

# EXAMEN MI-SESSION #3: CHM1701/CHM1711A

## Principes de chimie

Professeur: Alain St-Amant

date: 2 décembre 2016, 8h30 - 9h50

### INSTRUCTIONS

- vérifiez que vous avez toutes les 7 pages de l'examen (incluant cette page)
- il y a 50 points sur l'examen
- répondez à toutes les questions, dans les espaces fournis
- vos réponses finales doivent avoir les bonnes unités et les bons nombres de chiffres significatifs
- vous pouvez écrire vos réponses à l'endos d'une feuille s'il est nécessaire
- les formules et le tableau périodique sont sur la page à part

**Il est interdit de se servir de téléphones cellulaires, de dispositifs électroniques non autorisés ou de notes de cours. Les téléphones et les dispositifs doivent être fermés et rangés dans votre sac : vous ne pouvez pas les laisser dans vos poches ou sur vous-mêmes. Sinon, des allégations de fraude scolaire pourraient être déposées, ce qui pourrait engendrer une attribution d'une note de 0 (zéro) pour cet examen.**

**En apposant votre signature sur cette page d'examen, vous reconnaissez l'importance de respecter l'énoncé ci-dessus.**

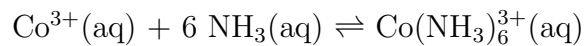
**NOM:** \_\_\_\_\_ **#:** \_\_\_\_\_ **signature:** \_\_\_\_\_

**10 points**

- (a) (5 points) La réaction  $A(\text{aq}) \rightarrow B(\text{aq})$  est une réaction d'ordre un par rapport à  $A(\text{aq})$ . La demi-vie de  $A(\text{aq})$  est 66.6 s. La concentration de  $A(\text{aq})$  après 100.0 s est 0.444 M. Quelle sera la concentration de  $A(\text{aq})$  après un autre 100.0 s (donc 200.0 s après le début de la réaction)?
- (b) (5 points) La réaction  $A(\text{aq}) \rightarrow B(\text{aq}) + C(\text{aq})$  est une réaction d'ordre un par rapport à  $A(\text{aq})$ . À 20.0°C et une concentration de  $A(\text{aq})$  de 0.222 M, la vitesse de réaction est  $0.100 \text{ M s}^{-1}$ . On augmente la température à 30.0°C et on double la concentration de  $A$  à 0.444 M, et la vitesse de réaction est maintenant  $0.600 \text{ M s}^{-1}$ . Quelle est l'énergie d'activation pour cette réaction?

**10 points**

- (a) (5 points) La constante de formation,  $K_f$ , de  $\text{Co}(\text{NH}_3)_6^{3+}$



est  $4.6 \times 10^{33}$ . On dissout 0.0444 mol de  $\text{Co}(\text{NO}_3)_3$  dans 1.000 L d'une solution 0.888 M en  $\text{NH}_3(\text{aq})$ . Faites l'approximation que le volume reste fixe à 1.000 L. Quelles sont les concentrations de  $\text{Co}^{3+}(\text{aq})$ ,  $\text{NH}_3(\text{aq})$  et  $\text{Co}(\text{NH}_3)_6^{3+}(\text{aq})$  à l'équilibre?

- (b) (5 points) Le produit de solubilité de  $\text{Fe}(\text{OH})_2$  est  $1.8 \times 10^{-15}$ . Calculez sa solubilité (en g/L) dans une solution aqueuse de NaOH qui possède un pH de 13.44.

**10 points**

- (a) (4 points) HA est un acide faible avec une constante de dissociation,  $K_a$ , de  $5.0 \times 10^{-5}$ . On mélange 2.000 L d'une solution 0.677 M en HA avec 1.000 L d'une solution 0.422 M en NaOH. Calculez le pH de la solution produite (le volume est 3.000 L).
- (b) (6 points) HA est un acide faible avec une constante de dissociation,  $K_a$ , de  $2.0 \times 10^{-4}$ . On a 1.000 L d'une solution tampon 0.255 M en HA et 0.322 M en NaA. À cette solution tampon, on ajoute 0.100 mol de HCl (le volume ne change pas). Quel est le pH de cette solution avant l'ajout du HCl? Quel est le pH de cette solution tampon après l'ajout du HCl?

**20 points**

Chacune des questions sur les trois pages suivantes sont pour 1 point.

- (1) Donnez une structure de Lewis raisonnable pour le  $\text{SO}_4^{2-}$ , incluant les charges formelles (N.B. le S est l'atome central).
- (2) Donnez une structure de Lewis raisonnable pour le  $\text{O}_3$ , incluant les charges formelles (N.B. la molécule n'est pas cyclique).
- (3) Donnez une structure de Lewis raisonnable pour le  $\text{O}_2^+$ , incluant les charges formelles.
- (4) Donnez une structure de Lewis raisonnable pour le  $\text{NO}_2^-$ , incluant les charges formelles (N.B. le N est l'atome central).
- (5) Donnez une structure de Lewis raisonnable pour le  $\text{HSO}_3^-$ , incluant les charges formelles (N.B. le S est l'atome central).
- (6) Dessinez la structure tridimensionnelle du  $\text{IF}_5$  (N.B. le I est l'atome central).

- (7) Dessinez la structure tridimensionnelle du  $\text{IF}_3$  (N.B. le I est l'atome central).
- (8) Dessinez la structure tridimensionnelle du  $\text{XeO}_3$  (N.B. le Xe est l'atome central).
- (9) Dessinez la structure tridimensionnelle du  $\text{AlF}_4^-$  (N.B. le Al est l'atome central).
- (10) Dessinez la structure tridimensionnelle du  $\text{PF}_3$  (N.B. le P est l'atome central).
- (11) Quelle est la charge effective vue par un électron de valence dans le  $\text{Si}^{4+}$ ?
- (12) Quel est l'état d'oxydation du C dans le HNC (N.B. le N est l'atome central, H est le moins électronégatif des trois, tandis que N est le plus électronégatif des trois)?
- (13) Dans l'atome de Zn (dans son niveau fondamental), combien d'électrons ont  $m = 0$  et  $s = -\frac{1}{2}$ ?

(14) Dans l'atome de As (dans son niveau fondamental), combien d'électrons ont  $l = 1$  et  $m = 0$ ?

(15) Dans l'ion  $\text{Co}^{4+}$  (dans son niveau fondamental), combien d'électrons ont  $m = +1$ ?

(16) Dans l'ion  $\text{Zn}^{2+}$  (dans son niveau fondamental), combien d'électrons ont  $l = 2$  et  $s = -1/2$ ?

(17) Parmi N, O, F, Ne, P, S, Cl, et Ar, lequel a la plus petite énergie d'ionisation?

(18) Parmi Be, B, C, N, Mg, Al, Si, et P, lequel a la plus petite énergie d'ionisation?

(19) Parmi  $\text{O}^{2-}$ ,  $\text{F}^-$ , Ne,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{S}^{2-}$ ,  $\text{Cl}^-$ , Ar, et  $\text{K}^+$ , lequel a la plus grande énergie d'ionisation?

(20) Parmi  $\text{O}^{2-}$ ,  $\text{F}^-$ , Ne,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{S}^{2-}$ ,  $\text{Cl}^-$ , Ar, et  $\text{K}^+$ , lequel a le plus grand rayon?