6. दहन एवं ज्वाला

अध्याय-समीक्षा

- वह रासायनिक प्रक्रम जिसमें कोई पदार्थ ऑक्सीजन से अभिक्रिया कर ऊष्मा देता है दहन कहलाता है।
- जिन पदार्थों का दहन होता हैं वे दाह्य कहलाते है इन्हे ईंधन भी कहते है।
- सूर्य में ऊष्मा और प्रकाश नाभकिय संलयन अभिक्रिया के द्वारा उत्पन्न होते है |
- वह न्युनतम ताप जिस पर कोई पदार्थ जलने लगता है , वह ताप उस पदार्थ का ज्वलन ताप कहलाता है।
- कागज के कप को दी जाने वाली ऊष्मा, चालन द्वारा जल में चली जाती है। अतः जल की उपस्थिति में ताप कागज के ज्वलन ताप तक पहुँच ही नहीं पाता । इसलिए वह जल ही नहीं पाता ।
- जलने के लिए तीन उपयोगी बात है (i) ज्वलनशील पदार्थ (ii) ज्वलन ताप (iii) ऑक्सीजन |
- विद्युत उपकरण और पेट्रोल जैसे ज्वलनशील पदार्थों में लगी आग को बुझाने के लिए कार्बन डाइआक्साइड जैसे अग्निशामक का प्रयोग किया जाता है |
- आग पर तुरन्त काबु पाने के लिए ऑक्सीजन संपर्क को काट दिया जाता है इसके लिए कई प्रचलित विधियाँ है जैसे पानी डालना , कार्बन डाइआक्साइड का छिडकाव करना , इनसे ज्वलन ताप भी तुरन्त कम हो जाता है।
- कार्बन डाइआक्साइड से विद्युत उपकरणों को कोई हानि नहीं पहुँचती जबकि पानी डालने पर जल विद्युत का चालन कर सकता है।
- ऑक्सीजन से भारी होने के कारण CO_2 आग को एक कंबल की तरह लपेट लेती है। इससे ईंधन और ऑक्सीजन के बीच संपर्क टुट जाता है और आग पर नियंत्रण हो जाता है।
- दहन तीन प्रकार के होते है। (i) तीव्र दहन (iii) स्वतः दहन (iii) विस्फोट |
- मोमबती जलने पर ज्वाला का निर्माण करता है जबकि लकडी का कोयला नहीं करता ।
- ज्वाला के तीन भिन्न क्षेत्र निम्न है: (i) अदीप्त क्षेत्र (ii) दीप्त क्षेत्र (iii) ज्योतिहीन क्षेत्र |
- सोन और चाँदी को पिघलाने के लिए स्वर्णकार ज्वाला के अदीप्त क्षेत्र का उपयोग करता है क्योंकि यह सबसे अधिक ताप वाला क्षेत्र होता है।
- किसी ईंधन के 1 किलोग्राम के पूर्ण दहन से प्राप्त ऊष्मा उर्जा की मात्रा , उसका ऊष्मीय मान कहलाता है। इसका मात्रक किलोजूल प्रति किलोग्राम है।
- विश्व ऊष्णन (ग्लोबल वार्मिंग) का मुख्य कारण CO_2 है |
- ईंधनों के अपूर्ण दहन से कार्बन मोनोक्साइड जैसा बिषैला गैस बनता हैं ।
- ईंधनों के दहन से होने वाले हानिकारक प्रभाव - (i) दमा और श्वास रोग उत्पन्न करते है। (ii) इनके अपूर्ण दहन से कार्बनमोनोक्साइड जैसा विषैला गैस निकलता है जिससे कमरे में सोये हुए व्यक्ति की मृत्यु हो सकती है। (iii) इनसे निकलने वाले

कार्बन डाइआक्साइड से विश्व ऊष्णन बढ़ता हैं । (iv) इनके कारण ही अम्लीय वर्षा होती है।

- सल्फर और नाइट्रोजन के ऑक्साइड अम्लीय वर्षा का मुख्य कारण है।
- अम्लीय वर्षा फसलों को नष्ट कर देती है। मृदा को अम्लीय बना देती हैं । अम्लीय वर्षा का पानी नदी या तालाब में मिल जाय तो जीव नष्ट हो सकते है।
- और नाइट्रोजन के ऑक्साइड वर्षा जल में घुल जाते है तथा अम्ल बनाते है। ऐसी वर्षा अम्लीय वर्षा कहलाती है।
- एलपीजी जलने पर धुंआ नहीं छोडता जबकि लकडी जलने पर धुंआ छोडता है। यही कारण है कि एलपीजी को एक स्वच्छ ईंधन माना जाता है |

