तापमिति, तापिय प्रसार एवं कैलोरीमापन

तापमिति, तापीय प्रसार एवं कैलोरीमापन

तापमिति पर आधारित प्रश्न

1. उबलते पानी में एक सेन्टीग्रेड एवं एक फारेनहाइट थर्मामीटर डुबाये जाते हैं। पानी का तापक्रम घटता है यदि फारेनहाइट पैमाने पर अंतिम ताप 140° हो तो सेन्टीग्रेड पैमाने पर तापक्रम में होने वाली कमी होगी [CBSE PMT 1992; AIIMS 1998]

(a) 30° (b) 40° (c) 60° (d) 80°

2. किस तापक्रम के लिए सेन्टीग्रेड एवं फारेनहाइट पैमाने समान पाठ्यांक दर्शायेंगे [RPMT 1997]

(a) – 40° (b) + 40° (c) 36.6° (d) – 37°

3. तापमापी का मानकीकरण निम्न में से किससे प्राप्त होता है [CPMT 1996]

(a) जॉली का तापमापी (b) प्लैटिनम प्रतिरोध तापमापी

(c) तापयुग्म तापमापी (d) गैस तापमापी

4. द्रव तापमापी की तुलना में गैस तापमापी अधिक सुग्राही होता है, क्योंकि [CPMT 1993]

(a) द्रवों की तुलना में गैसों का प्रसार अधिक होता है (b) गैसें आसानी से प्राप्त की जाती हैं

(c) गैसे ज्यादा हल्की होती हैं (d) गैसें आसानी से अपनी अवस्था परिवर्तित नहीं करती हैं

5. पारा तापमापी का उपयोग किस तापक्रम तक मापने के लिए किया जा सकता है [CBSE PMT 1992]

(a) $100°C$ (b) $212°C$ (c) $360°C$ (d) $500°C$

6. एक नियत आयतन गैस तापमापी का पाठ्यांक (दाब का मान) $0°C$ एवं $100°C$ पर क्रमशः $50\ cm$ एवं $90\ cm$ पारे के बराबर है। जब दाब का मान $60\ cm$ पारे के बराबर हो, तो ताप का मान होगा

(a) $25°C$ (b) $40°C$ (c) $15°C$ (d) $12.5°C$

7. वह सम्बन्ध कौन सा है जो किसी ताप के लिए सेन्टीग्रेड एवं फारेनहाइट के बीच होता है

(a) $t°F = \frac{5}{9}(t°C - 32°)$ (b) $t°F = \frac{5}{9}t°C + 32°$ (c) $t°F = \frac{9}{5}t°C + 32°$ (d) $t°F = \frac{9}{5}(t°C + 32°)$

8. सेन्टीग्रेड पैमाने पर यदि किसी तापक्रम का मान $5°C$ है तो फारेनहाइट पैमाने पर इसका मान क्या होगा

(a) 9° (b) 41° (c) 2.8° (d) 15°

9. पारा $367°C$ पर उबलता है। यदि ऐसा पारा तापमापी बनाना हो जिससे $500°C$ तक का ताप मापा जा सके, तो यह किया जा सकता है

(a) तापमापी की नली में पारे के स्तम्भ के ऊपर निर्वात् बनाकर (b) पारे के स्तम्भ के ऊपर उच्च दाब पर नाइट्रोजन गैस भरकर

(c) पारे के स्तम्भ के ऊपर निम्न दाब पर नाइट्रोजन गैस भरकर (d) पारे के स्तम्भ के ऊपर ऑक्सीजन गैस भरकर

10. निम्न में से कौन तापक्रम न्यूनतम है

(a) $1°R$ (b) $1°C$ (c) $1°F$ (d) $1°K$

ठोसों के प्रसार पर आधारित प्रश्न

11. एक विशेष तापक्रम T पर, स्टील के ब्लॉक में बने छिद्र में, थोड़े बड़े आकार की काँसे (Bronze) की एक पिन को लगाना है तो इसे आसानी से इसमें लगाने के लिए तापक्रम में वृद्धि कम से कम करनी होगी यदि [SCRA 1998]

