

# EXAMEN MI-SESSION #2: CHM1701+CHM1711A

## Principes de chimie

Professeur: Alain St-Amant

date: 3 novembre 2021, 10h00 - 11h20

### 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
- vous avez droit à une feuille recto/verso où n'importe quoi est permis

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.

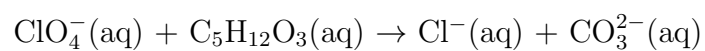
NOM: \_\_\_\_\_ #: \_\_\_\_\_ signature: \_\_\_\_\_

**(1 point)** Pour une réaction exothermique, est-ce que la constante d'équilibre va diminuer, augmenter, ou rester pareille lorsqu'on augmente la température?

**(9 points)** Pour la réaction  $A(g) \rightleftharpoons B(g) + C(g)$ , la constante d'équilibre est 0.222 à 25.0 °C et 0.888 à 75.0 °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 50.0 °C. Si cette réaction se produisait à volume constant et à une température de 25.0 °C, quelles seraient les valeurs de  $Q$  et  $W$  pour la réaction de 1.000 mol de  $A(g)$ ?

**(1 point)** À 100°C et 1.00 atm, pour la réaction  $\text{H}_2\text{O}(l) \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O}(g)$ ,  $\Delta G^\circ$  serait positif, négatif, ou nul?

**(9 points)** Équilibrez la réaction chimique suivante, en solution basique (SVP montrez votre travail)



**(1 point)** À 100°C et 1.00 atm, pour la réaction  $\text{H}_2\text{O}(l) \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O}(g)$ ,  $\Delta S$  serait positif, négatif, ou nul?

**(3 points)** Quel volume d'une solution 0.111 M en  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  sera nécessaire pour neutraliser 25.0 mL d'une solution 0.222 M en l'acide triprotique  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ?

**(4 points)** Pour la réaction de décomposition  $\text{A}_2(g) \rightarrow 2 \text{A}(g)$ ,  $Q = +40.00 \text{ kJ}$  lors de la décomposition d'une mole de  $\text{A}_2(g)$  à pression constante et une température de 25.00 °C. Si maintenant on faisait la même réaction à volume constant, quelles seraient les valeurs de  $Q$ ,  $W$ ,  $\Delta U$ , et  $\Delta H$  pour la décomposition d'une mole de  $\text{A}_2(g)$  à une température de 25.00 °C? N.B. que  $R = 0.082056 \text{ L atm / mol K} = 8.3145 \text{ J / mol K}$ .

**(2 points)** Si l'enthalpie de fusion d'une mole de glace est 6.01 kJ, quel sera la valeur de  $\Delta S$  pour la congélation d'une mole d'eau?

**(1 point)** À 100°C et 1.00 atm, pour la réaction  $\text{H}_2\text{O}(l) \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O}(g)$ ,  $\Delta S_{\text{environs}}$  serait positif, négatif, ou nul?

**(5 points)** Pour la réaction  $2 \text{A}(aq) \rightleftharpoons 3 \text{B}(aq) + \text{C}(aq)$ , la valeur de  $\Delta G$  est -7.777 kJ quand les concentrations de A(aq), B(aq), et C(aq) sont respectivement 0.444 M, 0.333 M, et 0.555 M. Quelle est la valeur de la constante d'équilibre pour cette réaction? La température est 25.0 °C.

**(4 points)** Pour la réaction  $2 \text{A}(g) + \text{B}(g) \rightleftharpoons 2 \text{C}(g)$ , on commence avec juste A(g) et B(g) (il n'y a pas de C(g)) et leurs pressions partielles sont identiques. La pression totale initiale est 6.00 atm. À l'équilibre, la pression totale est 5.00 atm. Quelle est la valeur de  $\Delta G^\circ$  pour cette réaction? La température est 25.0 °C.

**(1 point)** À 100°C et 1.00 atm, pour la réaction  $\text{H}_2\text{O}(l) \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O}(g)$ ,  $\Delta S_{\text{univers}}$  serait positif, négatif, ou nul?

**(5 points)** Pour la réaction  $2 \text{A}(aq) \rightleftharpoons \text{B}(aq) + \text{C}(aq)$ ,  $\Delta G^\circ$  est  $-3.33 \text{ kJ/mol}$  à 25 °C. Les concentrations initiales de  $\text{A}(aq)$ ,  $\text{B}(aq)$ , et  $\text{C}(aq)$  sont 0.555 M, 0.333 M, et 0.222 M, respectivement. Quelle sera la concentration de  $\text{A}(aq)$  lorsqu'on sera à l'équilibre à 25 °C?

**(4 points)** On a 555 mL d'une solution aqueuse 0.222 M en  $\text{AlF}_3$  ( $\text{AlF}_3$  est un électrolyte fort qui produit les ions  $\text{Al}^{3+}(aq)$  et  $\text{F}^-(aq)$ ). On ajoute un excès de  $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$  pour produire le précipité  $\text{MgF}_2(s)$ . Quelle masse de  $\text{MgF}_2(s)$  produit-on? La masse molaire de  $\text{MgF}_2$  est 62.30 g/mol.