

EXAMEN MI-SESSION #3, CHM1701 + CHM1711-A

Principes de chimie

Professeur: Alain St-Amant

date: 3 décembre 2021, 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

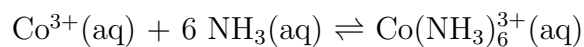
Il est interdit de se servir de téléphones cellulaires, de dispositifs électroniques non autorisés ou de notes de cours. Les téléphones et les dispositifs doivent être fermés et rangés dans votre sac : vous ne pouvez pas les laisser dans vos poches ou sur vous-mêmes. Sinon, on pourrait vous demander 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: _____

- (5 points) On dissout 3.77 g d'un acide HA dans assez d'eau pour produire 25.0 mL de solution. Le pH de cette solution est 1.22. On titre cette solution avec une solution 0.288 M en NaOH et on a besoin de 31.1 mL pour se rendre au point d'équivalence. Quelle est la masse molaire de HA? Quelle est la valeur de la constante de dissociation, K_a , de HA?
- (5 points) Le produit de solubilité, K_{ps} , de $\text{Sn}(\text{OH})_4(\text{s})$ est 1.0×10^{-56} . Quelle est la solubilité, en g/L, de $\text{Sn}(\text{OH})_4$ dans une solution avec un pH de 12.00? La masse molaire de $\text{Sn}(\text{OH})_4$ est 186.74 g/mol.

- (5 points) La réaction $A(aq) \rightarrow B(aq) + C(aq)$ est une réaction d'ordre un par rapport à $A(aq)$. La demi-vie est 85.0 s à 25°C et 66.0 s à 50°C. Quelle est la valeur de la demi-vie à 75°C?
- (5 points) La constante de formation, K_f , de $Co(NH_3)_6^{3+}$



est 4.5×10^{33} . On dissout 0.0444 mol de $Co(NO_3)_3$ dans 1.000 L d'une solution 0.777 M en $NH_3(aq)$. Faites l'approximation que le volume reste fixe à 1.000 L. Quelles sont les concentrations de $Co^{3+}(aq)$, $NH_3(aq)$ et $Co(NH_3)_6^{3+}(aq)$ à l'équilibre?

- (5 points) HA est un acide faible avec une constante de dissociation, K_a , de 2.0×10^{-4} . On a 2.000 L d'une solution tampon 0.211 M en HA et 0.377 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.
- (5 points) La réaction $A(aq) \rightarrow B(aq)$ est une réaction d'ordre un par rapport à A(aq). La concentration de A(aq) après 100.0 s de réaction est 0.477 M. La concentration de A(aq) après un autre 100.0 s (donc 200.0 s au total) est 0.355 M. Quelle était la concentration de A(aq) au début de la réaction (à temps $t = 0.0$ s)? La température est 25.0°C.

- (5 points) Pour la réaction $2 A + B + 2 C \rightarrow 2 D + 3 E$ 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	0.25
0.80	0.50	0.50	1.00
0.80	0.50	1.00	1.00
0.80	1.00	1.00	4.00

Quelle est la loi de vitesse pour cette réaction (SVP calculez la valeur de k aussi)? Vous n'avez pas besoin de montrer/expliciter votre travail pour trouver la loi de vitesse. Quelle serait la vitesse de la réaction si la concentration de chaque réactif était 0.75 M?

- (5 points) Les questions suivantes ont une valeur de 1 point chaque. Vous n'avez pas besoin de montrer votre travail. N.B. que les numéros atomiques de Br, As, Mn, et Zn sont respectivement 35, 33, 25, et 30.

(a) Dans l'ion Br^- (dans son niveau fondamental), combien d'électrons ont $m = +1$ et $s = -\frac{1}{2}$?

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

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

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

(e) Dans l'atome de Zn (dans son niveau fondamental), combien d'électrons ont $m = +1$ et $s = -\frac{1}{2}$?

10 points

Chacune des questions ont une valeur de 1 point. N.B. que Xe est de groupe 8, Br et F sont tous les deux de groupe 7, O est de groupe 6, et N est de groupe 5. Finalement, les numéros atomiques de Xe, Br, F, O, et N sont 54, 35, 9, 8, et 7, respectivement.

- (a) Donnez une structure de Lewis raisonnable pour le BrO_3^- , incluant les charges formelles (N.B. le Br est l'atome central).
- (b) Donnez une structure de Lewis raisonnable pour le N_3^- , incluant les charges formelles (N.B. la molécule n'est pas cyclique).
- (c) Donnez une structure de Lewis raisonnable pour le NO_2 , incluant les charges formelles (N.B. le N est l'atome central).
- (d) Donnez une structure de Lewis raisonnable pour le XeO_2F_4 , incluant les charges formelles (N.B. le Xe est l'atome central).
- (e) Donnez une structure de Lewis raisonnable pour le XeO_3F_2 , incluant les charges formelles (N.B. le Xe est l'atome central).

(f) Dessinez la structure tridimensionnelle du BrF_4^- (N.B. le Br est l'atome central).

(g) Dessinez la structure tridimensionnelle du BrF_3 (N.B. le Br est l'atome central).

(h) Dessinez la structure tridimensionnelle du XeO_4 (N.B. le Xe est l'atome central).

(i) Dessinez la structure tridimensionnelle du BrF_2^+ (N.B. le Br est l'atome central).

(j) Dessinez la structure tridimensionnelle du XeF_2 (N.B. le Xe est l'atome central).