

## Epreuve écrite

**Examen de fin d'études secondaires 2006**

**Section: B et C**

**Branche: Chimie**

**Nom et prénom du candidat**

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

(QC = question de cours [20] ; AT = application de transfert [18] ; AN = application numérique [22])

### **1) L'aromaticité**

**20 points**

- A) Décrivez le mode d'hybridation de l'atome de carbone dans le benzène QC3
- B) Expliquez la différence entre une liaison  $\sigma$  et une liaison  $\pi$  QC2
- C) Décrivez la formation du nuage moléculaire  $\pi$  dans le noyau benzénique et détaillez-en les conséquences QC5
- D) Etudiez le mécanisme de la nitration du benzène QC6
- E) On soumet le chlorobenzène à une réaction de nitration (monosubstitution). Discutez la probabilité des isomères envisageables. QC4

### **2) La synthèse du Plexiglas®**

**14 points**

- A) Le produit de départ est l'acide acrylique, un monoacide carboxylique aliphatique insaturé (une liaison double C=C)
- $\alpha$ ) pour déterminer la formule de l'acide acrylique, on soumet au titrage une solution aqueuse renfermant 1,00 g d'acide acrylique. La consommation en NaOH 1 M vaut 13,90 cm<sup>3</sup>. Dressez la formule semi-développée de l'acide acrylique AN4
- $\beta$ ) proposez une réaction pour mettre en évidence la liaison double C=C dans l'acide acrylique ; dressez l'équation de cette réaction AT3
- B) En nomenclature IUPAC, l'acide acrylique s'appelle acide propénoïque ; il peut être obtenu à partir de l'acide lactique (acide  $\alpha$ -hydroxypropanoïque) ; dresser l'équation qui traduit cette préparation AT2
- C) On soumet l'acide propénoïque à une estérification avec le méthanol ; dressez l'équation et indiquez le nom de l'ester AT3
- D) Le Plexiglas® est un polymère de l'ester obtenu sub C) ; dressez l'équation globale de la polymérisation AT2

### **3) Tampons et indicateurs colorés**

**11 points**

- A) Soit le tampon ammoniacal  $\text{NH}_4^+/\text{NH}_3$  :
- $\alpha$ ) dressez les équations de protolyse qui se déroulent lors de l'addition d'un acide fort et d'une base forte à ce tampon AT2
- $\beta$ ) on désire préparer un tampon de pH 9,00
- \* le tampon ammoniacal convient-il pour cette préparation ? Motivez la réponse ! AT1
- \* quel volume d'une solution d'ammoniac à 25 % (en masse) de masse volumique  $\rho = 0,883 \text{ g/cm}^3$  faut-il ajouter à 500 cm<sup>3</sup> d'une solution 1 M d'acide chlorhydrique pour obtenir le tampon de pH 9,00 ? AN5

## Epreuve écrite

Examen de fin d'études secondaires 2006

Section: B et C

Branche: Chimie

Nom et prénom du candidat

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

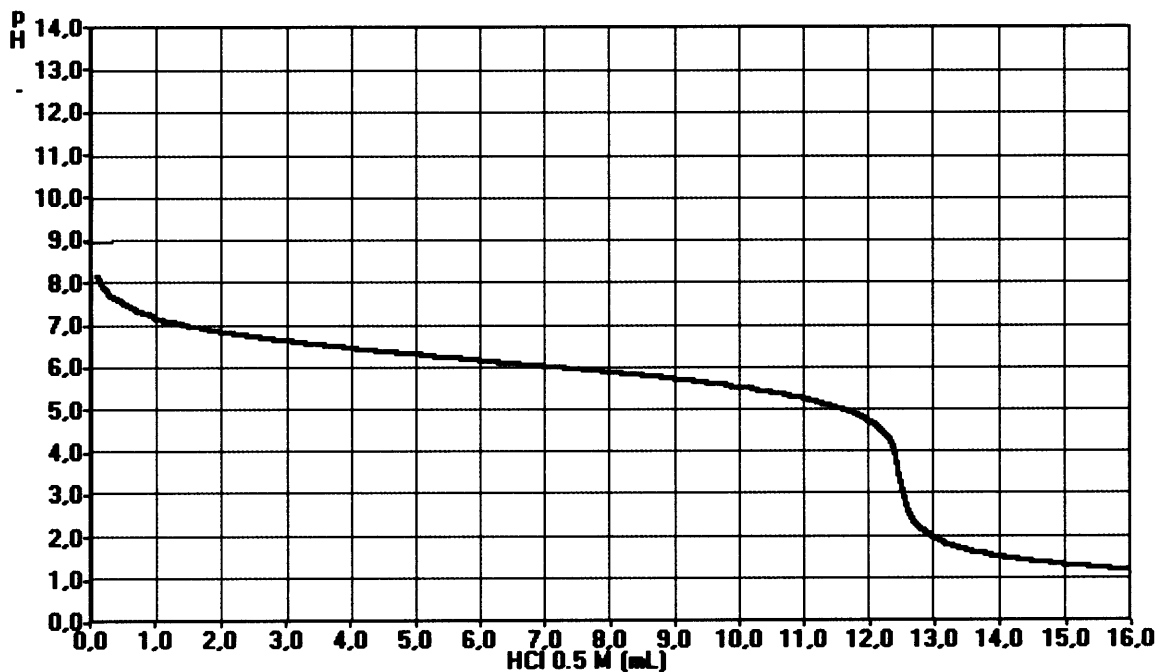
B) Au tampon de pH 9,00 préparé sub A) on ajoute une faible quantité de phénolphtaléine ; sachant que le  $pK_a$  du couple  $HInd / Ind^-$  de la phénolphtaléine vaut 9,40 , calculez le rapport  $HInd / Ind^-$  de l'indicateur dans la solution tampon AN3

### 4) Titrage de l'ion hydrogénocarbonate

**15 points**

La poudre à lever « Dr. Dickmann's Kuchenfix » renferme de l'hydrogénocarbonate de sodium comme unique composant à comportement acido-basique.

Le contenu d'un sachet de cette poudre est dissous dans de l'eau de façon à produire  $100\text{ cm}^3$  de solution. Une prise de  $10\text{ cm}^3$  de cette solution initiale est soumise au titrage par  $HCl\ 0,50\ M$ . L'enregistrement du pH en fonction du volume de la solution titrante est reproduit ci-dessous :



A) Dressez l'équation chimique du titrage

ΔT2

B) Dégagez le  $pK_a$  du couple acide / base en question à partir du diagramme et motivez le raisonnement

ΔT3

C) Calculez :

a) la masse d'hydrogénocarbonate de sodium dans le sachet

AN5

b) le pH approximatif de la solution initiale

AN2

c) le pH après addition de  $15,0\text{ cm}^3$  de la solution titrante  $HCl\ 0,50\ M$  à la prise

AN3