

Session : 2

EXAMEN TERMINAL ECRIT :
Méthodes chimiques d'analyse
Parcours C
Durée : 02 h 00 – (calculatrice autorisée)

I. Dosage acidimétrique d'un mélange de bases

10 mL d'une solution aqueuse contenant 0,1 mol.L⁻¹ d'ammoniac et 0,2 mol.L⁻¹ de méthanoate de sodium sont titrés par une solution d'acide chlorhydrique à 0,2 mol.L⁻¹.

Soit v le volume d'acide ajouté à tout instant du dosage.

- 1) a. Préciser les deux réactions de titrage.
b. Les deux bases sont-elles dosées séparément ? Justifier votre réponse sur une base numérique.
- 2) Quels sont les volumes v_{e1} et v_{e2} versés à la 1^{ère} et à la 2^{nde} équivalence ?
- 3) Etablir la valeur du pH initial (v nul), ainsi que pour v égal à v_{e1} et v_{e2} .
- 4) Poser les équations $pH = f(v)$ pour les intervalles :
 - a. $0 < v < v_{e1}$
 - b. $v_{e1} < v < v_{e2}$
 - c. $v > v_{e2}$

5) Compléter les valeurs de pH du tableau suivant :

v (mL)	0	1	2,5	4	4,5	4,9	5	5,1	5,5	6	7,5	10	12,5	14	15	16	17,5	20	25
pH																			

Représenter la courbe $pH = f(v)$ sur la feuille de papier millimétré mise à disposition.

- 6) a. Considérant l'allure de la courbe de titrage, dire laquelle des deux bases sera dosée le plus précisément.
b. Choisir dans la liste jointe l'indicateur coloré le plus adapté et déterminer l'erreur de titrage associé.

DONNÉES :

Constantes d'acidité :

A 25°C,



II. Contrôle de connaissance sur les TP : « Dosage gravimétrique des chlorures »

- 1) La méthode de dosage repose sur deux sels solubles, où les ions chlorure d'une solution de NaCl sont dosés par du nitrate d'argent pour conduire à la formation d'un précipité. Identifier le précipité et écrire l'équation de la réaction.
- 2) Une solution de nitrate d'argent est ajoutée excès à la solution d'ions chlorure : décrire précisément cette opération en spécifiant le type de verrerie approprié. Justifier votre réponse.
- 3) Sachant que le volume de la solution d'ion chlorure est de 10 mL et que la concentration en ions chlorure est de $0,1 \text{ mol.L}^{-1}$, calculer le volume d'une solution de nitrate d'argent à 10% dans l'eau qu'il faut ajouter afin de précipiter tous les ions chlorure.
- 4) Proposer une méthode pour démontrer que des ions chlorures sont toujours présents en solution.
- 5) Proposer une méthode pour démontrer qu'un excès d'ion nitrate a été introduit dans la solution.
- 6) Si le produit d'intérêt a précipité, que l'on souhaite le récupérer par filtration alors qu'un excès d'ion nitrate est toujours présent en solution, proposer une méthode pour enlever les ions nitrate.
- 7) À l'issue de la réaction avec le nitrate d'argent conduite sur quatre prises d'essai de 30 mL chacune d'une solution contenant des ions chlorure de concentration inconnue, quatre échantillons de précipité sont isolés et pesés (tableau).

N° creuset	Pesée à vide	Pesée avec le précipité sec
1	16,5509	16,8509
2	16, 5700	16,8900
3	16, 5650	16,780
4	16,5509	17,2009

- a) Tous les essais de précipitation doivent-ils être considérés pour le calcul de la masse moyenne ?
 - b) À partir de cette masse moyenne, déduire la concentration en g/L et en mol/L de la solution de chlorure de départ.
- 8) Répondre par vrai ou faux aux affirmations suivantes mentionnées ci-dessous.
Pour effectuer un dosage gravimétrique des ions chlorure :
- a) une seule prise d'essai est suffisante.
 - b) la verrerie utilisée pour la prise d'essai ne nécessite pas de rinçage à l'eau distillée.
 - c) il est indispensable de mesurer précisément le volume de solution de AgNO_3 avant de l'ajouter à la solution d'ions chlorure.
 - d) il est indispensable de tarer les creusets avant pesée du précipité.