# नवीनतम संस्करण की प्रस्तावना ( NSQF लैवल-4 सम्मत )

कौशल विकास और उद्यमिता मंत्रालय (MSDE) के अधीन प्रशिक्षण महानिदेशालय (DGT), राष्ट्रीय स्तर पर व्यावसायिक प्रशिक्षण के विकास और समन्वय के लिए सर्वोच्च संगठन होने के कारण, समय-समय पर चलने वाले मार्किट और उद्योग के साथ अपने विभिन्न पहलुओं को बेहतर बनाने के लिए कदम उठाते हैं। अब सभी सीटीएस ट्रडों के पाठ्यक्रमों को संशोधित और राष्ट्रीय योग्यता रूपरेखा NSQF के अनुरूप उचित स्तर पर तय किया गया है। रेफ्रिजरेशन एण्ड एअर कंडीशनिंग तकनीशियन ट्रेड के पाठ्यक्रम को NSQF के स्तर **4** पर कैपिटल गुड्स और मैन्युफैक्चरिंग सेक्टर के अधीन निर्धारित किया गया है।

इन नवीनतम परिवर्तनों को ध्यान में रखते हुए, इस पुस्तक को रेफ्रिजरेशन एण्ड एअर कंडीशनिंग तकनीशियन ट्रेड के नवीनतम पाठ्यक्रम के अनुरूप पूरी तरह से अपडेट और विस्तारित किया गया है। पर्याप्त नई विषय सामग्री, विशेष रूप से HVAC, RAC से संबंधित इन्वर्टर प्रौद्योगिकी, रेफ्रिजरेंट, मोबाइल AC, थर्मल इन्सुलेशन, UV जल प्योरिफिकेशन पर जोड़ी गई है।
इन सब के अतिरिक्त, इस पुस्तक में लघु उत्तरीय प्रशन और ऑल इंडिया ट्रेड टेस्ट पैटर्न के अनुसार बहुविकल्पीय प्रश्नों का समृद्ध संग्रह प्रत्येक अध्याय के अंत में दिया गया है।

प्रशिक्षकों और प्रशिशुओं, दोनों के लिए गुणवत्ता और उपयोगिता को और अधिक बढ़ाने के लिए हमारे लगातार प्रयास के अधीन, हमने पुस्तक के इस संस्करण में एक नया पहलू जोड़ा है। प्रथम वर्ष और द्वितीय वर्ष प्रत्येक के लिए छः मॉडल पेपरों का एक बड़ा सेट जोड़ा है। ये मॉडल पेपर बिल्कुल वार्षिक अखिल भारतीय ट्रेड टैस्ट के अनुसार हैं। हम आशा करते हैं कि ये ट्रेड टैस्ट की तैयारी में लाभदायक और उपयोगी होंगे और वार्षिक परीक्षा में और बेहतर सफलता प्राप्त करने में सहायक होंगे।

हम दृढ़ता से विश्वास करते हैं और आशा करते है कि यह **3-इन-1 पुस्तक**, अर्थात्

1. **ट्रेड थ्योरी**
2. **एसाइनमेंट (MCQs)**
3. **वार्षिक A.I.T.T. के लिए मॉडल पेपर ( सॉल्वड )**

प्रशिक्षुओं को रेफ्रिजरेशन एण्ड एअर कंडीशनिंग तकनीशियन सिद्धांत विषय समझने और सीखने में बहुत सहायक होगा और वे आत्मविश्वास के साथ ऑल इंडिया ट्रेड टेस्ट का सामना कर सकेंगे।

हम निस्संदेह, अपने सम्मानित पाठकों के सुझावों का स्वागत् करते हैं जो हमारे अगले संस्करणों में सुधार करने में मदद करेंगे।

**– लेखकगण**

# विषय सूची


***NSQF (Level-4) Compliant competency based Latest curriculum for Refrigeration and Air-Conditioning Technician .....(ix–xii)***

**प्रथम वर्ष**

**1. परिचय (Safety).....1–14**

*रेफ्रिज़रेशन और ऐयर कंडीशनिंग का इतिहास, कार्य की भूमिका, रोज़गार के अवसर, सामान्य सुरक्षा सावधानियाँ, प्राथमिक चिकित्सा, चोट के प्रकार और उनका निवारण आवश्यक उपचार रेफ्रिजरेशन टूल्स, एक वर्कशॉप के लिए आवश्यक टूल्स की सूची, रेफ्जिरेशन वर्कशॉप के लिए विशेष टूल्स, रेफ्जिरेशन वर्कशॉप के आवश्यक उपकरण, आवश्यक मेटीरियल की सूची, ट्यूब कटर, फ्लेयरिंग टूल, स्वेजिंग टूल, ट्यूब बैंडर, रिविसिंग टूल, फ्लेक्सिबल चार्जिंग लाइन, चार्जिंग किट, पिंचिंग टूल, वेक्यूम पम्प, पोर्टेबल चार्जिंग पेनल, प्रैशर गेज, हेलाइड टॉर्च, इलेक्ट्रोनिक लीक डिटेक्टर, तकनीशियनों का अलंकरण।*

