

# EXAMEN MI-SESSION #3: CHM1711B

## Principes de chimie

Professeur: Alain St-Amant

date: 4 décembre 2017, 11h30 - 12h50

### 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.

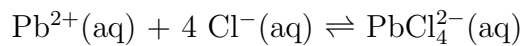
NOM: \_\_\_\_\_ #: \_\_\_\_\_ signature: \_\_\_\_\_

**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 concentration de  $A(\text{aq})$  après 100.0 s de réaction est 0.477 M. La concentration de  $A(\text{aq})$  après un autre 100.0 s (donc 200.0 s au total) est 0.388 M. Quelle était la concentration de  $A(\text{aq})$  au début de la réaction (à temps  $t = 0.0$  s)? La température est toujours 25.0°C.
- (b) (5 points) La réaction  $2 A(\text{aq}) \rightarrow B(\text{aq}) + C(\text{aq})$  est une réaction d'ordre un par rapport à  $A(\text{aq})$ . La demie-vie est de 233 s à 25.0°C et 188 s à 50.0°C. Quelle est la demie-vie à 75.0°C?

**10 points**

- (a) (5 points) La constante de formation,  $K_f$ , de  $\text{PbCl}_4^{2-}$



est  $2.5 \times 10^{15}$ . On dissout 0.0233 mol de  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$  dans 1.000 L d'une solution 0.888 M en  $\text{NaCl}$ . Faites l'approximation que le volume reste fixe à 1.000 L. Quelles sont les concentrations de  $\text{Pb}^{2+}(\text{aq})$ ,  $\text{Cl}^{-}(\text{aq})$  et  $\text{PbCl}_4^{2-}(\text{aq})$  à l'équilibre? La température est  $25.0^\circ\text{C}$ .

- (b) (5 points) Le produit de solubilité de  $\text{Cr}(\text{OH})_3$  est  $6.3 \times 10^{-31}$ . Calculez sa solubilité (en g/L) dans une solution de pH 12.55. La température est  $25.0^\circ\text{C}$ .

**10 points**

- (a) (5 points) HA est un acide faible avec une constante de dissociation,  $K_a$ , de  $3.0 \times 10^{-3}$ . On mélange 3.000 L d'une solution 0.344 M en HA avec 1.000 L d'une solution 0.411 M en NaOH. Calculez le pH de la solution produite (le volume est 4.000 L). La température est 25.0°C.
- (b) (5 points) HA est un acide faible avec une constante de dissociation,  $K_a$ , de  $5.0 \times 10^{-5}$ . On a 1.000 L d'une solution tampon 0.577 M en HA et 0.355 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? La température est 25.0°C.

## 20 points

Chacune des questions sur les trois pages suivantes vaut 1 point.

- (1) Donnez une structure de Lewis raisonnable pour le  $\text{OCN}^-$ , incluant les charges formelles (N.B. le C est l'atome central).
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
- (2) Donnez une structure de Lewis raisonnable pour le  $\text{ClO}_3^-$ , incluant les charges formelles (N.B. le Cl est l'atome central).
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
- (3) Donnez une structure de Lewis raisonnable pour le  $\text{XeO}_2\text{F}_2$ , incluant les charges formelles (N.B. le Xe est l'atome central).
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
- (4) Donnez une structure de Lewis raisonnable pour le  $\text{OCN}$ , incluant les charges formelles (N.B. le C est l'atome central).
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
- (5) Dessinez la structure tridimensionnelle du  $\text{PF}_4^-$  (N.B. le P est l'atome central).
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
- (6) Dessinez la structure tridimensionnelle du  $\text{PF}_4^+$  (N.B. le P 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  $\text{SF}_5^-$  (N.B. le S est l'atome central).
- (9) Quelle est l'hybridation de l'atome central Xe dans le  $\text{XeOF}_3^+$ ?
- (10) Quelle est l'hybridation de l'atome central I dans le  $\text{IF}_4^-$ ?
- (11) Dans le  $\text{NO}_2^-$  (où N est l'atome central), il y a combien de liaisons  $\sigma$  et combien de liaisons  $\pi$ ?  
SVP donnez les deux réponses correctes pour recevoir le point.
- (12) Quel est l'état d'oxydation du C dans le  $\text{BrCN}$  (N.B. le C est l'atome central et est moins électro-négatif que le Br et le N)?
- (13) Quelle est la charge effective vue par un électron de valence dans le  $\text{P}^{3-}$ ?

- (14) Dans l'ion  $\text{Fe}^{3+}$  (dans son niveau fondamental), combien d'électrons ont  $m = +1$ ?
- (15) Dans l'ion  $\text{Zn}^{2+}$  (dans son niveau fondamental), combien d'électrons ont  $m = 0$  et  $s = -\frac{1}{2}$ ?
- (16) Dans l'atome As (dans son niveau fondamental), combien d'électrons ont  $m = -1$ ?
- (17) Dans l'atome Kr (dans son niveau fondamental), combien d'électrons ont  $m = 0$  et  $s = -1/2$ ?
- (18) Parmi  $\text{F}^-$ , Ne,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Cl}^-$ , Ar,  $\text{K}^+$ , et  $\text{Ca}^{2+}$ , lequel a le plus petit rayon?
- (19) Parmi  $\text{F}^-$ , Ne,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Cl}^-$ , Ar,  $\text{K}^+$ , et  $\text{Ca}^{2+}$ , lequel a la plus petite énergie d'ionisation?
- (20) Parmi Be, B, C, N, O, Mg, Al, Si, P, et S, lequel a la plus petite énergie d'ionisation?