on introduit 10 mol de méthane et 10 mol de dibrome. Quelle est la composition du mélange à l'équilibre ?
- 5) À l'état d'équilibre précédent on ajoute 2 mol de dibrome. Quelle est la composition du mélange lorsque le nouvel état d'équilibre est atteint ?
- 6) Par un calcul du quotient de la réaction, montrer que le déplacement d'équilibre observé lors de l'ajout de dibrome était prévisible.

Données : $R = 8,31 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$

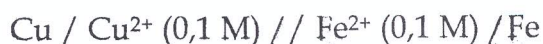
$$\Delta_r H_{527^\circ\text{C}} = -29,85 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

EXERCICE N°2 : Equilibres Acide-Base

- 1) Donner la définition d'un acide et d'une base selon Brönsted.
- 2) On considère les couples acide/base suivants: $\text{CH}_3\text{COOH}/\text{CH}_3\text{COO}^-$; $\text{H}_2\text{O}/\text{OH}^-$.
Ecrire pour chaque couple la demi-équation acido-basique.
- 3) a- Calculer le pH d'une solution aqueuse d'un acide fort noté HA de concentration molaire $C_0 = 10^{-1} \text{ mol/L}$ puis $C_0 = 10^{-4} \text{ mol/L}$.
b- Calculer le pH d'une solution aqueuse d'un acide noté HA ($\text{pK}_a=3,6$) de concentration molaire $C_0=10^{-1} \text{ mol/L}$ puis $C_0 = 10^{-4} \text{ mol/L}$.
- 4) Quel volume d'eau doit-on ajouter à 24 mL de solution de NaOH 0,3 mol/L pour obtenir une solution à $\text{pH} = 11,8$?
- 5) Sachant que l'acide fluorhydrique HF 0,1 mol.L⁻¹ se dissocie à 7,9 %, calculez les concentrations en HF, F⁻ et H₃O⁺ à l'équilibre, et en déduire la constante d'acidité K_a du couple mis en jeu.

EXERCICE N°3 : Equilibres Ox-Red

On considère la pile symbolisée par:



- 1) Calculer le potentiel de chaque électrode.
- 2) Indiquer l'anode, la cathode et donner les demi réactions d'oxydo-réduction qui ont lieu dans chacune de ces électrodes. Calculer la fem de la pile en question.
- 3) Ecrire l'équation de la réaction chimique globale de fonctionnement de la pile et calculer sa constante d'équilibre.
- 4) Faire un schéma de la pile sur lequel on précisera le sens du courant électrique et celui de circulation des électrons. Indiquer les sens de migration des ions dans le pont salin.
- 5) Calculer, à l'équilibre, le potentiel de chacune des électrodes et la concentration des ions Cu^{2+} et Fe^{2+} .

Données : $E^\circ(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu})=0,34\text{V}$;

$E^\circ(\text{Fe}^{2+}/\text{Fe})= -0,44\text{V}$

Fin de l'épreuve

EPREUVE DE CHIMIE ORGANIQUE

Durée 1h30min

NOM :PRENOM.....

Salle :Groupe.....Place n°.....

.....

Données : *Masses molaires M (g.mol^{-1}) : H = 1 ; C = 12 ; N = 14; O = 16

* Numéros atomiques Z : H = 1 ; C = 6 ; N = 7 ; O = 8

EXERCICE 1

L'analyse d'une substance organique **A** de masse molaire 142 g.mol^{-1} a donné les résultats suivants : %C = 76,056 ; %H = 12,677 et %O = 11,267

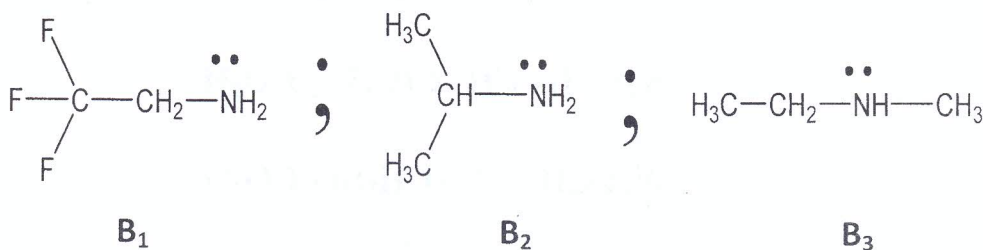
1- Etablir la formule brute de cette substance.

