

EXAMEN MI-SESSION #3: CHM1701/CHM1711A

Principes de chimie

Professeur: Alain St-Amant

date: 4 décembre 2015, 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, on pourrait vous demander de quitter l'examen immédiatement et 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 44.4 s. Combien de temps sera nécessaire afin que la concentration de $A(\text{aq})$ tombe à 10.0% de sa valeur originale?

(b) (5 points) Pour la réaction



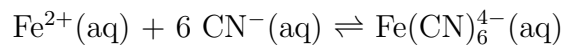
on obtient le data suivant:

$[A]_o$ (M)	$[B]_o$ (M)	$[C]_o$ (M)	vitesse initiale, v_o (M s^{-1})
0.20	0.25	0.25	0.25
0.40	0.25	0.25	0.50
0.40	0.50	0.50	1.00
0.80	0.50	0.50	2.00
0.80	0.50	1.00	2.00
0.80	1.00	1.00	4.00
1.00	1.00	1.00	5.00

Quelle est la loi de vitesse pour cette réaction (SVP calculez la valeur de k aussi)? Quelle serait la vitesse de la réaction si la concentration de chaque réactif était 0.50 M?

10 points

- (a) (5 points) La constante de formation, K_f , de $\text{Fe}(\text{CN})_6^{4-}$



est 1.0×10^{24} . On dissout 0.0400 mol de $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$ dans 1.000 L d'une solution 0.900 M en $\text{NaCN}(\text{aq})$. Faites l'approximation que le volume reste fixe à 1.000 L. Quelles sont les concentrations de $\text{Fe}^{2+}(\text{aq})$, $\text{CN}^{-}(\text{aq})$ et $\text{Fe}(\text{CN})_6^{4-}(\text{aq})$ à l'équilibre?

- (b) (5 points) Le produit de solubilité de CaF_2 est 3.5×10^{-11} . Calculez sa solubilité (en g/L) dans une solution 0.33 M en NaF .

10 points

- (a) (3 points) HA est un acide faible avec une constante de dissociation, K_a , de 5.0×10^{-5} . On mélange 1.000 L d'une solution 0.677 M en NaA avec 1.000 L d'une solution 0.422 M en HCl. Calculez le pH de la solution produite (le volume est 2.000 L).
- (b) (3 points) HA est un acide faible avec une constante de dissociation, K_a , de 4.0×10^{-4} . On a 1.000 L d'une solution tampon 0.277 M en HA et 0.333 M en NaA. À cette solution tampon, on ajoute 0.050 mol de NaOH (le volume ne change pas). Quel est le pH de cette solution tampon après l'ajout du NaOH?
- (c) (4 points) La réaction $A(\text{aq}) \rightarrow B(\text{aq}) + C(\text{aq})$ est une réaction d'ordre un par rapport à A(aq). La demi-vie est 40.0 s à 25°C et 20.0 s à 75°C. Quelle est l'énergie d'activation pour cette réaction?

20 points

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

- (1) Donnez une structure de Lewis raisonnable pour le ClO_3^- , incluant les charges formelles (N.B. le Cl est l'atome central).
- (2) Donnez une structure de Lewis raisonnable pour le N_2O , incluant les charges formelles (N.B. un N est l'atome central).
- (3) Donnez une structure de Lewis raisonnable pour le O_2^- , incluant les charges formelles.
- (4) Donnez une structure de Lewis raisonnable pour le O_3 , incluant les charges formelles (N.B. la molécule n'est pas cyclique).
- (5) Donnez une structure de Lewis raisonnable pour le N_3^- , incluant les charges formelles (N.B. la molécule n'est pas cyclique).
- (6) Dessinez la structure tridimensionnelle du IF_4^+ (N.B. le I est l'atome central).

- (7) Dessinez la structure tridimensionnelle du IF_5 (N.B. le I est l'atome central).
- (8) Dessinez la structure tridimensionnelle du XeO_3 (N.B. le Xe est l'atome central).
- (9) Dessinez la structure tridimensionnelle du BrF_3 (N.B. le Br est l'atome central).
- (10) Dessinez la structure tridimensionnelle du BrF_2^- (N.B. le Br est l'atome central).
- (11) Quelle est la charge effective vue par un électron de valence dans le Al^{3+} ?
- (12) Quel est l'état d'oxydation du C dans le HCN (N.B. le C 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 $m = +1$ 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 Co^{4+} (dans son niveau fondamental), combien d'électrons ont $m = 0$?
- (16) Dans l'ion Zn^{2+} (dans son niveau fondamental), combien d'électrons ont $l = 0$?
- (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 O^{2-} , F^- , Ne, Na^+ , S^{2-} , Cl^- , Ar, et K^+ , lequel a la plus grande énergie d'ionisation?
- (20) Parmi O^{2-} , F^- , Ne, Na^+ , S^{2-} , Cl^- , Ar, et K^+ , lequel a le plus grand rayon?