**एसाइनमेंट/टेस्ट ( सॉल्वड ) ( परिचय ) .....12–14**

**• *लघु उत्तर वाले प्रश्न • बहु विकल्पीय प्रश्न***

**2. फिटिंग (Fitting).....15–47**

*बेंच वाइस, हेक्सा, फाइल, कट के प्रकार, हैमर्स, चीजल, पंच, ड्रिल, ड्रिलिंग मशीन, कटिंग, स्पीड और आर.पी.एम., टैप्स, डाईयाँ, ग्राइन्डिंग मशीन, ग्राइन्डिंग व्हील के तत्व, टूइंग और ड्रेसिंग, लोडिंग और ग्लेज़िंग, सुरक्षार्थ सावधानियां, स्टील रूल, कैलिपर्स, फीलर गेजें, स्निपें, व्हील पुल्लर या पुली पुल्लर, ब्लो लैम्प, सोल्डरिंग, गैस सिलेंडर, हॉलो पंच या गास्केट पंच, स्क्रू ड्राइवर्स, प्लायर्स, ओपन ऐंड या डबल ऐंड स्पेनर्स, रिंग स्पेनर्स, सॉकेट, स्पेनर, सेट, एडजस्टेबल रैंच या, स्क्रू रैंच, मंकी रैंच, पाइप रैंच, ऐलन 'की' सेट, आउटसाइड माइक्रोमीटर, इनसाइड माइक्रोमीटर, डेप्थ माइक्रोमीटर, स्क्रू थ्रेड माइक्रोमीटर, वर्नियर कैलिपर, डायल कैलिपर, वर्नियर हाइट गेज, डिजिटल हाइट गेज, वर्नियर डेप्थ गेज, वर्नियर बैवल प्रोट्रैक्टर, डायल टेस्ट इंडीकेटर।*

**एसाइनमेंट/टेस्ट ( सॉल्वड ) ( फिटिंग ) .....42–47**

**• *लघु उत्तर वाले प्रश्न • बहु विकल्पीय प्रश्न***

**3. शीट मेटल कार्य (Sheet Metal Work).....48–55**

*लेइंग आउट, स्निप, मैलेट, हैमर, स्टील स्क्वायर, स्क्रैच ऑल और स्क्राइबर, कम्पासिस, स्टेक्स, सीम्प, हेम्स, नॉचिस, सामान्य शीट मेटल कार्यक्रियाएं*

**एसाइनमेंट/टेस्ट ( सॉल्वड ) ( शीट मेटल कार्य ) .....53–55**

**• *लघु उत्तर वाले प्रश्न • बहु विकल्पीय प्रश्न***

**4. बेसिक इलेक्ट्रिसिटी (Basic Electricity) .....56–84**

*इलेक्ट्रिसिटी, इलेक्ट्रिसिटी के रूप, स्टेटिक इलेक्ट्रिसिटी, इलेक्ट्रिक चार्जों के नियम, इलेक्ट्रिक करेंट के प्रभाव, थर्मो इलेक्ट्रिक ऊर्जा, थर्मिस्टर, थर्मोकपल, इलेक्ट्रोकेमिकल ऊर्जा, फोटोवोल्टिक ऊर्जा, पीजोइलेक्ट्रिक ऊर्जा, इलेक्ट्रिकल सर्किट्स, आल्टरनेटिंग करेंट, अवधि और फ्रीक्वेंसी, स्टार डेल्टा कनेक्शन, फ्यूज़, सर्किट ब्रेकर, रिले, अर्थिंग, कंडक्टर्स, एक कंडक्टर का रेज़िस्टेंस, प्रतिरोधक, ब्लास्ट रजिस्टर, इंसुलेटर्स, सेमी-कंडक्टर्स, क्रिम्पिंग, एम्मीटर, वोल्टमीटर, वाटमीर, ओह्ममीटर, मेगर, ऊर्जा मीटर, फ्रीक्वेंसी मीटर, मल्टीमीटर, ट्रांसफॉमर, डी.सी. इलेक्ट्रिक मोटर, मोटर स्टार्टरों की आवश्यकता, एसी मोटर्स, सीरीज, एसी मोटर, रोटेटिंग चुंबकीय क्षेत्र, संक्रोन्स मोटर्स, इन्डक्शन मोटर्स, इलेक्ट्रिक चिन्ह, सुरक्षार्थ सावधानियां।*

**एसाइनमेंट/टेस्ट ( सॉल्वड ) ( बेसिक इलेक्ट्रिसिटी ) ....80–84**

**• *लघु उत्तर वाले प्रश्न • बहु विकल्पीय प्रश्न***

**5. बेसिक इलेक्ट्रोनिक्स (Basic Electronics) .....85–101**

*सेमीकंडक्टर, इलैक्ट्रो वेलेन्सी, जर्मेनियम का एटोमिक स्ट्रक्चर, डोपिंग, N-टाइप जर्मेनियम या डोनर मेटीरियल, P-टाइप जर्मेनियम या एक्सेप्टर मेटीरियल, P-N जंक्शन, डायोडों का वर्गीकरण, विशेष डायोड, ट्रांजिस्टर्स, ट्रांजिस्टरों की सोल्डरिंग, फील्ड इफेक्ट ट्रांजिस्टर, फोटोट्रांजिस्टर, मल्टीवाइब्रेटर, यूनिजंक्शन ट्रांजिस्टर, डी.सी. पॉवर सप्लाई, हाफ वेव रेक्टिफायर, फुल वेव रेक्टिायर, ब्रिज रेक्टिफायर, रेक्टिफायरों के लिए रिप्पल फिल्टर, सिलिकन कंट्रोल्ड रेक्टिफॉयर, एम्पलीफायर, इनपुट और आउटपुट वेरीऐबल, ऑपरेशनल एम्पलीफायर, ऑपरेशनल एम्प्लीफायर के मूल सर्किट्स, इनवर्टिंग एम्पलीफायर, हस्तांतरण फंक्शन, समिंग एम्पलीयर, अन्तर एम्पलीफायर, डिफरेंशीएटर, इन्टेग्रेटर, कम्पारेटर, प्रिंटिड सर्किट बोड, इंटिग्रेटिड सर्किट।*