अभ्यास

Q1. दहन की परिस्थितियों की सूची बनाइए।

उत्तर:

(i) ज्वलन ताप

(ii) ऑक्सीजन की उपस्थिति

(iii) ईंधन या ज्वलनशील पदार्थ

Q2. रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए:

(क) लकड़ी और कोयला जलने से वायु का __________ होता है।

(ख) घरों में काम आने वाला एक द्रव ईंधन ______________है।

(ग) जलना प्रारम्भ होने से पहले ईंधन को उसके ___________ तक गर्म करना आवश्यक है।

(घ) तेल द्वारा उत्पन्न आग को _____________ द्वारा नियंत्रित नहीं किया जा सकता।

उत्तर:

(क) प्रदुषण

(ख) एलपीजी

(ग) ज्वलन ताप

(घ) पानी

Q3. समझाइए कि मोटर वाहनों में सीएनजी के उपयोग से हमारे शहरों का प्रदूषण किस प्रकार कम हुआ है।

उत्तर: पेट्रोलियम एक जीवाश्मी ईंधन है इसके उपयोग से बहुत से वायु में खतरनाक प्रदूषक निकलते है जैसे-सल्फर और नाइट्रोजन के ऑक्साइड्स और इसके अपूर्ण दहन से कार्बन मोनोऑक्साइड जैसा विषैला गैस निकलता है | परन्तु CNG एक बहुत ही साफ सुथरा गैस है जिसके दहन से ना मात्र के प्रदूषक निकलते है जिससे यदि हम सीएनजी का उपयोग करते है तो शहरों में वाहनों से फैलने वाला प्रदुषण कम होगा |

Q4. ईंधन के रूप से एलपीजी और लकड़ी की तुलना कीजिए।

उत्तर:

(i) एलपीजी जलने पर धुँआ नहीं छोड़ता जबकि लकड़ी जलने पर धुँआ छोड़ता है |

(ii) एलपीजी की थोड़ी मात्रा अधिक ऊष्मा देती है परन्तु लकड़ी बहुत मात्रा में जलकर भी कम ऊष्मा देती है |

(iii) लकड़ी से बहुत अधिक मात्रा में कार्बन डाइऑक्साइड और कार्बन मोनोऑक्साइड निकलता है जबकि एलपीजी में लकड़ी की तुलना में कम निकलता है |

(iv) एलजीपी का ज्वलन ताप बहुत ही कम होता है जबकि लकड़ी का ज्वलन ताप अधिक होता है |

Q5. कारण बताइए:

(क) विद्युत उपकरण से संबद्ध' आग पर नियंत्रण पाने हेतु जल का उपयोग नहीं किया जाता।

उत्तर: जल विद्युत का बहुत ही अच्छा सुचालक है | यदि जल से विद्युत उपकरण से संबद्ध' आग पर नियंत्रण करते है तो विद्युत जल के कारण फ़ैल सकता है अथवा लघुपथन (short-circuit) हो सकता है जिसके कारण विद्युत अघात (shocks) लग सकता है | यही कारण है कि विद्युत उपकरण से संबद्ध' आग पर नियंत्रण पाने हेतु जल का उपयोग नहीं किया जाता।

(ख) एलपीजी लकड़ी से अच्छा घरेलू ईंधन है।

उत्तर: एलपीजी जलने पर धुँआ नहीं छोड़ता जबकि लकड़ी जलने पर धुँआ छोड़ता है | एलपीजी की थोड़ी मात्रा अधिक ऊष्मा देती है परन्तु लकड़ी बहुत मात्रा में जलकर भी कम ऊष्मा देती है | लकड़ी से बहुत अधिक मात्रा में कार्बन डाइऑक्साइड और कार्बन मोनोऑक्साइड निकलता है जबकि एलपीजी में लकड़ी की तुलना में कम निकलता है |

