

A- QUESTIONS DE COURS (5 points)

- 1- Définis : un acide, une base, un couple acide-base.
- 2- Écris les formules des acides α -aminés suivants en notant le (ou les) carbone (s) asymétrique (s) par un astérisque (C^*) :
 - a) Acide 2-amino 3-hydroxybutanoïque ;
 - b) Acide 2-amino propanoïque ;
 - c) Acide 2-amino 3-méthyl pentanoïque.
- 3- Soit le composé $(CH_3)_2CH - CHNH_2 - COOH$
 - a) Donne son nom, sa fonction et sa représentation en Fischer.
 - b) Donne la forme sous laquelle on lui trouve en solution aqueuse et le nom. Explique son caractère amphotère.

B- EXERCICE : OXYDATION MÉNAGÉE D'UN ALCOOL SECONDAIRE (6 points)

On considère un composé organique A, ne renfermant que du carbone, de l'hydrogène et de l'oxygène. La combustion complète de 3,2 g de cette substance a donné 7 g de dioxyde de carbone et 3,87 g d'eau. Par ailleurs, la densité de vapeur de A est $d = 2,07$.

- 1- Détermine la composition centésimale de A ; déduis-en sa formule moléculaire.
- 2- Le composé A réagit sur du sodium avec un fort dégagement de dihydrogène. Quelle est la fonction chimique de A ? Écris les formules semi-développées pour A.
- 3- L'oxydation de A par le dichromate de potassium en milieu acide conduit à un composé B, qui ne réagit ni avec le réactif de Tollens (nitrate d'argent ammoniacal), ni avec la liqueur de Fehling, mais seulement avec le DNPH.
 - a) Quelle est la fonction chimique de B ? Déduis-en la formule et le nom de A.
 - b) Écris l'équation bilan traduisant l'oxydation de A par le dichromate de potassium.

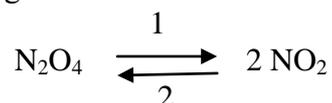
On donne : $M(H) = 1 \text{ g/mol}$; $M(O) = 16 \text{ g/mol}$; $M(C) = 12 \text{ g/mol}$

C- PROBLÈME (9 points)

Les parties I et II sont indépendantes et l'usage de la calculatrice non programmable est autorisé.

Partie I : Équilibre chimique. Détermination de la constante d'équilibre relative aux pressions et aux concentrations (4 points)

Soit l'équilibre en phase gazeuse :



1. Calcule la variance de système. Quel facteur de l'équilibre peut-on choisir ?
2. Exprime en fonction de la pression totale P et du degré de dissociation α , la constante d'équilibre relative aux pressions partielles. Précise l'unité.
3. Sachant qu'à 27° C la pression totale est P = 1 atm ; $K_p = 0,17$; calcule le coefficient de dissociation α .
4. Établis pour ce système la relation entre K_p et la constante d'équilibre relative aux concentrations molaires K_c . Calcule K_c à 27° C.
5. Sous quelle pression aurait-on un degré de dissociation de 0,6 (à $t = 27^\circ \text{C}$) ?

Partie II : Détermination d'une amine par dosage. Calcul des concentrations des espèces en solution (5 points)

Soit une amine primaire R-NH₂ dans laquelle R est un groupe alkyle

1. Écris l'équation de la réaction de cette amine avec l'eau.
2. On prépare une solution S en dissolvant $m = 2,19$ g de cette amine dans l'eau de façon à obtenir 1 L de solution.
On en prélève un volume $V_b = 20,0$ mL que l'on introduit dans un bécher et on y ajoute progressivement une solution d'acide chlorhydrique de concentration $C_a = 2,0 \cdot 10^{-2}$ mol/L, en suivant l'évolution du pH au cours de la réaction.
On constate une brusque variation du pH correspondant à l'équivalence acido-basique lorsqu'on a versé un volume $V_a = 30,0$ mL de solution d'acide.
 - a) Écris l'équation-bilan de la réaction.
 - b) Détermine la concentration molaire C_b de la solution S et la masse molaire de l'amine.
 - c) Quelle est la formule brute de cette amine ?
 - d) Quelle est sa formule semi-développée sachant que sa molécule possède un carbone asymétrique ? Précise son nom.
 - e) Donne la représentation en perspective des deux énantiomères.
3. Sachant que le pH de la solution S vaut 11,7 à 250 C, calcule les concentrations molaires des espèces contenues dans cette solution et déduis-en le pKa du couple acide /base correspondant à cette amine.

On donne : M(H) = 1 g/mol ; M(C) = 12 g/mol ; M(N) = 14 g/mol.