

Q1-The volume analysis of a producer gas is: hydrogen=14%, methane=2%, carbon monoxide=22%, carbon dioxide=5%, oxygen=2% and nitrogen=55%. Find the air required for the perfect combustion of one cubic meter of this gas if 40% excess air is supplied. Find the volume analysis of the dry product. (8marks)

Q2-A coal composed of 70 wt% carbon, the remainder being hydrogen and ash is burned with air. The orsat analysis of the flue gas shows =12.4% CO₂, 1.2% CO, 5.7% O₂ and 80.7% N₂. Calculate : a) mass of coal burned per 100 lbmol of the flue gas , b) excess air used , c) composition of coal.

Given that : atomic weight of C= 12, H=1 , O=16 ,N=14

(8marks)

الاجابة عن سوالين

س ٣ : (ا) اكمل ما يأتي :

- ١- من العوامل المؤثرة على سرعة الاحتراق في الوقود الغازي هي _____ و _____ و _____
 - ٢- من أهم خصائص حبيبات التي تتصف بها الحرايات التي تبطن بها الأفران والمراجل البخارية _____ و _____
 - ٣- أن لوجود المركبات الكبريتية في المنتجات البترولية مساوئ _____ و _____ و _____
 - ٤- من أهم مزايا الغاز الطبيعي الذي يعتبر من المصادر المختلفة لإشكال الطاقة _____ و _____
 - ٥- من أهم الإضافات التي تمزج مع الوقود النفاث _____ و _____ و _____ (٦ درجات)
- (ب) ما هو تأثير الزيادة في القطرات الخفيفة والمواد الطيارة ووجود القطرات الثقيلة في وقود البنزين؟
وضح كيف تؤثر وجود هذه القطرات على أداء المحرك. (٧ درجات)
- س ٤ : اجب عما يأتي :

- (ا) ما هي الاضطرابات التي تسببها الشوائب الموجودة في ماء التغذية في المراجل ؟ (٥ درجة)
- (ب) كيف يتم فصل المركبات ذات درجات الغليان الاوطأ من القطرات المتقطرة والتي تسحب مباشرة من برج تكطير البترول عند الضغط الجوي؟ تكلم عن ذلك بالتفصيل مع الرسم. (٧ درجة)
- (ج) ماهو الهدف من عملية فصل الغاز الطبيعي او غاز المصافي ؟ وما هي الطرق المستخدمة في عمليات الفصل؟ اشرح واحدة بالتفصيل مع الرسم. (٥ درجة)

س ٥ : (ا) اجب بصح او خطأ وصحح الخطأ :-

- ١ - تحدث ظاهرة الفرقعة في حالة حصول احتراق ذاتي ومبكر في خليط الهواء/ الوقود في مرحلة التفريغ.
 - ٢ - أن عملية فصل الغاز بالامتزاز تعتمد على أساس ان سرعة الامتزاز تقل بارتفاع الوزن الجزيئي للهيدروكربون.
 - ٣- تعمل التصميمات الجيدة لمحارق الوقود الغازي وزيت الوقود بهواء زائد يتراوح بين ١٥-٣٥%.
 - ٤- تعتبر الهيدروكربونات العطرية والنفثينية والتي تتأكسد بسرعة غير ملائمة في محرك الديزل .
 - ٥- ان الوقت اللازم لاحتراق الوقود الصلب في المحارق أطول من الوقت اللازم لاحتراق الوقود الصلب في المواقد.
- (ب) ماهي أبرز مزايا الأفران الأنبوبية . (٦ درجة)
- (ج) كيف يتم انتاج وقود سائل من فحم الكوك؟ اشرح ذلك بالتفصيل مع كتابة المعادلات الكيميائية. (٦ درجة)

الهندسة التكنولوجية / الدور الأول

الزمن : ٣ ساعات
أستاذ المادة : د. بشري عبد الله

المادة : حقوق
المرحلة : الثانية

س ١ :

- أ : ما النوع السلطة عند كل من :
٣ . توماس هوبز .
٤ . مونتسكيو .

