Seat No.: _________ Enrolment No.____________

GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY

Diploma Engineering Semester –III Examination Dec. 2011

Subject code: 330503 **Date: 27/12/2011**

Subject Name: Industrial Stoichiometry

Time: 10.30 am – 01.00 pm **Total Marks: 70**

Instructions:

1. **Attempt all questions.**
2. **Make suitable assumptions wherever necessary.**
3. **Figures to the right indicate full marks.**
4. **English version is considered Authentic.**
5. **Programmable calculator is not allowed**
6. **Atomic and Molecular weight : Na = 23, S = 32, O = 16, N =14, H =1, Cl = 35.5, C = 12.**

Q.1 (a) Describe System of units like MKS, CGS, SI, FPS briefly. **07**

(b) Convert following **07**
(i) 7 atm to N/m^2 (ii) 500 Watt to HP (iii) 3 Kcal to Joule
(iv) 50 m^2 to ft^2 (v) 3.5 m^3 to Liter (vi) 6 Kg_f to Newton
(vii) 20 Kg to Pound

Q.2

(a) I want to prepare 2 liter 0.25 N and 0.25 M aqueous solutions of Na_2SO_4. Calculate the mass of Na_2SO_4 required in both cases. Also calculate gm/liter of Na_2SO_4 in these solutions. **07**

(b) For Ideal gas Prove Mole % = Pressure % = Volume % **07**

OR

(b) Calculate the volume of 3 Kg Sulfur trioxide gas in liter at 30 lb/in^2 pressure and 110 ^0F temperature. **07**

Q.3

(a) For Ideal gas Prove $C_p - C_v = R$ **07**

(b) Describe heat capacity-temperature relation for a gas and gas mixture. **07**

OR

Q.3 (a) 100 Kgmole of NO_2 gas is to be cooled from 300^0C to 100^0C. Calculate the quantity of Heat to be removed. The molal heat capacity of gas is : $C_p = 1.625 - 0.019\ T - 0.62 \times 10^{-4}\ T^2$ $Kcal/Kgmole^0C$. **07**

(b) Calculate the total heat required to convert 8 Kgmole water at 35^0C to super heated steam at 120^0C and 1 atm pressure. Latent heat of vaporization at 1 atm. Pressure = 539 Kcal/Kg, Average Specific heat of steam = 1.72 $Kcal/Kg^0K$, Average Specific heat of water = 1 $kcal/Kg^0K$ **07**

Q.4

(a) Define : (1) Dew Point (2) Wet bulb temperature (3) Relative Humidity (4) Percentage humidity **08**

(b) Hydrochloric acid is produced by the reaction: $H_{2(g)} + Cl_{2(g)} \rightarrow Hcl_{(g)}$. At 95% conversion of limiting gas calculate the molar composition of product gas mixture if feed contains 3 Kg Hydrogen and 100 Kg Chlorine gas. **06**

OR

Q. 4 (a) Soyabean seeds are extracted with hexane. The flaked seeds contain 18.6% oil, 69% solids and 12.4% moisture. After extraction cake is separated from hexane-oil solution. Cake contains 0.8% oil, 87.7% solids and 11.5% Moisture. All percentages are by weight. Find the percentage recovery of oil by extraction. **07**

(b) An aqueous solution contains 19 % NH_3, 65.6% Ammonium Nitrate $NH_4 NO_3$, 6% Urea($NH_2CO NH_2$). Calculate available Nitrogen per 100 Kg solution. **07**

Q.5

(a) An aqueous solution of 10% Ethanol is distilled. The distillate stream is 10% of feed and contains 60% Ethanol. Calculate flow rate and composition of bottom stream. **06**

(b) Define (i) Recycle (ii) Bypass (iii) Conversion (iv) Yield **08**

OR

Q.5 (a) Propane is burnt with 15% excess air. Calculate the molar composition of flue gas mixture at complete combustion. **08**

(b) If 60 kg of Crystal containing 8.2% moisture is dried to 0.4 % moisture. Calculate the amount of water evaporated. **06**

****

પ્રશ્ન–૧ અ એકમ પ્રણાલીઓ જેવીકે MKS, CGS, SI, FPS નુ ટૂંકમાં વર્ણન કરો. **07**

બ નીચેનાંનું રૂપાંતર કરો : **07**

(i) 7 વાતા. નું ન્યુ./મી^{2} (ii) 500 વોટ નું હો.પા.