2- Proposer deux composés isomères de fonction correspondant à cette formule brute et préciser leurs noms systématiques.

3- Sachant que la structure de A renferme six groupements méthyles et une fonction cétone, préciser sa formule semi-développée.

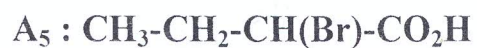
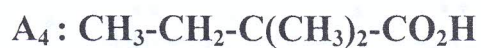
EXERCICE 2

1- On considère les trois amines suivantes :



Classer ces trois amines, selon l'ordre de basicité croissant. La réponse doit être justifiée.

2- En justifiant votre réponse, classer par ordre d'acidité croissante, les composés suivants :



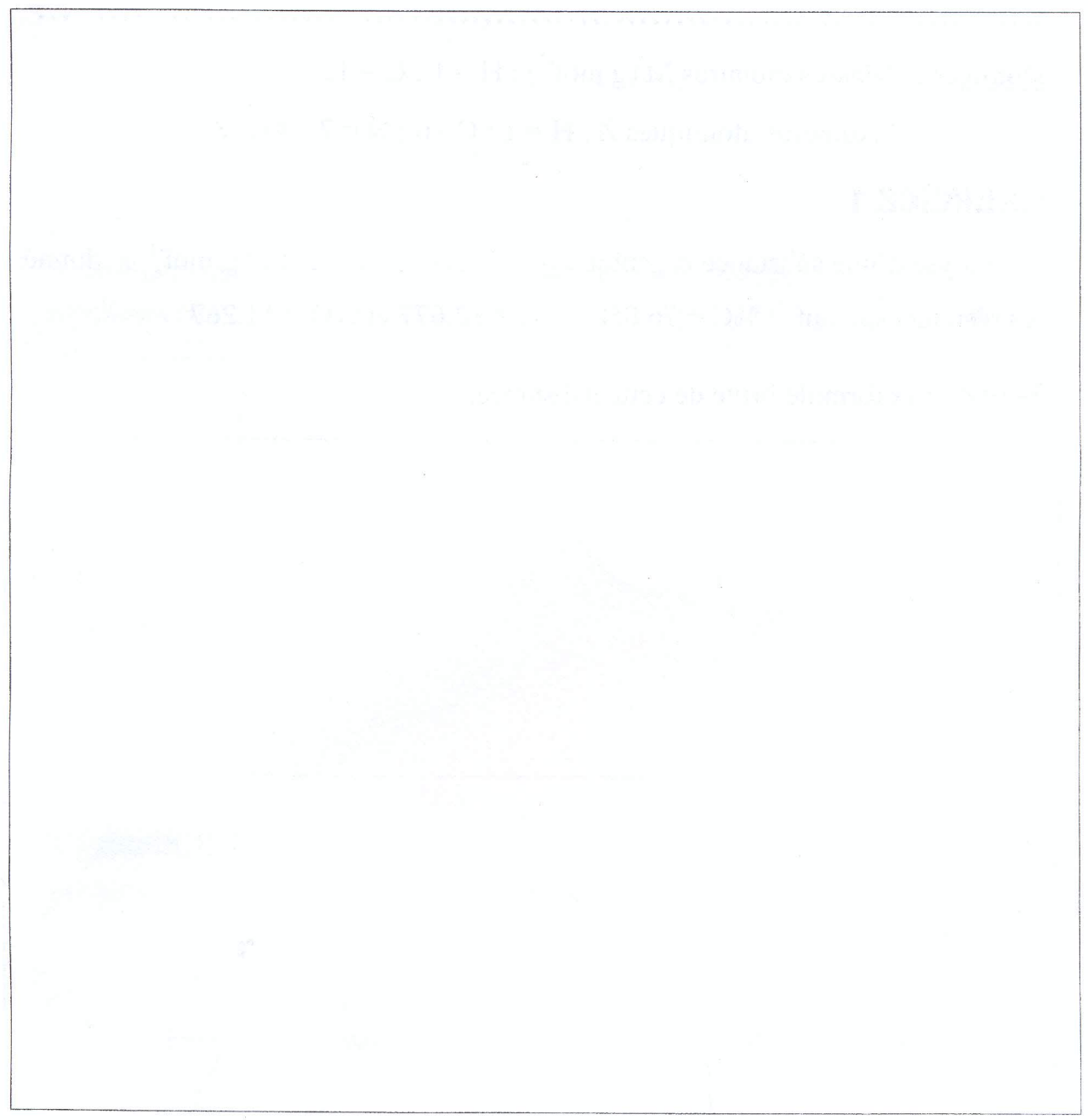
Page 10 of 10

10/10/2010 10:10:10

APPENDIX A: SUMMARY OF FINDINGS

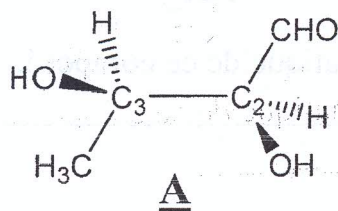
10/10/2010 10:10:10

.....



PROBLEME

I- On considère le stéréoisomère suivant A représenté selon CRAM :



1- Classifier les substituants de chaque carbone asymétrique selon les règles de priorité de **Cahn, Ingold et Prelog** (C.I.P.). En déduire leurs configurations absolues (**R**, **S**).

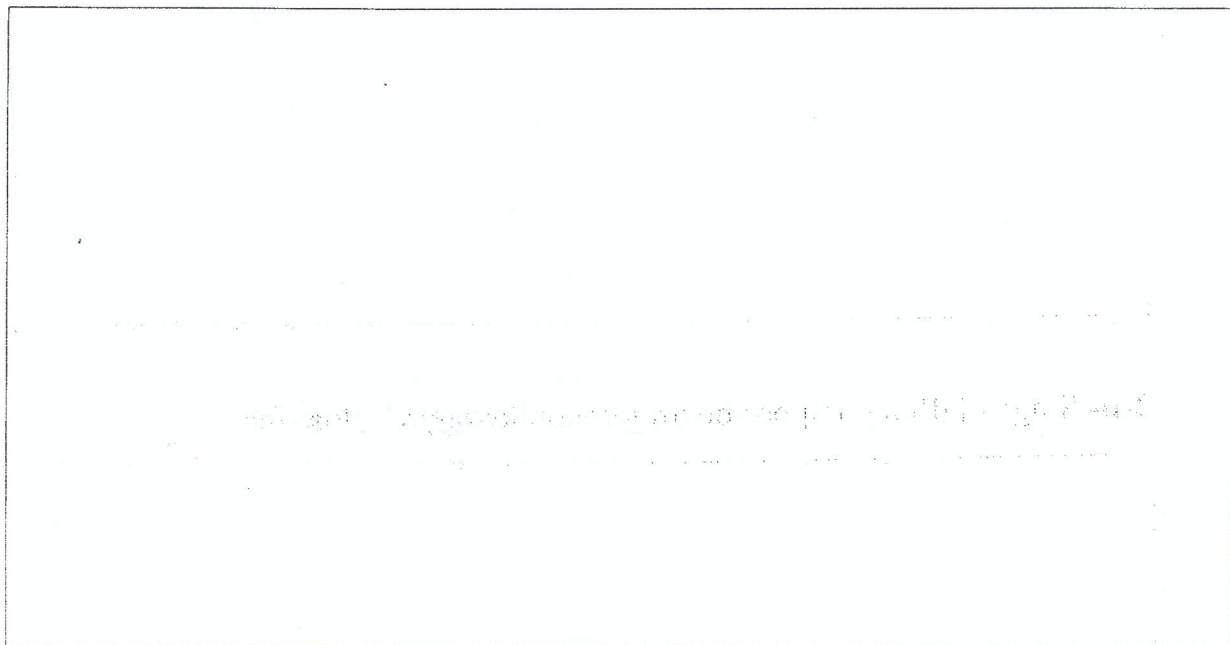
2-

2-a- Est-ce que A est un composé chiral ? Justifier.

