Roll No:-_____

(Sem-3_OBE) Diploma Exam 2025 (Odd)

[Time: 3 Hours] **(Fire Tech. and Safety) (Theory)** **[Full. Marks: 70]**

Explosions and Industrial Fire Safety (Fire Tech. and Safety)

(T2448305)

- All questions are compulsory. (सभी प्रश्न अनिवार्य है|)

- Marks are mentioned on the right side of each question. (अंक सभी प्रश्न के दाई ओर अंकित किये है|)

Group (A) (ग्रुप -ए)

Q.1	**Answer all questions as directed. (2x10=20)** **(निर्देशानुसार सभी प्रश्नों के उत्तर दें)**	**Marks**	**CO**	**BL**
a)	Flashover typically occurs when the ceiling temperature reaches about _____. (300–400 °C, 400–500 °C, 500–600 °C, 700–800 °C) फ्लैशओवर सामान्यतः तब होता है जब छत का तापमान लगभग _____ पहुँच जाता है। (300–400 °C, 400–500 °C, 500–600 °C, 700–800 °C)	2	1	2
b)	OSHA defines a liquid as flammable if its flash point is _____. (Above 60°C, Below 60°C, Above 93°C, Below 93°C) ओशा के अनुसार कोई द्रव दहनशील माना जाता है यदि उसका दहनांक _____ हो। (60°C से ऊपर, 60°C से नीचे, 93°C से ऊपर, 93°C से नीचे)	2	1	1
c)	A methane-air mixture at 1% will _____. (Not burn, combust vigorously, detonate, reach stoichiometry) 1% मीथेन–वायु मिश्रण _____ करेगा। (नहीं जलेगा, तीव्रता से जलेगा, विस्फोट करेगा, संतुलन (स्टॉयकीयोमेट्रिक) तक पहुँचेगा)	2	2	2
d)	A Class IB flammable liquid has a higher flash point than a Class IC liquid. (True/False) कक्षा–आईबी दहनशील द्रव का दहनांक कक्षा–आईसी द्रव से अधिक होता है। (सत्य/असत्य)	2	2	1
e)	Separation techniques are used to minimize the risk of explosions by isolating hazardous areas. (True/False) विभाजन तकनीक का उपयोग विस्फोट के खतरे को कम करने हेतु जोखिमयुक्त क्षेत्रों को अलग करने में किया जाता है। (सत्य/असत्य)	2	3	1
f)	CO_2 extinguishers extinguish fire by _____. (Absorbing fuel, Neutralizing chemicals, Adding humidity, Displacing oxygen and reducing temperature) कार्बन–डाई–ऑक्साइड अग्निशामक अग्नि को _____ द्वारा बुझाते हैं। (ईंधन को अवशोषित कर, रसायनों को निष्क्रिय कर, आर्द्रता बढ़ाकर, प्राणवायु विस्थापित कर और तापमान घटाकर)	2	3	2
g)	TNT equivalence method is used to estimate _____. (Flash point, Oxygen index, Fire spread rate, Explosion energy)	2	4	3

