

# EXAMEN MI-SESSION #2: CHM1711

## Principes de chimie

1 novembre 2018, 13h00 à 14h20

Professeur: Alain St-Amant

### 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.

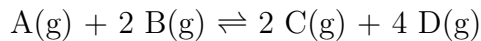
NOM: \_\_\_\_\_ #: \_\_\_\_\_ signature: \_\_\_\_\_

**1 point**

La réaction suivante,  $2 \text{Na(s)} + \text{Cl}_2(\text{g}) \rightarrow 2 \text{NaCl(s)}$ , est une réaction spontanée (une réaction qui va se produire). Est-ce que la variation dans l'entropie du système (la variation d'entropie de la réaction chimique), est négative, positive, ou nulle à cette température? SVP encerclez votre réponse.

**9 points**

Pour la réaction



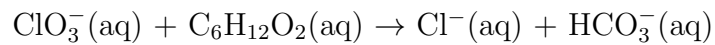
la constante d'équilibre est 11.1 à 25.0°C et 19.9 à 50.0°C. Faisant l'approximation que  $\Delta H^\circ$  et  $\Delta S^\circ$  ne varient pas avec la température, calculez les valeurs de  $\Delta H^\circ$ ,  $\Delta S^\circ$ , et la constante d'équilibre,  $K$ , à 75.0°C. Calculez la valeur de  $W$  (le travail) pour cette réaction sous une pression constante de 1.00 atm à 25.0°C. Quelle serait la valeur de  $Q$  (la chaleur) si la réaction se produisait à volume constant?

**1 point**

Parmi  $\text{H}_2(\text{g})$ ,  $\text{N}_2(\text{g})$ ,  $\text{NH}_4^+(\text{aq})$ ,  $\text{NH}_3(\text{aq})$ ,  $\text{Na}(\text{s})$ ,  $\text{Na}^+(\text{aq})$ ,  $\text{NaCl}(\text{s})$ ,  $\text{NaH}(\text{s})$ ,  $\text{Cl}_2(\text{g})$  et  $\text{SO}_4^{2-}(\text{aq})$ , lequel est un acide Bronsted-Lowry? SVP encerclez votre réponse.

**9 points**

Équilibrez la réaction suivante, en solution basique,



**1 point**

Quel est la base conjuguée de  $\text{H}_2\text{PO}_4^-$ ?

**9 points**

À  $25.0^\circ\text{C}$ , on place  $1.77\text{ g}$  d'un acide, HA, dans assez d'eau pour produire  $25.0\text{ mL}$  de solution. Le pH original de cette solution est  $2.33$ . On titre cette solution avec une solution  $0.666\text{ M}$  en NaOH et on a besoin  $21.1\text{ mL}$  pour atteindre le point d'équivalence.

- (a) (3 points) Quelle est la masse molaire de HA?
- (b) (4 points) Quelle est la constante de dissociation,  $K_b$ , de  $\text{A}^-$ ?
- (c) (2 points) Quelle serait le pH d'une solution  $3.00\text{ M}$  en NaA?

**1 point**

Parmi Na(s), NaOH(s), NaCl(s), Na<sup>+</sup>(aq), OH<sup>-</sup>(aq), F<sub>2</sub>(g), Cl<sup>-</sup>(aq) et H<sub>2</sub>O(l), lequel est le meilleur oxydant? SVP encerclez votre réponse.

**9 points**

- (a) (5 points) Pour la réaction  $A(aq) + B(aq) \rightleftharpoons 2 C(aq)$ ,  $\Delta G^\circ = -2.22 \text{ kJ}$  à  $25.0^\circ\text{C}$ . Les concentrations initiales de A(aq), B(aq) et de C(aq) sont 0.222 M, 0.333 M, et 0.699 M respectivement. Quelle sera la concentration de C(aq) lorsqu'on atteint l'équilibre à  $25.0^\circ\text{C}$ ?
- (b) (4 points) Pour la réaction  $2 A(g) \rightleftharpoons B(g) + 2 C(g)$ , on commence avec seulement le A(g). On atteint l'équilibre et la pression partielle de C(g) est 4.00 atm. La valeur de  $\Delta G^\circ$  pour cette réaction est -5.55 kJ. Quelle était la pression initiale de A(g)? La température est toujours  $25.0^\circ\text{C}$ .

**1 point**

Quel sera l'effet d'une diminution dans la température sur la valeur de la constante d'équilibre pour la réaction  $\text{N}_2(\text{g}) + 3 \text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{NH}_3(\text{g})$  ? Est-ce que la valeur va augmenter, diminuer, ou rester la même? N.B. que la valeur de  $\Delta H^\circ$  pour cette réaction est  $-92.0 \text{ kJ}$ . SVP encerclez votre réponse.

**9 points**

- (a) (5 points) Pour la réaction  $2 \text{A}(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{B}(\text{aq}) + \text{C}(\text{aq})$ , la constante d'équilibre est 6.66. Si la concentration de  $\text{B}(\text{aq})$  est 0.444 M et celle de  $\text{C}(\text{aq})$  est 0.333 M, quelle concentration de  $\text{A}(\text{aq})$  sera nécessaire afin que la valeur de  $\Delta G$  soit  $-6.66 \text{ kJ}$ ? La température est toujours  $25^\circ\text{C}$ .
- (b) (4 points) On a 77.7 mL d'une solution de NaOH avec un pH de 13.11. On le titre avec une solution de  $\text{H}_3\text{PO}_4$  0.222 M.  $\text{H}_3\text{PO}_4$  est un acide triprotique. Quel volume de cette solution de  $\text{H}_3\text{PO}_4$  est nécessaire pour atteindre le point d'équivalence?