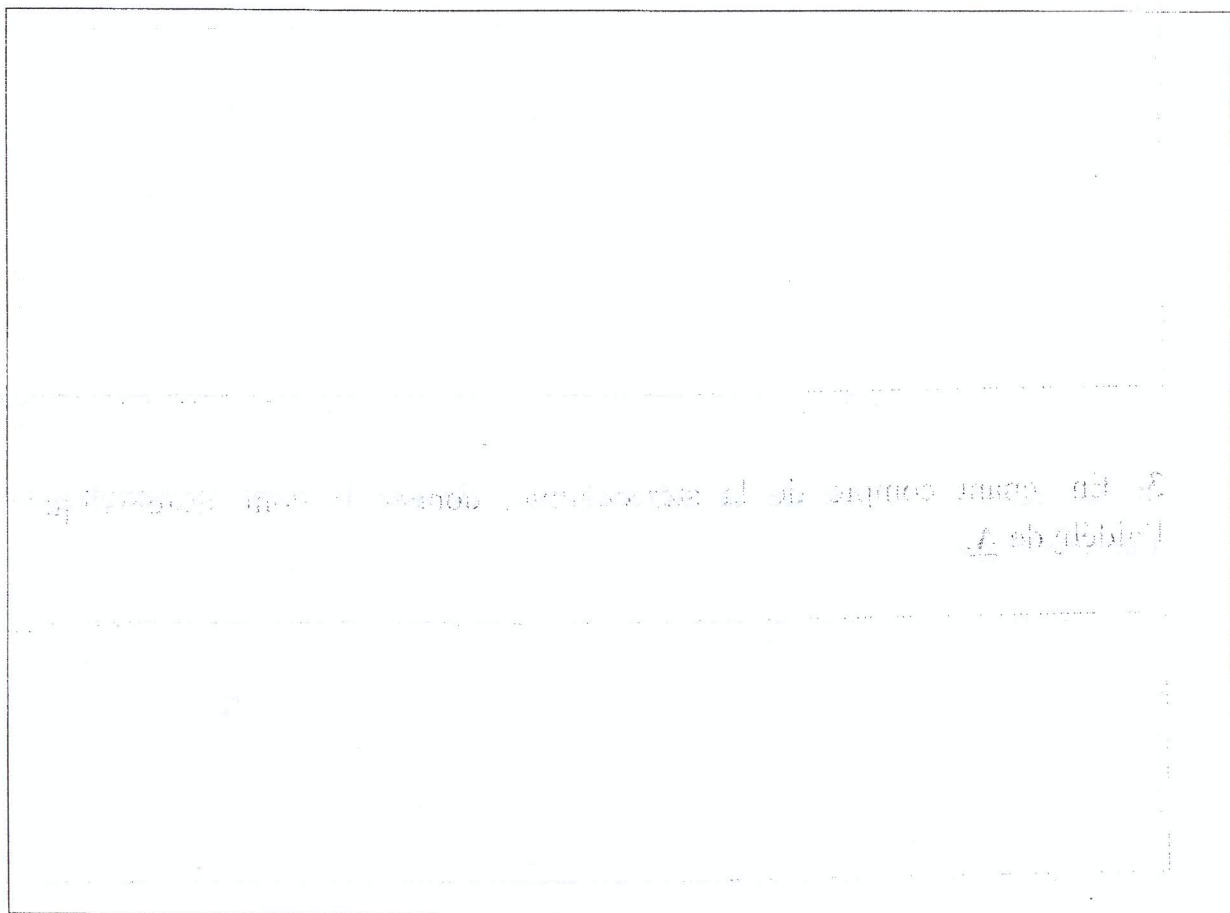
2-b- S'agit-il d'un composé dextrogyre ou lévogyre ? Justifier.

3- En tenant compte de la stéréochimie, donner le nom systématique de l'aldéhyde A.

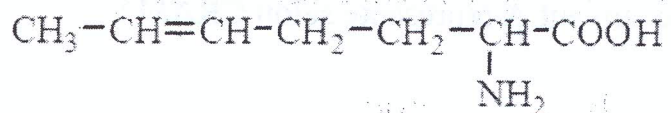
4- Représenter le stéréoisomère A, selon Newman, sachant que l'observation est réalisée dans le sens $C_2 \rightarrow C_3$. De quel type de conformation s'agit-il ?



5- Donner la représentation de Fischer de A.



II- On considère la formule développée plane suivante :



1- Donner le nom systématique de ce composé.

2- Indiquer, tout en justifiant votre réponse, le nombre de stéréoisomères correspondants.

3- Représenter en perspective les isomères (5Z, 2R) et (5E, 2S).

(5Z, 2R)

(5E, 2S)