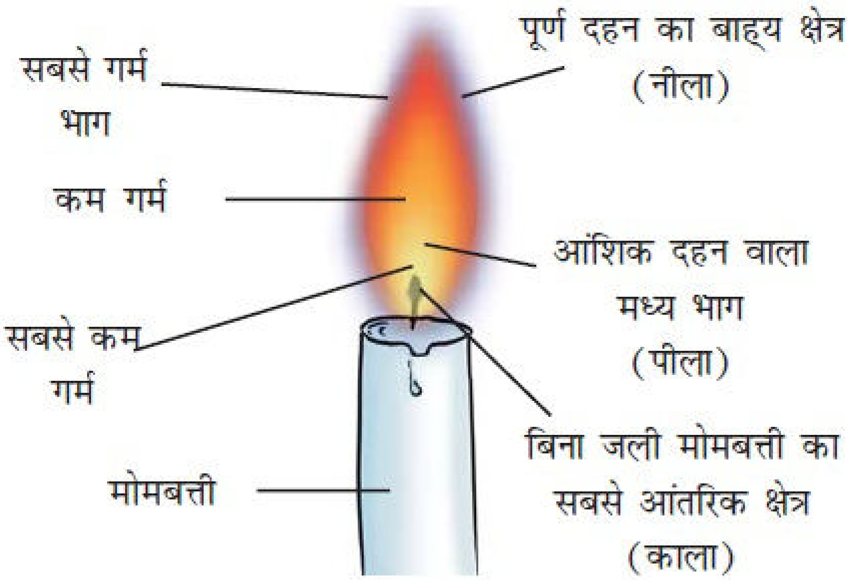
(ग) कागज स्वयं सरलता से आग पकड़ लेता है जबकि ऐलुमिनियम पाइप के चारों ओर लपेटा गया कागज का टुकड़ा आग नहीं पकड़ता।

उत्तर: कागज का ज्वलन ताप बहुत ही कम होता है इसलिए यह तुरंत आग पकड़ लेता है और इसे जलने के लिए और अधिक ताप की आवश्यकता नहीं होती है जबकि ऐलुमिनियम

पाइप के चारों ओर लपेटा गया कागज का टुकड़ा आग नहीं पकड़ता है क्योंकि कागज को मिली ऊष्मा एल्युमिनियम अवशोषित कर लेता है जिससे उसका ज्वलन ताप बढ़ जाता है |

Q6. मोमबत्ती की ज्वाला का चिन्हित चित्रा बनाइए।

उत्तर:



Q7. ईंधन के ऊष्मीय मान को किस मात्राक द्वारा प्रदर्शित किया जाता है?

उत्तर: ईंधन के ऊष्मीय मान को किलोजूल प्रति किलोग्राम (kj/kg) द्वारा प्रदर्शित किया जाता है |

Q8. समझाइए कि CO_2 किस प्रकार आग को नियंत्रित करती है।

उत्तर: ऑक्सीजन से भारी होने के कारण CO_2 आग को एक कंबल की तरह लपेट लेती है। इससे ईंधन और ऑक्सीजन के बीच संपर्क टुट जाता है और आग पर नियंत्रण हो जाता है।

Q9. हरी पत्तियों के ढेर को जलाना कठिन होता है परन्तु सूखी पत्तियों में आग आसानी से लग जाती है, समझाइए।

उत्तर: हरी पत्तियाँ कच्ची होने के कारण उनका ज्वलन ताप बहुत ही अधिक होता है जबकि सुखी पत्तियों का ज्वलन ताप बहुत ही कम होता है यही कारण है कि सुखी पत्तियाँ आसानी से आग पकड़ लेती हैं |

Q10. सोने और चाँदी को पिघलाने के लिए स्वर्णकार ज्वाला के किस क्षेत्र का उपयोग करते हैं और क्यों?

