

## Epreuve écrite

Examen de fin d'études secondaires 2010

Section: B et C

Branche: CHIMIE

Numéro d'ordre du candidat

septembre 2010

QC: question de cours (21); AT: application de transfert (19); AN: application numérique (20)

### I) Substitution sur le noyau benzénique 8 points

- 1) On soumet le benzène à l'action du dichlore en présence du catalyseur  $\text{AlCl}_3$
- a) Dresser l'équation globale de la monosubstitution QC1
  - b) Faire l'étude du mécanisme de la réaction QC3
- 2) On soumet l'aniline (phénylamine) à l'action du dichlore en présence du catalyseur  $\text{AlCl}_3$
- a) Etudier l'effet orienteur du groupement fonctionnel de l'aniline sur la position du substituant chlore QC3
  - b) On constate que la substitution est beaucoup plus facile avec l'aniline qu'avec le benzène. Cherchez à expliquer cette différence de réactivité! AT1

### II) Une synthèse puante ! 9 points

L'éthanethiol ( $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-SH}$ ) est une substance toxique qui détient le record de puanteur dans le livre Guinness des records (édition 2000).

Nous le synthétisons en 2 étapes:

- 1) Action du bromure d'hydrogène sur l'éthène
- a) Dresser l'équation globale QC1
  - b) Caractériser le mécanisme par un sigle à 2 lettres QC1
  - c) Présenter le mécanisme réactionnel QC3
- 2) Action de l'anion hydrogénosulfure  $\text{HS}^-$  sur le bromoéthane.
- a) Dresser l'équation globale AT1
  - b) Caractériser le mécanisme par un sigle à 2 lettres AT1
  - c) Présenter le mécanisme réactionnel AT2

### III) L'acétone (la propanone) 10 points

L'acétone est un solvant important, dont la production annuelle dépasse 3 millions de tonnes.

- 1) Faire l'étude du mode d'hybridation de l'atome de carbone du groupement carbonyle QC2
- 2) Synthétiser l'acétone par oxydation de l'alcool approprié par le permanganate de potassium en milieu acide ( $\text{MnO}_4^-$  est réduit en  $\text{Mn}^{2+}$ ) AT4
- 3) L'acétone a une température d'ébullition de  $56^\circ\text{C}$  alors que le propan-2-ol a une température d'ébullition de  $83^\circ\text{C}$ . Expliquer cette différence AT2
- 4) Dresser l'équation d'addition de l'acétone avec le cyanure d'hydrogène QC2



Examen de fin d'études secondaires 2010

Section: B et C

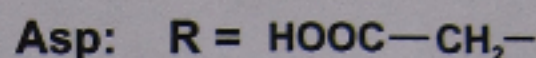
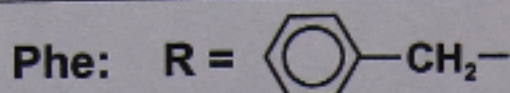
Branche: CHIMIE

Numéro d'ordre du candidat

sept. 2010

## IV) Acides aminés et peptides

10 points



- a) La phénylalanine (abréviation: Phe) est un acide aminé avec le résidu acide aminé représenté ci-dessus. Ecrire la formule semi-développée de Phe QC1  
Représenter L-Phe en projection de Fischer AT2
- b) L'acide aspartique (abréviation: Asp) est un acide aminé avec le résidu acide aminé représenté ci-dessus. Ecrire la formule semi-développée de Asp QC1  
Représenter l'énantiomère S de Asp AT2
- c) Dresser la formule semi-développée du dipeptide Asp-Phe QC2  
Marquer la liaison peptidique QC1
- d) L'aspartame sert comme édulcorant (substance à goût sucré) artificiel des limonades dites "light". L'aspartame est le dipeptide Asp-Phe dont le groupement acide carboxylique de Phe a été estérifié par le méthanol. AT1  
Ecrire la formule semi-développée de l'aspartame

## V) L'effet tampon

8 points

La vitamine C peut être prise sous forme d'acide ascorbique C<sub>6</sub>H<sub>8</sub>O<sub>6</sub> ou sous forme du sel ascorbate de sodium C<sub>6</sub>H<sub>7</sub>O<sub>6</sub>Na.

- 1) Calculer le pH d'une solution renfermant 0,500 g d'acide ascorbique C<sub>6</sub>H<sub>8</sub>O<sub>6</sub> dans 100 cm<sup>3</sup> de solution AN3
- 2) Redoxon® est un produit pharmaceutique contenant de la vitamine C.  
Une pastille Redoxon® renferme 0,200 g d'acide ascorbique C<sub>6</sub>H<sub>8</sub>O<sub>6</sub> et 0,338 g d'ascorbate de sodium C<sub>6</sub>H<sub>7</sub>O<sub>6</sub>Na.  
Calculer le pH d'une solution renfermant 1 pastille dissoute dans 100 cm<sup>3</sup> de solution AN4
- 3) Indiquez un avantage de la deuxième forme de présentation *du médicament* AT1



