

SUJET N°3					
EXAMEN	EPREUVE THEORIQUE	SERIE	COEFFICIENT	DUREE	SESSION
EPREUVE	CHIMIE	C, D et E	C, D : 1,5 E :2	03 HEURES	2022

PARTIE A : EVALUATION DES RESSOURCES : 24 points

Exercice 1 : Vérification des savoirs : 8pts

- 1- Définir : Site nucléophile ; carbone asymétrique ; base faible ; Enantiomères 2pts
- 2- Répondre par vrai ou faux aux affirmations suivantes : 2pts
- 2-1- le groupe carboxyle a une structure linéaire
- 2-2- Au cours du dosage d'un acide faible par une base forte à 25°C, le PH à l'équivalence est inférieur à 7
- 2-3- Lorsqu'on augmente la concentration initiale des réactifs la vitesse de réaction augmente
- 2-4- Les amines possèdent un site électrophile
- 3- Comment peut-on préparer une solution tampon ? 1pt
- 4- Pourquoi dit-on que les amines sont des bases de Bronsted ? 1pt
- 5- Quelle est la principale propriété des solutions tampons ? 1pt
- 6- Classer ces composés par ordre croissant de basicité 1pt
- (CH₃)₃N, CH₃NH₂ (CH₃)₂NH NH₃

Exercice 2 : Utilisation des savoirs : 8pts

- 1- Donner les formules semi-développées des composés suivants 1pt
- i) Iodure de diéthylidiméthylammonium ii) 2,3-diméthylpentanoate de 1-méthylpropyle
- 2- Comment peut-on obtenir le composé i) à partir de l'iodure de méthyle en excès ? 1pt
- 3- Un acide α-aminé A de masse molaire M= 103 g/mol est constitué d'une chaîne carbonée saturée non cyclique
- 3-1- Déterminer la formule brute de A 0,75pt
- 3-2- En déduire la formule semi-développée et son nom 0,75pt
- 3-3- La molécule A est-elle chirale ? justifier votre réponse 1pt
- 3-4- Dans l'affirmative, représenter selon Fischer la molécule A sachant qu'elle est naturelle
- 4- La réaction entre les ions permanganates et l'acide oxalique en milieu acide est une réaction lente. Elle aboutit à la formation des ions manganèse et de l'eau. L'équation-bilan de réaction s'écrit
- $$2MnO_4^- + 5H_2C_2O_4 + 6H_3O^+ \longrightarrow 10CO_2 + 2Mn^{2+} + 14H_2O$$
- A l'instant t=0 on mélange un volume V₁ = 45ml de solution de permanganate de potassium de concentration C₁ = 0,02mol/L et un volume V₂ = 45ml d'acide oxalique de concentration molaire C₂ = 0,06mol/L acidifié par un volume d'acide sulfurique concentré. A des intervalles de temps réguliers, on effectue des prélèvements à volumes égaux du mélange réactionnel et l'ensemble est plongé dans un bain de glace. Les ions manganèse formés progressivement sont alors dosés par une solution adéquate.
- 4-1- Quelle opération consiste à plonger les tubes à essais dans l'eau glacée ? 0,5pt

4-2- Calculer les concentrations initiales de l'acide oxalique et des ions permanganate dans le mélange **1pt**

4-3- Montrer que l'expression qui lie les concentrations restantes d'acide oxalique et les ions manganèse à un instant est donnée par la relation

$$[H_2C_2O_4]_t = 30 - \frac{5}{2} [Mn^{2+}]_t \text{ Les concentrations étant exprimées en mol/mol} \quad \mathbf{1pt}$$

4-4- Quelle serait la vitesse de formation des ions Mn^{2+} à l'instant $t= 25s$ sachant que la vitesse de disparition de l'acide oxalique au même instant est de 4×10^{-3} mol/L/s **1pt**

Exercice 3 : Application des savoirs : 8pts

On prépare une solution S en dissolvant 7,42g d'acide carboxylique noté HA, dans 1L d'eau distillée. La solution ainsi préparée, on prélève 20 ml qu'on dose avec une solution d'hydroxyde de sodium de concentration $C_b = 0,1\text{mol/L}$, on obtient alors le tableau suivant.

$V_b(ml)$	0	1	2	3	6	10	12	15	17	19	19,5	20	20,5	21	23	25	27	30
PH	3,0	3,7	4,0	4,2	4,5	4,9	5,1	5,3	5,6	6,2	6,5	8,5	11,0	11,3	11,8	12,0	12,1	12,2

1- Faire le schéma annoté du dispositif expérimental de dosage de la solution d'acide **1pt**

2- Ecrire l'équation de la réaction entre l'acide HA et la solution d'hydroxyde de sodium **0,5pt**

3- Tracer la courbe $PH=f(V_b)$ Echelle : Abscisse 1cm pour 2ml ; Ordonnée 1cm pour 1 unité de PH **1,5pt**

4- Déterminer la concentration de la solution d'acide carboxylique HA et le PK_a du couple HA/A^- **1,5pt**

5- En déduire la masse molaire, la formule brute de l'acide HA, Ainsi que sa formule semi-développée **1,5pt**

6- A partir de l'extrait de la liste suivante, identifier l'acide HA **0,5pt**

Noms	PK_a
Acide chloroéthanique	2,87
Acide benzoïque	4,20
Acide propanoïque	4,90
Acide méthanoïque	3,80

7- Ce résultat est-il en accord avec la formule semi-développée trouvée à la question 5 ? **0,5pt**

8- Si le dosage avait-été colorimétrique, quel indicateur coloré serait le plus appropriée ? **1pt**

Indicateurs colorés	Zones de virage
Bleu de Bromothymol	6,0-7,6
Phénolphthaléine	8,2-10,0
Hélianthine	3,1-4,4
Bleu de Bromophénol	3,0-4,6

PARTIE A : EVALUATION DES COMPETENCES : 16 points

Lors d'un accident de circulation, deux voitures sont entrées en collision. Le chauffeur de l'une des voitures impliquées dans l'accident est soupçonné d'être en état d'ivresse. Pour vérifier cela, monsieur DASSI, Inspecteur de police décide de faire subir au dit chauffeur un alcootest. L'inspecteur confie alors ce travail à un élève inspecteur de police en stage dans son unité. Les informations trouvées sur l'alcootest, les opérations effectuées et les résultats obtenus par l'élève inspecteur au laboratoire sont consignés dans les tableaux suivants.

Informations

- Le principe de l'alcootest est basé sur le changement de couleur observé lors de l'oxydation de l'éthanol en acide carboxylique par le dichromate de potassium en milieu acide.
- Pour déclarer un individu en état d'ivresse, la loi prévoit que la concentration d'éthanol dans son sang doit être supérieure à 0,8 g/L.
- La vitesse de disparition de l'alcool dans le sang est de $1,7 \times 10^{-3}$ mol/L/h

Opérations effectuées et résultats obtenus

- On prélève 10 mL de sang du chauffeur au quel on ajoute en milieu acide 20 cm³ d'une solution de dichromate de potassium en excès, de concentration 14,7 g/L.
- Après un temps suffisamment long, on dose la solution le dichromate en excès et on trouve que la concentration molaire restante est de 0,024 mol/L.

En mettant en exergue tes connaissances en chimie,

- 1- Prononce-toi sur l'état d'ébriété du chauffeur soupçonné **10pts**
- 2- Dans l'hypothèse où le chauffeur est en état d'ivresse, au bout de combien de temps peut-il reprendre la route ? **6pts**

