

# CHIMIE ANALYTIQUE I

Examen TERMINAL

21 mai 2003

Nom: \_\_\_\_\_

---

## Consignes:

- Le matériel permis est : crayons, efface, règle et calculatrice.  
**Tout autre matériel est interdit et doit être disposé sous votre chaise.**
  - Ne répondez **seulement** qu'au nombre d'item(s) prescrit(s) à une question.
  - Identifiez clairement l'item (les items) au(x)quel(s) vous répondez.
  - Assurez-vous de clairement démontrer votre cheminement pour tous les problèmes.
  - Utilisez le verso des pages comme brouillon.
  - Toute tentative de plagiat est sanctionnée par la note 0.
  - Un tableau périodique est fourni par le professeur.
- 

## Question # 1 (6,0 pts, 20 min)

## Répondez à seulement 5 items

- a) Le Drano que vous avez analysé contenait des petites particules métalliques qui ont eu pour effet de fausser le résultat obtenu (% NaOH). Expliquez brièvement pourquoi le résultat de la détermination n'est pas fiable et suggérez (motivez votre choix) une méthode qui pourrait permettre de contrôler (de réduire) cette erreur.
- b) Expliquez brièvement comment il est possible de réduire l'erreur d'un titrage volumétrique par précipitation d'un ion sous la forme d'un sel qui est **légèrement** soluble.
- c) Expliquez clairement pourquoi les cations du groupe III ne sont pas précipités en même temps que ceux du groupe II malgré le fait que le réactif précipitant est  $S^{2-}$  dans les deux cas.
- d) Expliquez le principe de la méthode argentimétrique de Mohr pour le dosage des chlorures.
- e) Expliquez ce qu'est la sursaturation relative et dites comment il est possible de la maintenir à un minimum (deux façons).
- f) Définissez et expliquez ce en quoi consiste la précipitation homogène. Donnez un exemple.
- g) Expliquez pourquoi lors de certains titrages le volume d'eau n'importe pas alors que pour d'autres, l'influence est non négligeable. (donnez des exemples)
- h) Expliquez brièvement ce que représente le titrage d'un blanc et indiquez la principale raison pour laquelle il peut être important d'effectuer cette opération.

CHOIX # 1: \_\_\_\_\_

# CHIMIE ANALYTIQUE I

Examen TERMINAL

21 mai 2003

**Suite Question # 1**

CHOIX # 2: \_\_\_\_\_

CHOIX # 3: \_\_\_\_\_

CHOIX # 4: \_\_\_\_\_

CHOIX # 5: \_\_\_\_\_

# CHIMIE ANALYTIQUE I

Examen TERMINAL

21 mai 2003

**Question # 2 (4,0 pts, 10 min.)**

Une solution de nitrate d'argent peut être étalonnée avec du sel (NaCl) très pur. Le titrage d'une solution de NaCl 0,1500 M par la solution de  $\text{AgNO}_3$  a requis l'ajout de 42,00 mL de cette dernière pour que la couleur tourne au rouge. Quelle est la concentration de la solution de nitrate d'argent?

**Question # 3 (6,0 pts, 20 min.)**

Le  $K_{ps}$  du  $\text{Pb}(\text{IO}_3)_2$  à 25°C est égal à  $2,50 \times 10^{-5}$ .

a) Exprimez la solubilité molaire de ce sel dans l'eau.

b) Exprimez la solubilité molaire de ce sel dans une solution de  $\text{KIO}_3$  0,10 M.

c) Exprimez la solubilité molaire de ce sel dans acide nitrique ( $\text{HNO}_3$ ) 0,10M

# CHIMIE ANALYTIQUE I

Examen TERMINAL

21 mai 2003

**Question # 4 (5,0 pts, 15 min.)**

500 mg d'un échantillon contenant certains composés parmi NaOH, Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> et NaHCO<sub>3</sub> ont été dissout dans un ballon volumétrique de 250,00 mL. Le titrage de 25,00 mL de la solution résultante a requis l'ajout de 30,19 mL de HCl 0,0500 M pour que l'indicateur phénolphtaléine passe du rose au translucide. La burette indiquait enfin un volume de 34,95 mL lorsque l'indicateur bromocrésol vert passe du bleu au jaune.

- a) Déterminez la **normalité** de chacun des deux composés dans la solution diluée. (N'oubliez pas d'identifier les composés en question!!!)
- b) Déterminez la teneur (% p/p) de chaque composé identifié dans l'échantillon solide.

# CHIMIE ANALYTIQUE I

Examen TERMINAL

21 mai 2003

**Question # 5 (5,0 pts, 20 min.)**

Le titrage de 10,00 mL d'un acide monoprotique, l'acide pyruvique ( $\text{CH}_3\text{COCOOH}$ ) de concentration molaire volumique 0,5000 mol/L par une solution de NaOH 0,1000 mol/L requiert 50,00 mL de base pour atteindre le point équivalent . La constante de dissociation de l'acide pyruvique est  $3,20 \times 10^{-3}$ .

a) Calculez la concentration molaire volumique de l'acide.

b) Complétez le tableau suivant et démontrez clairement votre cheminement. N.B. L'acide pyruvique est un **acide faible** ( $K_a = 3,20 \times 10^{-3}$ ).