ب : أيهما أصلح للمجتمع العربي التنمية أم الديمقراطية وضع ذلك .
ج : كيف يمكن أن نخطو بالعملية الديمقراطية قدماً نحو الأمام .
د : كيف يمكن تأسيس قيم ومبادئ حقوق الإنسان في الثقافة العربية الإسلامية .

س ٢ :

أ : كيف يمكن لحركة حقوق الإنسان أن تتعامل مع الحقوق الاقتصادية والاجتماعية بتوازن مع الحقوق المدنية والسياسية .
ب : ما هي أهم التحديات الكبرى التي تواجه تطبيق الديمقراطية في العالم الثالث .

س ٣ :

أ : هناك ستة اتجاهات معاصرة على الساحة العربية حددت موقفها من حقوق الإنسان عددها و اشرح واحد فقط .
ب : كيف نجمع بين محاسن الديمقراطية وتجنب مساوئ العلمانية .

س ٤ : تكلم عما يأتي :

- ٥ . علاقة الاشتراكية بالديمقراطية .
٦ . علاقة التحضر بحقوق الإنسان .
٧ . علاقة الإسلام بالعلمانية .
٨ . أسباب انهيار الديمقراطية .

الإجابة عن ثلاثة أسئلة فقط

مع تمنياتي

ملاحظة:- الاجابة عن اربعة اسئلة فقط ،علما ان لكل سؤال (25 درجة).

س1/ الجدول التالي يمثل الضغوط البخارية الجزئية لكل من المكونين (B,A) بدرجة (25 °م) مقابل الكسر المولي للمكون B.

P_A	3.20	2.92	2.89	2.65	1.79	0
P_B	0	1.81	1.89	2.07	2.37	2.90
X_B	0	0.2	0.4	0.6	0.8	1

اولا- ارسم منحني التركيب مع الضغط لكل من A و B وكذلك مع الضغط الكلي.

ثانيا- ماهو تركيب البخار الموجود في حالة توازن مع السائل الحاوي على (0.5) كسر مولي من B
س2/ ماالعلاقة بين كل من:

- 1- التوصيل النوعي والتوصيل المكافئ.
- 2- مساحة السطح المغطى بالجزيئات مع الضغط في معادلة لانكميور للامتزاز.
- 3- عمر النصف وثابت سرعة التفاعل في تفاعلات المرتبة الثالثة للتراكيز المتشابهة.
- 4- الاوزان النسبية للمكونين في ناتج التقطير الى اوزانها الجزئية والضغوط البخارية للسوائل الثنائية العديمة الامتزاج.

س3/ احسب حرارة التبخر المولارية لمادة ثلاثي كلوروميثان من المعلومات المدونة في الجدول التالي:-

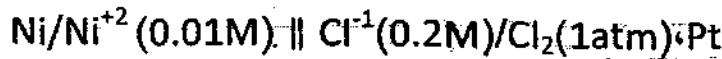
$T^{\circ} C$	20	30	40	50
$P(mmHg)$	160	248	369	535

س4/

- ا- اكتب ميكانيكية التفاعلات الانزيمية.
- ب- اذا تضاعفت قيمة ثابت التوازن لتفاعل ما عند رفع درجة الحرارة من (25°م) الى (35°م) فما مقدار طاقة التنشيط لذلك التفاعل.

س5/

ا- احسب الطاقة الحرة للخلية التالية:-



اذا علمت ان جهود الاقطاب هي كالآتي:

$$Ni/Ni^{+2} = 0.025 \text{ volt}$$

$$Cl^{-1}/Cl_2 = 1.36 \text{ volt}$$

ب- ماالمقصود بكل من (الايزوتروب ،الاستقطاب).

$$R = 8.3 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1} \text{ علما بان قيمة}$$

Answer four questions only.

