

Enrollment No./Seat No.:

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

Subject Code: 4352202

Date: 18-11-2025

Subject Name: Mine Ventilation

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) Enlist sources of heat and humidity in underground mines.	03
(અ) ભૂમિગત ખાણોમાં ઉષ્મા અને ભેજના સ્ત્રોતોની યાદી આપો.	૦૩
(b) Mine air in a tunnel has a Wet Bulb Temperature (WBT) of 25°C and a Dry Bulb Temperature (DBT) of 30°C. Calculate its relative humidity using the mine ventilation empirical formula.	04
(બ) ખાણના ટનલના હવામાં ભીજું બલ્બ તાપમાન (WBT) 25°C અને સૂકું બલ્બ તાપમાન (DBT) 30°C છે. ખાણ હવા વેન્ટિલેશન માટેની પ્રયોગાત્મક સૂત્ર દ્વારા તેની સાપેક્ષ ભેજ ગણો	૦૪
(c) State physiological effects of oxygen deficiency in mine air on human body.	07
(ક) ખાણની હવામાં ઓક્સિજનની ઊણપના માનવ શરીર પરના શારીરિક પ્રભાવ જણાવો.	૦૭
OR	
(c) Write composition of firedamp and explain its mode of occurrence in mine workings.	07
(ક) ફાયરડેમ્પની રચના લખો અને ખાણની કામગીરીમાં તે કેવી રીતે જોવા મળે છે તે સમજાવો.	૦૭
Q.2 (a) A district has 180 persons underground per shift. Production is 45 t/shift and there are 3 shifts per day. Find the required air quantity.	03
(અ) એક ડિસ્ટ્રિક્ટમાં પ્રતિ શિફ્ટ ભૂમિગત 180 વ્યક્તિઓ છે. ઉત્પાદન 45 ટન/શિફ્ટ છે અને પ્રતિ દિવસ 3 શિફ્ટ છે. આવશ્યક હવાની માત્રા શોધો.	૦૩
(b) Discuss at least four reasons that make ventilation essential in underground mines.	04
(બ) ભૂમિગત ખાણોમાં વેન્ટિલેશન આવશ્યક બનાવતા ઓછામાં ઓછા ચાર કારણોની ચર્ચા કરો.	૦૪
(c) A D.C. shaft is 420 m deep and the average temperature of the down going air is 31°C. The U.C. shaft has equal depth but the average air temperature in that shaft is 38°C. Density of air in D. C. shaft is 1.187 kg/m ³ . Find the height (h) of motive column in m and N.V.P. in kg/m ² .	07
(ક) એક D.C. શાફ્ટ 420 m ઊંડો છે અને નીચે જતી હવાનું સરેરાશ તાપમાન 31°C છે. U.C. શાફ્ટ સમાન ઊંડાઈનો છે પરંતુ તે શાફ્ટમાં હવાનું સરેરાશ તાપમાન 38°C છે. D.C. શાફ્ટમાં હવાની ઘનતા 1.187 kg/m ³ છે. મોટિવ કોલમની ઊંચાઈ (h) m માં અને N.V.P. kg/m ² માં શોધો.	૦૭

OR

- (a) Determine the minimum quantity of air required for an underground copper mine having three shifts. Shift A with 100 persons, Shift B with 70 persons, and Shift C with 30 persons. The daily production of the mine is 120 tonnes. Calculate the required air quantity as per regulation. 03
- (અ) ત્રણ શિફ્ટ ધરાવતી ભૂમિગત તાંબાની ખાણ માટે જરૂરી હવાની લઘુત્તમ માત્રા નક્કી કરો. શિફ્ટ A માં 100 વ્યક્તિઓ, શિફ્ટ B માં 70 વ્યક્તિઓ અને શિફ્ટ C માં 30 વ્યક્તિઓ છે. ખાણનું દૈનિક ઉત્પાદન 120 ટન છે. નિયમ મુજબ આવશ્યક હવાની માત્રા ગણો. 03
- (b) Discuss advantages of using axial flow fans over centrifugal fans in mine ventilation. 04
- (બ) ખાણ વેન્ટિલેશનમાં સેન્ટ્રીફ્યુગલ ફેન્સની સરખામણીમાં એક્સીયલ ફ્લો ફેન્સના ઉપયોગના લાભોની ચર્ચા કરો. 04
- (c) A downcast shaft is 500 m deep and the average temperature of the down going air is 30°C. The upcast shaft has equal depth but the average air temperature in that shaft is 40°C. Density of air in downcast shaft is 1.20 kg/m³. Find the height (h) of motive column in m and N.V.P. in kg/m². 07
- (ક) ડાઉનકાસ્ટ શાફ્ટ 500 m ઊંડો છે અને નીચે જતી હવાનું સરેરાશ તાપમાન 30°C છે. અપકાસ્ટ શાફ્ટ સમાન ઊંડાઈનો છે પરંતુ તે શાફ્ટમાં હવાનું સરેરાશ તાપમાન 40°C છે. ડાઉનકાસ્ટ શાફ્ટમાં હવાની ઘનતા 1.20 kg/m³ છે. મોટિવ કોલમની ઊંચાઈ (h) m માં અને N.V.P. kg/m² માં શોધો. 07

Q.3 (a) Define natural ventilation and motive column. 03

- (અ) નેચરલ વેન્ટિલેશન અને મોટિવ કોલમની વ્યાખ્યા આપો. 03
- (b) Illustrate factors contributing to reduction of oxygen concentration in underground coal mines. 04
- (બ) ભૂમિગત કોલ ખાણોમાં ઓક્સિજન ઘટવામાં યોગદાન આપતા પરિબલો દર્શાવો. 04
- (c) Explain the standards of mine ventilation as prescribed under statutory requirements. 07
- (ક) કાનૂની જોગવાઈઓ મુજબ નિર્ધારિત ખાણ વેન્ટિલેશનના ધોરણો સમજાવો. 07

