

GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY
Diploma Engineering – SEMESTER – 3 (OLD) – EXAMINATION – Winter-2025

Subject Code: 3330504

Date: 10-12-2025

Subject Name: Industrial Stoichiometry

Time: 10:30 AM TO 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. Use of simple calculators and non-programmable scientific calculators are permitted.
5. English version is authentic.
6. Atomic mass: K=39, S=32, O=16, Cl=35.5, Na=23, N=14, C=12, H=1

Q.1 Define any seven out of ten. દશમાંથી કોઇપણ સાતના જવાબ આપો.

14

1. Force
૧. બળ
2. Fundamental quantities
૨. મૂળભૂત માત્રા
3. Work
૩. કાર્ય
4. Atomic weight
૪. આટોમિક વજન
5. Equivalent weight
૫. સમકક્ષ વજન
6. API gravity
૬. API ગેવિટી
7. Morality
૭. મોરાલિટી
8. Normality
૮. સામાન્યતા
9. Power
૯. શક્તિ
10. Combustion
૧૦. દહન

Q.2 (a) Explain different unit systems

03

પ્રશ્ન. ૨ (અ) વિવિધ એકમ પ્રણાલીઓ સમજાવો

૦૩

OR

(a) List out importance of stoichiometry

03

(અ) સ્ટોઇકિયોમેટ્રીના મહત્વની યાદી બનાવો

૦૩

(b) Convert the following: (i) 1400 mmHg into atm (ii) 10 atm to N/m² (iii) 20kg into lb

03

(બ) નીચેનાને કન્વર્ટ કરો: (i) 1400 mmHg ને atm માં (ii) 10 atm થી N/m² (iii) 20kg ને lb માં

૦૩

OR

	(b) Calculate the mass of K_2SO_4 required to prepare 2L of 0.25N Solution	03
	(બ) 2L અને 0.25N વાળું સોલ્યુશનનું તૈયાર કરવા માટે જરૂરી K_2SO_4 ના માસની ગણતરી કરો	૦૩
	(c) NaCl weighing 600gm is mixed with 200gm KCL. Find the composition of the mixture in Mole%	04
	(ક) 600 ગ્રામ NaCl અને 200 ગ્રામ KCL સાથે મિશ્રિત કરવામાં આવે છે. તો મિશ્રણની કમ્પોઝિશન મોલે% માં શોધો	૦૪
	OR	
	(c) Air containing 79% N_2 and 21% O_2 by volume then find out density of air at NTP	04
	(ક) વોલ્યુમ દ્વારા 79% N_2 અને 21% O_2 ધરાવતી હવાની NTP પર ઘનતા શોધો	૦૪
	(d) Derive relation between mole% and pressure% of ideal gases	04
	(ડ) આદર્શ વાયુઓ માટે મોલ% અને દબાણ% વચ્ચેનો સંબંધ મેળવો	૦૪
	OR	
	(d) Derive ideal gas law	04
	(ડ) આદર્શ ગેસનો નિયમ તારવો	૦૪
Q.3	(a) Find out value of universal gas constant R at NTP	03
પ્રશ્ન. 3	(અ) NTP પર યુનિવર્સલ ગેસ કોન્સ્ટન્ટ R નું મૂલ્ય શોધો	૦૩
	OR	
	(a) Write law of conversation of mass and energy	03
	(અ) દળ અને ઊર્જાનો law of conversation લખો	૦૩
	(b) Describe by passing operations	03
	(બ) બાયપાસિંગનું વર્ણન કરો	૦૩
	OR	
	(b) Write material balance equation of distillation	03
	(બ) નિસ્યંદનનું ભૌતિક સંતુલન સમીકરણો લખો	૦૩
	(c) A Solution of 70% Benzene and 30% Toluene is distilled to give distillate having 95% Benzene and residue having 90% Toluene. Calculate quantities of top and bottom product for 100 Kmoles feed	04
	(ક) 70% બેન્ઝીન અને 30% ટોલ્યુએનનું દ્રાવણ 95% બેન્ઝીન ધરાવતું નિસ્યંદન અને 90% ટોલ્યુએન ધરાવતા અવશેષો આપવા માટે નિસ્યંદિત કરવામાં આવે છે. 100 Kmoles ફીડ માટે ટોપ અને બોટમ પ્રોડક્ટના જથ્થાની ગણતરી કરો	૦૪
	OR	
	(c) Seeds contain 18.6% oil, 69 % solids and 12.4% moisture. They are extracted with hexane. Cake has 0.8% oil, 87.7% solids and 11.5% moisture. Calculate percentage recovery of oil.	04
	(ક) બીજમાં 18.6% તેલ, 69% ઘન અને 12.4% ભેજ હોય છે. તેઓ હેક્સેન સાથે કાઢવામાં આવે છે. કેકમાં 0.8% તેલ, 87.7% ઘન અને 11.5% ભેજ હોય છે. તેલની ટકાવારીની પુનઃપ્રાપ્તિની ગણતરી કરો.	૦૪
	(d) 100 kg weak liquor containing 4% Caustic soda is concentrated to 25% soda, Calculate mass of water evaporated	04
	(ડ) 4% કોસ્ટિક સોડા ધરાવતો 100 કિલો વિકલિકર નું 25% સોડામાં કેન્દ્રિત કરે છે તો પાણીના બાષ્પીભવનના સમૂહની ગણતરી કરો	૦૪
	OR	
	(d) If 50 moles of CO is fed with 60 moles of steam in a shift reactor : $CO + H_2O \rightleftharpoons CO_2 + H_2$, Calculate composition of product gas (dry) mixture at 95% conversion of limiting reactant	04
	(ડ) જો શિફ્ટ રિએક્ટરમાં 60 મોલ્સ સ્ટીમ સાથે CO ના 50 મોલ્સ દાખલ કરવામાં આવે છે: $CO + H_2O \rightleftharpoons CO_2 + H_2$, તો લિમિટિંગ રિએક્ટન્ટના 95% રૂપાંતર પર ઉત્પાદન ગેસ (સૂકા) મિશ્રણના કંપોઝિશન ગણતરી કરો.	૦૪