Examen de fin d'études secondaires 2010

Section: B et C

Branche: CHIMIE

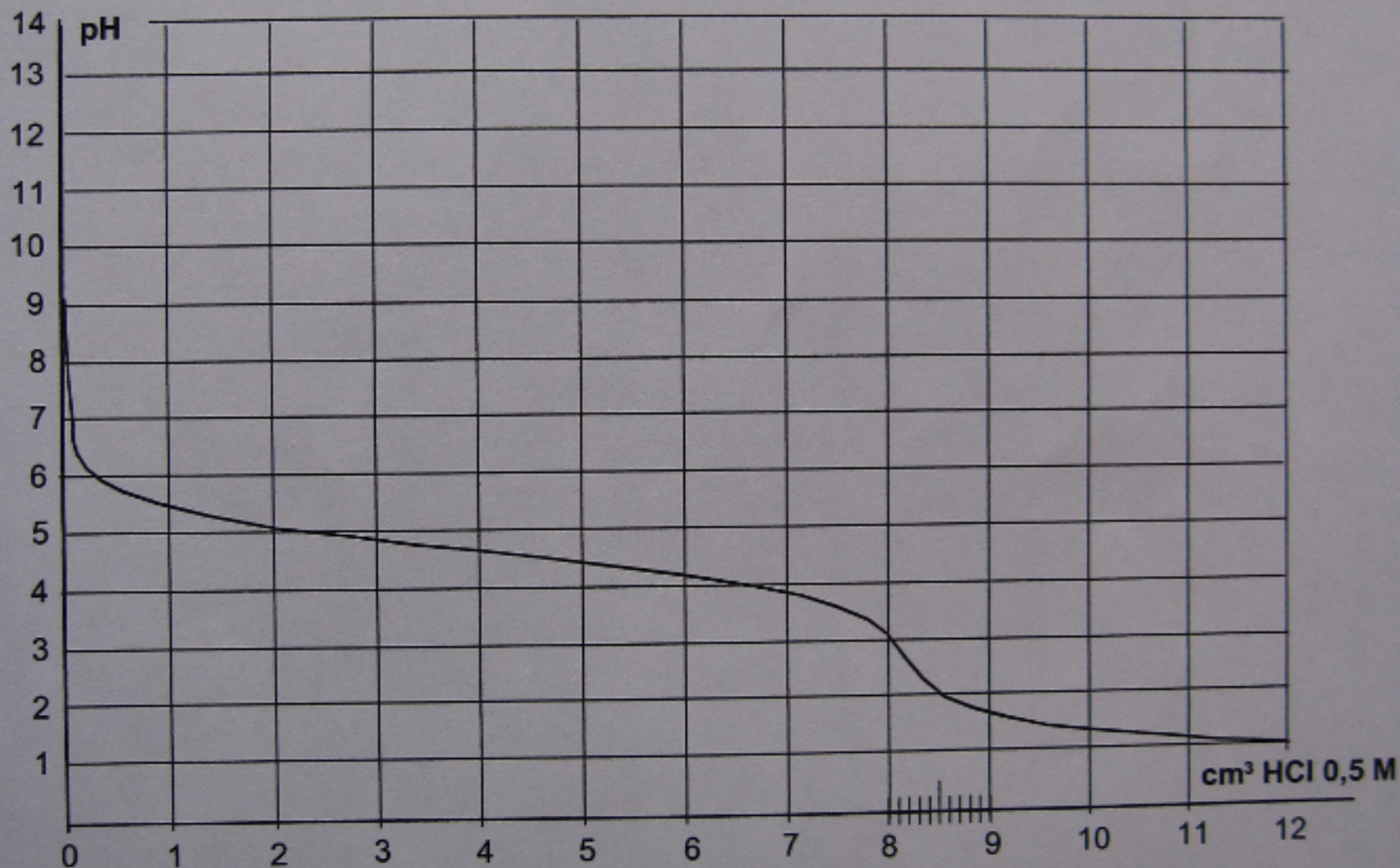
Numéro d'ordre du candidat

sept 2010

## VI) Titrage de l'aniline

15 points

Une prise de  $10,0 \text{ cm}^3$  d'une solution aqueuse d'aniline (phénylamine) est soumise au titrage par  $\text{HCl } 0,50 \text{ M}$ . La courbe de titrage est reproduite ci-dessous.



- 1) Dresser l'équation de la réaction sur laquelle se base le titrage AT2
- 2) Calculer la concentration molaire de la solution aqueuse d'aniline AN3
- 3) Vérifier par calcul le pH de la solution initiale d'aniline AN3
- 4) Vérifier par calcul le pH au point d'équivalence AN4
- 5) La solution aqueuse d'aniline précédemment analysée est saturée en aniline à la température de  $25^\circ\text{C}$ . Sachant que la masse volumique de la solution d'aniline est identique à celle de l'eau et vaut  $1,00 \text{ g/cm}^3$ , calculer la solubilité de l'aniline en g par  $100 \text{ cm}^3$  d'eau. AN3