Seat No. / Enrolment No.:

GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY

Diploma Engineering – SEMESTER – 3 (OLD) – EXAMINATION – Summer-2026

Subject Code: 3330504 **Date: 20-05-2026**
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. **Use of simple calculators and non-programmable scientific calculators are permitted.**
5. **English version is authentic.**

Q.1 Answer any seven out of ten. દશમાંથી કોઇપણ સાતના જવાબ આપો. **14**

1. Define work. Write SI unit of work.
૧. કાર્ય ની વ્યાખ્યા લખો. કાર્ય નો એકમ SI માં લખો.
2. Define Normality and morality.
૨. નોર્માલીટી અને મોલારીટી ની વ્યાખ્યા લખો.
3. Convert 2 m^3 into liter.
૩. 2 m^3 ને લિટર મા બદલો.
4. Write full form of NTP and STP.
૪. NTP અને STP ના પુરા નામ લખો.
5. State law of conservation of mass.
૫. માસ કન્સર્વેસન નો નિયમ લખો.
6. State law of conservation of energy.
૬. એનર્જી કન્સર્વેસન નો નિયમ લખો.
7. Define combustion.
૭. દહન ની વ્યાખ્યા લખો.
8. Define limiting reactant and excess reactant.
૮. લિમિટિંગ પ્રક્રિયક અને એક્સિસ પ્રક્રિયક ની વ્યાખ્યા લખો.
9. Define sensible heat and latent heat.
૯. સેંસિબલ હિટ અને લેટન્ટ હિટ ની વ્યાખ્યા લખો.
10. Write full form of GCV and NCV.
૧૦. GCV અને NCV ના પુરા નામ લખો.

Q.2 (a) In double effect evaporator plant, the second effect is maintained under vaccum of 475 torr. Find absolute pressure in kPa, bar. **03**

પ્રશ્ન. ૨ (અ) ડબલ ઇફેક્ટ બાષ્પીભવક પ્લાન્ટમાં, બીજી અસર 475 ટોરના વેક્યુમ હેઠળ જાળવવામાં આવે છે. kPa, બારમાં સંપૂર્ણ દબાણ શોધો. **૦૩**

OR

(a) A force equal to 19.635 kgf is applied on the piston with a diameter of 5 cm. Find the pressure exerted on a piston in kPa. **03**