**एसाइनमेंट/टेस्ट ( सॉल्वड ) ( बेसिक इलेक्ट्रोनिक्स ).98–101**

**• *लघु उत्तर वाले प्रश्न • बहु विकल्पीय प्रश्न***

**6. वेल्डिंग (Welding) .....102–118**

*वेल्डिंग, वेल्डिंग में सुरक्षा, वेल्डिंग रेडिएशन, जलना, इलेक्ट्रिकल खतरे, धुएँ, विस्फोट और आग, आर्क वेल्डिंग, आर्क को स्ट्राइक करना, वेल्डिंग मशीन, वेल्डिंग पोजीशनें, वर्टिकल फिलेट वेल्ड, ओवरहैड फिलेट वेल्ड, फ्लैट बट वेल्ड, ओवरहैड बट वेल्ड, वर्टिकल बट वेल्ड, हारिजॉंटल बट वेल्ड, वेल्डिड ज्वाइंट्स, इलेक्ट्रोड्स, इलेक्ट्रोड्स, न्यूट्रल फ्लेम, कार्बुराइजिंग फ्लेम, ऑक्सीडाइजिंग फ्लेम, रेगुलेटर, वेल्डिंग ब्लोपाइप, फिलर रॉडें और फ्लक्सिस, वेल्डिंग तकनीकें, लेफ्टवर्ड या फारवर्ड वेल्डिंग, एक फिलर रॉड, एक फ्लक्स, वेल्डिंग पोजीशनें, राइटवर्ड या बैकवर्ड वेल्डिंग, गैस कटिंग, आक्सीडेशन का सिद्धान्त, गैस कटिंग स्थापना, कटिंग टाच, कटिंग टिप, ब्रेज़िंग, टार्च ब्रेज़िंग, ब्रेज़ वेल्डिंग, फ्लक्स, फिलर मटीरियल, सोल्डरिंग, सोल्डरिंग की कार्यविधि, सोल्डर, फ्लक्सेस, कोरोसिव, नॉन-कोरोसिव, ताप देने के साधन, वेल्डिंग सोल्डरिंग और ब्रेज़िंग के बीच अन्तर।*

**एसाइनमेंट/टेस्ट ( सॉल्वड ) ( वेल्डिंग ) .....115–118**

**• *लघु उत्तर वाले प्रश्न • बहु विकल्पीय प्रश्न***

**7. बेसिक रेफ्रिजरेशन (Basic Refrigeration)** ....**119–137**

*रेफ्जिरेशन, रेफ्जिरेशन के उपयोग, एअर कंडीशनिंग, कूलिंग प्रभाव उत्पन्न करने वाली विधियाँ, रेफ्जिरेशन की इकाई, रेफ्जिरेटर, हीट इंजन, गैस नियम, हीट पम्प, प्रैशर, वायुमण्डलीय प्रैशर, स्टैंडर्ड प्रैशर, हाईड्रोस्टेटिक प्रैशर, बैरोमीटर, मरकरी बैरोमीटर, फोर्टिन बैरोमीटर, एनरॉइड बैरोमीटर, प्रैशर गेज, बोर्डन प्रैशर गेज, बद्ध तरल पदार्थ पर ठोस दबाव, ताप और संबंधित टर्म, कैलोरी, किलो कैलोरी, जूल, सेंटीग्रेड हीट यूनिट, ब्रिटिश थर्मल यूनिट, तापमान, विशिष्ट ऊष्मा, सेंसिबल हीट और लेटेंट हीट, सुपरहीटिंग, सबकूलिंग, उष्मा का यांत्रिकी समतुल्य, एब्सोल्यूट जीरो, वातावरण, हवा और उसके घटक, आर्द्रता, संबंधित आर्द्रता, एबसोल्यूट आद्रता, तापमान स्केलों की तुलना, डियू प्वाइंट, संतृप्ति तापमान, ट्रिपल प्वाइंट, क्रीटिकल प्वाइंट, सन्तुलन, थर्मल संतुलन, मकेनिकल संतुलन, थर्मोडायनामिक संतुलन, हीट ट्रांसफर, कंडक्शन, कंवेक्शन, रेफ्रिजरेशन प्रणालियां, बर्फ रेफ्जिरेशन, रेडिएशन, मैकेनिकल रेफ्जिरेशन प्रणाली, कम्प्रैशन, कंडेंसेशन, विस्तार, वाष्पीकरण, कंप्रैसर, कंडेंसर, तरल रिसीवर, एक्सपैंशन वाल्व, इवेपोरेटर, वेपर एब्ज़ॉर्पशन रेफ्जिरेशन सिस्टम, जनरेटरच रेक्टिायर, रिफ्लक्स, कंडेंसर, एब्ज़ॉर्बर, हीट एक्सचेंजर, पम्प, एक्सपैंशन वाल्व, प्रैशर रिडक्शन वाल्व, वेपर एब्ज़ॉर्पशन सिस्टम में प्रयोग किया जाने वाला रेफ्जिरेंट, वेपर एब्ज़ॉर्पशन सिस्टम में प्रयोग किया जाने वाला एब्सॉर्बेंट, रेफ्जिरेंट-एब्ज़ोर्बेन्ट कम्बीनेशन, मकेनिकल रेफ्जिरेशन सिस्टम और एब्ज़ॉर्पशन सिस्टम के बीच अन्तर, कम्प्रैशन सिस्टमों पर एब्जॉर्पशन सिस्टमों के लाभ, रेफ्जिरेटिंग मशीन की कोएफिशियंट ऑफ परफोर्मेंस, इलेक्ट्रोलक्स रेफ्रिजरेशन।*

