About the Book

आगे बढ़ने से पहले अपनी परीक्षा की तैयारी को और मजबूत करने के लिए हमारी नवीनतम प्रैक्टिस बुक के साथ तैयार हो जाओ, जो Agrawal Examcart के विशेषज्ञों द्वारा मेहनत से तैयार की गई है। यहाँ जानिए इसे लेने के मुख्य कारण :

- हमने पिछले वर्षों के पेपर्स, परीक्षा का पाठ्यक्रम और पैटर्न का पूरा आकलन किया है। विगत वर्षों के पेपर्स को ध्यान से विश्लेषित किया गया है और समझने का प्रयास किया गया है कि परीक्षा सेटर के दृष्टिकोण से कौन-कौन से अध्याय महत्वपूर्ण हैं, हर अध्याय पर कितने प्रश्न पूछे जाते हैं और इन प्रश्नों का कठिनाई स्तर भी तय किया जाता है।

- इस विस्तृत विश्लेषण के आधार पर, हमारी टीम ने एक प्रैक्टिस बुक तैयार की है जो अद्भुत और सटीक प्रैक्टिस सेट्स को संयोजित करती है। हमारा मानना है कि इस पुस्तक में दिया गया प्रत्येक प्रैक्टिस सेट आगामी परीक्षा पेपर से काफी मिलता जुलता होगा। हर पेपर को हल करने पर मिलने वाला परिणाम आपको आपके आगामी परीक्षा स्कोर का सही ढंग से पूर्वानुमान करने में मदद करेगा और साथ ही आपकी परीक्षा तैयारी का 80% की सटीकता के साथ आकलन करने में सक्षम होगा।

अपनी परीक्षा सफलता को किस्मत पर न छोड़ें। इस प्रैक्टिस बुक की कॉपी आज ही प्राप्त करें और अपनी तैयारी को अगले स्तर पर ले जाएँ।

अन्य महत्वपूर्ण पुस्तकें

Buy books at great discounts on: www.examcart.in | www.amazon.in/examcart |

AGRAWAL EXAMCART
Paper Pakka Fasega!

CB1879

TGT प्रशिक्षित स्नातक शिक्षक भर्ती परीक्षा (विज्ञान) प्रैक्टिस सेट्स एवं सॉल्व्ड पेपर्स
ISBN - 978-93-6054-161-3
₹ 339

TGT प्रशिक्षित स्नातक शिक्षक भर्ती परीक्षा (विज्ञान) प्रैक्टिस सेट्स एवं सॉल्व्ड पेपर्स

CB1879

AGRAWAL EXAMCART

TOP SELLING TGT PRACTICE SETS

AGRAWAL EXAMCART
Paper Pakka Fasega!

उत्तर प्रदेश माध्यमिक शिक्षा सेवा चयन बोर्ड द्वारा आयोजित

TGT

प्रशिक्षित स्नातक शिक्षक भर्ती परीक्षा

Most Updated Book!
UP TGT के सभी नवीनतम पेपर्स इस पुस्तक में शामिल हैं।

विज्ञान

15 प्रैक्टिस सेट्स एवं 05 सॉल्व्ड पेपर्स

(2021, 2019, 2018, 2016, 2015)

LT.Grade

Code	Price	Pages	ISBN
CB1879	₹339	334	978-93-6054-161-3

विषय सूची

➔ परीक्षा से सम्बन्धित महत्वपूर्ण सूचना v

➔ प्रशिक्षित स्नातक शिक्षक शिक्षक भर्ती परीक्षा पाठ्यक्रम vi

सॉल्व्ड पेपर्स

❖ उ. प्र. लोक सेवा आयोग, एल.टी. ग्रेड, 2018 विज्ञान हल प्रश्न-पत्र (परीक्षा तिथि : 29-07-2018) 1-18

❖ प्रशिक्षित स्नातक शिक्षक चयन परीक्षा, 2021 विज्ञान हल प्रश्न-पत्र (परीक्षा तिथि : 7 अगस्त, 2021) 1-21

❖ प्रशिक्षित स्नातक शिक्षक चयन परीक्षा, 2016 विज्ञान हल प्रश्न-पत्र (परीक्षा तिथि : 2 फरवरी, 2019) 22-42

