

TEST #1: CHM1710

Principes de chimie

Professeur: Alain St-Amant

date: vendredi le 3 octobre 2003

temps: 8:30 - 9:50

AUCUN MATERIEL SUPPLEMENTAIRE N'EST PERMIS

CALCULATRICES PERMISES

INSTRUCTIONS

- il y a 50 points sur l'examen
- répondez à toutes les questions
- écrivez vos réponses sur le questionnaire-même, dans les espaces fournis
- soyez certains que vos réponses finales ont 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
- traitez tous les gaz comme des gaz parfaits
- les formules et constantes fondamentales nécessaires sont fournies à la fin
- **n'oubliez pas d'écrire votre nom et numéro d'étudiant:**

NOM: _____

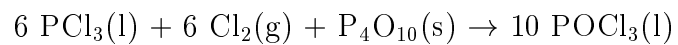
#: _____

1 point

Balancer l'équation chimique suivante: $\text{C}_5\text{H}_6\text{O}(\text{l}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$

9 points

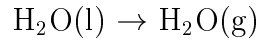
790.0 g de $\text{PCl}_3(\text{l})$, 345.0 g de $\text{Cl}_2(\text{g})$, et 265.0 g de $\text{P}_4\text{O}_{10}(\text{s})$ réagissent ensemble de la façon suivante:



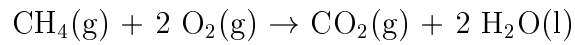
Quelle masse de POCl_3 produit-on?

1 point

Indiquez si la valeur de ΔH pour cette réaction (à 25 °C) est positive ou négative:

**9 points**

Quel volume de méthane (à 25 °C et une pression de 1.00 atm) doit on brûler afin de libérer exactement 1000 kJ de chaleur? La combustion du méthane est



et les enthalpies de formation sont

$$\Delta H_f^\circ (\text{CH}_4, g) = -74.8 \text{ kJ mol}^{-1}$$

$$\Delta H_f^\circ (\text{CO}_2, g) = -393.5 \text{ kJ mol}^{-1}$$

$$\Delta H_f^\circ (\text{H}_2\text{O}, l) = -285.8 \text{ kJ mol}^{-1}$$

1 point

Si HClO_4 est l'acide perchlorique, quelle est la formule moléculaire de l'anion chlorite (soyez précis)?

9 points

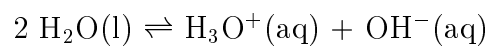
On a 1.22 g d'un gaz inconnu dans un volume de 571 mL. La température est 175°C et la pression est 0.979 atm. Quelle est sa masse moléculaire? Sa composition centésimale est 40.3% B, 52.2% N, et 7.5% H. Quelle est la formule moléculaire de ce gaz inconnu?

1 point

Qui a établi le rapport charge:masse de l'électron?

9 points

Pour la réaction



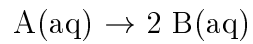
la constante d'équilibre est 1.14×10^{-15} à 0.0°C et 9.61×10^{-14} à 60.0°C . Calculez les valeurs de ΔH° , ΔS° , et ΔG° à 0.0°C . Calculez la valeur de la constante d'équilibre à 25.0°C .

1 point

La formule empirique d'un composé inconnu est CH_2 . Si sa masse moléculaire est environ 70 g/mol, quelle est la formule moléculaire de ce composé inconnu?

9 points

À l'équilibre et à 25.0 °C, pour la réaction



la concentration de A est 0.224 mol/L et la concentration de B est 0.313 mol/L.