**एसाइनमेंट/टेस्ट ( सॉल्वड ) ( बेसिक रेफ्रिज़रेशन ) ..134–137**

***• लघु उत्तर वाले प्रश्न • बहु विकल्पीय प्रश्न***

**8. रेफ्रिजरेटर ( डाइरेक्ट कूल )**
**(Refrigerator – Direct Cool) .....138–154**

*घरेलू रेफ्रिजरेटर, रेफ्रिजरेटर पर लगे कंट्रोल्स सिंगल डोर, रेफ्रिजरेटर, लक्षण, रेफ्रिजरेटर की सफाई कंडेनसर को साफ करना इवेपोरेटरों की सफाई कैपलेरी बदलना प्रयोग किए जाने वाले रेफ्रिजरेंट।*

**एसाइनमेंट/टेस्ट ( सॉल्वड ) रेफ्रिजरेटर ( डाइरेकट कूल ) .....152–154**

***• लघु उत्तर वाले प्रश्न • बहु विकल्पीय प्रश्न***

**9. फ्रोस्ट फ्री रेफ्रिजरेटर**
**(Frost-free Refrigerator) .....155–162**

*फ्रोस्ट, डबल डोर रेफ्रिजरेटर, तीन डोर रेफ्रिजरेटर, चार डोर रेफ्रिजरेटर, रेफ्रिजरेटरों की तुलना, इन्वर्टर प्रौद्योगिकी।*

**एसाइनमेंट/टेस्ट ( सॉल्वड ) ( फ्रोस्ट फ्री रेफ्रिजरेटर ) ...161–162**

***• लघु उत्तर वाले प्रश्न • बहु विकल्पीय प्रश्न***

**10. कम्प्रैसर्स (Compressors) .....163–183**

*रेसिप्रोकेटिंग कम्प्रैसर, रेसिप्रोकेटिंग कम्प्रैसरों की क्षमता कंट्रोल विधियां, कम्प्रैसर के कम्पोनेंट्स का मैटीरियल, कम्प्रैसरों की लुब्रिकेशन, रेसिप्रोकेटिंग कम्प्रैसरों का वर्गीकरण, ओपन टाइप और सील्ड युनिट में अंतर, स्क्रोल कम्प्रैसर, इन्वर्टर कम्प्रेसर रोटरी कम्प्रैसर, स्टेशनरी ब्लेड टाइप रोटरी कम्प्रैसर, रोटरी ब्लेड टाइप रोटरी कम्प्रैसर, रेसिप्रोकेटिंग कम्प्रैसरों की अपेक्षा रोटरी कम्प्रैसरों के लाभ, सेंट्रिफ्यूगल कम्प्रैसर, रेसिप्रोकेटिंग कम्प्रैसरों की अपेक्षा सेंट्रिफ्यूगल कम्प्रैसरों के लाभ, रेसिप्रोकेटिंग कम्प्रैसरों की अपेक्षा सेंट्रिफ्यूगल कम्प्रैशनों की हानियां, सेंट्रिफ्यूगल कम्प्रैसरों की क्षमता कंट्रोल के लिए विभिन्न विधियां, स्क्रू कम्प्रैसर, रेसिप्रोकेटिंग कम्प्रैसरों की अपेक्षा स्क्रू कम्प्रैसरों के लाभ, थर्मो-कम्प्रैसर, वोबल प्लेट कम्प्रैसर, स्वाश प्लेट कम्प्रैसर, कम्प्रैसर दक्षता कारक, आयल सेपेरेटर, पम्प, वर्गीकरण, रेसिप्रोकेटिंग पम्प्स, पोजीटिव डिस्प्लेसमेंट पम्प और सेंट्रिफ्यूगल पम्प के बीच अन्तर, एअर कंडीशनिंग में पम्पों का प्रयोग, वेक्यूम पम्प।*

**एसाइनमेंट/टेस्ट ( सॉल्वड ) ( कम्प्रैसर्स ) .....178–183**

***• लघु उत्तर वाले प्रश्न • बहु विकल्पीय प्रश्न***

**11. मोटर्स (Motors) .....184–191**

*इलेक्ट्रिक मोटर, रोटेटिंग चुंबकीय क्षेत्र, इंडक्शन मोटर, स्कविरल-केज मोटर, स्टार्ट-अप पर इलेक्ट्रिकल और यांत्रिक तनाव कम करना स्टार्टर, सिंगल फेज़ मोटर्स, इंडक्शन मोटर के दोष।*

