Seat No.: _____ Enrolment No.: _____

GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY

DIPLOMA ENGINEERING – SEMESTER – III EXAMINATION – SUMMER 2016

Subject Code: 330503 **Date: 20 -05 -2016**

Subject Name: Industrial Stoichiometry

Time:02:30 PM TO 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. **Each question carry equal marks (14 marks)**
5. **Atomic/ Molecular weight Na=23, S=32, O=16, H=1,Cl=35.5,C=12, P=31, Air=28.8,Br= 80, Fe=56, S=32.**

Q.1	(a)	Prove that Mole % = Pressure % = Volume%	**07**
પ્રશ્ન. ૧	**અ**	સાબિત કરો કે મોલ % = દબાણ % = કદ %	**07**
	(b)	Define (1) Wet bulb tempeterature (2) Absolute Humidity (3) Dew point	૦૭
	બ	વ્યાખ્યા આપો: (૧) ભીના ગોલકનું તાપમાન (૨) નિરપેક્ષ ભેજ (૩)ઓસ બિંદુ.	૦૭
Q.2	(a)	A gas mixture has SO_2= 17.2%, O_2=10.2 % and rest N_2 by mass. Find average molecular weight and density of mixture at 473 K and 304 Kpa absolute pressure.	**07**
પ્રશ્ન. ૨	**અ**	વાયુના એક મિશ્રણની વજનથી ટકાવારી આ પ્રમાણે છે. - SO_2= 17.2%, O_2=10.2 % અને શેષ N_2 , તો આ મિશ્રણનો સરેરાશ અણુભાર તથા ધનતા 473 K અને 304 Kpa નિરપેક્ષ દબાણે શોધો.	**07**
	(b)	Prove that Cp – Cv = R	૦૭
	બ	સાબિત કરો કે Cp – Cv = R	૦૭
		OR	
	(b)	Find total available nitrogen content in aq. solution having 40 % Urea (NH_2CONH_2), 15% ammonium sulphate ($(NH_4)_2$ SO4) and 15% ammonium nitrate (NH_4NO_3).All percentages are by mass.	**07**
	બ	જલીય દ્રાવણ 40 % યુરીયા (NH_2CONH_2), 15% એમોનિયમ સલ્ફેટ ($(NH_4)_2$ SO4) અને 15% એમોનિયમ નાઇટ્રેટ (NH_4NO_3) ધરાવે છે. તો આ મિશ્રણમાં ઉપલબ્ધ નાઇટ્રોજન ગણો.	
Q.3	(a)	Explain Hess's Law of constant heat summation with example.	**07**
પ્રશ્ન. ૩	**અ**	હેસનો નિયમ ઉદહરણ સાથે સમજાવો.	**07**
	(b)	Mixed acid containing 40 % HNO_3, 43% H_2SO_4 and 17% H_2O is prepared by mixing 98% H_2SO_4 and HNO_3 of unknown strength.Finfout strength of unknown HNO_3 and weight ratio of H_2SO_4 and HNO_3 mixed. All percentages are by mass.	૦૭
	બ	98% H_2SO_4 અને અધ્યાત સાંદ્રતા ધરાવતુ HNO_3 નું દ્રાવણ મિક્ષ કરી 40 % HNO_3, 43% H_2SO_4 અને 17% H_2O ધરાવતુ મિક્ષ એસિડ બનાવવામા આવે છે.	૦૭

તો આ માટે વપરાયેલ અધ્યાત HNO_3 ની સાંદ્રતા ગણો તથા H_2SO_4 અને HNO_3 ના વજનનો ગુણોત્તર ગણો.

OR

Q.3 (a) Define (1) Weight % (2) Work(3) Normality(4) Heat (5) STP & NTP(6) Limiting Reactant(7) Percentage Yield **07**

પ્રશ્ન. ૩ **અ** વ્યાખ્યા આપો: (૧) મોલ % (૨) પાવર (૩) મોલારીટી (૪) વિશિષ્ટ ઘનતા (૫) STP અને NTP(૬) સાધિત રાશિઓ (૭) તુલ્યભાર. **07**

(b) A feed to distillation tower contains 30% Methanol and 70% water. Distillate contains 98% Methanol and bottom contains 1% Methanol. Calculate mass flow rate of distillate and bottom for 5000 kg of feed per hour. Also calculate % recovery of Methanol . All percentages are by mass. **૦૭**

બ નિસ્યંદન ટાવરનું ફીડ 30% મિથેનોલ 70% પાણી વજન દ્વારા ધરાવે છે.નિસ્યંદિત પ્રવાહ ૯૮% મિથેનોલ અને તળિયાનો પ્રવાહ 1% મિથેનોલ ધરાવે છે. તો 5000 કિ.ગ્રા./કલાક ફીડ માટે નિસ્યંદિત પ્રવાહ અને તળિયાના પ્રવાહ તથા મિથેનોલ રીકવરી ટકામાં ગણો. **૦૭**