(a) सिर्फ ब्लॉक को गर्म किया जाये (b) ब्लॉक एवं पिन दोनों को एक साथ गर्म किया जाये

(c) ब्लॉक एवं पिन दोनों को एक साथ ठण्डा किया जाये (d) सिर्फ पिन को ठण्डा किया जाये

12. यदि एक बेलन को गर्म करने पर इसकी लम्बाई 2% बढ़ती है तो इसके आधार के क्षेत्रफल में प्रतिशत वृद्धि होगी [CPMT 1993]

(a) 0.5% (b) 2% (c) 1% (d) 4%

13. जब एक पतले तार को गर्म किया जाता है तो इसकी लम्बाई L में 1% की वृद्धि होती है। यदि एक ताँबे की चकती जिसका क्षेत्रफल $2L \times L$ है, को समान तापक्रम तक गर्म किया जाये तो इसके क्षेत्रफल में प्रतिशत वृद्धि होगी

(a) 3% (b) 2.5% (c) 1.5% (d) 2%

14. दो छड़ें जिनकी लम्बाई L_1 व L_2 हैं, क्रमशः α_1 एवं α_2 रेखीय प्रसार गुणांक वाले पदार्थों से बनायी गयी हैं, जहाँ $L_1\alpha_1 = L_2\alpha_2$ । छड़ों के तापक्रम ΔT से बढ़ाये जाते हैं जिससे इनकी लम्बाई में परिवर्तन ΔL_1 एवं ΔL_2 होता है, तो

(a) $\Delta L_1 \neq \Delta L_2$

(b) $\Delta L_1 = \Delta L_2$

(c) लम्बाई में अन्तर $(L_1 - L_2)$ का मान स्थिर होता है एवं यह तापक्रम वृद्धि से स्वतंत्र होता है।

(d) निष्कर्ष पर पहुँचने के लिए दिये गये आँकड़ें अपर्याप्त है

15. एक छड़ की लम्बाई 40 cm है एवं इसका रेखीय प्रसार गुणांक $\alpha_1 = 6\times10^{-6}/°C$ है। एक दूसरी छड़ की लम्बाई l है एवं इसका रेखीय प्रसार गुणांक $\alpha_2 = 4\times10^{-6}/°C$ है। यदि सभी तापक्रमों पर दोनों छड़ों की लम्बाई का अन्तर नियत रहता हो, तो l का मान होगा

(a) 26 cm (b) 60 cm (c) 80 cm (d) 32 cm

16. धातु की दो छड़ों जिनकी लम्बाई एवं अनुप्रस्थ काट का क्षेत्रफल समान है, के एक सिरे को दूसरे सिरे से जोड़कर दो दृढ़ स्तम्भों के बीच रखा गया है। इनके रेखीय प्रसार गुणांक क्रमशः α_1 व α_2 तथा इनके यंग गुणांक क्रमशः Y_1 एवं Y_2 हैं। छड़ों के इस निकाय को ठंडा किया जाता है तो पाया जाता है छड़ों के सम्पर्क बिन्दु की स्थिति में कोई परिवर्तन नहीं होता। ऐसा होने के लिए अनिवार्य शर्त होगी

(a) $Y_1\alpha_2 = Y_2\alpha_1$ (b) $Y_1\alpha_1^2 = Y_2\alpha_2^2$ (c) $Y_1\alpha_1 = Y_2\alpha_2$ (d) $Y_1\alpha_2^2 = Y_2\alpha_1^2$

17. किसी क्रिस्टल का एक दिशा में रेखीय प्रसार गुणांक α_1 है एवं इसके लम्बवत् दिशा में α_2 है तो आयतन प्रसार गुणांक का मान होगा