❖ प्रशिक्षित स्नातक शिक्षक चयन परीक्षा, 2013 विज्ञान हल प्रश्न-पत्र (परीक्षा तिथि : 15 फरवरी, 2015) 43-58

❖ प्रशिक्षित स्नातक शिक्षक चयन परीक्षा, 2011 विज्ञान हल प्रश्न-पत्र (परीक्षा तिथि : 17 जून, 2016) 59-78

प्रैक्टिस सेट्स 1-230

➢ प्रैक्टिस सेट–1 1-16

➢ प्रैक्टिस सेट–2 17-32

➢ प्रैक्टिस सेट–3 33-47

➢ प्रैक्टिस सेट–4 48-63

➢ प्रैक्टिस सेट–5 64-78

➢ प्रैक्टिस सेट–6 79-93

➢ प्रैक्टिस सेट–7 94-109

➢ प्रैक्टिस सेट–8 110-124

➢ प्रैक्टिस सेट–9 125-140

➢ प्रैक्टिस सेट–10 141-155

➢ प्रैक्टिस सेट–11 156-170

➢ प्रैक्टिस सेट–12 171-185

➢ प्रैक्टिस सेट–13 186-199

➢ प्रैक्टिस सेट–14 200-214

➢ प्रैक्टिस सेट–15 215-230

प्रैक्टिस सेट–1

1. CH_3COCH_3का आई.यू.पी.ए.सी. नाम है–
(A) ऐसीटोन
(B) 2–प्रोपेनोन
(C) डाइ–मेथल कीटोन
(D) प्रोपेनेल

2. फ्रीडेल–क्राफ्ट्स ऐल्किलन में, $AlCl_3$, के अतिरिक्त, प्रयुक्त अन्य अभिकर्मक है
(A) $C_6H_6 + NH_3$
(B) $C_6H_6 + CH_3COCl$
(C) $C_6H_6 + CH_3Cl$
(D) $C_6H_6 + CH_4$

3. अनिश्चितता के सिद्धान्त का प्रतिपादन किसने किया?
(A) आइन्स्टीन (B) हाइजेनबर्ग
(C) रदरफोर्ड (D) थॉमसन

4. परमाणु क्रमांक 24 वाले एक तत्व 'X' का इलेक्ट्रॉनिक विन्यास है–
(A) [Ar] $3d^5 4s^1$ (B) [Ar] $3d^4 4s^2$
(C) [Ne] $2p^5 3s^1$ (D) [Ar] $3d^6 4s^2$

5. आइसोटोन (isotones) में होते हैं–
(A) समान प्रोटॉन
(B) समान इलेक्ट्रॉन
(C) समान न्यूट्रॉन
(D) समान समस्थानिक द्रव्यमान

6. निम्नलिखित क्रम में Z का परमाणु भार तथा परमाणु क्रमांक क्रमशः है–

$$X_A^B \xrightarrow{-2\alpha} Y \xrightarrow{-1\beta} Z$$

(A) A – 4, B + 1 (B) A, B – 1
(C) A – 4, B – 2 (D) A – 4, B – 1

7. निम्नलिखित में सर्वाधिक अयुग्मित इलेक्ट्रॉन उपस्थित हैं–
(A) Fe^{2+} (B) Mn^{2+}
(C) Cu^{+} (D) Cr^{2+}

8. कोबोल्ट-60 समस्थानिक का प्रयोग किसके उपचार में होता है?
(A) हृदय रोग (B) चर्मरोग
(C) मधुमेह (D) कैंसर

9. P_4O_{10} में P — O बन्धों की संख्या है–
(A) 16 (B) 12
(C) 8 (D) 4

10. SO_2 की संरचना तथा संकरण है–
(A) V आकृति, sp^3
(B) त्रिकोणीय समतल, sp^2
(C) V आकृति, sp^2
(D) चतुष्फलकीय, sp^3

11. बेन्जोइक अम्ल में होते हैं–
(A) 15σ तथा 2π बन्ध
(B) 15σ तथा 4π बन्ध
(C) 14σ तथा 4π बन्ध
(D) 13σ तथा 4π बन्ध

12. द्विध्रुव आघूर्ण की इकाई है–
(A) esu (B) C—m
(C) पास्कल (D) S—m

13. परॉक्साइड बन्ध अनुपस्थित है–
(A) $(S_2O_7)^{2-}$ में (B) $(S_2O_8)^{2-}$ में
(C) CrO_5 में (D) BaO_2 में