उत्तर: सोने और चाँदी को पिघलाने के लिए स्वर्णकार ज्वाला के अदीप्त क्षेत्र का उपयोग करता है क्योंकि यह सबसे अधिक ताप वाला क्षेत्र होता है।

Q11. एक प्रयोग में 4.5 kg ईंधन का पूर्णतया दहन किया गया। उत्पन्न ऊष्मा का माप 180,000 kj था। ईंधन का ऊष्मीय मान परिकलित कीजिए।

उत्तर: किसी ईंधन के 1 किलोग्राम के पूर्ण दहन से प्राप्त उष्मा उर्जा की मात्रा , उसका उष्मीय मान कहलाता है। इसका मात्रक किलोजूल प्रति किलोग्राम (kj/kg) है।

अत: ईंधन का द्रव्यमान = 4.5 kg

उत्पन्न ऊष्मा = 180,000 kj

प्रति किलो ऊष्मा का मान (उष्मीय मान) = 180,000 kj /4.5 kg

= 40,000 kj/kg

अत: ईंधन का उष्मीय मान 40,000 kj/kg है |

Q12. क्या जंग लगने के प्रक्रम को दहन कहा जा सकता है? विवेचना कीजिए।

उत्तर: हाँ, जंग लगना भी दहन ही है क्योंकि दहन के परिभाषा के अनुसार वह प्रक्रिया जिसमें कोई पदार्थ का ऑक्सीजन के साथ अभिक्रिया कर ऊष्मा देता है दहन कहलाता है | जंग लगाना भी एक ऊष्माक्षेपी अभिक्रिया है इस दौरान ऊष्मा निर्गत होता है |

Q13. आबिदा और रमेश ने एक प्रयोग किया जिसमें बीकर में रखे जल को गर्म किया गया। आबिदा ने बीकर को मोमबत्ती ज्वाला के पीले भाग के पास रखा। रमेश ने बीकर को ज्वाला के सबसे बाहरी भाग के पास रखा। किसका पानी कम समय में गर्म हो जाएगा?

उत्तर: रमेश के बीकर का जल कम संमय में गर्म हो जायेगा है क्योंकि बाहरी भाग अधिक ऊष्मा वाला क्षेत्र है |

लघु-उत्तरीय प्रश्न

प्रश्न 1- दहन किसे कहते है ?

उत्तर - वह रासायनिक प्रक्रम जिसमें कोई पदार्थ ऑक्सीजन से अभिक्रिया कर उष्मा देता है दहन कहलाता है।

प्रश्न 2- दाह्य या ईंधन क्या है ?

उत्तर - जिन पदार्थों का दहन होता हैं वे दाह्य कहलाते है इन्हे ईंधन भी कहते है।

प्रश्न 3- सूर्य में ऊष्मा और प्रकाश किस अभिक्रिया के द्वारा उत्पन्न होते है ?

उत्तर - नाभकिय संलयन अभिक्रिया के द्वारा ।

प्रश्न 4- ज्वलन ताप किसे कहते है ?

उत्तर - वह न्युनतम ताप जिस पर कोई पदार्थ जलने लगता है , वह ताप उस पदार्थ का ज्वलन ताप कहलाता है।

प्रश्न 5- विद्युत उपकरण और पेट्रोल जैसे ज्वलनशील पदार्थों में लगी आग को बुझाने के लिए किस अग्निशामक का प्रयोग किया जाता है ?

उत्तर - कार्बन डाइआक्साइड का ।

प्रश्न 6- मोमबती जलने पर ज्वाला का निर्माण करता है जबकि लकडी का कोयला नहीं करता । क्यों ?

उत्तर - दहन के समय जो पदार्थ वाष्पित होते है वे ज्वाला का निर्माण करते है। मोमबती वाष्पित होता है जबकि लकडी का कोयला वाष्पित नहीं होता ।

प्रश्न 7- सोन और चॉंदी को पिघलाने के लिए स्वर्णकार ज्वाला के किस क्षेत्र का उपयोग करता है और क्यो ?

उत्तर - अदीप्त क्षेत्र का । क्योंकि यह सबसे अधिक ताप वाला क्षेत्र होता है।

प्रश्न 8- विश्व ऊष्णन (ग्लोबल वार्मिंग) का मुख्य कारण क्या है ?

उत्तर - CO_2

प्रश्न 9- ईंधनों के अपूर्ण दहन से कौन सा बिषैला गैस बनता हैं ।

उत्तर - कार्बन मोनोक्साइड ।

प्रश्न 10- अम्लीय वर्षा का मुख्य कारण क्या है ?

उत्तर - सल्फर और नाइट्रोजन के ऑक्साइड अम्लीय वर्षा का मुख्य कारण है।

प्रश्न 11- कारण बताइए ।

(i) एलपीजी लकडी से अच्छा घरेलु ईंधन हैं ।

उत्तर - एलपीजी जलने पर धुँआ नहीं छोडता जबकि लकडी जलने पर धुँआ छोडता है।

अतिरिक्त प्रश्नोत्तर

प्रश्न 1- कागज के कप में पानी को उबालने पर कागज जलता नहीं क्यों ?