(a) $\alpha_1 + \alpha_2$ (b) $2\alpha_1 + \alpha_2$ (c) $\alpha_1 + 2\alpha_2$ (d) उपरोक्त में से कोई नहीं

द्रवों के प्रसार पर आधारित प्रश्न

18. एक द्रव जिसका आयतन प्रसार गुणांक γ है, को α रेखीय प्रसार गुणांक वाले बर्तन में भरकर रखा गया है। यदि गर्म करने पर द्रव बाहर निकलता हो तो

(a) $\gamma = 3\alpha$ (b) $\gamma > 3\alpha$ (c) $\gamma < 3\alpha$ (d) $\gamma = \alpha^3$

19. जाड़े के दिनों में झील की तली का पानी नहीं जमता है क्योंकि

(a) बर्फ, ऊष्मा की सुचालक है

(b) बर्फ, ऊष्मा एवं प्रकाश को परावर्तित करती है

(c) 0°C से 4°C के बीच पानी का अनियमित प्रसार होता है

(d) कुछ भी नहीं कहा जा सकता

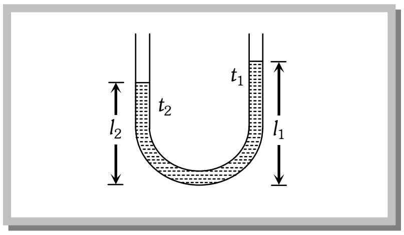
20. काँच के एक लीटर क्षमता वाले फ्लास्क में कुछ पारा रखा है। ऐसा पाया जाता है कि भिन्न-भिन्न तापक्रमों पर फ्लास्क में हवा का आयतन नियत रहता है। फ्लास्क में पारे का आयतन क्या होगा यदि काँच के रेखीय प्रसार गुणांक का मान $9\times10^{-6}/°C$ हो एवं पारे के आयतन प्रसार गुणांक का मान $1.8\times10^{-4}/°C$ हो

(a) 50 cc (b) 100 cc (c) 150 cc (d) 200 cc

21. एल्कोहल में डूबी धातु की गोली का भार 0°C एवं 59°C पर क्रमशः W_1 एवं W_2 है। धातु के आयतन प्रसार-गुणांक का मान एल्कोहल की तुलना में कम है। यदि धातु का घनत्व एल्कोहल की तुलना में अधिक हो, तो [CPMT 1998]

(a) $W_1 > W_2$ (b) $W_1 = W_2$ (c) $W_1 < W_2$ (d) $W_2 = (W_1/2)$

22. ऊर्ध्वाधर U-नली में द्रव भरा हुआ है एवं नली की दोनों भुजाओं को भिन्न-भिन्न तापक्रम t_1 एवं t_2 पर रखा गया है। दोनों भुजाओं में द्रव स्तम्भ की ऊँचाई क्रमशः l_1 एवं l_2 है, तो द्रव के आयतन प्रसार गुणांक का मान होगा



(a) $\dfrac{l_1 - l_2}{l_2 t_1 - l_1 t_2}$

(b) $\dfrac{l_1 - l_2}{l_1 t_1 - l_2 t_2}$

(c) $\dfrac{l_1 + l_2}{l_2 t_1 + l_1 t_2}$

(d) $\dfrac{l_1 + l_2}{l_1 t_1 + l_2 t_2}$

ऊष्मीय प्रसार पर आधारित प्रश्न

23. समान पदार्थ के धातु के दो गोलों का आकार समान है लेकिन एक ठोस है एवं दूसरा खोखला है। दोनों को समान तापक्रम तक गर्म किया जाता है तो