الاجابة بقلم الجاف

Q1: A) Find the absolute minimum of $W = x^2 + y^2 + z^2$. Subject to the side section $x + 3y - 2z = 4$.

(15 marks)

B) Find Maclaurin series of $f(x) = x^2 \sin x$.

(10 marks)

Q2: A) Find the centroid of the region that is bounded above by the parabola $y = 2 - x^2$ and below by the parabola $y = x^2 - 2$.

(15 marks)

B) Check the function $W = \cosh Z$ analytical function or not.

(10 marks)

Q3: A) Find the general solution for the ordinary differential equation:

$$x^2 y'' + 3xy' - 3y = 0.$$

(15 marks)

B) Evaluate: $I = \int_0^{\infty} e^{-\sqrt{x}} dx$.

(10 marks)

Q4: A) Find the distance from the point $Q(1,2,1)$ to the line through the points $P(2,1,-3)$ and $R(2,-1,3)$.

(10 marks)

B) Find the Fourier series and the sine and cosine half range expansion for the function defined as:

$$F(x) = \begin{cases} 0 & -\pi < x < 0 \\ x & 0 < x < \pi \end{cases}$$

(15 marks)

Q5: A) Find the gradient of $f(x, y, z) = x^4 - x^2 y^3 - 3z$ at the point $P_0(2, 2, 1)$ on the direction of the vector $A = 5i - 4j + 20k$.

(10 marks)

B) Find the Eigen value and Eigen vector for the matrix A which defined as:

$$A = \begin{bmatrix} \sin \theta & -\cos \theta \\ \cos \theta & \sin \theta \end{bmatrix}$$

(15 marks)

Good luck

Note: Answer four questions only

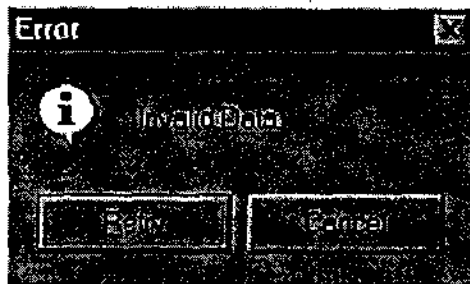
Visual Basic

Q1 A: What is the difference between a checkbox and OptionButton, give an example of each one?

[12.5 mark]

Q1 B: Write a computer code (only) to show the following messages.

1)



2)



[12.5 mark]

Q2: Write a program (design and code) to calculate the molar volume of saturated vapor using Redlich/Kwong equation. Knowing;

$$a = \frac{0.42748 \times R^2 \times T_c^{2.5}}{P_c} \quad \text{and} \quad b = \frac{0.08664 \times R \times T_c}{P_c}$$

$$V(i+1) = \left(\frac{R \times T}{P} \right) + b - \frac{(a \times (V(i) - b))}{(T^{0.5} \times P \times V(i) \times (V(i) + b))}$$

R=83.14

Note:

1. Use a text boxes to enter the values of T, Tc, P and Pc.
2. Use for-next statement with 20 loop to calculate the final value of V.

[25 mark]

Matlab

Q3 A: Write a required code to solve the following system of equations.

1) $\int_0^4 (x^2 - 2x + 8) dx$

2) $\int (2 \cosh(2x) - 3 \sinh(3x)) dx$

3) $\lim_{x \rightarrow \pi} \frac{1 - \sin(x)}{1 + \cos(2x)}$

4) Solve $4y^3 + 2y^2 + xy + x^3 + \sin(x) = 0$ for y.

5) Find the third derivative of the function $\sin(x)^2 + \cos(2x) + e^x$

[12.5 mark]

Q3 B: The heat capacity for a mixture of ethanol and water is given as follows :

$$C_{p_m} = x C_{p_E} + (1-x) C_{p_w} \quad \text{Where } x \text{ is the mole fraction of ethanol.}$$

The heat capacities can be computed using the following correlations :

$$\text{Ethanol: } C_{p_E} = -325.137 + 4.13787 \times T - 1.40307 \times 10^{-2} \times T^2 + 1.7035 \times 10^{-5} \times T^3$$

$$\text{Water: } C_{p_w} = 18.2964 + 0.472118 \times T - 1.33878 \times 10^{-3} \times T^2 + 1.3142 \times 10^{-6} \times T^3$$

Write a computer code to develop a table of ~~the~~ columns for x_E, x_W ~~and~~, C_{p_m} respectively, each column with 101 value, covering mole fraction range of 0-1 for $T=100$ degree Kelvin.