**एसाइनमेंट/टेस्ट ( सॉल्वड ) ( मोटर्स ) .....189–191**

***• लघु उत्तर वाले प्रश्न • बहु विकल्पीय प्रश्न***

**12. कंडेंसर्स (Condensers) .....192–203**

*कंडेंसरों के प्रकार, एअर-कूल्ड कंडेंसर, एअर-कूल्ड कंडेंसरों के लाभ, एअर-कूल्ड कंडेंसरों की हानियाँ, एअर-कूल्ड कंडेंसरों के उपयोग, हॉरिजाँटल शैल और ट्यूब कंडेंसर्स के लाभ, वाटर-कूल्ड कंडेंसर, शैल और ट्यूब कंडेंसर्स, हॉरिजाँटल शैल और ट्यूब वाटर-कूल्ड कंडेंसर, हॉरिजाँटल शैल और ट्यूब कंडेंसर्स की हानियाँ, वर्टिकल ओपन शैल और ट्यूब कंडेंसर, ओपन शैल और ट्यूब कंडेंसरों के लाभ, डबल-पाइप वाटर-कूल्ड कंडेंसर, इवेपोरेटिव कंडेंसर की मेंटिनेंस, कूलिंग टॉवर, कूलिंग टॉवर की "एप्रोच", कूलिंग टॉवरों का वर्गीकरण, नेचुरल ड्राफ्ट और मकेनिकल ड्राफ्ट कूलिंग टॉवरों में अन्तर, नेचुरल ड्राफ्ट टॉवरों की अपेक्षा मकेनिकल ड्राफ्ट टॉवरों के लाभ।*

**एसाइनमेंट/टेस्ट ( सॉल्वड ) ( कंडेंसर्स ) .....200–203**

***• लघु उत्तर वाले प्रश्न • बहु विकल्पीय प्रश्न***

**13. एक्पेंशन वाल्व्स और ड्रायर्स**
**(Expansion Valves and Driers) .....204–213**

*एक्सपेंशन वाल्व, केपिलेरी ट्यूब, हैंड एक्सपेंशन वाल्व, ऑटोमेटिक एक्सपेंशन वाल्व, थर्मोस्टेटिक एक्सपेंशन वाल्व, इलैक्ट्रॉनिक विस्तार वाल्व, फ्लोट वाल्व, लो साइड फ्लोट वाल्व, हाई साइड फ्लोट वाल्व, हाई-साइड और लो-साइड फ्लोट वाल्वों के बीच अन्तर, पायलट आपरेटिड वाल्व, लीक्विड रिसीवर, सेफ्टी वाल्व, गैस फिल्टर/स्ट्रेनर, ड्रायर।*

**एसाइनमेंट/टेस्ट ( सॉल्वड ) ( एक्पेंशन वाल्व्स और ड्रायर्स ) .....211–213**

***• लघु उत्तर वाले प्रश्न • बहु विकल्पीय प्रश्न***

**14. इवेपोरेटर्स (Evaporators) .....214–221**

*ड्राई-एक्सपेंशन इवेपोरेटर, फ्लडिड इवेपोरेटर, बनावट के प्रकार, एक्युमुलेटर या सॅर्ज ड्रम, प्रत्यक्ष प्रणाली और अप्रत्यक्ष प्रणाली, फोस्ट फॉर्मेशन, डिफ्रोस्टिंग, वाटर डिफ्रोस्टिंग, डिफ्रोस्टिंग की सालिड एब्सोर्बेंट प्रणाली, गर्म गैस द्वारा डिफ्रोस्टिंग, फ्रोस्टिंग, डिफ्रोस्टिंग और नॉन-फोस्टिंग इवेपोरेटर्स, इवेपोरेटर की अधिकतम क्षमता।*

