

# EXAMEN MI-SESSION #2: CHM1711B

## Principes de chimie

Professeur: Alain St-Amant

date: 4 novembre 2021, 13h00 - 14h20

### 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.

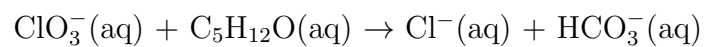
NOM: \_\_\_\_\_ #: \_\_\_\_\_ signature: \_\_\_\_\_

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

**(9 points)** Pour la réaction  $A(g) + 2 B(g) \rightleftharpoons C(s) + D(g)$ , la constante d'équilibre est 0.555 à 25.0 °C et 0.222 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. Quelles sont les valeurs de  $Q$  et  $W$  quand la réaction se produit à pression constante et à une température de 25.0 °C?

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

**(3 points)** Quel volume d'une solution 0.333 M en l'acide triprotique  $\text{H}_3\text{PO}_4$  sera nécessaire pour neutraliser 50.0 mL d'une solution 0.222 M en  $\text{Ba}(\text{OH})_2$ ?

**(4 points)** Pour la réaction de décomposition  $\text{A}_2(\text{g}) \rightarrow 2 \text{A}(\text{g})$ ,  $Q = +50.00 \text{ kJ}$  lors de la décomposition d'une mole de  $\text{A}_2(\text{g})$  à volume constant et une température de 25.00 °C. Si maintenant on faisait la même réaction à pression constante, quelles seraient les valeurs de  $Q$ ,  $W$ ,  $\Delta U$ , et  $\Delta H$  pour la décomposition d'une mole de  $\text{A}_2(\text{g})$  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 vaporisation d'une mole d'eau est 40.8 kJ, quel sera la valeur de  $\Delta S$  pour la condensation d'une mole de vapeur d'eau?

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

**(5 points)** Pour la réaction  $2 \text{A}(\text{aq}) \rightleftharpoons 3 \text{B}(\text{aq}) + \text{C}(\text{aq})$ , la valeur de  $\Delta G$  est -8.888 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  $\Delta G$  quand les concentrations de A(aq), B(aq), et C(aq) sont tous 0.111 M? La température est 25.0 °C.

**(4 points)** Pour la réaction  $\text{A}(\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{B}(\text{g})$ , on commence avec juste du A(g) (il n'y a pas de B(g)). À l'équilibre, la pression partielle de B(g) est 2.00 atm. La valeur de  $\Delta G^\circ$  pour cette réaction est -5.55 kJ/mol? Quelle était la pression initiale de A(g)? La température est 25.0 °C.

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

**(5 points)** Pour la réaction  $\text{A}(\text{aq}) + \text{B}(\text{aq}) \rightleftharpoons 2 \text{C}(\text{aq})$ ,  $\Delta G^\circ$  est  $-4.44 \text{ kJ/mol}$  à 25 °C. Les concentrations initiales de A(aq), B(aq), et C(aq) sont 0.666 M, 0.555 M, et 0.222 M, respectivement. Quelle sera la concentration de C(aq) lorsqu'on sera à l'équilibre à 25 °C?

**(4 points)** On a 777 mL d'une solution aqueuse 0.222 M en  $\text{Na}_3\text{PO}_4$  ( $\text{Na}_3\text{PO}_4$  est un électrolyte fort qui produit les ions  $\text{Na}^+(\text{aq})$  et  $\text{PO}_4^{3-}(\text{aq})$ ). On ajoute un excès de  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$  pour produire le précipité  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2(\text{s})$ . Quelle masse de  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$  produit-on? La masse molaire de  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$  est 310.18 g/mol.