

EXAMEN MI-SESSION #3: CHM1711B

Principes de chimie

Professeur: Alain St-Amant

date: 5 décembre 2016, 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.

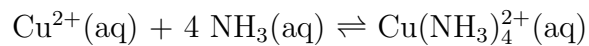
NOM: _____ #: _____ signature: _____

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 0.444 M. La concentration de $A(\text{aq})$ après un autre 100.0 s (donc 200.0 s après le début de la réaction) est 0.377 M. Quelle est la valeur de la demie-vie pour cette réaction?
- (b) (5 points) La réaction $A(\text{aq}) \rightarrow B(\text{aq}) + C(\text{aq})$ est une réaction d'ordre deux 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 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 2.000 M s⁻¹. Quelle est l'énergie d'activation pour cette réaction?

10 points

- (a) (5 points) La constante de formation, K_f , de $\text{Cu}(\text{NH}_3)_4^{2+}$



est 1.1×10^{13} . On dissout 0.0277 mol de $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ dans 1.000 L d'une solution 0.755 M en $\text{NH}_3(\text{aq})$. Faites l'approximation que le volume reste fixe à 1.000 L. Quelles sont les concentrations de $\text{Cu}^{2+}(\text{aq})$, $\text{NH}_3(\text{aq})$ et $\text{Cu}(\text{NH}_3)_4^{2+}(\text{aq})$ à l'équilibre?

- (b) (5 points) Le produit de solubilité de $\text{Fe}(\text{OH})_3$ est 6.0×10^{-38} . Calculez sa solubilité (en g/L) dans une solution aqueuse de NaOH qui possède un pH de 12.55.

10 points

- (a) (4 points) HA est un acide faible avec une constante de dissociation, K_a , de 3.0×10^{-3} . On mélange 2.000 L d'une solution 0.577 M en NaA (le sel de sodium de l'anion A^-) avec 1.000 L d'une solution 0.377 M en HCl. 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 9.0×10^{-9} . On a 1.000 L d'une solution tampon 0.433 M en HA et 0.288 M en NaA. À cette solution tampon, on ajoute 0.100 mol de NaOH (le volume ne change pas). Quel est le pH de cette solution avant l'ajout du NaOH? Quel est le pH de cette solution tampon après l'ajout du NaOH?

20 points

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

- (1) Donnez une structure de Lewis raisonnable pour le ClO_4^- , incluant les charges formelles (N.B. le Cl est l'atome central).
- (2) Donnez une structure de Lewis raisonnable pour le N_3^- , incluant les charges formelles (N.B. la molécule n'est pas cyclique).
- (3) Donnez une structure de Lewis raisonnable pour le O_2^- , incluant les charges formelles.
- (4) Donnez une structure de Lewis raisonnable pour le NO_2^+ , incluant les charges formelles (N.B. le N est l'atome central).
- (5) Donnez une structure de Lewis raisonnable pour le N_2O , incluant les charges formelles (N.B. un N est l'atome central).
- (6) Dessinez la structure tridimensionnelle du IF_4^+ (N.B. le I est l'atome central).

- (7) Dessinez la structure tridimensionnelle du XeF_5^+ (N.B. le Xe est l'atome central).
- (8) Dessinez la structure tridimensionnelle du XeF_3^+ (N.B. le Xe est l'atome central).
- (9) Dessinez la structure tridimensionnelle du PF_4^+ (N.B. le P est l'atome central).
- (10) Quelle est l'hybridation du P central dans le PF_2^- ?
- (11) Quelle est l'hybridation du Xe central dans le XeO_2F_2 ?
- (12) Quel est l'état d'oxydation du N 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'ion Br^- (dans son niveau fondamental), combien d'électrons ont $m = -1$ et $s = -\frac{1}{2}$?

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

(15) Dans l'ion Mn^{2+} (dans son niveau fondamental), combien d'électrons ont $m = 0$?

(16) Dans l'ion Zn^{2+} (dans son niveau fondamental), combien d'électrons ont $l = 0$ et $s = -1/2$?

(17) Parmi C, N, O, Si, P, et S, lequel a la plus petite énergie d'ionisation?

(18) Parmi C, N, O, Si, P, et S, lequel a la plus grande énergie d'ionisation?

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

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