[12.5 mark]

Q4 A: Write a program with the aid of matrix inverse method to calculate the unknowns (a, b, c) to balance the equation.



[12.5 mark]

Q4 B: Write Matlab program to fit the following vapor pressure vs temperature data to calculate the values of constants A and B in following equation.

$$\log(P^\circ) = A - \frac{B}{T + 273.15}$$

Temp (C)	-36.7	-19.6	-11.5	-2.6	7.6	15.4	26.1	42.2	60.6	80.1
P° (kPa)	1	5	10	20	40	60	100	200	400	760

[12.5 mark]

Q5: The properties of saturated steam are defined as below in following expressions:

1) Liquid specific volume, ft^3

$$V_{\text{liq}} = 0.01655 + (0.150326 \times 10^{-4})P - (0.40488 \times 10^{-7})P^2 + (0.665584 \times 10^{-10})P^3 - (0.4053 \times 10^{-13})P^4$$

2) Vapor specific volume, ft^3

$$V_{\text{vap}} = 430.8419/(P + 1.66) + 0.2031 - (0.000258)P$$

3) Liquid specific enthalpy, BTU

$$H_{\text{liq}} = 6473.878/(14.01875 - \ln(P)) - 391.6036 + (0.022915)P$$

4) Vapor specific enthalpy, BTU

$$H_{\text{vap}} = 1142.342 + (0.76833)P - (0.004194)P^2 + (0.11642 \times 10^{-4})P^3 - (0.157 \times 10^{-7})P^4$$

Write a computer code with the aid of subplot command to plot the four properties in same paper vertically.

Note:

1. Take 100 point for the pressure in the range between 20 and 600 psia.
2. Add x-axis, y-axis and title to each of these four figures.

[25 mark]

Good Luck



Note: Answer only four questions.

Q1/

A- The frictional pressure drop (ΔP) for the flow of a fluid through a long, straight, round pipe depends upon the following variables:

- Pipe length (L)
- Pipe diameter (d)
- Pipe surface roughness (e)
- Fluid velocity (u)
- Fluid density (ρ)
- Fluid dynamic viscosity (μ)

From a dimensional analysis, use Buckingham's (II-theorem) method; obtain a relation between the pressure drop and these variables. **(5-mark)**

B- A Water softener consists of a vertical tube of 50 mm diameter and packed to a height of 0.5 m with ion-exchange resin particles. The particles may be considered spherical with a diameter of 1.25 mm. Water flows over the bed, because of gravity as well as a pressure difference, at a rate 300 cm³/s. The bed has a porosity of 0.3. Calculate the pressure gradient. Take water dynamic viscosity $\mu=10^{-3}$ Pa.s **(7.5-mark)**

Q2/

A- A shaft of diameter 10 cm having a clearance of 0.5 mm rotates at 180 rpm in a bearing which is lubricated by an oil of viscosity 100 cp. Find the intensity of shear of the lubricating oil if the length of the bearing is 20 cm and find the torque. **(5-mark)**

B- A reservoir 100 m long and 100 m wide is provided with a rectangular notch 2m long. Find the time required to lower the water level in the reservoir from 2 m to 1 m above the base of the notch. $C_d = 0.6$. **(7.5-mark)**