(a) दोनों गोलों में समान प्रसार होता है

(b) ठोस गोले में अधिक प्रसार होता है

(c) खोखले गोले में अधिक प्रसार होता है

(d) निष्कर्ष पर पहुँचने के लिए आँकड़े अपर्याप्त है

24. एक द्विधातु पट्टी दो धातुओं से मिलकर बनी है जिनके α भिन्न-भिन्न हैं

(a) गर्म करने पर यह अधिक α मान की धातु की ओर मुड़ती है

(b) गर्म करने पर यह कम α मान की धातु की ओर मुड़ती है

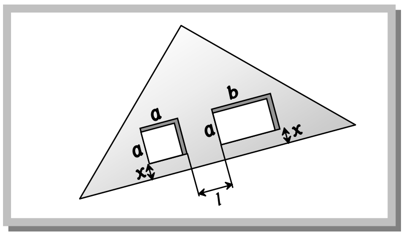
(c) ठंडा करने पर यह अधिक α मान की धातु की ओर मुड़ती है

(d) ठंडा करने पर यह कम α की धातु की ओर मुड़ती है

25. एक धातु की छड़ की लम्बाई L व अनुप्रस्थ काट का क्षेत्रफल A है एवं इसके पदार्थ का यंग गुणांक Y है। इसे दो दृढ़ स्तम्भों के बीच बाँधा गया है। छड़ का रेखीय प्रसार गुणांक α हो तो छड़ को गर्म करने पर उत्पन्न तनाव T होगा

(a) $T \propto L$ (b) $T \propto A^0$ (c) $T \propto A$ (d) $T \propto L^0$

26. एक आयताकार प्लेट में दो छिद्र हैं, एक वर्गाकार एवं दूसरा आयताकार जैसा कि चित्र में दिखाया गया है, तो प्लेट को गर्म करने पर



(a) a बढ़ता है, b घटता है

(b) a एवं b दोनों बढ़ते है

(c) a एवं b बढ़तें हैं लेकिन x एवं l घटते हैं

(d) a, b, x एवं l सभी बढ़ते हैं

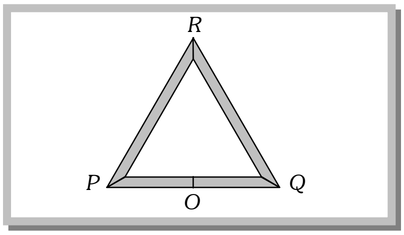
27. एक ठोस के आयतन प्रसार गुणांक का मान इसके रेखीय प्रसार गुणांक का x गुना है तो x का मान होगा

(a) 1.5 (b) 2 (c) 2.5 (d) 3

28. धातु की बनी सरल लोलक वाली घड़ी का रेखीय प्रसार गुणांक $2\times10^{-5}/K$ है। 15°C पर इसका आवर्तकाल 2 सेकण्ड है। यदि तापक्रम बढ़ाकर 25°C कर दिया जाये तो घड़ी

(a) सही समय बतायेगी (b) समय खो देगी (c) समय प्राप्त करेगी (d) पहले समय खो देगी पुनः प्राप्त करेगी

29. समान लम्बाई l की तीन छड़ों को मिलाकर एक समबाहु त्रिभुज PQR बनाया गया है, PQ का मध्य बिन्दु O है एवं अल्प तापक्रम की वृद्धि के लिए QR का मान नियत रहता है। PR व RQ के रेखीय प्रसार गुणांक समान (α_2) हैं एवं PQ का α_1 है, तो



(a) $\alpha_2=3\alpha_1$

(b) $\alpha_2=4\alpha_1$

(c) $\alpha_1=3\alpha_2$

(d) $\alpha_1=4\alpha_2$

विशिष्ट ऊष्मा, ऊष्माधारिता एवं जल तुल्यांक पर आधारित प्रश्न

30. किसी वस्तु के तापक्रम को $1K$ से बढ़ाने के लिए आवश्यक ऊष्मा को कहा जाता है [MH CET 2001]