- (a) Calculez la valeur de ΔG° pour cette réaction à 25.0 °C.
- (b) Calculez la concentration de B qu'on aurait à l'équilibre, à 25.0 °C, si on commençait avec une solution pure de A (il n'y a pas de B au début) où la concentration initiale de A est 0.750 mol/L.

constantes fondamentales:

$$R = 8.3145 \text{ kPa L K}^{-1} \text{ mol}^{-1} = 8.3145 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1} = 0.08206 \text{ L atm K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$$

$$1 \text{ atm} = 101\,325 \text{ Pa} = 760 \text{ mm Hg}$$

$$N_A = 6.022 \times 10^{23}$$

$$1 \text{ mL} = 1 \times 10^{-3} \text{ L} = 1 \times 10^{-6} \text{ m}^3$$

$$\text{charge d'un électron} = -1.60 \times 10^{-19} \text{ C}$$

$$\text{masse d'un électron} = 9.09 \times 10^{-28} \text{ g}$$

$$\text{masse d'un proton} = 1.673 \times 10^{-24} \text{ g}$$

$$\text{masse d'un neutron} = 1.675 \times 10^{-24} \text{ g}$$

$$\text{unité de masse atomique} = 1.661 \times 10^{-24} \text{ g}$$

formules:

masse volumique:

$$\rho = \frac{\text{masse}}{\text{volume}}$$

loi de Boyle (n, T constants):

$$P_1 V_1 = P_2 V_2$$

loi de Charles et Gay-Lussac (n, P constants):

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$$

loi d'Avogadro (P, T constantes):

$$\frac{V_1}{n_1} = \frac{V_2}{n_2}$$

équation des gaz parfaits:

$$PV = nRT$$

$$\frac{P_1 V_1}{n_1 T_1} = \frac{P_2 V_2}{n_2 T_2}$$

masse molaire d'un gaz:

$$M = \frac{\rho RT}{P}$$

fraction de mole:

$$X_A = \frac{n_A}{n_T}$$

loi des pressions partielles de Dalton:

$$P_A = X_A P_T$$

vitesse quadratique moyenne:

$$v_{quad} = \sqrt{\frac{3RT}{M}}$$

équation de van der Waals:

$$\left(P + a\frac{n^2}{V^2}\right)(V - nb) = nRT$$

premier principe de la thermodynamique:

$$\Delta U = Q + W$$

enthalpie:

$$H = E + PV$$

chaleur spécifique et capacité calorifique:

$$Q = C\Delta T = ms\Delta T$$

variation d'enthalpie standard:

$$\Delta H^\circ = \sum_A^{produits} n_A \Delta \bar{H}_f^\circ(A) - \sum_B^{réactifs} n_B \Delta \bar{H}_f^\circ(B)$$

travail d'expansion d'un gaz (pression externe constante):

$$w = -P_{ex}\Delta V$$

réaction chimique, température constante:

$$\Delta H = \Delta U + RT\Delta n_{gaz}$$

variation d'entropie, température constante:

$$\Delta S = \frac{Q}{T}$$

deuxième principe de la thermodynamique:

$$\Delta S_{univers} \geq 0$$

variation d'entropie standard:

$$\Delta S^\circ = \sum_A^{produits} n_A \bar{S}^\circ(A) - \sum_B^{réactifs} n_B \bar{S}^\circ(B)$$

enthalpie libre:

$$G = H - TS$$

variation d'enthalpie libre, température constante:

$$\Delta G = \Delta H - T\Delta S$$

variation d'enthalpie libre standard:

$$\Delta G^\circ = \sum_A^{\text{produits}} n_A \Delta \bar{G}_f^\circ(A) - \sum_B^{\text{réactifs}} n_B \Delta \bar{G}_f^\circ(B)$$

variation d'entropie pour une transition de phase (P constante):

$$\Delta S_{\text{transition}} = \frac{\Delta H_{\text{transition}}}{T_{\text{transition}}}$$

variation d'enthalpie libre:

$$\Delta G = \Delta G^\circ + RT \ln Q$$

relation entre la variation d'enthalpie libre standard et la constante d'équilibre:

$$\Delta G^\circ = -RT \ln K \quad \text{ou} \quad K = e^{\frac{-\Delta G^\circ}{RT}}$$

équation de van't Hoff:

$$\ln \frac{K_2}{K_1} = \frac{-\Delta H^\circ}{R} \left(\frac{1}{T_2} - \frac{1}{T_1} \right)$$