	(અ)	5 સે.મી.ના વ્યાસવાળા પિસ્ટન પર 19.635 kgf જેટલું બળ લાગુ કરવામાં આવે છે. kPa માં પિસ્ટન પર નાખવામાં આવેલું દબાણ શોધો.	૦૩
	(b)	Find nitrogen (N) content of 100 kg urea sample containing 96.43% pure urea.	03
	(બ)	96.43% શુધ્ધ યુરિયા ધરાવતા 100 કિલો યુરિયાના નમૂનામાં નાઇટ્રોજન (N) સામગ્રી શોધો.	૦૩
		OR	
	(b)	Calculate equivalent weights: (1) HCl (2) H_2SO_4 (3) $CaCl_2$	03
	(બ)	સમકક્ષ વજન ની ગણતરી કરો: (1) HCl (2) H_2SO_4 (3) $CaCl_2$	૦૩
	(c)	98 grams of sulfuric acid are dissolved in water to prepare one litre of solution. Find normality and molarity of solution.	04
	(ક)	એક લિટર સોલ્યુશન તૈયાર કરવા માટે 98 ગ્રામ સલ્ફ્યુરિક એસિડ પાણીમાં ભળે છે. દ્રાવણ ની નોર્માલીટી અને મોલારીટી શોધો.	૦૪
		OR	
	(c)	A solution of methanol in water contains 20 mole % methanol. Calculate weight % methanol.	04
	(ક)	પાણીમાં મિથેનોલના દ્રાવણમાં 20 મોલ % મિથેનોલ હોય છે. વજન % મિથેનોલ ની ગણતરી કરો.	૦૪
	(d)	A cylinder contains 15 kg of liquid propane (C_3H_8). What volume in m3 will propane occupy if it is released and brought to NTP conditions?	04
	(ડ)	એક સિલિન્ડરમાં 15 કિલો લિક્વિડ પ્રોપેન (C_3H_8) હોય છે. જો તેને મુક્ત કરવામાં આવે અને NTP શરતોમાં લાવવામાં આવે તો m^3 માં કયું વોલ્યુમ પ્રોપેન કબ્જે કરશે?	૦૪
		OR	
	(d)	A mixture of H_2 and O_2 contains 11.1 % H_2 by weight. Calculate average molecular weight of gas mixture.	04
	(ડ)	H_2 અને O_2 ના મિશ્રણમાં વજન દ્વારા 11.1 % H_2 હોય છે. ગેસ મિશ્રણના સરેરાશ પરમાણુ વજનની ગણતરી કરો.	૦૪
Q.3	(a)	Derive Ideal Gas law.	03
પ્રશ્ન. 3	(અ)	આદર્શ વાયુ નો નિયમ તારવો.	૦૩
		OR	
	(a)	Derive Mole% = Pressure %.	03
	(અ)	Mole% = Pressure % તારવો.	૦૩
	(b)	Explain drying operation and generate material balance equation for drying.	03
	(બ)	ડ્રાઇંગ ઓપરેશન સમજાઓ અને ડ્રાઇંગ માટે મટેરિઅલ બેલેન્સ નું સમીકરણ બનાવો.	૦૩
		OR	
	(b)	Explain absorption operation and generate material balance question for absorption.	03
	(બ)	એબ્સોપ્સન ઓપરેશન સમજાઓ અને એબ્સોપ્સન માટે મટેરિઅલ બેલેન્સ નું સમીકરણ બનાવો.	૦૩
	(c)	Single effect evaporator concentrating weak liquor containing 10% solid to 40% solid (by weight) is fed with 1500 Kg/hr of weak liquor. Calculate water evaporated and flow rate of thick liquor.	04

(ક) 1500 Kg/hr વીક લિકર જેમા ૧૦% સોલિડ ની સાંન્દ્રતા વધારી ૪૦% સોલિડ વધારવા સિંગલ ઇફેક્ટ ઇવેપોરટર મા નાખવા મા આવે છે. પાણી ના બાષ્પીભવન અને થીક લીકર ના પ્રવાહ દર ની ગણતરી કરો. ૦૪

OR

(c) 10000 kg/h of solution containing 20% methanol is continuously fed to a distillation column. Distillate is found to contain 98% methanol and bottom product carries 1% methanol. All percentages are by weight. Calculate (a) the mass flow rates of distillate and bottom product and (b) the percent loss of methanol. **04**

(ક) 20% મિથેનોલ ધરાવતા 10000 kg/h દ્રાવણને નિસ્યંદન સ્તંભમાં સતત દાખલ કરવામાં આવે છે. ડિસ્ટિલેટમાં 98% મિથેનોલ જોવા મળે છે અને બોટમ પ્રોડક્ટ 1% મિથેનોલ હોય છે. તમામ ટકાવારી વજન દ્વારા છે. (a) ડિસ્ટિલેટ અને બોટમ પ્રોડક્ટના માસ ફ્લો રેટ અને (b) મિથેનોલના ટકા નુકશાનની ગણતરી કરો. **૦૪**

(d) In production of sulphur trioxide, 100 kmol of SO_2 and 200 kmol of O_2 are fed to a reactor. The product stream is found to contain 80 kmol SO_3. Find the percent conversion of SO_2. **04**