Q3/

A- For power-law fluids, flow through a circular pipe, the relation between shear stress (τ_{rx}) and shear rate ($\dot{\gamma}$) is: $\tau_{rx} = K(-\dot{\gamma})^n = K(-u_x/2r)^n$ show that: $u_x = u_{max}[1-(r/R)^{n+1/n}]$, where u_{max} : is the velocity at the centerline, $n = n/(n+1)$ $R^{n+1/n} [(-\Delta P)_{fs} / (2KL)]^{1/n}$, and K : flow consistency coefficient, n : flow behavior index, u_x : velocity at r in x -direction, r : distance from the centerline, R : radius of the pipe, $(\Delta P)_{fs}$: pressure drop due to skin friction, and L : pipe length. **(5-mark)**

B- Determine the size of a cast-iron pipe ($e=0.0026$ m) required to convey 15 lit/s of an oil with a kinematic viscosity of 10^{-5} m²/s to a distance of 3 km with a frictional head loss of 24 m. **(7.5-mark)**

Q4/

A- From the velocity distribution of Newtonian fluid in turbulent flow $u_x = u_{max}[1-(r/R)]^{1/7}$, show that the average velocity is (0.82) of the centerline (maximum) velocity. **(5-mark)**

B- A centrifugal pump used to take water from reservoir to another through 800 m length and 0.15 m i.d. if the difference in level of the two tanks is 8 m, calculate the flow rate of the water and the power required, assume $f=0.004$.

Q (m ³ /h)	0	23	46	69	92	115
Δh (m)	17	16	13.5	10.5	6.6	2.0
η	0	0.495	0.61	0.63	0.53	0.1

(7.5-mark)