Q.4	(a) Define: Limiting reactant, conversion and selectivity	03
પ્રશ્ન. ૪	(અ) વ્યાખ્યાયિત કરો: મર્યાદિત રિએક્ટન્ટ, રૂપાંતરણ અને પસંદગીતા	૦૩
	OR	
	(a) Write important of material balance	03
	(અ) મટરીયલ બેલેન્સનું મહત્વ લખો	૦૩
	(b) Calculate the standared heat of reaction of the following reaction	04
	$C_2H_5OH_{(g)} \rightleftharpoons CH_3CHO_{(g)} + H_2_{(g)}$ ΔH_c^0 (KJ/mol) are $C_2H_5OH_{(g)} = -1410.09$, $CH_3CHO_{(g)} = -1192.65$, $H_2O_{(g)} = -285.83$	
	(બ) નીચેની પ્રતિક્રિયાની પ્રમાણિત ગરમીની ગણતરી કરો	૦૪
	$C_2H_5OH_{(g)} \rightleftharpoons CH_3CHO_{(g)} + H_2_{(g)}$, ΔH_c^0 (KJ/mol) એ $C_2H_5OH_{(g)} = -1410.09$, $CH_3CHO_{(g)} = -1192.65$, $H_2O_{(g)} = -285.83$ છે	
	OR	
	(b) Pure carbon is completely burnt in O_2 the flue gas analysis is 70% CO_2 , 20%CO and 10% O_2 then find out % excess O_2 used	04
	(બ) O_2 માં શુદ્ધ કાર્બન સંપૂર્ણપણે બળી જાય છે, ફ્લુ ગેસનું વિશ્લેષણ 70% CO_2 , 20% CO અને 10% O_2 છે, તો વધારાનો O_2 ની ટકાવારીની શોધો	૦૪
	(c) Heat capacity data for gaseous SO_2 is given by the following equation : $C_p^0 = 43.458 + 10.634 \times 10^{-3} T - (5.945 \times 10^{-5} / T^2)$ (KJ/KmolK). Calculate the heat needed to raise the temperature of 1kmol pure SO_2 from 300K to 1000K	07
	(ક) વાયુયુક્ત SO_2 માટે ગરમીની ક્ષમતાનો ડેટા નીચેના સમીકરણ દ્વારા આપવામાં આવે છે: $C_p^0 = 43.458 + 10.634 \times 10^{-3} T - (5.945 \times 10^{-5} / T^2)$ (KJ/KmolK) 1kmol શુદ્ધ SO_2 નું તાપમાન 300K થી 1000K સુધી વધારવા માટે જરૂરી ગરમીની ગણતરી કરો	૦૭
Q.5	(a) Describe ultimate analysis of solid fuel	04
પ્રશ્ન. ૫	(અ) ઘન ઇંધણના અંતિમ વિશ્લેષણનું વર્ણન કરો	૦૪
	(b) If methane is burnt with 15% excess air, calculate composition of flue gas mixture	04
	(બ) જો મિથેન 15% વધારાની હવા સાથે બળી જાય, તો ફ્લુ ગેસ મિશ્રણના કંપોઝિશનની ગણતરી કરો	૦૪
	(c) Define: Heat capacity, sensible heat and latent heat	03
	(ક) વ્યાખ્યાયિત કરો: ગરમીની ક્ષમતા, સંવેદનશીલ ગરમી અને સુષ્ક ગરમી	૦૩
	(d) Write important of energy balance	03
	(ડ) ઊર્જા સંતુલનના મહત્વ વિશે લખો	૦૩