(iii) 3 કીલોકેલરી નું જૂલ (iv) 50 મી^{2} નું ફૂટ^2 (v) 3.5 મી^{3} નું લિટર

(vi) 6 કીગ્રાબળ નું ન્યુટન (vii) 20 કીગ્રા નું પાઉંડ

પ્રશ્ન–૨ અ હું 2 લીટર 0.25 N અને 0.25 M જલીય Na_2SO_4 નું દ્રાવણ બનાવવા ઇચ્છું છું. બન્ને માટે Na_2SO_4 નો જરૂરી જથ્થો ગણો. આ દ્રાવણોમાં Na_2SO_4નાં ગ્રામ/લી. ગણો. **07**

બ આદર્શ વાયુ માટે સાબિત કરો : **07**

મોલ % = દબાણ % = કદ %

અથવા

બ 3 કીગ્રા સલ્ફર ટ્રાયોક્સાઇડ વાયુનું કદ 30 પાઉંડ/ઇંચ^2 દબાણે અને 110^0 ફે. તાપમાને લીટરમાં ગણો. **07**

પ્રશ્ન–૩

અ આદર્શ વાયુ માટે સાબિત કરો : $C_p - C_v = R$ **07**

બ વાયુ અને વાયુ મિશ્રણ માટે ઉષ્મીય ક્ષમતા-તાપમાન સબંધ વર્ણવો. **07**

અથવા

પ્રશ્ન–૩

અ 100 કીલોમોલ NO_2 વાયુને 300^0 સે. થી 100^0 સે. સુધી ઠારવાનો છે. ગરમીનો કેટલો જથ્થો દૂર કરવો પડશે તે ગણો. વાયુની મોલાર ઉષ્મીય ક્ષમતા : $C_p= 1.625 - 0.019\,T - 0.62 \times 10^{-4}\,T^2$ કીલોકેલરી/કીલોમોલ^{0}સે. **07**

બ 35^0 સે. નાં 8 કીલોમોલ પાણીને 1 વાતા. દબાણ અને 120^0 સે. ની વરાળમાં રૂપાંતર કરવા જરૂરી કૂલ ગરમી ગણો. 1 વાતા. દબાણે **07**

બાષ્પીભવનની ગલન ગુપ્ત ઉષ્માં= 539 કીલોકેલરી/કીગ્રા, વરાળની સરેરાશ વિશીષ્ટ ઉષ્માં=1.72 કીલોકેલરી/કીગ્રા^{0}કે.,પાણીની સરેરાશ વિશીષ્ટ ઉષ્માં=1 કીલોકેલરી/કીગ્રા^{0}કે.

પ્રશ્ન–૪

અ વ્યાખ્યા આપો: (1) ઓસ બિંદુ તાપમાન (2) ભીનાં ગોલકનું તાપમાન (3) સાપેક્ષ ભીનાશ (4) પ્રતિશત ભીનાશ **08**

બ હાઇડ્રોક્લોરિક એસીડ ઉત્પન કરવાની પ્રક્રિયાં : $H_{2(g)} + Cl_{2(g)} \rightarrow Hcl_{(g)}$. જો દાખલ પ્રવાહ 3 કીગ્રા હાઇડ્રોજન અને 100 કીગ્રા ક્લોરીન વાયુ ધરાવતો હોય તો નીયંત્રિત વાયુનાં 95% રૂપાંતરે ઉત્પાદન વાયુ મિશ્રણની સંરચના ગણો. **06**

અથવા

પ્રશ્ન–૪

અ સોયાબીનનાં બીયાં હેક્જેનથી નીસ્તારવામાં આવેછે. દબાવેલાં બીયાં 18.6% તેલ, 69% ઘન પદાર્થ અને 12.4% ભેજ ધરાવે છે. નીસ્તારણ પછી કણક હેક્જેન-તેલનાં દ્રાવણથી છૂટી પાડવામાં આવે છે. કણક 0.8 % તેલ, 87.7% ઘન પદાર્થ અને 11.5% ભેજ ધરાવે છે. બધા ટકા વજનથી છે. નીસ્તારણથી તેલની પ્રતિશત પ્રાપ્તિ શોધો. **07**

બ એક જલીય દ્રાવણ 19 % NH_3, 65.6 % NH_4NO_3, 6 % NH_2CONH_2 ધરાવે છે. પ્રતિ 100 કિગ્રા દ્રાવણે ઉપલબ્ધ નાઇટ્રોજન ગણો. **07**

પ્રશ્ન–૫

અ 10% ઇથેનોલનાં જલીય દ્રાવણનું નિષ્યંદન કરવામાં આવેછે. નિષ્યંદીત પ્રવાહ દાખલ પ્રવાહનાં 10% છે અને 60% ઇથેનોલ ધરાવેછે. તળીયેથી મળતા પ્રવાહનો દર અને સંરચના શોધો. **06**

બ વ્યાખ્યા આપો : (i) રીસાયકલ (ii) બાયપાસ (iii) કન્વર્ઝન (iv) યીલ્ડ **08**

અથવા

પ્રશ્ન–૫

અ પ્રોપેનનું 15% અધીક હવાથી દહન થાય છે. સંપુર્ણ દહને દહન વાયુ મિશ્રણની મોલાર સંરચના શોધો. **08**

બ 8.2 % ભેજ ધરાવતાં 60 કીગ્રા સ્ફટિક 0.4% ભેજ સુધી સુકવાય છે. કેટલા પાણીનુ બાષ્પીભવન થશે તે ગણો. **06**

****