Follow \uparrow

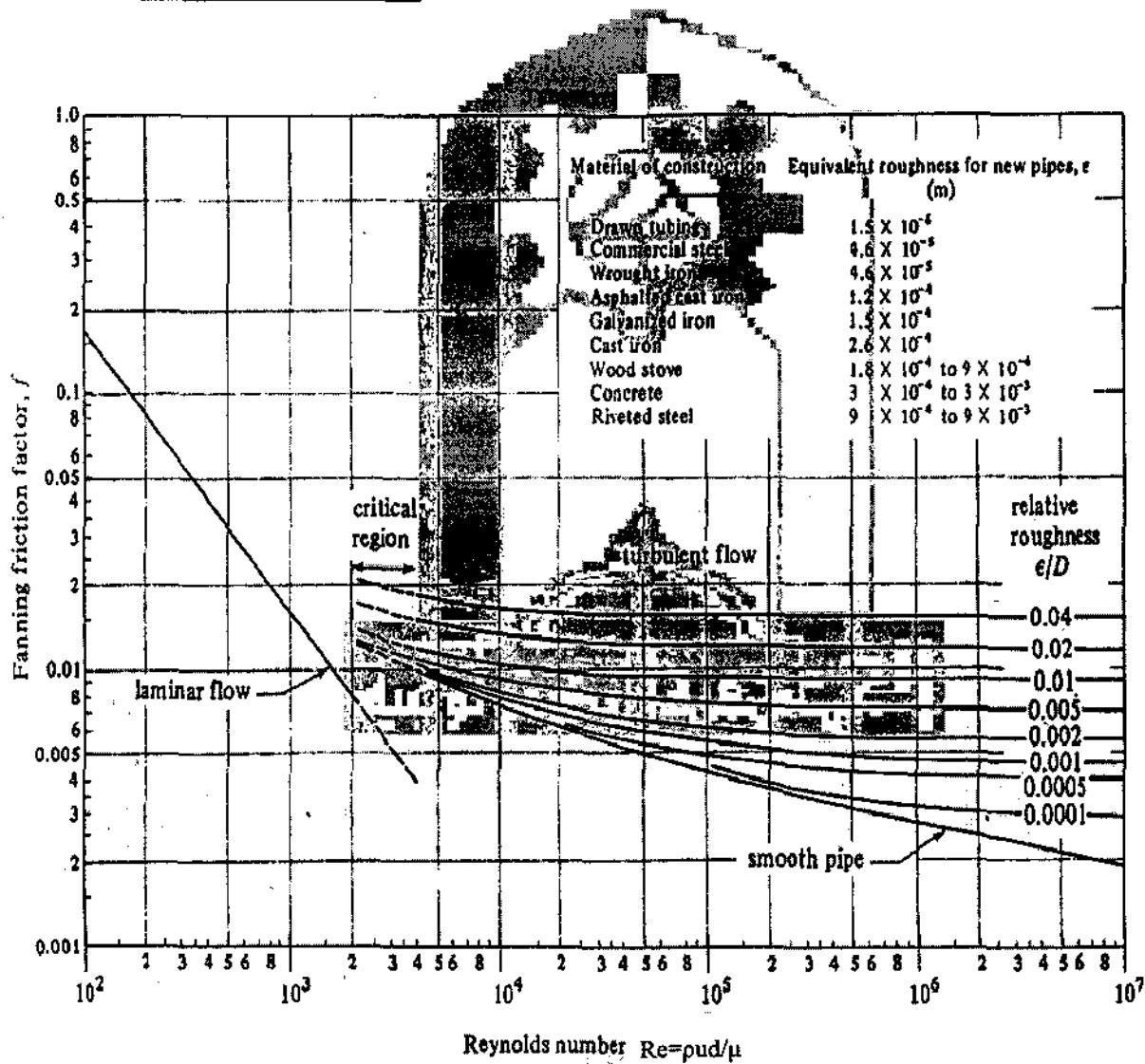
Q5/

A- Explain how the power of Froude number (γ) in liquid mixing could be determined experimentally. (5-mark)

B- Air at a pressure of 10 MPa and a temperature of 290 K, flows from a reservoir through a pipe of 12 mm I.D. and 36 m long into a second reservoir at pressure P_2 . Evaluate P_2 if the mass flux of air is (i) 2100 and (ii) 3100 kg/m²s. Neglect any effects attributable to differences in level and assume an adiabatic expansion of the air. Taken that $\mu=0.018 \times 10^{-3}$ Pa.s, $\gamma=1.36$, $\Phi=0.0027$, $M_{wt}=29$. (7.5-mark)

$$\frac{\gamma+1}{\gamma} \ln\left(\frac{v_2}{v_1}\right) + \left[\frac{\gamma-1}{2\gamma} + \frac{P_1}{v_1 G^2} \right] \left[\left(\frac{v_1}{v_2}\right)^2 - 1 \right] + 8\phi \frac{L}{d} = 0$$

$$\frac{\gamma}{\gamma-1} P v + \frac{G^2}{2} v^2 = K$$



GOOD LUCK

branch

Subject: Properties of Materials
Date : 10/6/2010
Teacher: Dr.Anaam A.Sabri

Final Examination/ 1st Attempt
University of Technology
Chemical Eng. Department

Class: 2nd year
Day: Thursday
Time: 3hrs

ملاحظة الاجابة بالقلم الجاف

GROUP A

Q1-The following data were collected from a 20mm diameter test specimen of a ductile Cast Iron ($\ell_0=40\text{mm}$):-

Load(N)	0	25000	50000	75000	90000	105000	120000	131000	125000
$\Delta \ell(\text{mm})$	0	0.0185	0.037	0.0555	0.2	0.6	1.56	4	7.52(fracture)

After fracture, the total length was 47.42mm and the diameter was 18.35mm. Calculate:-

- the tensile strength
- the modulus of elasticity.
- the %age elongation.
- the engineering stress at fracture.
- the true stress at fracture.

(15Marks)

Q2- Consider a Pb-70% Sn alloy. Determine:-

- if the alloy is hypoeutectic or hypereutectic.
- the composition of the first solid to form during solidification.
- the amount and composition of each phase at 184 °C.
- the amount and composition of each phase at 182 °C
- the amount and composition of primary and eutectic phase at 182 °C.

