Seat No.: ________ Enrolment No.______________

GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY

DIPLOMA ENGG.- IIIrd SEMESTER–EXAMINATION – MAY/JUNE- 2012

Subject code: 330503 **Date: 30/05/2012**

Subject Name: Industrial Stoichiometry

Time: 02:30 pm – 05:00 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 to be Authentic**
5. **Atomic weight : K=39, S=32, O=16, N=14, H=1, C=12**

Q.1 (a) Convert following : (i) 5 atm to N/m^2 (ii) 200 Watt to HP (iii) 3 Kcal to Joule (iv) 20 Kg to Pound **08**

(b) Define : (i) STP (iii) Pressure (iv) Heat **06**

Q.2

(a) Calculate the mass of K_2SO_4 required to prepare 2 liter 0.25 N and 0.5 M aqueous solutions. **07**

(b) Derive : Cp – Cv = R **07**

OR

(b) Find value of gas constant R, take number of moles in gmmole, pressure in atm, volume in cm^3 and temperature in ^0K. Assume that at STP 1 gmole gas occupies 22.4 liter. **07**

Q.3

(a) Define : **08**
i) Dry bulb temperature ii) Absolute humidity
iii) Dew point iv) Relative Humidity

(b) Calculate the standard heat of reaction : **06**
$4\ NH_3(g) + 5O_2(g) \rightarrow 4NO(g) + 6H_2O(g)$
Enthalpy of formation ΔH_f^0 are $NH_3(g)$= -46.2, NO(g)= +90.3, $H_2O(g)$= -241.6 KJ/gmol

OR

Q.3 (a) For ideal gas prove that Mole% = Volume% = Pr.% **08**

(b) Define: 1.Limiting Component 2.Yield 3.Conversion **06**

Q.4

(a) How much heat must be added in order to raise the temperature of 5 Kgmole water from 290 ^0K to 350 ^0K at 1 atm. Take average specific heat of water 1 Kcal/Kg ^0C. **07**

(b) 10 Kgmole of NO_2 gas is to be cooled from 250^0C to 100^0C. Calculate the quantity of heat to be removed. The molal heat capacity of gas : $Cp = 1.625 - 0.019T - 0.62 \times 10^{-4}\ T^2$ Kcal/Kmole^{0}C. T is absolute temperature. **07**

OR

Q. 4 (a) Composition by mass of gas mixture : **07**
O_2 :15%, CO: 5%, CO_2:20 % and N_2: 60 %.
Calculate average molecular weight of gas mixture.

(b) The coke contains 70%C, 6%H, 21% ash and 3%Moisture. If 15% excess air(dry) is used calculate the molar composition of flue gases on dry basis. **07**

Q.5

(a) Write short note on calorific values of Fuels. **06**

(b) Groundnut seeds contain 48% oil, 45% solids and rest moisture. The resultant cake contains 82% solids, 3% oil and rest moisture. Find the percentage recovery of oil. **08**

OR

Q.5 (a) A solution of ethyl alcohol (C_2H_5OH) containing 20% alcohol is fed at the rate of 1500 kg/hr to a distillation column. The top contains 95% alcohol. The residue contains 4% alcohol. Calculate percentage loss of alcohol in residue. **06**

(b) Define following **08**

(1) Latent heat (2) Enthalpy

(3) Heat of formation (4) Heat of reaction

****

પ્રશ્ન–૧ અ રૂપાંતર કરો : (i) 5 વાતા. નુ ન્યુટન/મી^{2} (ii) 200 વોટ નુ હો.પા. (iii) 3 કીલોકેલરી નુ જૂલ (iv) 20 કીગ્રા નુ પાઉંડ. **08**

બ વ્યાખ્યા આપો : (i) STP (ii) દબાણ (iii) ગરમી **06**

પ્રશ્ન–૨ અ 2લીટર 0.25N અને 0.5M જલીય દ્રાવણ બનાવવા માટે જરૂરી K_2SO_4 નો જથ્થો ગણો. **07**