**एसाइनमेंट/टेस्ट ( सॉल्वड ) ( इवेपोरेटर्स ) .....220–221**

***• लघु उत्तर वाले प्रश्न • बहु विकल्पीय प्रश्न***

**15. रेफ्रिजरेंट्स (Refrigerants) .....222–240**

*परिभाषा, विशिष्टियां, रेफ्रिजरेंटस की ज्वलनशीलता और विषमता, सुरक्षित,*

*बचतपूर्ण और कार्यकुशल रेफ्जिरेंट, मकेनिकल रेफ्जिरेंट, रेफ्जिरेंट नम्बरिंग, रेफ्रिजरेंट सिलेण्डर्स और वाल्व्स, प्रैशर टेस्टिंग और लीक चैकिंग के लिए उच्च शुद्ध नाइट्रोजन का प्रयोग, ब्राइन, ओजोन लेअर और हरा गृह प्रभाव, क्लोरोफ्लूयोरोकार्बंस के द्वारा ओजोन लेअर की डिप्लीशन, ओजोन डिप्लेटिंग सब्सटेंसिस, मोंट्रियल प्रोटोकोल, 2007 - वातावरण का वर्ष, क्योटो प्रोटोकोल, CFCs का प्रतिस्थापन, R134a और R12 के गुणों में अन्तर, R134a और R12 के रेफ्रिजरेशन सर्किट डिजाइन में अन्तर, R134a के साथ उपयोगों के लिए ऑपरेटिंग कंडीशनें, सुरक्षित HFC हैंडलिंग के लिए लेने वाली सावधानियां, HFC सिलण्डरों की हैंडलिंग, HFC को जलने योग्य बनने से रोकना, पोलियोलेस्टर ऑयल्स, HFC सिस्टम पर नमी का प्रभाव, HFC सिस्टम में नमी की मात्रा को कैसे कम किया जा सकता है, रिकवरी उपकरण, HFC के साथ प्रयोग किए जाने वाला चार्जिंग उपकरण, HFC सिस्टमों में प्रयोग किया जाने वाला वेक्यूम पम्प और लीक डिटेक्टर, HC रेफ्रिजरेंट्स की सुरक्षित हैंडलिंग के लिए सावधानियाँ, HC रेफ्रिजरेंट की लीकेज, HC सिलण्डरों की सुरक्षित हैंडलिंग, नए एप्लायंसिस में प्रयोग किए जाने वाले HC रेफ्रिजरेंट्स।*

**एसाइनमेंट/टेस्ट ( सॉल्वड ) ( रेफ्रिजरेंट्स ) .....237–240**

• ***लघु उत्तर वाले प्रश्न*** • ***बहु विकल्पीय प्रश्न***

**16. रेट्रोफ्रिटिंग (Retrofitting) .....241–256**

*रेट्रोफिटिंग की आवश्यकता, रेट्रोफिटिंग,*

**एसाइनमेंट/टेस्ट ( सॉल्वड ) ( रेट्रोफिटिंग ) .....254–256**

• ***लघु उत्तर वाले प्रश्न*** • ***बहु विकल्पीय प्रश्न***

**17. थर्मल इन्सुलेशन (Thermal Insulation) .....257–262**

*इन्सुलेशन सामग्री की श्रेणियाँ, इन्सुलेटिंग सामग्री के रूप, कवरिंग या फिनिश सामग्री।*

**एसाइनमेंट/टेस्ट ( सॉल्वड ) ( थर्मल इन्सुलेशन )....260–262**

• ***लघु उत्तर वाले प्रश्न*** • ***बहु विकल्पीय प्रश्न***

**18. विंडो एयर कंडीशनर**

**(Window Air Conditioner) .....263–269**

*विंडो एयर कंडीशनर, ओरिएंटेशन, विंडो एअर कंडीशनर स्थापित करना*

**एसाइनमेंट/टेस्ट ( सॉल्वड ) ( विंडो एयर कंडीशनर ). 267– 269**

• ***लघु उत्तर वाले प्रश्न*** • ***बहु विकल्पीय प्रश्न***

**19. स्प्लिट एयर कंडीशनर**

**(Split Air Conditioner) .....270–277**

*स्प्लिट एयर कंडीशनर्स, विंडो टाइप एअर कंडीशनर और स्प्लिट टाइप एअर कंडीशनर में अन्तर, स्प्लिट एयर कंडीशनर (दीवार पर माउन्ट किया), कंसील्ड डक्टिड स्प्लिट, मल्टी स्प्लिट एयर कंडीशनर, डिह्यूमिडिफायर्स, बिजली बचाना, कैसेट एयर कंडीशनर, इन्वर्टर स्प्लिट ए.सी., भारतीय मौसमी ऊर्जा दक्षता अनुपात, ए.सी. का रखरखाव।*

**एसाइनमेंट/टेस्ट ( सॉल्वड ) ( स्प्लिट एयर कंडीशनर ) . 276–277**

• ***लघु उत्तर वाले प्रश्न*** • ***बहु विकल्पीय प्रश्न***

**परिशिष्ट: मॉडल पेपर 1 से 6 (प्रथम वर्ष) [NSQF सम्मत (A.I.T.T. वार्षिक परीक्षा के लिए)] ..... 278-302**

## द्वितीय वर्ष

**1. व्यावसायिक कम्प्रैसर**

**(Commercial Compressor)..... 3–12**

*कम्प्रैसर का कार्य, कम्प्रैसर के प्रकार, सेन्ट्रिफ्यूगल कम्प्रैसर, स्क्रू कम्प्रैसर, स्क्रोल कम्प्रैसर, लोब प्रकार का कम्प्रैसर, कम्प्रैसरों की लूब्रिकेशन।*

**एसाइनमेंट/टेस्ट ( सॉल्वड ) ( व्यावसायिक कम्प्रैसर ) ..... 10–12**

• ***लघु उत्तर वाले प्रश्न*** • ***बहु विकल्पीय प्रश्न***

**2. वाटर-कूल्ड कंडेन्सर (Water Cooled Condenser) 13–21**

*कंडेन्सर (Condensers), कंडेन्सर के प्रकार, वाटर कूल्ड कंडेन्सर, इवेपोरेटिव कंडेन्सर, परत बनना, तरल रिसीवर, गैस फिल्टर, ड्रायर्स (Driers)।*

