

GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY
DIPLOMA ENGINEERING (NEW)– SEMESTER –3 (NEW) EXAMINATION – WINTER-2020

Subject Code:3330504**Date: 19-02-2021****Subject Name:Industrial Stoichiometry****Time: 10:30 AM TO 12:30 PM****Total Marks: 56****Instructions:**

1. Attempt any FOUR Questions from Q.1 to Q.5.
2. Make Suitable assumptions wherever necessary.
3. Figures to the right indicate full marks.
4. Use of programmable & Communication aids are strictly prohibited.
5. Use of only simple calculator is permitted in Mathematics.
6. English version is authentic.

Atomic weight : H=1, S=32, O=16, Cl=35.5, K=39, Na=23, N=14, C=12

Q.1

Define any seven out of ten. દશમાંથી કોઈપણ સાતની વ્યાખ્યા આપો.

14

1. Mole and Normality
૧. મોલ અને નોર્મલિટી
2. Dimensions and units
૨. ડાયમેન્શન અને એકમ
3. Combustion
૩. દહન
4. Pressure and work
૪. દબાણ અને કાર્ય
5. Latent heat
૫. લેટેન્ટ હીટ
6. Conversion and yield
૬. કન્વર્ઝન અને યીલ્ડ
7. Limiting and excess component
૭. લીમીટીંગ અને એક્સેસ કમ્પોનેન્ટ
8. Law of conservation of mass
૮. લો ઓફ કંજરવેશન ઓફ માસ
9. Heat capacity
૯. હીટ કેપાસિટી
10. Bypassing
૧૦. બાયપાસીંગ

Q.2**પ્રશ્ન. ૨**

- (a) Write importance of stoichiometry **03**
- (અ) ટ્રોસીયોમેટ્રી નું મહત્વ લખો **03**
- (a) Convert (i) 300 lit into m³ (ii) 80F into °C **03**
- (અ) ફેરવો (૧) ૩૦૦લી ને m³ માં(૨) ૮૦ ફે. ને સે. માં **03**
- (b) Write short note on proximate analysis **03**
- (બ) પ્રોક્સીમેટ એનાલીસીસ વિષે ટૂંક નોંધ લખો **03**
- (b) 98gm of H₂SO₄ are dissolving in water to prepare 1litre of solution then find out its normality **03**

(બ)	૯૮ગ્રામ H_2SO_4 ને પાણીમાં દ્રાવ્ય કરાવી ૧લીટર દ્રાવણ બનાવવામાં આવે છે તો તેની નોર્મલીટી શોધો	૦૩
(c)	Derive ideal gas law	૦૪
(ક)	આયડલ ગેસ લો તારવો	૦૪
(c)	NaCl weighing 600gm is mixed with 200gm KCL. Find the composition of the mixture in mole%	૦૪
(ક)	૬૦૦ગ્રામ NaCl અને ૨૦૦ગ્રામ KCL ને વજન કરી ભેગા કરવામાં આવે છે તો તેની ટકાવારી મોલ% માં શોધો	૦૪
(d)	Prove that pressure % = mole% for ideal gas	૦૪
(ડ)	આઈડલ ગેસ માટે સાબિત કરો કે પ્રેશર % = મોલ%	૦૪
(d)	Assuming air to contain 79% N_2 and 21% O_2 by volume. Calculate the density of air at NTP condition	૦૪
(ડ)	ધારો કે હવાની અદર ૭૯% N_2 અને ૨૧% O_2 બાય કદ હોય તો NTP સ્થિતિએ તેની ઘનતા શોધો	૦૪
Q.3	(a) Write material balance equation for distillation column	૦૩
પ્રશ્ન. ૩	(અ) નિસ્દીયન કોલમ માટેના મટરીયલ બેલેન્સના સૂત્ર લખો	૦૩
	(a) Write short note on recycling	૦૩
	(અ) રીસાયકલીંગ વિશે ટૂંક નોંધ લખો	૦૩
	(b) Find the value of universal gas constant (R) at NTP condition	૦૩
	(બ) NTP સ્થિતિએ યૂનીવર્સલ ગેસ અસળાક R નું મૂલ્ય શોધો	૦૩
	(b) If 60kg of crystal containing 8.2% moisture is dried to 0.4% moisture. Calculate the amount of water evaporated	૦૩
	(બ) જો ૬૦કિગ્રા સ્ફીટીકમાં ૮.૨% ભેજ છે તેને સૂકવી ૦.૪% ભેજ કરવામાં આવે છે તો તેમાંથી કેટલું પાણી ઉડાડવું પડશે	૦૩
	(c) The ground nut seeds containing 45% oil and 45% solids are fed to expeller, the cake coming out of expeller is found to contain 80% solids and 5% oil . Find % recovery of oil	૦૪
	(ક) મગફળીના દાણાની અદર ૪૫% ઓઈલ અને ૪૫% સોલીડ છે જે એક્સપેલર ની અદર દાખલ કરવામાં આવે છે, એક્સપેલર માથી કેક બહાર કાઢતા ૮૦% સોલીડ અને ૫% ઓઈલ માલૂમ પડે છે તો ઓઈલ ની રીકવરી શોધો	૦૪
	(c) A feed containing 60mole% A, 30mole% B and 10mole% inerts enter a reactor 80% of original A reacts according to the following reaction : $2A + B \rightarrow C$ Find composition of the product stream on mole basis.	૦૪
	(ક) કોઈ ફીડમાં ૬૦મોલ% A, ૩૦મોલ% B અને ૧૦મોલ% ઈઈ છે જે રીએક્ટર માં દાખલ કરવામાં આવે છે. અમુક સમયના અંતે, ૮૦% A રીએક્ટ થતો હોય છે જેનું રીએકશન નીચે પ્રમાણે છે : $2A + B \rightarrow C$ તો મોલને બેઝ લઈ, પ્રોડક્ટની ટકાવારી શોધો	૦૪
	(d) HCL is produced by the reaction : $H_{2(g)} + Cl_{2(g)} \rightarrow 2HCL_{(g)}$ at 95% conversion of limiting gas. Calculate the molar composition of product gas mixture if feed contains 3kg H_2 and 100kg chlorine gas	૦૪
	(ડ) આ રીએકશન પ્રમાણે HCL નું ઉત્પાદન કરવામાં આવે છે : $H_{2(g)} + Cl_{2(g)} \rightarrow 2HCL_{(g)}$ જેમાં ૯૫% લિમિટીંગ ગેસ રૂપાતરણ થાય છે.તો પ્રોડક્ટ ગેસ મિક્સરની મોલમાં ટકાવારી શોધો. જો ૩કિગ્રામ H_2 અને ૧૦૦કિગ્રામ ક્લોરીન ગેસ આપેલ હોય.	૦૪
	(d) Calculate the standared heat of formation of n-propanol liquid using the following data. Standared heat of formation of $CO_{2(g)} = - 393.51KJ/Mol$	૦૪