બ તારવો : $Cp - Cv = R$ **07**

અથવા

બ વાયુ અચળાંક R ની કીંમત ગણો. મોલ સંખ્યા ગ્રામમોલમાં, દબાણ વાત્તાવરણમાં, કદ સેમી^{3}માં, તાપમાન ^{0}કે માં લો. ધારોકે STP એ 1 ગ્રામમોલ વાયુ 22.4 લીટર કદ ધરાવે છે. **07**

પ્રશ્ન–૩

અ વ્યાખ્યા આપો : i) સુકા ગોલકનુ તાપમાન ii) નિરપેક્ષ ભિનાશ iii) ઓંસ બીંદુ iv) સાપેક્ષ ભિનાશ **08**

બ પ્રમાણિત પ્રક્રિયા ઉષ્મા ગણો : **06**

$4 NH_3(g) + 5O_2(g) \rightarrow 4NO(g) + 6H_2O(g)$

બંધારણ ઉર્જા ΔH_f^0 : $NH_3(g)$= -46.2, NO(g)= +90.3,

$H_2O(g)$= -241.6 કીલોજૂલ/ગ્રામમોલ

અથવા

પ્રશ્ન–૩

અ આદર્શ વાયુ માટે સાબીત કરો : મોલ% = કદ% = દબાણ% **08**

બ વ્યાખ્યા આપો : 1. મર્યાદિત ઘટક 2. પેદાશ 3. રૂપાંતર **06**

પ્રશ્ન–૪

અ 5 કીલોમોલ પાણીનુ તાપમાન 1 વાતાવરણના દબાણે 290 ^{0}K to 350 ^{0}K સુધી વધારવા માટે કેટલી ગરમી ઉમેરવી પડે? પાણીની સરેરાશ વિશિષ્ટ ઉષ્મા 1 કીલોકેલરી/કીગ્રા^{0}સે. છે. **07**

બ 10 કીગ્રા મોલ NO_2 વાયુને 250^0C થી 100^0C સુધી ઠંડો પાડવાનો છે. દૂર કરવી પડતી ગરમીનો જથ્થો ગણો. વાયુની મોલાલ ઉષ્મીય ક્ષમતા: $Cp = 1.625 - 0.019T - 0.62 \times 10^{-4} T^2$ કીલોકેલરી/કીલોમોલ^{0}સે T નિરપેક્ષ તાપમાન છે. **07**

અથવા

પ્રશ્ન–૪

અ વાયુ મિશ્રણનાં દળ આધારીત સંઘટકો : **07**

O_2 :15%, CO: 5%, CO_2:20 % અને N_2: 60 %.

વાયુ મિશ્રણનો સરેરાશ પરમાણુભાર શોધો.

બ કોક 70%C, 6%H, 21% એશ અને 3% ભેજ ધરાવે છે. જો 15% વધારાની હવા(સુકી) નો ઉપયોગ કરવામાં આવે તો શુષ્ક ધુમ્ર વાયુઓની મોલ આધારીત સંરચના શોધો. **07**

પ્રશ્ન–૫

અ બળતણની કેલોરીફીક વેલ્યુ પર ટુંક નોંધ લખો. **06**

બ મગફળીનાં દાણાઓ 48% ઓઇલ, 45% ઘનપદાર્થ અને બાકીનો ભેજ ધરાવેછે. તેમાંથી બનેલી કેઇક 82% ઘનપદાર્થ, 3% ઓઇલ અને બાકીનો ભેજ ધરાવેછે. ઓઇલની પ્રાપ્તીનાં પ્રતિશત શોધો. **08**

અથવા

પ્રશ્ન–૫

અ 20% આલ્કોહોલ ધરાવત્તા ઇથાઇલ આલ્કોહોલનાં દ્રાવણને 1500કીગ્રા/કલાક ના દરે નિષ્યંદન કોલમમાં મોકલવામાં આવે છે. ટોચેથી મળતી નિપજ 95% આલ્કોહોલ ધરાવે છે. તળીયાની નિપજ 4% આલ્કોહોલ ધરાવે છે. આલ્કોહોલ નો તળીયાની નીપજમાં થતો પ્રતિશત વ્યય શોધો. **06**

બ વ્યાખ્યા આપો : (1) ગુપ્ત ઉષ્મા (2) એંથાલ્પી (3) બંધારણ ઉર્જા (4) પ્રક્રીયા ઉર્જા **08**

****