Q.4 (a) Calculate the composition of gases obtained by burning pure FeS_2 with 60 % excess air. Assume that reaction proceeds in the following manner and goes to completion. $4FeS_2 + 11O_2 \rightarrow 2Fe_2O_3 + 8SO_2$ **07**

પ્રશ્ન. ૪ **અ** શુધ્ધ FeS_2 નુ દહન 60% વધુ હવા સાથે થાય છે તો ઉત્પન્ન થતા વાયુઓનુ પ્રમાણ ટકાવારીમા ગણો. ધારો કે પ્રક્રિયા નીચે પ્રમાણે સંપૂર્ણ થાય છે. $4FeS_2 + 11O_2 \rightarrow 2Fe_2O_3 + 8SO_2$. **07**

(b) Explain recycling and bypassing operations with their significance. **૦૭**

બ રિસાઇક્લિંગ તથા બાયપાસીંગ ઓપરેશન ની અગત્યતા સાથે ચર્ચા કરો. **૦૭**

OR

Q.4 (a) 100 Kg/hr of Methanol liquid at temperature 303K is to be obtained by removing heat from saturated Methanol vapour. Find out heat to be removed.
Data: Boiling point of Methanol = 337.8 K
Latent heat of condensation of Methanol = 1101.7 KJ/Kg
Sp. Heat of Methanol = 2.7235 KJ/KgK.

પ્રશ્ન. ૪ **અ** સંત્રુપ્ત મીથેનોલ ની વરાળ ઠારીને 303K તાપમાને 100 Kg/hr મીથેનોલ પ્રવાહી મેળવવામાં આવે છે. તો દૂર કરવામા આવેલ ઉષ્માનુ મૂલ્ય ગણો. **07**

ડેટા: મીથેનોલનું ઉત્કલન બિંદુ = 337.8 K

મીથેનોલની ગલન ગુપ્ત ગરમી = 1101.7 KJ/Kg

મીથેનોલની વિશિષ્ટ ઉષ્મા = 2.7235 KJ/KgK.

(b) Define:(1) Limiting Reactant (2) Excess reactant (3) Conversion (4) Yield **૦૭**

બ વ્યાખ્યા આપો: (૧) લિમીટીંગ પ્રક્રિયક (૨) એક્ષેસ પ્રક્રિયક (૩) કંવર્ઝન (૪) યીલ્ડ **૦૭**

Q.5 (a) Explain sensible heat, latent heat of fusion, latent heat of sublimation and latent heat of vaporization. **07**

પ્રશ્ન. ૫	અ	સમજાવો. સેંસિબલ હીટ , લેટંટ હીટ ઓફ ફ્યુજન , લેટંટ હીટ ઓફ સબ્લીમેશન, લેટંટ હીટ ઓફ વેપોરાઇઝેશન.	07
	(b)	A stream of CO2 is to be heated from 298 K to 383 K.Calculate heat to be added for gas flow rate of 100 Kmol/min.The molal heat capacity of gas is given by , $Cp = 21.37 + 0.0643T - 41.05 \times 10^{-6} T^2 + 9.8 \times 10^{-9} T^3$ KJ/Kmol.	૦૭
	બ	100 કિ.મોલ/ મિનિટ CO2 પ્રવાહ ને 298K થી 383K ગરમ કરવામા આવે છે. જો મોલલ હીટ કેપેસિટી $Cp = 21.37 + 0.0643T - 41.05 \times 10^{-6} T^2 + 9.8 \times 10^{-9} T^3$ KJ/Kmol હોય તો આપવામાં આવેલ હીટનું મુલ્ય શોધો.	૦૭

OR

Q.5	(a)	Do the following conversion (1) -40^0F to ^{0}C (2) 5 atm to N/m^2 (3) 3 g/cm^3 to Kg/ m^3 (4) 150 J to calorie (5) 4.5 hp to Watt (6) 0.1 N to H_2SO_4 to Molarity (7) 10 kgf to Newton	**07**
પ્રશ્ન. ૫	અ	રુપાંતર કરો.(૧) -40 ^{o} F થી ^{0}C (૨) 5 વાતાવરણ થી ન્યુ/મી^{2} (૩) 3 ગ્રા./સે.મી.^{3} થી કિ.ગ્રા./મી.^{3} (૪) 150 જૂલ થી કેલરી (૫) 4.5 હો.પા. થી વોટ (૬) 0.1N H_2SO_4 થી મોલારિટી. (૭) 10 કિ.ગ્રા. બળ થી ન્યુટન.	**07**
	(b)	Briefly explain Proximate and Ultimate analysis of coal.	૦૭
	બ	સમજાવો: કોલસાનું પ્રોક્ષિમેટ અને અલ્ટીમેટ એનાલિસીસ.	૦૭

****