टी.एन.टी तुल्यता विधि का उपयोग _____ का अनुमान लगाने हेतु किया जाता है। (दहनांक, प्राणवायु सूचकांक, अग्नि प्रसार दर, विस्फोट ऊर्जा)			
h) Which is the Indian regulatory body for explosives safety? (NFPA, OSHA, PESO, ISO) विस्फोटक सुरक्षा हेतु भारतीय नियामक संस्था कौन-सी है? (NFPA, OSHA, PESO, ISO)	2	4	2
i) Black powder is a mixture of _____. (Charcoal + Sulfur + Potassium nitrate, Sodium chloride + Sulfur, Only carbon, Only nitrates) काला बारूद _____ का मिश्रण है। (कोयला + गंधक + पोटैशियम नाइट्रेट, सोडियम क्लोराइड + गंधक, केवल कार्बन, केवल नाइट्रेट)	2	5	3
j) Fulminates are highly stable explosives. (True/False) फुल्मिनेट अत्यधिक स्थिर विस्फोटक होते हैं। (सत्य/असत्य)	2	5	1
Group (B) (ग्रुप -बी) **Answer all five questions. 4x5=20** **(सभी पाँच प्रश्नों के उत्तर दें।)**			
Q.2 List the major products of complete and incomplete combustion of hydrocarbon fuels. Why carbon monoxide and soot are hazardous in fire situations? हाइड्रोकार्बन ईंधनों के पूर्ण एवं अपूर्ण दहन के प्रमुख उत्पाद लिखिए। अग्निकांड की स्थिति में कार्बन मोनोऑक्साइड और कालिख क्यों हानिकारक होते हैं?	4	1	2
OR (अथवा) Define backdraft and describe the conditions under which it occurs. How does backdraft differ from flashover? बैक–ड्राफ्ट की परिभाषा दीजिए तथा वह किन परिस्थितियों में होता है समझाइए। बैक–ड्राफ्ट और फ्लैशओवर में क्या अंतर है?	4	1	2
Q.3 Describe the characteristics of a liquid pool fire. How do pool size and fuel depth influence the burning rate and flame height? द्रव पूल अग्नि की विशेषताएँ बताइए। पूल का आकार और ईंधन की गहराई दहन दर और लौ की ऊँचाई को कैसे प्रभावित करते हैं?	4	2	3
OR (अथवा) Define flame spread rate over liquid fuel surfaces. What factors control flame spread across a liquid? द्रव ईंधन की सतह पर लौ–प्रसार दर की परिभाषा दीजिए। कौन–कौन से कारक लौ के प्रसार को नियंत्रित करते हैं?	4	2	3
Q.4 What precautions are necessary when extinguishing gaseous fires? गैसीय अग्नि बुझाते समय कौन–सी सावधानियाँ आवश्यक हैं?	4	3	1
OR (अथवा) Describe how fire blankets work for extinguishing localized small fires. अग्नि–कंबल (फायर ब्लैंकेट) छोटे–स्थानीय अग्निकांड बुझाने में कैसे कार्य करते हैं, वर्णन कीजिए।	4	3	1
Q.5 Why is safety during explosions considered more critical than in ordinary fires?	4	4	2

