

Enrollment No./Seat No.:

GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY
DIPLOMA IN ENGINEERING - SEMESTER - V EXAMINATION - WINTER 2025

Subject Code: 4356403

Date: 20-11-2025

Subject Name: Fuel cell & Hydrogen Energy

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.

	Marks
Q.1 (a) Write different applications of fuel cell based on types of fuel cell.	03
(અ) ફ્યુઅલ સેલના પ્રકારોના આધારે ફ્યુઅલ સેલનો ઉપયોગ લખો..	૦૩
(b) Explain the working principle of a fuel cell using a simple block diagram, and label the flow of electrons and ions.	04
(બ) બ્લોક ડાયાગ્રામનો ઉપયોગ કરીને ફ્યુઅલ સેલના કાર્ય સિદ્ધાંતને સમજાવો અને ઇલેક્ટ્રોન અને આયનોના પ્રવાહને લેબલ કરો.	૦૪
(c) Draw and explain with diagram solid oxide fuel cell..	07
(ક) આકૃતિ દોરીને સોલિડ ઓક્સાઇડ ફ્યુઅલ સેલ (SOFC) ને સમજાવો.	૦૭
OR	
(c) Classify different types of fuel cell based on various parameters like temperature ion exchange type of fuel used, electrolyte used, charge carrier, oxidants, catalyst, tolerance to CO	07
(ક) વિવિધ પેરામીટર્સ જેવા કે તાપમાન, આયન વિનિમય, ઉપયોગમાં લેવાતું ઇંધણ (ફ્યુઅલ), ઉપયોગમાં લેવાતું ઇલેક્ટ્રોલાઇટ, ચાર્જ કેરિયર, ઓક્સિડન્ટ્સ, કેટાલિસ્ટ અને CO પ્રત્યેની સહિષ્ણુતા (ટોલરન્સ) ના આધારે વિવિધ પ્રકારના ફ્યુઅલ સેલનું વર્ગીકરણ કરો.	૦૭
Q.2 (a) Explain favorable and unfavorable effect of temperature and pressure on fuel cell.	03
(અ) ફ્યુઅલ સેલ પર તાપમાન અને દબાણની અનુકૂળ અને પ્રતિકૂળ અસરો સમજાવો.	૦૩
(b) Explain factors affecting charge transfer in fuel cell.	04
(બ) ફ્યુઅલ સેલમાં ચાર્જ ટ્રાન્સફર ને અસર કરતા પરિબળો સમજાવો.	૦૪
(c) Explain effect of irreversible losses in fuel cell and its effect on real time output.	07
(ક) ફ્યુઅલ સેલ માં થતા અફર નુકસાનની સમજૂતી આપો અને તેની વાસ્તવિક સમયના આઉટપુટ પર થતી અસરો સમજાવો.	૦૭
OR	
(a) State functions of PEM membrane.	03
(અ) PEM મેમ્બ્રેઇનના કાર્યો જણાવો.	૦૩

- (b) List different types of flow field and explain function of flow field. 04
- (બ) ફ્લો ફીલ્ડના પ્રકાર જણાવો, ફ્લો ફીલ્ડનું કાર્ય સમજાવો. ૦૪
- (c) Explain Gibbs free energy, enthalpy and maximum fuel cell efficiency in context to thermodynamics of fuel cell. 07
- (ક) ફ્યુલ સેલના થર્મોડાયનેમિક્સના સંદર્ભમાં, ગિબ્સ મુક્ત ઊર્જા, એન્થાલ્પી અને મહત્તમ ફ્યુલ સેલ કાર્યક્ષમતા સમજાવો. ૦૭

- Q.3** (a) Compare thermochemical method and electrolytic method for hydrogen production. 03
- (અ) થર્મો-રાસાયણિક પદ્ધતિ અને વિદ્યુત-વિશ્લેષણ પદ્ધતિ વચ્ચે તુલના કરો. ૦૩
- (b) Write properties of hydrogen used as fuel in fuel cell 04
- (બ) ફ્યુલ સેલમાં ઇંધણ તરીકે વપરાતા હાઇડ્રોજનના ગુણધર્મો લખો. ૦૪
- (c) Explain the process of Steam Methane Reforming (SMR) for hydrogen production and state its environmental impact. 07
- (ક) સ્ટીમ મીથેન રિફોર્મિંગ પ્રક્રિયા અને તેનો પર્યાવરણીય પ્રભાવ સમજાવો. ૦૭