(a) जल तुल्यांक (b) ऊष्माधारिता (c) एन्ट्रॉपी (d) विशिष्ट ऊष्मा

31. निम्न तापक्रम पर धातुओं की विशिष्ट ऊष्मा होती है

(a) T के समानुपाती (b) T^2 के समानुपाती (c) T^3 के समानुपाती (d) T से स्वतंत्र

32. m द्रव्यमान की एक वस्तु की विशिष्ट ऊष्मा c है, तो

(a) वस्तु की ऊष्माधारिता mc होगी

(b) वस्तु का जल तुल्यांक m होगा

(c) वस्तु का जल तुल्यांक mc होगा

(d) वस्तु की ऊष्माधारिता c होगी

33. 10 W शक्ति के एक विद्युत हीटर से एक निकाय S लगातार ऊष्मा प्राप्त करता है। निकाय S का तापक्रम (नियत) 50°C होता है जबकि परिवेश का तापक्रम 20°C है। हीटर के बन्द करने के बाद 1 मिनट में निकाय S का तापक्रम 35.1°C से घटकर 34.9°C हो जाता है, तो निकाय S की ऊष्मा धारिता होगी

(a) $750\ J(°C)^{-1}$ (b) $1500\ J(°C)^{-1}$ (c) $3000\ J(°C)^{-1}$ (d) $6000\ J(°C)^{-1}$

गुप्त ऊष्मा पर आधारित प्रश्न

34. धातु की एक गेंद एवं अत्यंत तनी स्प्रिंग समान पदार्थ के बने हैं तथा इसके द्रव्यमान समान हैं। इन्हें इतना गर्म किया जाता है कि ये पिघलने लगते हैं तो आवश्यक गुप्त ऊष्मा का मान होगा [AIIMS 2002]

(a) दोनों के लिए समान

(b) गेंद के लिए अधिक

(c) स्प्रिंग के लिए अधिक

(d) दोनों के लिए समान हो सकते हैं या नहीं भी हो सकते हैं यह धातुओं पर निर्भर करता है

35. किसी निश्चित द्रव्यमान का द्रव जिसका आयतन V_1 है, नियत बाह्य दाब P एवं तापक्रम T पर V_2 आयतन के गैस में परिवर्तित होता हैं। यदि वाष्पन की गुप्त ऊष्मा L हो तो निकाय की आन्तरिक ऊर्जा में वृद्धि होगी [Roorkee 1999]

(a) शून्य (b) $P(V_2-V_1)$ (c) $L-P(V_2-V_1)$ (d) L

36. वायुमण्डलीय दाब एवं 273 K ताप पर बर्फ के पिघलने की प्रक्रिया में [IIT-JEE 1998]

(a) वायुमण्डल पर बर्फ-पानी निकाय के द्वारा धनात्मक कार्य सम्पादित होता है (b) वायुमण्डल द्वारा बर्फ-पानी निकाय पर धनात्मक कार्य सम्पादित होता है

(c) बर्फ-पानी निकाय की आन्तरिक ऊर्जा में वृद्धि होती है (d) बर्फ-पानी निकाय की आन्तरिक ऊर्जा में कमी होती है

37. 100°C पर स्थित 1 gm भाप के द्वारा 0°C पर स्थित बर्फ का कितना द्रव्यमान पिघलेगा

(a) $\frac{80}{540}\,gm$ (b) $\frac{540}{80}\,gm$ (c) 8 gm (d) 8 kg

38. वायुमण्डलीय दाब पर ठोस के पिघलने की क्रिया होती है

(a) सम आयतनिक परिवर्तन (b) समदाबीय परिवर्तन

(c) समदाबीय एवं समतापीय परिवर्तन (d) रुद्धोष्म परिवर्तन

39. – 10°C ताप पर स्थित 3.2 kg बर्फ को पिघलाने के लिए m द्रव्यमान वाष्प की आवश्यकता होती है तो m का मान होगा

(a) 400 gm (b) 800 gm (c) 500 gm (d) 900 gm

40. 80°C पर स्थित 10 kg द्रव्यमान का लोहे का टुकड़ा (जिसकी विशिष्ट ऊष्मा 0.11 cal/gm-°C) बर्फ के एक टुकड़े के सम्पर्क में है। बर्फ का पिघलने वाला द्रव्यमान होगा