Volume de NaOH 0,1000M	PH calculé
0,00	
25,00	
50,00	

# CHIMIE ANALYTIQUE I

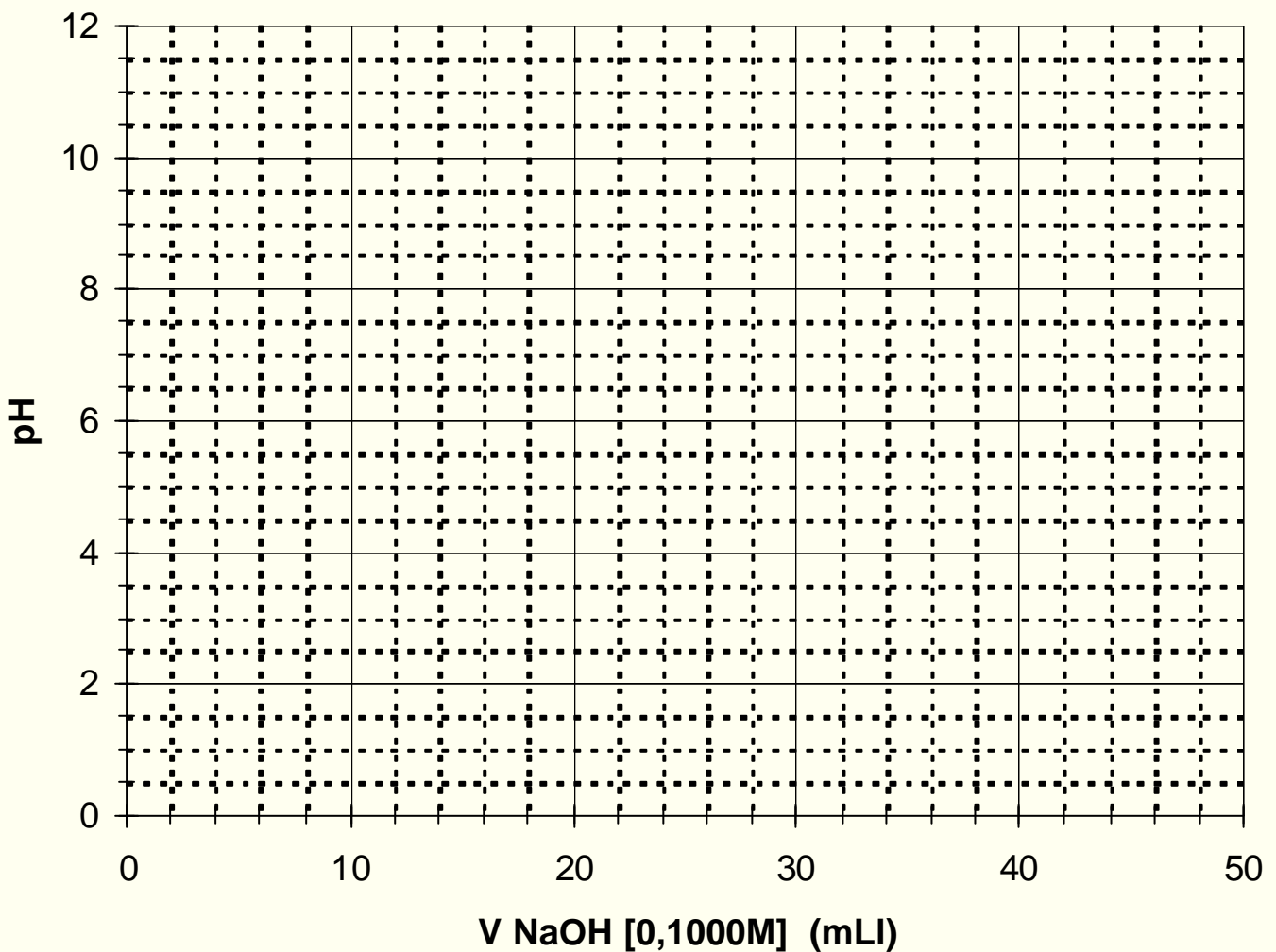
Examen TERMINAL

21 mai 2003

**Question # 6 (4,0 pts, 10 min.)**

- Tracez l'aspect approximatif de la courbe de titrage de l'acide pyruvique par le NaOH 0,1000M (ie problème # 5).
- Démontrez graphiquement la détermination du point équivalent ( $V_{\text{éq}}$  et  $\text{pH}_{\text{éq}}$ ).
- Démontrez graphiquement la détermination du  $\text{pK}_a$  de l'acide (justifiez aussi).
- Sélectionnez un indicateur approprié pour le titrage et justifiez votre choix.

## Graphique # 1 Courbe de titrage de l'acide pyruvique par NaOH 0,1000 M



# CHIMIE ANALYTIQUE I

Examen TERMINAL

21 mai 2003

**Question # 7 (5,0 pts, 20 min.)**

On veut précipiter sélectivement le cadmium ( $\text{Cd}^{2+}$ ) et le manganèse ( $\text{Mn}^{2+}$ ) par la méthode de précipitation par les sulfures. La concentration de chacun des ions est 0,0500M dans la solution.

a) Déterminez quelle concentration de l'ion  $\text{S}^{2-}$  est requise pour précipiter chacun d'eux et dites quel métal précipitera le premier.

b) Suggérez une méthode qui permettrait d'effectuer cette précipitation sans ajouter directement l'ion  $\text{S}^{2-}$  ou l'acide sulfhydrique ( $\text{H}_2\text{S}$ ).

# CHIMIE ANALYTIQUE I

Examen TERMINAL

21 mai 2003

**Question # 8 (5,0 pts, 30 min.)**

Décrivez **deux** méthodes de titrage d'une solution de HCl environ 0,1 N. Au moins une des deux méthodes doit consister en un **titrage par précipitation (gravimétrique)** Vous disposez de tout le matériel et de tous les produits dont vous aurez besoin

**N.B. Justifiez les quantités des réactifs que vous utiliserez et résumez votre protocole expérimental.**