उत्तर - कागज के कप को दी जाने वाली उष्मा, चालन द्वारा जल में चली जाती है। अतः जल की उपस्थिति में ताप कागज के ज्वलन ताप तक पहुँच ही नहीं पाता । इसलिए वह जल ही नहीं पाता ।

प्रश्न 2- जलने के लिए तीन उपयोगी बात लिखिए ?

उत्तर -

(i) ज्वलनशील पदार्थ

(ii) ज्वलन ताप

(iii) ऑक्सीजन

प्रश्न 3- आग पर तुरन्त काबु कैसे पाया जा सकता है ?

उत्तर - आग पर तुरन्त काबु पाने के लिए ऑक्सीजन संपर्क को काट दिया जाता है इसके लिए कई प्रचलित विधियाँ है जैसे पानी डालना , कार्बन डाइआक्साइड का छिडकाव करना , इनसे ज्वलन ताप भी तुरन्त कम हो जाता है।

प्रश्न4 - विद्युत उपकरणों में लगी आग को बुझाने के लिए कार्बन डाइआक्साइड के छिडकाव के क्या लाभ है ?

उत्तर - कार्बन डाइआक्साइड से विद्युत उपकरणों को कोई हानि नहीं पहुँचती जबकि पानी डालने पर जल विद्युत का चालन कर सकता है।

प्रश्न 5- कार्बन डाइआक्साइड कैसे एक अच्छा अग्निशामक है ?

या

प्रश्न 5- समझाइए कि CO_2 किस प्रकार आग को नियंत्रित करती है ?

उत्तर - ऑक्सीजन से भारी होने के कारण CO_2 आग को एक कंबल की तरह लपेट लेती है। इससे ईंधन और ऑक्सीजन के बीच संपर्क टुट जाता है और आग पर नियंत्रण हो जाता है।

प्रश्न 6- दहन कितने प्रकार के होते है?

उत्तर - दहन तीन प्रकार के होते है।

(i) तीव्र दहन

(iii) स्वतः दहन

(iii) विस्फोट

प्रश्न 7- ज्वाला के तीन भिन्न क्षेत्र कौन कौन से है ?

उत्तर - ज्वाला के तीन भिन्न क्षेत्र निम्न है।

(i) अदीप्त क्षेत्र

(ii) दीप्त क्षेत्र

(iii) ज्योतिहीन क्षेत्र

प्रश्न 8- उर्जा के उष्मीय मान से आप क्या समझते है ? इसका मात्रक लिखें ।

उत्तर - किसी ईंधन के 1 किलोग्राम के पूर्ण दहन से प्राप्त उष्मा उर्जा की मात्रा , उसका उष्मीय मान कहलाता है। इसका मात्रक किलोजूल प्रति किलोग्राम (kj/kg) है।

प्रश्न 9- ईंधनों के दहन से होने वाले हानिकारक प्रभावों का वर्णन करों।

ऊत्तर - ईंधनों के दहन से होने वाले हानिकारक प्रभाव -

(i) दमा और श्वास रोग उत्पन्न करते है।

(ii) इनके अपूर्ण दहन से कार्बनमोनोक्साइड जैसा विषैला गैस निकलता है जिससे कमरे में सोये हूुए व्यक्ति की मृत्यु हो सकती है।

(iii) इनसे निकलने वाले कार्बन डाइआक्साइड से विश्व ऊष्णन बढ़ता हैं ।

(iv) इनके कारण ही अम्लीय वर्षा होती है।

प्रश्न 10- अम्लीय वर्षा के क्या हानिकारक प्रभाव है ?

उत्तर - ये फसलों को नष्ट कर देती है। मृदा को अम्लीय बना देती हैं । अम्लीय वर्षा का पानी नदी या तालाब में मिल जाय तो जीव नष्ट हो सकते है।

प्रश्न 11- अम्लीय वर्षा क्या है ?

उत्तर - सल्फर और नाइट्रोजन के ऑक्साइड वर्षा जल में घुल जाते है तथा अम्ल बनाते है। ऐसी वर्षा अम्लीय वर्षा कहलाती है।