	विस्फोट की स्थिति में सुरक्षा साधारण अग्निकांड की अपेक्षा अधिक महत्वपूर्ण क्यों मानी जाती है?			
	OR (अथवा)			
	Define vapor cloud explosion (VCE). Why are petrochemical industries most prone to it? वाष्प–बादल विस्फोट (वी.सी.ई.) की परिभाषा दीजिए। पेट्रो–रासायनिक उद्योग इसमें सर्वाधिक संवेदनशील क्यों होते हैं?	4	4	2
Q.6	What are azides? Give one example and its application as an explosive. एजाइड क्या होते हैं? एक उदाहरण दीजिए और उसे विस्फोटक के रूप में कहाँ उपयोग किया जाता है समझाइए।	4	5	1
	OR (अथवा)			
	Explain what acetylides are and why they are highly unstable. एसिटिलाइड क्या होते हैं तथा वे अत्यधिक अस्थिर क्यों होते हैं, स्पष्ट कीजिए।	4	5	1
	Group (C) (ग्रुप - सी)			
	Answer all five questions. **6x5=30** **(सभी पाँच प्रश्नों के उत्तर दें।)**	6	1	2
Q.7	Compare deflagration and detonation modes of combustion. Include how flame propagation speed, pressure development, and typical causes differ. Provide industrial examples. दहन के अपस्फोट (डिफ्लेगरेशन) और विस्फोट (डेटोनेशन) रूपों की तुलना कीजिए। लौ प्रसार गति, दाब विकास तथा सामान्य कारणों का अंतर बताइए। औद्योगिक उदाहरण दीजिए।			
	OR (अथवा)			
	What are the common products of combustion of wood? Discuss the physiological effects of these products (especially CO and smoke inhalation) on humans and their role in fire fatalities. लकड़ी के दहन से उत्पन्न सामान्य उत्पाद कौन–कौन से हैं? इन उत्पादों (विशेषकर कार्बन मोनोऑक्साइड और धुएँ का श्वसन) के मनुष्यों पर शारीरिक प्रभाव और मृत्यु–कारक भूमिका समझाइए।	6	1	2
Q.8	Discuss the process of gasification (pyrolysis) in a compartment fire. How does limited oxygen supply cause fuels to carbonize rather than burn with flame? How does charring affect subsequent burning of the material? Provide an example. कक्षीय अग्नि में गैसीकरण (पायरोलिसिस) की प्रक्रिया पर चर्चा कीजिए। सीमित प्राणवायु आपूर्ति होने पर ईंधन लौ के साथ जलने की बजाय कैसे कार्बनीकरण करता है? कार्बनीकरण आगे के दहन को कैसे प्रभावित करता है? उदाहरण सहित समझाइए।	6	2	3
	OR (अथवा)			
	Provide a detailed comparison of (i) Gas-phase flame retardants (like halogenated flame inhibitors), (ii) Condensed-phase char promoters (like phosphate-based additives), and (iii) Endothermic flame retardants (like aluminum hydroxide). For each, explain the physical/chemical mechanism. विस्तृत तुलना कीजिए – (i) गैस–अवस्था लौ–निरोधक (जैसे हैलोजन आधारित अवरोधक), (ii) संघनित–अवस्था कार्बन–परत प्रोत्साहक (जैसे फॉस्फेट आधारित योजक), (iii) उष्माशोषी लौ–निरोधक (जैसे एल्युमिनियम हाइड्रॉक्साइड)। प्रत्येक की भौतिक/रासायनिक कार्य–प्रणाली समझाइए।	6	2	3

Q.9	Discuss the fire extinguishment of solid combustibles. Include pyrolysis control, cooling, and oxygen reduction methods. ठोस दहनशील पदार्थों की अग्नि–नियंत्रण प्रक्रिया पर चर्चा कीजिए। इसमें पायरोलिसिस नियंत्रण, शीतलन और प्राणवायु घटाने की विधियाँ शामिल कीजिए।	6	3	1
	OR (अथवा)			
	Explain the difference between direct and indirect attack during firefighting. Which situations demand each approach? अग्निशमन में प्रत्यक्ष और अप्रत्यक्ष आक्रमण में क्या अंतर है? किन परिस्थितियों में किस विधि की आवश्यकता होती है?	6	3	1
Q.10	What are the salient features of blast waves in ideal conditions? Explain. आदर्श परिस्थितियों में विस्फोट तरंगों की मुख्य विशेषताएँ बताइए।	6	4	2
	OR (अथवा)			
	What are the industrial consequences of blast wave propagation on structures? How can explosion-resistant design reduce damage? विस्फोट तरंगों के प्रसार से औद्योगिक ढाँचों पर क्या प्रभाव पड़ता है? विस्फोट–प्रतिरोधी संरचना निर्माण से नुकसान कैसे कम किया जा सकता है?	6	4	2
Q.11	Analyze the characteristics of explosive compositions. What properties make them useful in industry but dangerous in accidents? विस्फोटक मिश्रणों की विशेषताओं का विश्लेषण कीजिए। कौन–से गुण उन्हें उद्योग में उपयोगी परन्तु दुर्घटना में घातक बनाते हैं?	6	5	3
	OR (अथवा)			
	Explain how oxygen-enriched atmospheres influence the intensity of explosions. Support with examples. प्राणवायु–समृद्ध वातावरण विस्फोटों की तीव्रता को कैसे प्रभावित करता है? उदाहरण सहित समझाइए।	6	5	3