

TEST #2: CHM1710

Principes de chimie

Professeur: Alain St-Amant

date: vendredi le 1 novembre 2002

temps: 11:30 - 12:50

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

Quel solide est produit lorsqu'on mélange une solution aqueuse de CaCl_2 avec une solution aqueuse de Na_2CO_3 ?

9 points

Quel est le pH d'une solution aqueuse 0.10 M en acide iodique, HIO_3 ? La valeur de K_a pour cet acide est 0.17. Quelle est la constante d'équilibre pour la réaction



1 point

Parmi H_3PO_4 , H_2PO_4^- , HPO_4^{2-} , et PO_4^{3-} , deux sont amphotères. Lesquels?

9 points

Calculez le pH de 1.00 L d'un système tampon qui est 0.90 M en acide acétique, CH_3COOH , et 0.60 M en acétate de sodium, NaCH_3COO , avant et après l'addition de 0.50 mole de NaOH . Considérez qu'il n'y a aucune variation de volume. La constante d'ionisation pour l'anion acétate, CH_3COO^- , est 5.6×10^{-10} .

1 point

Quelle est la base conjuguée de l'anion bicarbonate (HCO_3^-)?

9 points

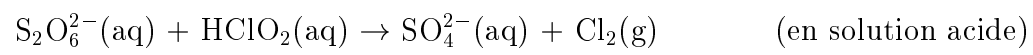
Quelle est la solubilité (en grammes par litre) de $\text{Fe}(\text{OH})_3$ dans une solution aqueuse qui possède un pH de 12.00? Le produit de solubilité de $\text{Fe}(\text{OH})_3$ est 4.0×10^{-38} .

1 point

Quel est l'état d'oxydation du carbone dans le méthanol (CH₃OH)?

9 points

Équilibrez l'équation d'oxydoréduction suivante:

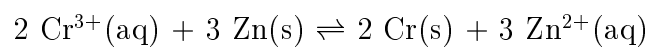


1 point

Parmi les solutions aqueuses des sels NaCl, NH₄Cl, et NaCH₃COO, une aura un pH inférieur à 7. Laquelle?

9 points

Quelle concentration minimale de Cr³⁺(aq) est nécessaire afin que la réaction suivante soit spontanée à 25°C si [Zn²⁺] = 1.0 × 10⁻² M?



constantes fondamentales:

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

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

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

$$1 \text{ F} = 96487 \text{ C}$$

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

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

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

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

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

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

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:

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

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:

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

enthalpie libre:

$$G = H - TS$$

variation d'enthalpie libre, température constante:

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

variation d'enthalpie libre standard:

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

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:

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

titrage (point d'équivalence, pour un acide/base avec seulement un proton à donner/accepter):

$$C_{\text{standard}} V_{\text{standard}} = C_{\text{inconnu}} V_{\text{inconnu}}$$

équation Henderson-Hasselbach:

$$pH = pK_a + \log \frac{[A^-]}{[AH]}$$

acide-base conjugué:

$$K_a K_b = K_{eau} (= 1.0 \times 10^{-14} \text{ à } 25^\circ\text{C})$$

le potentiel standard d'une cellule:

$$\varepsilon_{\text{cell}}^\circ = \varepsilon_{\text{ox}}^\circ + \varepsilon_{\text{réd}}^\circ$$

l'énergie libre et le potentiel d'une cellule:

$$\Delta G = -nF \varepsilon_{\text{cell}}$$

$$\Delta G^\circ = -nF \varepsilon_{\text{cell}}^\circ$$

la constante d'équilibre et le potentiel standard d'une cellule:

$$\varepsilon_{\text{cell}}^\circ = \frac{RT}{nF} \ln K$$

équation de Nernst:

$$\varepsilon_{\text{cell}} = \varepsilon_{\text{cell}}^\circ - \frac{RT}{nF} \ln Q$$

la charge transférée:

$$\text{charge} = \text{courant} \times \text{temp}$$