14. निम्नलिखित में से कौन–सा यौगिक रंगीन होगा?
(A) CuCl (B) CuF_2
(C) Ag_2SO_4 (D) MgF_2

15. ऐसीटोन के इनॉल रूप में होते हैं–
(A) 8σ, 1π; 2 एकाकी युग्म
(B) 9σ, 1π; 1 एकाकी युग्म
(C) 8σ, 2π; 1 एकाकी युग्म
(D) 9σ, 1π; 2 एकाकी युग्म

16. NH_3 व BF_3 के मध्य होता है–
(A) वैद्युतसंयोजक बन्ध
(B) सहसंयोजक बन्ध
(C) उपसहसंयोजक बन्ध
(D) हाइड्रोजन बन्ध

17. अभिक्रिया $CaCO_3(s) \rightleftharpoons CaO(s) + CO_2(g)$, चूने की भट्टी में पूर्णता की ओर अग्रसर होती है, इसका कारण है–
(A) $CaCO_3$ की अपेक्षा CaO अधिक स्थायी है
(B) इसका उच्च ताप
(C) CaO विघटित नहीं होता है
(D) CO_2 लगातार निकलती रहती है

18. अभिक्रिया $Fe + CuSO_4 \rightarrow Cu + FeSO_4$ में Cu होता है–
(A) अपचयित
(B) न उपचयित न अपचयित
(C) उपचयित
(D) इनमें से कोई नहीं

19. $C_6H_5Cl + CH_3Cl \xrightarrow{Na/\text{शुष्क ईथर}} C_6H_5CH_3 + 2NaCl$ यह अभिक्रिया है
(A) वुर्ट्स अभिक्रिया
(B) फिटिग अभिक्रिया
(C) वुर्ट्स–फिटिंग अभिक्रिया
(D) फैंकलैंड अभिक्रिया

20. अत्यधिक सक्रिय क्षार धातुओं को रखा जाता है–
(A) वायु में (B) जल में
(C) कैरोसीन में (D) इनमें से सभी में

21. क्षारकता का सही क्रम
(A) $Mg(OH)_2 > NaOH > Al(OH)_3$
(B) $Mg(OH)_2 > Al(OH)_3 > NaOH$
(C) $NaOH > Mg(OH)_2 > Al(OH)_3$
(D) $Al(OH)_3 > Ma(OH)_2 > NaOH$

22. निम्न में से आक्सेलिक अम्ल का सूत्र है–
(A) C_6H_5COOH
(B) $C_2H_2O_4$
(C) MH_3COOH
(D) C_2HO_4

23. रेडियोएक्टिव विघटन में, नाभिक एक बार में उत्सर्जित करता है–
(A) केवल 'α' या 'β' कण
(B) 'α' तथा 'β' कण दोनों
(C) 'α' या 'β' कण तथा ('γ' गामा फोटॉन)
(D) 'α' किरण, 'β' किरण तथा 'γ' उत्सर्जन

24. समस्थानिक के परमाणु द्रव्यमानों में अन्तर का कारण होता है–

(A) प्रोटॉन की संख्या में अन्तर

(B) इलेक्ट्रॉनों की संख्या में अन्तर

(C) परमाणु संख्या में अन्तर

(D) नाभिक में विद्यमान न्यूट्रॉनों की भिन्न संख्या

25. यदि किसी रेडियोऐक्टिव पदार्थ की $\frac{3}{4}$ मात्रा 60 मिनट में विघटित होती है तो इसका अर्द्ध–आयुकाल है

(A) 15 मिनट (B) आधा घण्टा

(C) 1 घण्टा (D) 1 दिन

26. एक अभिक्रिया का दर स्थिरांक 2.5×10^{-2} मिनट$^{-1}$ है। इस अभिक्रिया की कोटि है–