(15 Marks)

GROUP B

ANSWER ONLY TWO QUESTIONS

Q3-(A)- There are 0.19 at% Copper at the surface of some aluminum and 0.18 at% Copper, 1.2 mm underneath the surface. What will the flux of Copper atoms be from the surface inward at 100 °C ? (The aluminum is FCC, and the lattice parameter of it equal to 0.4049 nm).

(6 Marks)

(B)- Define the following terms:-

Pearlite, Austenite.

(4Marks)

Q4-(A)- Numerate Only:-

- the types of point defect within crystals.
- the types of atomic or ionic arrangements.

(4Marks)

(B)- Calculate the number of vacancies per cm^3 expected in copper at 1080 °C ? The energy for vacancy formation is 20000 Cal/mole. The lattice parameter of FCC Copper is 0.3615 nm.

(6 Marks)

Q5-(A)- If the angle of diffraction (2θ) for the (321) set of planes of rubidium (BCC) occurs at 27° (first-order reflection) when x-rays of 0.0711 nm wave length are used, Calculate:-

- the inter planar spacing for this set of planes,
- the atomic radius for the rubidium atom.

(7Marks)

(B)- What is the mass of a chromium atom ? the atomic weight of a chromium=52 amu.

(3Marks)

Good-Luck

Table 5.2 A Tabulation of Diffusion Data

Diffusing Species	Host Metal	$D_0(m^2/s)$	Activation Energy Q_d		Calculated Values	
			kJ/mol	$eV/atom$	$T(^{\circ}C)$	$D(m^2/s)$
Fe	α -Fe (BCC)	2.8×10^{-4}	251	2.60	500	3.0×10^{-21}
					900	1.8×10^{-13}
Fe	γ -Fe (FCC)	5.0×10^{-5}	284	2.94	900	1.1×10^{-17}
					1100	7.8×10^{-16}
C	α -Fe	6.2×10^{-7}	80	0.83	500	2.4×10^{-12}
					900	1.7×10^{-10}
C	γ -Fe	2.3×10^{-5}	148	1.53	900	5.9×10^{-12}
					1100	5.3×10^{-11}
Cu	Cu	7.8×10^{-5}	211	2.19	500	4.2×10^{-19}
Zn	Cu	2.4×10^{-6}	189	1.96	500	4.0×10^{-18}
Al	Al	2.3×10^{-4}	144	1.49	500	4.2×10^{-14}
Cu	Al	6.5×10^{-5}	136	1.41	500	4.1×10^{-14}
Mg	Al	1.2×10^{-4}	131	1.35	500	1.9×10^{-13}
Cu	Ni	2.7×10^{-5}	256	2.65	500	1.3×10^{-22}

Source: E. A. Brandes and G. B. Brook (Editors), *Smithells Metals Reference Book*, 7th edition, Butterworth-Heinemann, Oxford, 1992.