(a) 1.1 kg (b) 10 kg (c) 16 kg (d) 60 kg

41. 0°C पर स्थित पानी को उबालने के लिए बर्नर द्वारा नियत दर से ऊष्मा प्रदान की जा रही है। यदि बर्फ का ताप 0°C से 100°C तक बढ़ाने के लिए 5 min का समय लगता है और 100°C पर इसे उबालने के लिए 28 min का समय लगता हो तो वाष्प की गुप्त ऊष्मा जूल/ग्राम में होगी (दिया गया है $s = 1.0\,cal\,g^{-1}\,K^{-1}$)

(a) 540 (b) 2250 (c) 2352 (d) 2392

42. 3.5 kg द्रव्यमान की एक वस्तु – 15°C तापक्रम पर पृथ्वी की सतह से 2 km की ऊँचाई पर स्थित है। इसे विरामावस्था से गिराया जाता है। यह एक नली में गिरती है, जिसमें 0°C पर बर्फ रखी हुई है। जब वस्तु पृथ्वी पर पहुँचती है तो यात्रा के दौरान हवा के घर्षण के कारण इसका तापक्रम बढ़कर 0°C हो जाता है। यदि g का मान 10 m/s^2 एवं बर्फ की गुप्त ऊष्मा $3.5\times10^5\,J/kg$ हो तो पिघलने वाली बर्फ का द्रव्यमान होगा

(a) 400 gm (b) 300 gm (c) 200 gm (d) 100 gm

43. एक विद्युत हीटर के द्वारा M द्रव्यमान के द्रव को गर्म किया जाता है, t_1 सेकण्ड में द्रव का तापक्रम T_1 से बढ़कर अपने क्वथनांक T_2 के बराबर होता है। आगे के t_2 समय में द्रव का m द्रव्यमान वाष्पीकृत होता है। यदि द्रव के विशिष्ट ऊष्मा का मान c हो तो वायुमण्डल में ऊष्मा क्षय एवं बर्तन के द्वारा ऊष्मा क्षय के मान को नगण्य मानने पर क्वथन की गुप्त ऊष्मा का मान होगा

(a) $\frac{Mc(T_2-T_1)t_2}{mt_1}$ (b) $\frac{mc(T_2-T_1)t_2}{MT_1}$ (c) $\frac{McT_1T_2}{mt_1}$ (d) $\frac{mt_1}{Mc(T_2-T_1)t_2}$

कैलोरीमिति पर आधारित प्रश्न

44. 100 g बर्फ को 100°C पर स्थित 100 g पानी में मिलाया जाता है तो मिश्रण का अंतिम ताप होगा [SCRA 1996]

(a) 10°C (b) 20°C (c) 30°C (d) 40°C

45. 0°C पर 1kg बर्फ को 10°C पर 1kg पानी के साथ मिलाया जाता है तो परिणामी ताप होगा

(a) 0°C एवं 10°C के बीच (b) 0°C के बराबर (c) 0°C से कम (d) 0°C से अधिक

46. 0°C पर स्थित 1g बर्फ में 100°C पर 1 g भाप मिलायी जाती है। तापीय संतुलन प्राप्त करने पर मिश्रण का ताप होगा

(a) 1°C (b) 50°C (c) 81°C (d) 100°C

47. 100°C पर स्थित 50 gm के लोहे के एक टुकड़े को 100 gm पानी में डाला जाता है, जिसका ताप 20°C है। मिश्रण का ताप 25.5°C है, तो लोहे की विशिष्ट ऊष्मा ($Calorie/gm$°C) में होगी

(a) 0.341 (b) 0.267 (c) 0.082 (d) 0.148

48. एक बर्तन में 10g बर्फ एवं 0°C पर 100 gm पानी रखा हुआ है। इसमें 100°C ताप वाली वाष्प जिसका द्रव्यमान m है प्रवाहित की जाती है, जिससे पूरी बर्फ पिघल जाती है एवं इसका ताप 5°C बढ़ जाता है। बर्तन के द्वारा अवशोषित ऊष्मा को नगण्य मानने पर, m का मान होगा

