Seat No.: ________ Enrolment No.___________

GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY

Diploma Engineering - SEMESTER–III • EXAMINATION – WINTER • 2014

Subject Code: 330503 **Date: 01-12-2014**

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 Authentic**
5. **Atomic/ Molecular weight Na=23, S=32, O=16, H=1,Cl=35.5,C=12, P=31, Air=28.8**

Q.1	(a)	Define (1) Weight % (2) Work(3) Normality(4) Heat (5) STP & NTP(6) Limiting Reactant(7) Percentage Yield	**07**
	(b)	Do the following conversion (1) 40^0F to K (2) 3 atm to N/m^2 (3) 10lb/ft^3 to Kg/ m^3 (4) 57.75 gm/litre to Normality (5) 2 hp to Watt (6)1 N to H_3PO_4 to Molarity (7) 10 kgf to Newton	**07**
Q.2	(a)	Derive equation for Ideal gas law.	**07**
	(b)	Calculate mass of NaOH required to prepare 2000 ml of aqueous (1) 0.1 N solution (2) 0.5 M solution (3) 0.2 molal solution, Density of solution 1.11 gm/cc.	**07**
		OR	
	(b)	Gas mixture has following composition by volume at 101.325 KPa and 300 K , O_2 =16% ,CO = 4 %, CO_2 = 17% and N_2 = 63%. Calculate average molecular weight and density of gas mixture.	**07**
Q.3	(a)	Derive equation for average molecular weight and density of gas mixture.	**07**
	(b)	A mixture of Acetone vapor and nitrogen gas contains 14.8% Acetone by volume .Calculate relative humidity and % saturation of mixture at 293K and 101.325 kPa.Vapor pressure of Acetone at 293K is 24.64 KPa.	**07**
		OR	
Q.3	(a)	Prove that Cp – Cv = R	**07**
	(b)	Soyabean seeds are extracted using Hexane.The flaked seeds contain 18.6 % oil,69% solid and 12.4 % moisture (by weight).After extraction cake analysis shows 0.8% oil, 87.7% solids and 11.5% moisture (by weight).Calculate % recovery of oil	**07**
Q.4	(a)	Prove that Mole % = Pressure % = Volume%	**06**
	(b)	The purge obtained from ammonia synthesis has following composition on mol basis.H_2=69%, N_2=23%,Ar=2.7% and CH_4=5.3%.It is burnt with 20% excess air.Calculate air supplied and composition of dry flue gas.	**08**
		OR	
Q. 4	(a)	Define (1) Humid heat (2) Relative Humidity (3) Dew point	**06**
	(b)	Acetic acid is manufactured by oxidation of acetaldehyde.100 kmol acetaldehyde fed to rector per hour. The product leaving the reactor contains14.81 %acetaldehyde ,59.26 % acetic acid and rest oxygen(on mole basis).Calculate % conversion of acetaldehyde.	**08**
Q.5	(a)	Explain different types of flow diagrams	**06**
	(b)	A stream of O_2 is to be heated from 350 K to 1500 K.Calculate heat to be added for gas flow rate of 1 Kmol of O_2.The molal heat capacity of gas is	**08**

given by ,
$Cp = 26.0257 + 11.75 \times 10^{-3} T - 2.3426 \times 10^{-6} T^2 - 0.5623 \times 10^{-9} T^3$ KJ/Kmol.

OR

Q.5 (a) Define (1)Sensible heat(2) latent heat of fusion (3) latent heat of sublimation (4) latent heat of vaporization. **08**

(b) Find out Net Calorific Values for Butane gase at 298 K in KJ/Mol and KJ/Kg For n- Butane (C4H10) , GCV=2877.40 KJ/Mol
Latent heat of water vapor = 2442.5 KJ/Kg. **06**

****

ગુજરાતી

પ્રશ્ન. ૧ અ વ્યાખ્યા આપો: (૧) વજન % (૨) કાર્ય (૩) નોર્માલિટી (૪) ઉષ્મા (૫) **કત.** અને **દત.**(૬) મર્યાદિત પ્રક્રિયક (૭) % યિલ્ડ. ૦૭

બ રુપાંતર કરો.(૧) 40 ^{0} **ι** થી **છ**(૨) **ઘ** વાતાવરણ થી ન્યુ/મી^{2} (૩) **ક્ષ્ડ** પાઉંડ/ફૂટ^3 થી કિ.ગ્રા./મી.^{3} (૪) 57.75 ગ્રામ/લિટર થી નોર્માલિટી (૫) 2 હો.પા. થી વોટ (૬) 1 **દ** H_3PO_4 થી મોલારિટી. (૭) 10 કિ.ગ્રા. બળ થી ન્યુટન. ૦૭