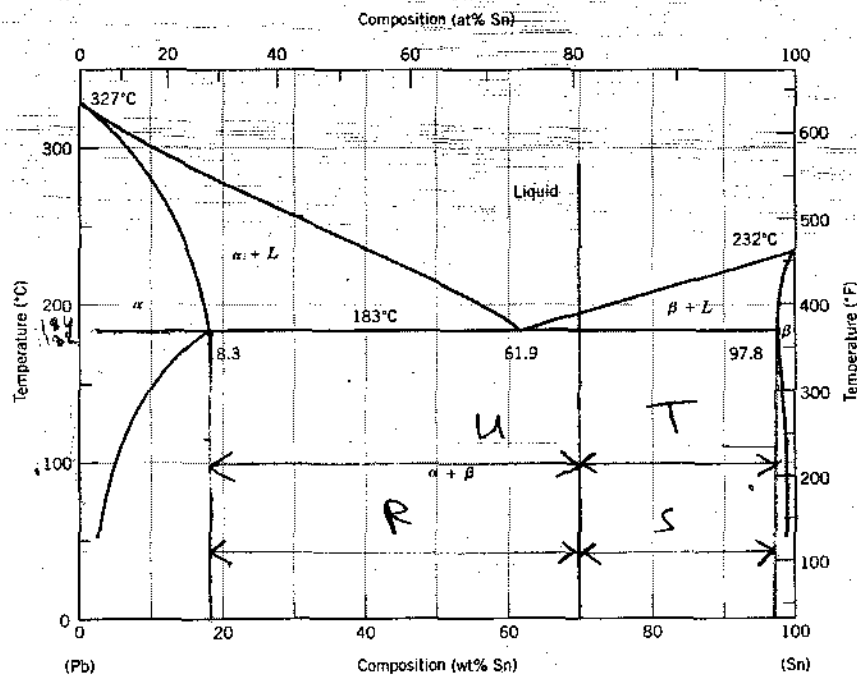


Figure 9.8 The lead-tin phase diagram. [Adapted from *Binary Alloy Phase Diagrams*, 2nd edition, Vol. 3, T. B. Massalski (Editor-in-Chief), 1990. Reprinted by permission of ASM International, Materials Park, OH.]

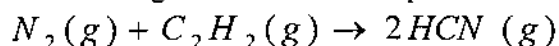
Final Examination
First Attempt
Second Class

University of Technology
Dep. Of Chemical Eng.
2009/2010

Thermodynamics
Time: 3 hrs
Dr. Raheek Ismaeel

Note : Answer four questions only .

Q.1 The following reaction reaches equilibrium at $600^{\circ}C$ and atmospheric pressure :



If the system initially is an equimolar mixture of nitrogen and acetylene, what is the equilibrium constant of the reaction and what is the composition of the system at equilibrium? assume ideal gases.

Component	$\Delta G_f(298)$ (J/mol)	$\Delta H_f(298)$ (J/mol)	A	$10^3 B$	$10^{-5} D$
N_2	-	-	3.28	0.593	0.04
C_2H_2	209970	227480	1.952	0.557	-1.299
HCN	124700	135100	1.359	0.422	-0.725

$R=8.314 \text{ J/mol K}$

(15 marks)

Q.2 One Kmol of an ideal gas is taken through a four-step cyclic process. The gas is subjected successively to an isothermal expansion at 600 K from 5 to 4 bar, an adiabatic expansion to 3 bar, a constant pressure cooling and constant volume heating. All processes are assumed reversible. For these processes assume c_p is constant and equal to 30 KJ/ Kmol K, calculate Q, W, ΔU and Δh for each step and for the entire process.

(15 marks)

Q.3 Benzene-toluene system is well represented by Raoult's law at low to moderate pressures. Construct the P-X-Y diagram at $90^{\circ}C$, vapor pressure data are :

$T/^{\circ}C$	P_1^{sat} / kpa	P_2^{sat} / kpa	$T/^{\circ}C$	P_1^{sat} / kpa	P_2^{sat} / kpa
80.1	101.3	38.9	98	170.5	69.8
84	114.1	44.5	100	180.1	74.2
88	128.5	50.8	104	200.4	83.6
90	136.1	54.2	108	222.5	94.0
94	152.6	61.6	110.6	237.8	101.3

(15 marks)

FOLLOW PLEASE

Q.4 (a) Calculate the theoretical flame temperature for CO when burned with 100% excess air when both the reactants are at 373 K. The heat capacities (J/mol K) may be assumed constant at 29.23 for CO, 34.83 for O_2 , 33.03 for N_2 , and 53.59 for CO_2 . The standard heat of combustion at 298 K is -283.178 kJ/mol CO

(b) Derive an equation for calculating the thermal efficiency of carnot cycle process.

(15 marks)

Q.5 (a) A central power plant rated at 800000 KW, generates steam at 585 K and discards heat to a river at 295 K. If the thermal efficiency of the plant is 70 percent of the maximum possible value, how much heat is discarded to the river at rated power?

(b) Explain absorption refrigeration machine and derive an equation for calculating heat required to produce work.

(15 marks)

GOOD LUCK