OR

- (a) State laws of mine air friction. 03
- (અ) ખાણ હવાના ઘર્ષણના નિયમો જણાવો. 03
- (b) Describe differences between atmospheric air and mine air in terms of composition and impurities. 04
- (બ) રચના અને અશુદ્ધિના દૃષ્ટિકોણથી વાયુમંડલીય હવા અને ખાણ હવા વચ્ચેના તફાવતો વર્ણવો. 04
- (c) Explain principle of working of centrifugal fan and its types with neat figure. 07
- (ક) સેન્ટ્રીફ્યુગલ ફેનના કાર્યનો સિદ્ધાંત અને તેના પ્રકારો સ્વચ્છ આકૃતિ સાથે સમજાવો. 07

Q.4 (a) Explain the purpose of using regulators in a mine ventilation system 03

- (અ) ખાણ વેન્ટિલેશન સિસ્ટમમાં રેગ્યુલેટરનો ઉપયોગ કરવાનો હેતુ સમજાવો. 03

- (b) A total quantity of $140 \text{ m}^3/\text{min}$ of air is passing through two splits. One airway is $2.1 \text{ m} \times 1.5 \text{ m}$ and 100 m long, and the other, with similar lining, is $2 \text{ m} \times 1.8 \text{ m}$ and 150 m long. Calculate the quantity of air passing through each split. 04
- (બ) કુલ $140 \text{ m}^3/\text{મિનિટ}$ હવા બે સ્પ્લિટમાંથી પસાર થાય છે. એક એરવે $2.1 \text{ m} \times 1.5 \text{ m}$ અને 100 m લાંબી છે, જ્યારે બીજી સમાન લાઇનિંગવાળી એરવે $2 \text{ m} \times 1.8 \text{ m}$ અને 150 m લાંબી છે. દરેક સ્પ્લિટમાંથી પસાર થતી હવાની માત્રા ગણો. ૦૪
- (c) Draw and explain ascensional and descensional ventilation systems with neat labeled diagrams. 07
- (ક) સુધડ લેબલવાળી આકૃતિ સાથે એસેન્શનલ અને ડીસેન્શનલ વેન્ટિલેશન સિસ્ટમ દોરો અને સમજાવો. ૦૭

OR

- (a) Explain why splitting of air is adopted in underground mines. 03
- (અ) ભૂમિગત ખાણોમાં હવાની વિભાજન (સ્પ્લિટિંગ) પદ્ધતિ કેમ અપનાવવામાં આવે છે તે સમજાવો. ૦૩
- (b) A total quantity of $150 \text{ m}^3/\text{min}$ of air is passing through two splits. One airway is $2 \text{ m} \times 1.3 \text{ m}$ and 80 m long, and the other, with similar lining, is $2 \text{ m} \times 1.8 \text{ m}$ and 120 m long. Calculate the quantity of air passing through each split. 04
- (બ) કુલ $150 \text{ m}^3/\text{મિનિટ}$ હવા બે સ્પ્લિટમાંથી પસાર થાય છે. એક એરવે $2 \text{ m} \times 1.3 \text{ m}$ અને 80 m લાંબી છે, જ્યારે બીજી સમાન લાઇનિંગવાળી એરવે $2 \text{ m} \times 1.8 \text{ m}$ અને 120 m લાંબી છે. દરેક સ્પ્લિટમાંથી પસાર થતી હવાની માત્રા ગણો. ૦૪
- (c) Draw a neat labeled diagram of an air crossing and explain its working. 07
- (ક) એર ક્રોસિંગની સુધડ લેબલવાળી આકૃતિ દોરો અને તેનું કાર્ય સમજાવો. ૦૭

- Q.5** (a) List limitations of excessive splitting in mine ventilation 03
- (અ) ખાણ વેન્ટિલેશનમાં અતિશય સ્પ્લિટિંગની મર્યાદાઓની યાદી આપો. ૦૩
- (b) State degree of coal mine gassiness with its classification. 04
- (બ) કોયલા ખાણની ગેસીનેસ ડિગ્રી તેની વર્ગીકરણ સાથે જણાવો. ૦૪
- (c) List and describe various places in underground mines where general lighting arrangements are provided. 07
- (ક) ભૂમિગત ખાણોમાં એવા વિવિધ સ્થળોની યાદી આપો અને વર્ણન કરો જ્યાં સામાન્ય પ્રકાશ વ્યવસ્થા કરવામાં આવે છે. ૦૭

OR

- (a) Describe the function of brattice partitions in mine ventilation. 03
- (અ) ખાણ વેન્ટિલેશનમાં બ્રેટિસ પાર્ટિશનની કાર્યપ્રણાલી વર્ણવો. ૦૩
- (b) State the principle of hygrometer operation, its purpose in mines, and its main parts. 04
- (બ) હાઇગ્રોમીટરના કાર્યનો સિદ્ધાંત, તેનો ખાણોમાં હેતુ અને તેના મુખ્ય ભાગો જણાવો. ૦૪
- (c) Describe the salient features and constructional details of an electric cap lamp used in mines. 07

(ક) ખાણોમાં ઉપયોગમાં લેવાતી ઇલેક્ટ્રિક કેપ લેમ્પની મુખ્ય લાક્ષણિકતાઓ અને બંધારણીય વિગતો વર્ણવો.

૦૭