(A) 0 (B) 1

(C) 2 (D) 3

27. निम्नलिखित अभिक्रिया Br^- (aq) के द्वारा उत्प्रेरित होती है–

$2H_2O_2\ (aq) \rightarrow 2H_2O(l) + O_2(g)$

यह उदाहरण है–

(A) समांगी उत्प्रेरण का

(B) विषमांगी उत्प्रेरण का

(C) स्वतः उत्प्रेरण का

(D) विकर उत्प्रेरण का

28. दो अम्लों A तथा B के pK_a मान क्रमशः 4 तथा 6 हैं तब

(A) A, B से $\frac{4}{6}$ गुना प्रबल है

(B) A, B से 10 गुना प्रबल है

(C) A, B से $\frac{6}{4}$ गुना प्रबल है

(D) B, A से 10 गुना प्रबल है

29. टिण्डल प्रभाव का कारण है–

(A) प्रकाश का परावर्तन

(B) प्रकाश का अधिशोषण

(C) प्रकाश का अवशोषण

(D) प्रकाश का प्रकीर्णन

30. गैस नियम के आधार पर, निम्नलिखित में से कौन–सा व्यंजक सही है? (w = भार; M = अणुभार)

(A) $\frac{T_1}{T_2} = \frac{M_1 w_2}{M_2 w_1}$

(B) $\frac{T_1}{T_2} = \frac{M_2 w_1}{M_1 w_2}$

(C) $\frac{T_1}{T_2} = \frac{M_1 w_1}{M_2 w_2}$

(D) $\frac{T_2}{T_1} = \frac{M_1 w_1}{M_2 w_2}$

31. किसी गैस को द्रवित किया जा सकता है

(A) इसके क्रान्तिक ताप पर

(B) इसके क्रान्तिक ताप से उच्च ताप पर

(C) इसके क्रान्तिक ताप से कम ताप पर

(D) 0ºC पर

32. यदि p, V, M, T तथा R दाब, आयतन, अणुभार ताप तथा गैस नियतांक को प्रदर्शित करते हैं तो आदर्श गैस का घनत्व है–

(A) $\frac{RT}{pM}$ (B) $\frac{P}{RT}$

(C) $\frac{M}{V}$ (D) $\frac{pM}{RT}$

33. कुहरा, एक कोलाइडी तन्त्र है–

(A) द्रव में परिक्षिप्त गैसीय कणों का

(B) गैस में परिक्षिप्त द्रव का

(C) गैस में परिक्षिप्त गैसीय कणों का

(D) गैस में परिक्षिप्त ठोस का

34. निम्नलिखित में से किस अभिक्रिया के लिए $K_p > K_c$ है–

(A) $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$

(B) $H_2(g) + I_2(g) \rightleftharpoons 2HI(g)$

(C) $PCl_3(g) + Cl_2(g) \rightleftharpoons PCl_5(g)$

(D) $2SO_3(g) \rightleftharpoons 2SO_2(g) + O_2(g)$

35. निम्नलिखित यौगिकों की अम्लता का सही क्रम है–

(A) RCOOH > C_2H_2 > H_2O > ROH

(B) RCOOH > ROH > H_2O > C_2H_2

(C) RCOOH > ROH > C_2H_2 > H_2O

(D) RCOOH > H_2O > ROH > C_2H_2

36. एक लीटर पात्र में अभिक्रिया $2H_2S(g) \rightleftharpoons 2H_2(g) + S_2(g)$ का साम्य मिश्रण 0.5 मोल H_2S, 0.10 मोल H_2 तथा 0.4 मोल S_2 मोल था। तब साम्य स्थिरांक K_cका मान मोल/ली$^{-1}$ में होगा–

(A) 0.008 (B) 0.004

(C) 0.160 (D) 0.016

37. अभिक्रिया $KMnO_4 + H_2C_2O_4 + \ldots\ldots \rightarrow MnO_2 + CO_2 + \ldots\ldots\ldots$, के सन्दर्भ में $KMnO_4$ का तुल्यांकी भार 52.66 हो तो $KMnO_4$ का अणुभार है :

(A) 157.98 (B) 52.66

(C) 31.6 (D) 263.30

38. किसी अम्ल के 0.126 ग्राम को, 0.1 N क्षार के 20 मिली के साथ अुनमापित किया गया। अम्ल का तुल्यांकी भार है–

(A) 63 (B) 50

(C) 53 (D) 23

39. 380 मिमी Hg दाब पर, ऑक्सीजन की एक निश्चित मात्रा का आयतन 7 ली है। यदि तापमान को स्थिर रखा जाये, तो मानक दाब पर, गैस की समान मात्रा का आयतन होगा–

(A) 26.60 ली (B) 54.28 ली

(C) 3.5 ली (D) 7 ली

40. $Fe(CO)_5$ में, Fe की ऑक्सीकरण संख्या है

(A) + 3 (B) शून्य

(C) + 2 (D) + 5

41. निम्न में से किस यौगिक में, ऑक्सीजन की ऑक्सीकरण संख्या धनात्मक है ?