પ્રશ્ન. ૨ અ આદર્શ વાયુ માટેના નિયમનુ સમીકરણ તારવો. ૦૭

બ નીચે આપેલ 2000 ml જલીય દ્રાવણ બનાવવા માટે જરૂરી NaOH ના વજનની ગણતરી કરો.(1) 0.1 N દ્રાવણ (2) 0.5 M દ્રાવણ (3) 0.2 મોલલ દ્રાવણ, દ્રાવણની ઘનતા = 1.11 ગ્રામ /સે.મી.^{3}. ૦૭

અથવા

બ વાયુના એક મિશ્રણની 101.325 KPa દબાણે અને 300 K તાપમાને કદ પ્રમાણે ટકાવારી આ પ્રમાણે છે. O_2 =16% ,CO = 4 %, CO_2 = 17% અને N_2 = 63%. તો આ મિશ્રણનો સરેરાશ અણુભાર તથા ઘનતા શોધો. ૦૭

પ્રશ્ન. 3 અ વાયુ મિશ્રણનો સરેરાશ અણુભાર તથા ઘનતા માટે સમીકરણ તારવો. ૦૭

બ એસિટોન અને નાઇટ્રોજનનુ વાયુ મિશ્રણ 14.8% એસિટોન કદ પ્રમાણે ધરાવે છે.સાપેક્ષ ભેજ અને સંત્રુપ્તતા ટકવારી 293K તાપમાન અને 101.325 kPa દબાણે ગણો. અસિટોનનુ બાષ્પદબાણ 293K તાપમાને 24.64 KPa. છે. ૦૭

અથવા

પ્રશ્ન. 3 અ સાબિત કરો કે Cp – Cv = R. ૦૭

બ સોયાબીન બીજનુ નિષ્કર્સણ હેક્ઝેન દ્વારા કરવામા આવે છે. ફીડ બીજ 18.6 % ઓઇલ ,69% ઘન અને 12.4 % ભેજ વજનદ્વારા ધરાવે છે. નિષ્કર્સણ બાદ કેકનુ પૃથક્કરણ કરતાં 0.8 % ઓઇલ ,87.7 % ઘન અને 11.5 % ભેજ વજનદ્વારા બતાવે છે. તો ઓઇલ રીકવરી ટકામાં ગણો. ૦૭

પ્રશ્ન. ૪ અ સાબિત કરો કે મોલ % = દબાણ % = કદ % ૦૬

બ એમોનીયા બનાવટમાં પ્રાપ્ત થયેલ પર્જ વાયુ મોલપ્રમાણે H_2=69%, N_2=23%, ૦૮

Ar=2.7% અને CH_4=5.3% ધરાવે છે.એનુ 20% એક્ષેસ હવા દ્વારા દહન કરવામા આવે છે તો હવનો સપ્લાય તથા શુષ્ક ફ્લુ વાયુની સાંદ્રતા શોધો.

અથવા

પ્રશ્ન. ૪ **અ** વ્યાખ્યા આપો: (૧) ભેજ ઉષ્મા(૨) સાપેક્ષ ભેજ (૩) ઓસ બિંદુ. ૦૬

બ એસિટાલ્ડીહાઇડના ઓક્સિડેશનથી એસિટીક એસિડ નું ઉત્પાદન કરવામા આવે છે. 100 kmol એસિટાલ્ડીહાઇડ પ્રતિ કલાક રિએક્ટરમાં ફીડ કરવામા આવે છે. રિએક્ટરની નિપજ 14.81 % એસિટાલ્ડીહાઇડ ,59.26 % એસિટીક એસિડ અને શેષ ઓક્સિજન મોલદ્વારા ધરાવે છે. તો એસિટાલ્ડીહાઇડનુ કન્વર્જન ટકામાં ગણો. ૦૮

પ્રશ્ન. ૫ **અ** વિવિધ પ્રકારના ફ્લો ડાયાગ્રામ સમજાવો. ૦૬

બ 1 કિ.મોલ ફ× પ્રવાહ ને 350 છ થી ક્ષ૫ડડ છ ગરમ કરવામા આવે છે. જો મોલલ હીટ કેપેસિટી ૦૮

$Cp = 26.0257 + 11.75 \times 10^{-3} T - 2.3426 \times 10^{-6} T^2 - 0.5623 \times 10^{-9} T^3$ KJ/Kmol.

હોય તો આપવામાં આવેલ હીટનું મુલ્ય શોધો.

અથવા

પ્રશ્ન. ૫ **અ** વ્યાખ્યા આપો: (૧) સેંસિબલ હીટ (૨) લેટંટ હીટ ઓફ ફ્યુજન (૩) લેટંટ હીટ ઓફ સબ્લીમેશન (૪) લેટંટ હીટ ઓફ વેપોરાઇઝેશન. ૦૮

બ બ્યૂટેન વાયુ માટે નેટ કેલોરીફીક વેલ્યુની 298K તાપમાને KJ/Mol અને KJ/Kg માં ગણતરી કરો. નોર્મલ બ્યુટેન (C4H10) માટે GCV=2877.40 KJ/Mol અને લેટંટ હીટ ઓફ વોટર વેપોર = 2442.5 KJ/Kg. ૦૬

****