**एसाइनमेंट/टेस्ट ( सॉल्वड ) ( वाटर-कूल्ड कंडेन्सर ) ..... 19–21**

• ***लघु उत्तर वाले प्रश्न*** • ***बहु विकल्पीय प्रश्न***

**3. कूलिंग टॉवर (Cooling Tower) ..... 22–27**

*कूलिंग टॉवर, गर्मी हस्तांतरण के तरीके, हवा प्रवाह उत्पन्न करने के तरीके, प्राकृतिक ड्राफ्ट, हवा-से-पानी के प्रवाह के आधार पर श्रेणियाँ, ड्राइ टॉवर्स, शब्दावली।*

**एसाइनमेंट/टेस्ट ( सॉल्वड ) ( कूलिंग टॉवर ) ..... 26–27**

• ***लघु उत्तर वाले प्रश्न*** • ***बहु विकल्पीय प्रश्न***

**4. जल उपचार (Water Treatment) ..... 28–32**

*पानी के प्रदूषण के कारण, जल उपचार की आवश्यकता, कूलिंग पानी की माइक्रोबायोलॉजी, खुले रिसर्क्युलेटिंग कूलिंग पानी समस्याएं ।*

**एसाइनमेंट/टेस्ट ( सॉल्वड ) ( जल उपचार ) ..... 31–32**

• ***लघु उत्तर वाले प्रश्न*** • ***बहु विकल्पीय प्रश्न***

**5. विस्तार वाल्व (Expansion valve) .....33–39**

*कैपिलेरी ट्यूब, थर्मल विस्तार वाल्व, फ्लोट वाल्व, इलेक्ट्रोनिक विस्तार वाल्व।*

**एसाइनमेंट/टेस्ट ( सॉल्वड ) ( विस्तार वाल्व ) .....39–39**

• ***लघु उत्तर वाले प्रश्न*** • ***बहु विकल्पीय प्रश्न***

**6. इवेपोरेटर (Evaporator) .....40–50**

*इवेपोरेटर, इवेपोरेटर्स का वर्गीकरण, डिफ्रॉस्टिंग, ऑटो डिफ्रॉस्ट, लाभ, हानियाँ, ब्राइन चिलर्स, पानी चिलर, अक्यूम्यूलेटर।*

**एसाइनमेंट/टेस्ट ( सॉल्वड ) ( इवेपोरेटर और वाटर डिस्पेंसरी ) ..... 9–50**

• ***लघु उत्तर वाले प्रश्न*** • ***बहु विकल्पीय प्रश्न***

**7. वाटर कूलर और वाटर डिस्पेंसर (Water Cooler and Water Dispenser) .....51–58**
*वाटर कूलर, बोतल कूलर, विज़िबल कूलर, इन्सुलेशन सामग्री, यू.वी. वाटर शोधन, रिवर्स ओसमोसिस, रेफ्रिजरेंट।*
**एसाइनमेंट/टेस्ट (सॉल्वड) (वाटर कूलर और वाटर डिस्पेंसर) .....56–58**
• ***लघु उत्तर वाले प्रश्न • बहु विकल्पीय प्रश्न***

**8. डीप फ्रीज़र (Deep Freezer) .....59–65**
**एसाइनमेंट/टेस्ट (सॉल्वड) (डीप फ्रीज़र) ..... 62–65**
• ***लघु उत्तर वाले प्रश्न • बहु विकल्पीय प्रश्न***

**9. आइस क्यूब मशीन (Ice Cube Machine) .....66–69**
*बर्फ बनाने का सिद्धांत, आइस क्यूब मेकर, पोर्टेबल आइस मेकर्स, बिल्ट-इन और फ्री स्टैंडिंग आइसमेकर्स, औद्योगिक आइसमेकर, क्यूब आइसमेकर।*
**एसाइनमेंट/टेस्ट (सॉल्वड) (आइस क्यूब मशीन) .....68–69**
• ***लघु उत्तर वाले प्रश्न • बहु विकल्पीय प्रश्न***

**10. आइसक्रीम प्लांट (Ice Cream Plant) .....70–72**
*आइसक्रीम बनाने में बुनियादी कदम।*
**एसाइनमेंट/टेस्ट (सॉल्वड) (आइसक्रीम प्लांट) .....71–72**
• ***लघु उत्तर वाले प्रश्न • बहु विकल्पीय प्रश्न***

**11. आइस प्लांट (Ice Plant) .....73–79**
*आइस प्लांट सर्किट, बर्फ बनाने का कैन सिस्टम, विभिन्न ब्राइन के विशिष्ट अनुप्रयोग, फ्लेक बर्फ, प्लेट आइस, ट्यूब आइस, अमोनिया।*
**एसाइनमेंट/टेस्ट (सॉल्वड) (आइस प्लांट) .....78–79**
• ***लघु उत्तर वाले प्रश्न • बहु विकल्पीय प्रश्न***

**12. वॉक-इन कूलर और रीच-इन कैबनिट (Walk-in Cooler and Reach-in Cabinet) .....80–83**
*वॉक-इन कूलर, वॉक-इन रेफ्रिजरेटर, रीच-इन कैबिनेट*
**एसाइनमेंट/टेस्ट (सॉल्वड) (वॉक-इन कूलर और रीच-इन कैबनिट) .....83**
• ***लघु उत्तर वाले प्रश्न • बहु विकल्पीय प्रश्न***