(A) H_2O_2 (B) Na_2O_2

(C) H_2O (D) OF_2

42. सफेद सीसा (लेड) है–

(A) $PbCO_3$

(B) $PbCO_3.PbO$

(C) $Pb(OH)_2.2PbCO_3$

(D) $PbSO_3.PbO$

43. नायलॉन 6, 6 की एकलक इकाइयाँ हैं–

(A) एडिपिक अम्ल व हैक्सामेथिलीन–डाइएमीन

(B) टेरेफ्थैलिक अम्ल व इथाइजीनग्लाइ–कॉल

(C) सिबेसिक अम्ल व टेरेफ्थैलिक अम्ल

(D) टेरेफ्थैलिक अम्ल व मेथैनॉल

44. तापदृढ़ बहुलकों के लिए सही कथन का चयन कीजिए :

(A) गर्म करने पर न पिघलते हैं न ही नर्म होते हैं।

(B) ये तिर्यकबद्ध बहुलक हैं।

(C) गर्म करने पर तिर्यक बंधों द्वारा जाल का निर्माण होता है तथा जब इसे ठंडा करते हैं। यह अनुक्रमणीय रूप से कठोर होता है।

(D) ये सभी

45. विषमांगी उत्प्रेरण की सक्रियता निर्भर करती है–

(A) केवल कुल पृष्ठीय क्षेत्रफल पर

(B) केवल सक्रिय केन्द्रों की संख्या प्रति इकाई उत्प्रेरक की मात्रा पर

(C) केवल बनाने की विधि पर

(D) कुल पृष्ठीय क्षेत्रफल, सक्रिय केन्द्रों की संख्या एवं बनाने की विधि पर

46. अच्छा उत्प्रेरक एवं ऑक्सीकरण संख्या को बदलने की क्षमता रखने वाले तत्व हैं–

(A) संक्रमण तत्व

(B) नोबल गैस

(C) क्षारीय धातु

(D) ये सभी

47. PH_3 की तुलना में NH_3 का क्वथनांक ज्यादा होता है क्योंकि :

(A) NH_3 का आण्विक द्रव्यमान ज्यादा होता है

(B) NH_3 में अम्ब्रेला इन्वर्शन होता

(C) NH_3 में हाइड्रोजन बंध के कारण

(D) NH_3 में आयनिक बंध होता है जबकि PH_3में सहसंयोजक बंध

48. निम्नलिखित साम्य के लिए,

$2NO_2(g) \rightleftharpoons N_2O_4(g) + 14.6$ किलोकैलोरी तापमान में वृद्धि

(A) N_2O_4 के निर्माण को बढ़ाती है

(B) N_2O_4 के विघटन को बढ़ाती है

(C) साम्य को प्रभावित नहीं करती है

(D) अभिक्रिया को रोक देती है

49. 16 मिली हाइड्रोजन का विसरण 100 सेकण्ड में होता है। उसी समय में SO_2 के विसरण का आयतन होगा (S = 32, O = 16, H = 1)

(A) 90.4 मिली (B) 0.25 मिली

(C) 2.8 मिली (D) इनमें से कोई नहीं

50. निम्न रेडॉक्स समीकरण

$$MnO_4^- + C_2O_4^{2-} + H^+ \rightarrow Mn^{2+} + CO_2 + H_2O$$

के सन्तुलित करने में प्रत्येक अणु की संख्या होगी।

	MnO_4^-	$C_2O_4^{2-}$	H^+
(A)	2	5	16
(B)	16	5	2
(C)	5	16	2
(D)	2	16	5

51. तत्वों के गुण होते हैं–

(A) उसी क्षैतिज आवर्त में समान

(B) उनकी परमाणु संख्या में आवर्त फलन

(C) नाभिक में न्यूट्रॉनों तथा प्रोटॉनों की संख्या द्वारा ज्ञात

(D) उनके अणु द्रव्यमान के आवर्त फलन

52. एक धातु के ऑक्साइड में 40 प्रतिशत ऑक्सीजन है। धातु की संयोजकता 3 है। धातु का परमाणु भार है–

(A) 36

(B) 72

(C) 24

(D) इनमें से कोई नहीं

53. $NaHCO_3$ के साथ CO_2 गैस उत्पन्न करने वाला यौगिक है–

(A) CH_3OH

(B) CH_3NH_2

(C) $(CH_3)_4N^+OH^-$

(D) $CH_3NH_3^+Cl^-$

54. गर्म करने पर निम्न में किस धातु का कार्बोनेट टूट जाता है?