(a) 2.1g (b) 4.2g (c) 6.3g (d) 8.4g

49. 10 cal/°C ऊष्माधारिता की एक गेंद को भट्टी में भट्टी के तापक्रम तक गर्म किया जाता है। इसके बाद इसे पानी के एक बर्तन में डाला जाता है। बर्तन एवं इसमें रखी वस्तु का जल तुल्यांक 200 gm हैं। बर्तन एवं इसमें रखी वस्तु का तापक्रम यदि 10°C से 40°C तक बढ़ता है तो भट्टी का ताप होगा

(a) 640°C (b) 64°C (c) 600°C (d) 100°C

50. $-20°C$ पर स्थित $10\ g$ बर्फ को एक कैलोरीमीटर में रखा जाता है, जिसमें $10°C$ पर $10\ g$ पानी है। पानी की विशिष्ट ऊष्मा का मान बर्फ के मान से दोगुना है। तापीय संतुलन की अवस्था में कैलोरीमीटर में होगा

(a) $10\ g$ बर्फ एवं $10\ g$ पानी
(b) $20\ g$ पानी
(c) $5\ g$ बर्फ एवं $15\ g$ पानी
(d) $20\ g$ बर्फ

51. समान आयतन के तीन द्रवों को आपस में मिलाया जाता है। यदि इनकी विशिष्ट ऊष्मा s_1, s_2, s_3 एवं इनके तापक्रम $\theta_1, \theta_2, \theta_3$ तथा घनत्व क्रमशः d_1, d_2, d_3 हो, तो मिश्रण का अंतिम ताप होगा

(a) $\frac{s_1\theta_1 + s_2\theta_2 + s_3\theta_3}{d_1 s_1 + d_2 s_2 + d_3 s_3}$
(b) $\frac{d_1 s_1\theta_1 + d_2 s_2\theta_2 + d_3 s_3\theta_3}{d_1 s_1 + d_2 s_2 + d_3 s_3}$
(c) $\frac{d_1 s_1\theta_1 + d_2 s_2\theta_2 + d_3 s_3\theta_3}{d_1\theta_1 + d_2\theta_2 + d_3\theta_3}$
(d) $\frac{d_1\theta_1 + d_2\theta_2 + d_3\theta_3}{s_1\theta_1 + s_2\theta_2 + s_3\theta_3}$

52. समान द्रव्यमान के तीन द्रवों A, B एवं C का तापक्रम क्रमशः $10°C$, $25°C$ एवं $40°C$ है। यदि A एवं B को आपस में मिलाने पर मिश्रण का तापक्रम $15°C$ होता है एवं B एवं C को मिलाने पर मिश्रण का तापक्रम $30°C$ है तो A एवं C को आपस में मिलाने पर मिश्रण का ताप होगा

(a) $16°C$
(b) $20°C$
(c) $25°C$
(d) $29°C$

ANSWER SHEET

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
b	a	d	a	c	a	c	a	b	c
11.	**12.**	**13.**	**14.**	**15.**	**16.**	**17.**	**18.**	**19.**	**20.**
a	d	d	b, c	b	c	c	b	c	c
21.	**22.**	**23.**	**24.**	**25.**	**26.**	**27.**	**28.**	**29.**	**30.**
c	a	c	b, c	c, d	d	d	b	d	b
31.	**32.**	**33.**	**34.**	**35.**	**36.**	**37.**	**38.**	**39.**	**40.**
c	a, c	b	a	a	b, c	b	c	c	a
41.	**42.**	**43.**	**44.**	**45.**	**46.**	**47.**	**48.**	**49.**	**50.**
c	c	a	a	b	d	d	a	a	a
51.	**52.**								
b	a								