Standard heat of formation of $H_2O_{(l)} = -285.83\text{KJ/Mol}$

Standard heat of combustion of n-propanol liquid = -2028.19KJ/Mol

- (S) નીચે આપેલ ડેટાનો ઉપયોગ કરી, n-પ્રોપેનોલ લીફ્લીડની સ્ટાન્ડર્ડ હીટ ઓફ ફોર્મેશન 04
શોધો. સ્ટાન્ડર્ડ હીટ ઓફ ફોર્મેશન ઓફ $CO_{2(g)} = -393.51\text{KJ/Mol}$
સ્ટાન્ડર્ડ હીટ ઓફ ફોર્મેશન ઓફ $H_2O_{(l)} = -285.83\text{KJ/Mol}$
સ્ટાન્ડર્ડ હીટ ઓફ કંબંશન ઓફ n-પ્રોપેનોલ લીફ્લીડ = -2028.19KJ/Mol

- Q.4** (a) Write material balance calculation steps for without chemical reaction 03
પ્રશ્ન. ૪ (અ) કેમિકલ રીએક્શન ના થતું હોય ત્યારે મટરીયલ બેલેન્સ કેલ્ક્યુલેશનના સ્ટેપ લખો 03
(a) Write importance of material balance 03
(અ) મટરીયલ બેલેન્સનું મહત્વ સમજાવો 03
(b) The GHV of gaseous n-butane is 2877.40KJ/mol at 25°C . Calculate its NHV in KJ/Mol . Data: Latent heat of water vapour at $25^{\circ}\text{C} = 2442.5\text{KJ/Kg}$ 04
(બ) રૂપે તાપમાને ગેસીયસ n-બ્યુટેનની GHV 2877.40KJ/mol છે તો તેની NHV કી.જૂલ/ કી.ગ્રામ શોધો. ડેટા: રૂપે તાપમાને પાણીની લેટેન્ટ હીટ 2442.5KJ/Kg કી.જૂલ/ કી.ગ્રામ છે. 04
(b) Propane is burnt with 15% excess air. Calculate the molar composition of flue gas mixture at complete combustion. 04
(બ) પ્રોપેન નૂ ૧૫% વધુ હવામાં દહન કરવામાં આવે છે. જો સંપૂર્ણ દહન થતું હોય તો ફ્લ્યુ ગેસ મિક્સરની મોલ ટકાવારી શોધો 04
(c) Heat capacity data for gaseous SO_2 is given by the following equation 07
 $C_p^0 = 43.458 + 10.634 * 10^{-3}T - 5.945 * 10^{-5} / T^2$ (KJ/Kmol K). Calculate the heat needed to raise the temperature of 1kmol pure SO_2 from 300K to 1000K .
(ક) નીચે મુજબ ગેસીયસ SO_2 ની હીટ કેપસિટી સૂત્ર છે 07
 $C_p^0 = 43.458 + 10.634 * 10^{-3}T - 5.945 * 10^{-5} / T^2$ (KJ/Kmol K). તો ૧ કીમોલ SO_2 તાપમાન 300K થી 1000K વધારવા માટે કેટલી હીટ ની જરૂર પડશે
- Q.5** (a) Derive integral equation of heat capacity upto three terms 04
પ્રશ્ન. ૫ (અ) હીટ કેપસિટીના ત્રણ ટર્મ સુધીનું ઇન્ટીગ્રલ સૂત્ર તારવો 04
(b) If air contain 79% Nitrogen and 21% Oxygen by mole % then find the composition in weight % 04
(બ) ધારો કે હવાની અદર ૭૯% N_2 અને ૨૧% O_2 બાય કદ હોય તો વેઈટ માં ટકાવારી શોધો 04
(c) How much heat must be added in order to raise the temperature of 5kgmole water from 290K to 350K at 1 atmosphere. Take average specific heat of water $1\text{Kcal/Kg}^{\circ}\text{C}$ 03
(ક) ૧ વાતાવરણ દબાણે, ૫ કીમોલ પાણીનું તાપમાન 290K થી 350K વધારવા માટે કેટલી હીટ ઊમેરવી પડશે. 03
(d) Write energy balance equation 03
(S) ઈનર્જી બેલેન્સ સૂત્ર લખો 03