**13. कोल्ड स्टोरेज (Cold Storage) .....84–93**
*कोल्ड स्टोरेज, निर्माण, कोल्ड स्टोर के प्रकार, कोल्ड स्टोर में काम करने वाले व्यक्ति, कोल्ड स्टोरेज के ऑपरेशन में समस्याएं, खाद्य संरक्षण, परिवहन वाहनों में मोबाइल रेफ्रिजरेशन, ब्लास्ट फ्रीज़र*
**एसाइनमेंट/टेस्ट (सॉल्वड) (कोल्ड स्टोरेज) .....92–93**
• ***लघु उत्तर वाले प्रश्न • बहु विकल्पीय प्रश्न***

**14. HVAC प्लांट (HVAC Plant) .....94–106**
*एच वी ए सी, आराम ए सी, साइक्रोमिट्रिक शब्दावली, सेंट्रल एयर कंडीशनिंग, सेंट्रल एअर कंडीशनर के कम्पोनेंट्स, सेंट्रल एअर कंडीशनरों के प्रकार, सेंट्रल एअर कंडीशनिंग के लाभ, एअर कंडीशनिंग के यूनिटेरी सिस्टम के लाभ, सेंट्रल एअर-कंडीशनिंग के डायरेक्ट और इनडायरेक्ट सिस्टम, इंसूलेशन, सेंट्रल एअर कंडीशनर का चयन करना, पुरानी बिल्डिंग में एअर-कंडीशनिंग, एअर डिस्ट्रीब्यूशन सिस्टम, डक्ट, एअर डिवाइसिस, फिल्टर्स, एअर-कंडीशनिंग के कमर्शियल उपयोग, सेंट्रल एअर कंडीशनरों की स्थापना और लोकेशन, एअर डक्ट्स की सीलिंग और इंसूलेटिंग, समस्या निवारण।*
**एसाइनमेंट/टेस्ट (सॉल्वड) ..... 104–106**
• ***लघु उत्तर वाले प्रश्न • बहु विकल्पीय प्रश्न***

**15. स्प्लिट एयर कंडीशनर (Split Air Conditioner) .....107–111**
*डक्ट योग्य एयर कंडीशनर, मल्टी स्प्लिट एयर कंडीशनर, दोषों का पता लगाना और समस्या निवारण।*
**एसाइनमेंट/टेस्ट (सॉल्वड) (स्प्लिट एयर कंडीशनर) .....110–111**
• ***लघु उत्तर वाले प्रश्न • बहु विकल्पीय प्रश्न***

**16. पैवेज एयर कंडीशनर (Package Air Conditioner) .....112–114**
*पैकेज एयर कंडीशनर।*
**एसाइनमेंट/टेस्ट (सॉल्वड) (पैवेज एयर कंडीशनर) .....114**
• ***लघु उत्तर वाले प्रश्न • बहु विकल्पीय प्रश्न***

**17. औद्योगिक एयर कंडीशनिंग (Industrial Air Conditionin) .....115–123**
*औद्योगिक एयर कंडीशनिंग, केन्द्रीय/औद्योगिक एयर कंडीशनिंग के प्रकार, डाइरेक्ट इक्स्पैन्शन और चिल्ड वाटर सेंट्रल एयर कंडीशनिंग, प्लांटों में तुलना, चिलर, वातानुकूलन प्रणाली में इस्तेमाल किए जाने वाले नियंत्रण, हीट लोड गणना, वेरीएबल रेफ्रिजरेंट फ्लो*
**एसाइनमेंट/टेस्ट (सॉल्वड) (औद्योगिक एयर कंडीशनिंग) .....122–123**
• ***लघु उत्तर वाले प्रश्न • बहु विकल्पीय प्रश्न***

**18. मोबाइल ए.सी. (बस, ट्रेन) (Mobile A.C. – Bus, Train) .....124–135**
*ऑटोमोबाइल एयर कंडीशनिंग का इतिहास, ऑटोमोबाइल एयर कंडीशनिंग की आवश्यकता, एयर कंडीशनिंग ईसीयू, रेफ्रिजरेंट, क्षमता, ईंधन की बचत, सुरक्षा साधन, एयर कंडीशनिंग सिस्टम में समस्याएं, एअर कंडीशनिंग सिस्टम की फ्लशिंग करना, ट्रेन एअर कंडीशनिंग।*
**एसाइनमेंट/टेस्ट (सॉल्वड) (मोबाइल ए.सी. – बस, ट्रेन) .....135**
• ***लघु उत्तर वाले प्रश्न • बहु विकल्पीय प्रश्न***

**19. कार एयर कंडीशनिंग (Car Air Conditioning) .....136–141**
*एयर कंडीशनर के घटकों की क्रिया, कार एयर कंडीशनिंग में समस्या निवारण, कोई ठंडी हवा नही, अपर्याप्त ठंडी हवा, गैस रिसाव, ईंधन की खपत पर एयर कंडीशनिंग का प्रभाव, तीन मुख्य एयर कंडीशनिंग टिप्स*
**एसाइनमेंट/टेस्ट (सॉल्वड) (कार एचर कंडीशनिंग) ...140–141**
• ***लघु उत्तर वाले प्रश्न • बहु विकल्पीय प्रश्न***

**परिशिष्ट: मॉडल पेपर 1 से 6 (द्वितीय वर्ष) [NSQF सम्मत (A.I.T.T. वार्षिक परीक्षा के लिए] .....142–166**