

EXAMEN MI-SESSION #3: CHM1701/CHM1711-A

Principes de chimie

Professeur: Alain St-Amant

vendredi le 29 novembre, 8h30 à 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.

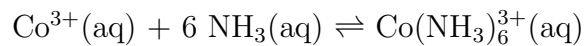
NOM: _____ #: _____ signature: _____

10 points

- (a) (5 points) La réaction $A(\text{aq}) \rightarrow B(\text{aq})$ est une réaction d'ordre un par rapport à $A(\text{aq})$. Sa demi-vie est 666.6 s. Après 500.0 s de réaction, la concentration de $A(\text{aq})$ est 0.333 M. Quelle était la concentration initiale de $A(\text{aq})$? Quelle sera la concentration de $A(\text{aq})$ après un autre 500.0 s de réaction? La température est toujours 25.0°C.
- (b) (5 points) La réaction $A(\text{aq}) \rightarrow B(\text{aq}) + C(\text{aq})$ est une réaction d'ordre un par rapport à $A(\text{aq})$. Dans une expérience, à 25.0°C, la concentration de $A(\text{aq})$ tombe de 0.777 M à 0.555 M après 111.1 s. Dans une autre expérience, à 75.0°C, la concentration de $A(\text{aq})$ tombe de 0.666 M à 0.222 M après 222.2 s. Quelle est l'énergie d'activation pour cette réaction?

10 points

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



est 4.6×10^{33} . On dissout 0.0333 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? La température est 25.0°C.

- (b) (5 points) Le produit de solubilité de $\text{Co}(\text{OH})_3$ est 1.6×10^{-44} . Calculez sa solubilité (en g/L) dans une solution 0.10 M en $\text{Ba}(\text{OH})_2$. La température est 25.0°C.

10 points

- (a) (5 points) $A^-(aq)$ est une base faible avec une constante de dissociation, K_b , de 4.4×10^{-5} . On a 1.000 L d'une solution tampon 0.444 M en HA et 0.777 M en NaA. À cette solution tampon, on ajoute 0.050 mol de HCl (le volume ne change pas). Quel était 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.
- (b) (5 points) HA est un acide faible. On mélange 2.000 L d'une solution 0.333 M en HA avec 0.500 L d'une solution 0.222 M en NaOH. Le pH de la solution produite (avec un volume de 2.500 L) est 3.77. Quelle est la valeur de la constante de dissociation, K_b , pour la base faible $A^-(aq)$? 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 ONC^- , incluant les charges formelles (N.B. le N est l'atome central).

- (2) Donnez une structure de Lewis raisonnable pour le ClO_2^- , incluant les charges formelles (N.B. le Cl est l'atome central).

- (3) Donnez une structure de Lewis raisonnable pour le XeO_2F_3^+ , incluant les charges formelles (N.B. le Xe est l'atome central).

- (4) Donnez une structure de Lewis raisonnable pour le O_2^- , incluant les charges formelles.

- (5) Dessinez la structure tridimensionnelle du IF_3 (N.B. le I est l'atome central).

- (6) Dessinez la structure tridimensionnelle du XeF_3^- (N.B. le Xe est l'atome central).

- (7) Dessinez la structure tridimensionnelle du SF_3^+ (N.B. le S est l'atome central).
- (8) Dessinez la structure tridimensionnelle du PF_2^+ (N.B. le P est l'atome central).
- (9) Quelle est l'hybridation de l'atome central Xe dans le XeO_3 ?
- (10) Quelle est l'hybridation de l'atome central I dans le IF_2^- ?
- (11) Dans le CO_3^{2-} (où le C est l'atome central), il y a combien de liaisons σ et combien de liaisons π ?
SVP donnez les deux réponses correctes pour recevoir le point.
- (12) Quel est l'état d'oxydation du C dans le CN^- ?
- (13) Quelle est la charge effective vue par un électron de valence dans le K^+ ?

- (14) Dans l'ion Mn^{2+} (dans son niveau fondamental), combien d'électrons ont $m = 0$?
- (15) Dans l'ion Zn^{2+} (dans son niveau fondamental), combien d'électrons ont $l = 0$?
- (16) Dans l'ion Br^- (dans son niveau fondamental), combien d'électrons ont $m = +1$ et $s = -1/2$?
- (17) Dans l'atome P (dans son niveau fondamental), combien d'électrons ont $m = 0$?
- (18) Parmi F^- , Ne, Na^+ , Mg^{2+} , Al^{3+} , Si^{4+} , Si^{4-} , P^{3-} , S^{2-} , Cl^- , Ar, et K^+ , lequel a le plus grand rayon?
- (19) Parmi F^- , Ne, Na^+ , Mg^{2+} , Al^{3+} , Si^{4+} , Si^{4-} , P^{3-} , S^{2-} , Cl^- , Ar, et K^+ , lequel a la plus grande énergie d'ionisation?
- (20) Parmi Be, B, C, N, O, Mg, Al, Si, P, et S, lequel a la plus grande énergie d'ionisation?