(ડ) સલ્ફર ટ્રાયઓક્સાઇડના ઉત્પાદનમાં, SO_2 નું 100 kmol અને O_2 નું 200 kmol એક રિએક્ટરમાં નાખવા મા આવે છે. ઉત્પાદન પ્રવાહ માં 80 kmol SO_3 જોવા મળે છે .SO_2 ના ટકા રૂપાંતરણ શોધો. **૦૪**

OR

(d) In production of sulphur trioxide, 100 kmol of SO_2 and 100 kmol of O_2 are fed to a reactor. If the percent conversion of SO_2 is 80, calculate the composition of the product stream on mole basis. **04**

(ડ) સલ્ફર ટ્રાયઓક્સાઇડના ઉત્પાદનમાં, SO2 નું 100 kmol અને O2 નું 100 kmol એક રિએક્ટરમાં નાખવા મા આવે છે. જો SO2 ના ટકા રૂપાંતરણ 80, મોલ ના આધારે ઉત્પાદન પ્રવાહ ના કમ્પોઝિશન ની ગણતરી કરો. **૦૪**

Q.4 (a) Classify Fuels. **03**

પ્રશ્ન. ૪ (અ) ફ્યુલ નું વર્ગીકરણ કરો. **૦૩**

OR

(a) Explain Proximate analysis. **03**

(અ) પ્રોક્સિમેટ એનાલિસિસ સમજાઓ. **૦૩**

(b) Define: Potential energy, kinetic energy, specific heat, heat capacity. **04**

(બ) વ્યાખ્યા લખો: પોટેંન્સિઅલ ઉર્જા, કાઇનેટિક ઉર્જા, સ્પેસિફિક હિટ, હિટ કેપેસિટિ. **૦૪**

OR

(b) Derive Cp – Cv = R **04**

(બ) Cp – Cv = R તારવો. **૦૪**

(c) Pure ethylene is heated from 303 K to 523 K at atmospheric pressure. Calculate the heat added per kmol ethylene using heat capacity data given below: **07**

$Cp^o = 4.1261 + 155.0213 * 10^{-3} T - 81.5455 * 10^{-6} T^2 + 16.9755 * 10^{-9} T^3$

	(ક)	શુધ્દ્ ઇથિલિનને વાતાવરણીય દબાણ પર 303 K થી 523 K સુધી ગરમ કરવામાં આવે છે. નીચે આપેલ હીટ કેપેસિટી ડેટાનો ઉપયોગ કરીને કિમોલ ઇથિલિન દીઠ ઉમેરવામાં આવેલી ગરમીની ગણતરી કરો: $Cp^o = 4.1261 + 155.0213 * 10^{-3}\,T - 81.5455 * 10^{-6}\,T^2 + 16.9755 * 10^{-9}\,T^3$	**૦૭**
Q.5	(a)	The GCV of liquid acetone (CH_3COCH_3) at 298 K is 1791.21 KJ/mol. Find NCV using latent heat of water at 298 K. Data: latent heat of water vapours at 298 K = 2442.5 KJ/kg.	**04**
પ્રશ્ન. ૫	(અ)	298 K પર પ્રવાહી એસિટોન (CH_3COCH_3) નું GCV 1791.21 KJ/mol છે. 298 K પર પાણીની લેટેન્ટ ગરમીનો ઉપયોગ કરીને NCV શોધો. ડેટા: પાણીની વરાળની લેટેન્ટ ગરમી પર 298 K = 2442.5 KJ/kg.	**૦૪**
	(b)	Explain Conversion and Yield.	**04**
	(બ)	કન્વર્ઝન અને યિલ્ડ સમજાઓ.	**૦૪**
	(c)	Explain standard heat of reaction.	**03**
	(ક)	સ્ટાન્ડર્ડ હિટ ઓફ રિએક્સન સમજાઓ.	**૦૩**
	(d)	Explain outline procedure for material balance equation.	**03**
	(ડ)	મટેરીઅલ બેલેન્સ સમીકરણ માટે ની પધ્ધતિ સમજાઓ.	**૦૩**

****