มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบปลายภาค ประจำภาคการศึกษาที่ 2 ประจำปีการศึกษา 2549

วันที่ 14 กุมภาพันธ์ 2549 เวลา 9:00 – 12:00

วิชา **237-503 :Advanced Thermodynamic of Materials** ห้อง ME110C

<u>คำสั่ง</u>

1. ข้อสอบมีทั้งหมด 3 ข้อ ให้ทำทุกข้อ
2. ห้ามนำเอกสารใดๆ เข้าห้องสอบ
3. สามารถใช้เครื่องคิดเลข และ ดินสอได้

กำหนดให้: R=8.3145 J/mole/K

F=23060 Cal/Volt

1 Cal = 4.1868 J

Debue-Huckel limiting equation (for water as a solvent): $\ln\gamma_{\pm} = -1.171\, I^{0.5}$

ผศ.ดร..สุธรรม นิยมวาส

ผู้ออกข้อสอบ

ข้อ	คะแนนเต็ม	คะแนน
1	25	
2	25	
3	20	
คะแนนรวม	70	

ชื่อ-สกุล.....

รหัส.....

ชื่อ..... ..... เลขที่.....

Q.1

(10 pts) a. For chemical reaction,

$$aA + bB + \ldots = cC + dD + \ldots$$

Show that $\Delta G = \Delta G^{\circ} + RT \ln J$

(15pts) b. Calculate $\Delta_f H_{298}^{\circ}$ by the simple second law method for the following reaction;

$$C_3H_7OH\,(g) = (CH_3)_2CO(g) + H_2(g)$$

By using $K_p = 0.151$ at 422.0 K and $K_p = 1.58$ at 491.6 K

ชื่อ..... ..... เลขที่.....

Q.2

(10 pts) a. Explain the following:

1. The mean activity, $a_{\pm}$
2. Debye-Huckel Theory
3. Temkin Rule

(15 pts) b. Assume that 1.76×10^{-4} mole of $AgIO_3$ is soluble in water at 25 °C. Calculate the equilibrium constant, K_t, and ΔG° for $AgIO_3 (s) = Ag^{+} + IO_3^{-}$

ชื่อ..... ..... เลขที่.....

Q.3

(5 pts) a. Explain Galvanic cell.

(15 pts) b. Construct a cell for $Ag + Fe^{3+} = Ag^{+} + Fe^{2+}$ at 25°C using the nitrate salts and calculate (a) E° from the given Table and (b) $K_i = (m_+)(m_{++})/(m_{3+})$ at finite dilution.

Table 14.1 Selected values of standard emf of half-cells, E°, at 25°C; E° is also called oxidation potential. Selected values from a table by P. Vanysek in Gen. Ref. (25) for one atm, corrected below to one bar by using (14.23). All metals and salts are in solid state except as indicated, the solvent is water.

Electrode Reaction	*E°, Volts*	*Electrode Reaction*	*E°, Volts*
$Li = Li^+ + e^-$	3.0403	$Ag + Br^- = AgBr + e^-$	−0.07116
$K = K^+ + e^-$	2.931	$Cu^+ = Cu^{++} + 2e^-$	−0.153
$Ca = Ca^{++} + 2e^-$	2.868	$Ag + Cl^- = AgCl + e^-$	−0.22216
$Na = Na^+ + e^-$	2.71	$2Hg(l) + 2Cl^- = Hg_2Cl_2 + 2e^-$	−0.26791
$La = La^{3+} + 3e^-$	2.379	$Cu = Cu^{++} + 2e^-$	−0.3417
$Mg = Mg^{++} + 2e^-$	2.372	$2OH^- = H_2O + 0.5O_2(g) + 2e^-$	−0.401
$Al = Al^{3+} + 3e^-$	1.662	$2I^- = I_2 + 2e^-$	−0.5353
$0.5H_2(g) + OH^- = H_2O + e^-$	0.82877	$2Hg(l) + SO_4^{--} = Hg_2SO_4 + 2e^-$	−0.6123
$Zn = Zn^{++} + 2e^-$	0.7620	$Fe^{++} = Fe^{3+} + e^-$	−0.771
$Fe = Fe^{++} + 2e^-$	0.447	$2Hg(l) = Hg_2^{++} + 2e^-$	−0.7971
$Cd = Cd^{++} + 2e^-$	0.4031	$Ag = Ag^+ + e^-$	−0.7994
$Co = Co^{++} + 2e^-$	0.28	$Hg_2^{++} = 2Hg^{++} + 2e^-$	−0.920
$Ni = Ni^{++} + 2e^-$	0.257	$2Br^- = Br_2(l) + 2e^-$	−1.066
$Ag + I^- = AgI + e^-$	0.15241	$2H_2O = O_2(g) + 4H^+ + 4e^-$	−1.229
$Sn(white) = Sn^{++} + 2e^-$	0.1377	$2Cl^- = Cl_2(g) + 2e^-$	−1.35810
$Pb = Pb^{++} + 2e^-$	0.1260	$2F^- = F_2(g) + 2e^-$	−2.866
$H_2(g) = 2H^+ + 2e^-$	0.000		

Table 1.1 Fundamental constants, derived constants, and conversion factors.*

Name	*Symbol*	*Value and Units*
Fundamental constants:		
(Ice + water + vapor) point		273.1600 Kelvin
Molar volume of perfect gas (0°C, 1 bar)	V^0	0.02271108 m^3 mol^{-1} 22.71044 L mol^{-1}
Avogadro Number	N_A	6.022137×10^{23} mol^{-1}
Gas constant	R	8.31451 J mol^{-1} K^{-1} 1.987216 cal mol^{-1} K^{-1} 0.083143 L bar K^{-1} mol^{-1} 82.058 cm^3 atm mol^{-1} K^{-1}
Boltzmann constant	$k = R/N_A$	1.380658×10^{-23} J K^{-1}
Faraday constant	F	96485.31 C mol^{-1} 23,060.54 cal mol^{-1} $Volt^{-1}$
Velocity of light in vacuum	c	299,792,458 m s^{-1}
Planck constant	h	6.626076×10^{-34} J s
Proton charge (-electronic charge)	e^+	$1.60217733 \times 10^{-19}$ C
Permittivity of vacuum	$e_0 = 10^7/(4\pi c^2)$	8.854188×10^{-12} F m^{-1}
Defined constants and conversion factors:		
Thermochemical calorie	cal	4.1840 Joules (J)
Standard gravity	g°	9.80665 m s^{-2}
Standard pressure	bar	10^5 Pa
Atmosphere of pressure	atm	101325 Pa (Newton m^{-2})
Newton	N	10^5 dynes
Joule	J	10^7 ergs
Liter	L	1000.028 cm^3
Electron volt	eV	96485.31 J mol^{-1} 23060.54 cal mol^{-1}
Kelvin	K	273.1500 + °C

Fixed points (1990 scale), freezing points of pure elements in K: (In, 429.7485), (Sn, 505.078), (Zn, 692.677), (Al, 933.473), (Ag, 1234.93), (Au, 1337.33), (Cu, 1357.77).**