

# EXAMEN MI-SESSION #2: CHM1711B

## Principes de chimie

Professeur: Alain St-Amant

date: 6 novembre 2017, 11h30 - 12h50

### INSTRUCTIONS

- vérifiez que vous avez toutes les 6 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.

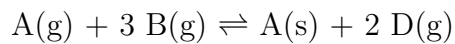
NOM: \_\_\_\_\_ #: \_\_\_\_\_ signature: \_\_\_\_\_

**1 point**

À 1.00 atm et  $-1.0^{\circ}\text{C}$ , pour la congélation de l'eau,  $\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O}(\text{s})$ , la variation dans l'enthalpie libre standard de Gibbs,  $\Delta G^{\circ}$ , sera négative, positive, ou nulle? SVP encerclez votre réponse.

**9 points**

Pour la réaction



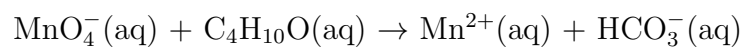
la constante d'équilibre est 0.288 à  $25.0^{\circ}\text{C}$  et 0.122 à  $75.0^{\circ}\text{C}$ . Faisant l'approximation que  $\Delta H^{\circ}$  et  $\Delta S^{\circ}$  ne varient pas avec la température, calculez les valeurs de  $\Delta H^{\circ}$ ,  $\Delta S^{\circ}$ , et la constante d'équilibre,  $K$ , à  $50.0^{\circ}\text{C}$ . Calculez les valeurs  $W$  et  $\Delta S_{\text{univers}}$  pour cette réaction sous une pression constante de 1.00 atm à  $25.0^{\circ}\text{C}$ .

**1 point**

À 1.00 atm et  $-1.0^{\circ}\text{C}$ , pour la congélation de l'eau,  $\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O}(\text{s})$ , la variation dans l'entropie de l'univers,  $\Delta S_{\text{univers}}$ , sera négative, positive, ou nulle? SVP encerclez votre réponse.

**9 points**

Équilibrez la réaction suivante, en solution basique,



**1 point**

À 1.00 atm et 0.0°C, pour la fusion de la glace,  $\text{H}_2\text{O}(s) \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O}(l)$ , la variation dans l'entropie des environs,  $\Delta S_{\text{environs}}$ , sera négative, positive, ou nulle? SVP encerclez votre réponse.

**9 points**

À 25.0°C, on place 2.33 g d'un acide, HA, dans assez d'eau pour produire 25.0 mL de solution. Le pH original de cette solution est 1.44. On titre cette solution avec une solution 0.222 M en NaOH et on a besoin 22.2 mL pour atteindre le point d'équivalence.

- (a) (3 points) Quelle est la masse molaire de HA?
- (b) (4 points) Quelle est la constante d'ionisation,  $K_a$ , de HA?
- (b) (2 points) Quelle serait le pH d'une solution 2.000 M en NaA?

**1 point**

Parmi  $\text{N}_2(\text{g})$ ,  $\text{H}^+(\text{aq})$ ,  $\text{Na}^+(\text{aq})$ ,  $\text{Cl}^-(\text{aq})$ ,  $\text{K}(\text{s})$ ,  $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ ,  $\text{CO}_2(\text{g})$  et  $\text{CO}_3^{2-}(\text{aq})$ , lequel est le meilleur oxydant? SVP encerclez votre réponse.

**9 points**

- (a) (5 points) Pour la réaction  $2 \text{A}(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{B}(\text{aq}) + 2 \text{C}(\text{aq})$ , la constante d'équilibre est 2.22 à  $25.0^\circ\text{C}$ . Si les concentrations de  $\text{B}(\text{aq})$  et  $\text{C}(\text{aq})$  sont, respectivement, 0.277 M et 0.444 M, quelle concentration de  $\text{A}(\text{aq})$  sera nécessaire pour avoir une variation d'enthalpie libre,  $\Delta G$ , de -5.00 kJ? La température est toujours  $25.0^\circ\text{C}$ .
- (b) (4 points) Pour la réaction  $2 \text{A}(\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{B}(\text{g}) + \text{C}(\text{g})$ , on commence avec seulement le  $\text{A}(\text{g})$  et  $\text{B}(\text{g})$ , et la pression partielle de  $\text{A}$  est le double celle de  $\text{B}(\text{g})$ . Il n'y a pas de  $\text{C}(\text{g})$ . La pression totale originale est 6.00 atm. On atteint l'équilibre. La pression totale finale est maintenant 6.80 atm. Quelle est la valeur de  $\Delta G^\circ$  pour cette réaction? La température est toujours  $25.0^\circ\text{C}$ .

**1 point**

Parmi  $\text{N}_2(\text{g})$ ,  $\text{H}^+(\text{aq})$ ,  $\text{Na}^+(\text{aq})$ ,  $\text{Cl}^-(\text{aq})$ ,  $\text{K}(\text{s})$ ,  $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ ,  $\text{CO}_2(\text{g})$  et  $\text{CO}_3^{2-}(\text{aq})$ , lequel est amphotère? SVP encerclez votre réponse.

**9 points**

- (a) (5 points) Pour la réaction  $\text{A}(\text{aq}) + \text{B}(\text{aq}) \rightleftharpoons 2 \text{C}(\text{aq})$ , la valeur de  $\Delta G^\circ$  est  $+4.77 \text{ kJ}$  (ou  $\text{kJ/mol}$ ) à  $25^\circ\text{C}$ . Les concentrations initiales de  $\text{A}(\text{aq})$ ,  $\text{B}(\text{aq})$ , et  $\text{C}(\text{aq})$  sont  $0.322 \text{ M}$ ,  $0.244 \text{ M}$ , et  $0.455 \text{ M}$ , respectivement. Quelle sera la concentration de  $\text{C}(\text{aq})$  lorsqu'on atteint l'équilibre à  $25.0^\circ\text{C}$ ?
- (b) (4 points) Le  $\text{NH}_3(\text{aq})$  est une base faible avec une constante de dissociation,  $K_b$ , de  $1.8 \times 10^{-5}$ . Quel est le pH d'une solution aqueuse  $0.333 \text{ M}$  en  $\text{NH}_4\text{Cl}$ .