OR

- (a) Explain importance of hydrogen as clean fuel 03
- (અ) સ્વચ્છ બળતણ તરીકે હાઇડ્રોજનનું મહત્વ સમજાવો. ૦૩
- (b) Compare Alkaline Electrolyzers (AEL), Proton Exchange Membrane Electrolyzers (PEMEL) on various parameters. 04
- (બ) આલ્કલાઇન એલેક્ટ્રોલાઇઝર્સ પ્રોટોન એક્સચેન્જ મેમ્બરને એલેક્ટ્રોલાઇઝર્સની વિવિધ પરિમાણો પર તુલના કરો. ૦૪
- (c) Explain various challenges faced at various levels of hydrogen economy. 07
- (ક) હાઇડ્રોજન આર્થિક વ્યવસ્થામાં વિવિધ સ્તરે પડતા પડકારો સમજાવો. ૦૭

- Q.4** (a) Explain membrane separation technology for hydrogen separation. 03
- (અ) હાઇડ્રોજનને અલગ કરવા માટે ઉપયોગમાં લેવાતી મેમ્બ્રેન સેપરેશન તકનીક સમજાવો. ૦૩
- (b) Explain need of specialized pipelines are needed for hydrogen transportation. 04
- (બ) હાઇડ્રોજન પરિવહન માટે વિશિષ્ટ પાઇપલાઇનની જરૂરિયાત સમજાવો. ૦૪
- (c) Compare different types of electrolyzer technologies used for hydrogen production in terms of working principle, operating conditions, efficiency. 07
- (ક) કાર્યકારી સિદ્ધાંત, કાર્યકારી પરિસ્થિતિઓ, કાર્યક્ષમતાના સંદર્ભમાં હાઇડ્રોજન ઉત્પાદન માટે ઉપયોગમાં લેવાતી વિવિધ પ્રકારની ઇલેક્ટ્રોલાઇઝર તકનીકોની તુલના કરો. ૦૭

OR

- (a) State reasons for purification of hydrogen. State different contamination due to impure hydrogen and effect of the contamination. 03
- (અ) હાઇડ્રોજનને શુદ્ધ કરવાની જરૂર લખો અશુદ્ધ હાઇડ્રોજનમાં કયા પ્રકારના પ્રદૂષણ હોય છે અને તેના પ્રભાવ વિષે જણાવો. ૦૩
- (b) State methods for hydrogen purification explain Pressure Swing Adsorption. 04

- (બ) હાઇડ્રોજન શુદ્ધિકરણની પદ્ધતિઓ લખો અને પ્રેશર સિંગ એડસોર્શન સમજાવો. ૦૪
- (c) State methods for hydrogen storage. Explain any one in detail. 07
- (ક) હાઇડ્રોજન સંગ્રહ માટેની પદ્ધતિઓના નામ લખો. કોઈપણ એક વિગતવાર સમજાવો. ૦૭
- Q.5** (a) Draw and explain with diagram direct methanol fuel cell. 03
- (અ) ડાયરેક્ટ મિથેનોલ ફ્યુઅલ સેલનું ચિત્ર દોરી તેની સમજાવટ આપો. ૦૩
- (b) State different safety measures to be taken while hydrogen transport. 04
- (બ) હાઇડ્રોજન પરિવહન કરતી વખતે લેવામાં આવતા સલામતીનાં પગલાં સમજાવો. ૦૪
- (c) Explain with various parameters technical and economic comparison of different hydrogen production methods. 07
- (ક) હાઇડ્રોજન ઉત્પન્ન કરવાની પદ્ધતિઓની તકનીકી અને આર્થિક પેરામેટરો પ્રમાણે તુલના સમજાવો. ૦૭

OR

- (a) State various challenges faced in transportation and storage of hydrogen. 03
- (અ) હાઇડ્રોજનના પરિવહન અને સંગ્રહ દરમિયાન આવતા વિવિધ પડકારો લખો. ૦૩
- (b) Explain in detail Photoelectrochemical hydrogen production. 04
- (બ) ફોટોઇલેક્ટ્રોકેમિકલ દ્વારા હાઇડ્રોજનનું ઉત્પાદન સમજાવો. ૦૪
- (c) Describe global status of hydrogen production in terms of the dominant method and the corresponding color classification. 07
- (ક) મુખ્ય પદ્ધતિ અને અનુરૂપ રંગ વર્ગીકરણના સંદર્ભમાં હાઇડ્રોજન ઉત્પાદનની વૈશ્વિક સ્થિતિનું વર્ણન કરો. ૦૭