(A) $MgCO_3$ (B) Na_2CO_3

(C) K_2CO_3 (D) Rb_2CO_3

55. निम्न में से कौन-सी अभिक्रिया सम्भव नहीं है?

(A) $Cu + 2AgNO_3 \rightarrow Cu(NO_3)_2 + 2Ag$

(B) $CaO + H_2 \rightarrow Ca + H_2O$

(C) $CuO + H_2 \rightarrow Cu + H_2O$

(D) $Fe + H_2SO_4 \rightarrow FeSO_4 + H_2$

56. C_2H_2 बनाने की प्रयोगशाला विधि में NH_3, H_2S, AsH_3 और PH_3 जैसी अशुद्धियों को दूर करने के लिए इसे प्रवाहित करते हैं–

(A) कास्टिक सोडा विलयन में से

(B) H_2O में से

(C) $CuSO_4$ के अम्लीय विलयन में से

(D) इनमें से कोई नहीं

57. कठोर जल को मृदु जल में परिवर्तित करने के लिए प्रयोग होने वाले कालगन का सूत्र है–

(A) $Na_6P_6O_{18}$

(B) $C_{17}H_{15}COONa$

(C) $Na_2AlSi_2O_3$

(D) उपरोक्त में से कोई नहीं

58. वायु के सम्पर्क में रखने पर ब्लीचिंग पाउडर बेकार हो जाता है क्योंकि–

(A) यह वायु में O_2 से प्रभावित होता है

(B) यह CO_2 अवशोषित करता है एवं $CaCO_3$ बनाता है

(C) यह अपघटन द्वारा Cl_2 उत्पन्न करता है

(D) उपरोक्त में से कोई नहीं

59. एल्केन का सामान्य सूत्र है–

(A) C_nH_{2n+2}

(B) C_nH_{2n}

(C) C_nH_{2n-2}

(D) C_nH_n

60. जल गैस (water gas) मिश्रण है–

(A) $CO + H_2$

(B) $CO + N_2$

(C) $CO + H_2 + N_2$

(D) $H_2 + CH_4$

61. आयरन (लोहे) का शुद्धतम् रूप है–

(A) ढलवाँ लोहा

(B) स्टील

(C) पिटवां लोहा

(D) कच्चा लोहा

62. ऐल्किल ऐरिल ईथर को HI के साथ गर्म करने पर प्राप्त होने वाले उत्पाद हैं–

(A) ऐल्कोहॉल तथा फीनॉल

(B) ऐल्कोहॉल तथा ऐरिल हैलाइड

(C) फीनॉल तथा ऐल्किल हैलाइड

(D) ऐल्किल हैलाइड तथा ऐरिल हैलाइड

63. C_4H_7OH के समावयवियों की कुल संख्या है–

(A) 3 (B) 4

(C) 6 (D) 7

64. एक वर्नियर कैलिपर्स का अल्पतमांक 0.1 मिमी है तथा इसकी शून्यांक त्रुटि –0.4 मिमी है। यदि छड़ की लम्बाई नापते समय मुख्य स्केल का पाठ्यांक 3.6 सेमी है तथा वर्नियर का चौथा मुख्य स्केल के एक अंकन के समरेखीय है तो छड़ की लम्बाई है–

(A) 3.6 सेमी (B) 3.68 सेमी

(C) 3.64 सेमी (D) इनमें से कोई नहीं

65. 0.00542 का कोटिमान है–

(A) 10^{-5} (B) 10^{-4}

(C) 10^{-3} (D) 10^{-2}

66. एक फोटान की ऊर्जा E= $h\nu$ होती है, जहाँ ν कम्पनी संख्या प्रति सेकण्ड व h प्लांक स्थिरांक है। प्लांक स्थिरांक की विमायें हैं–

(A) $\left[M^0L^0T^0\right]$ (B) $\left[ML^2T^{-1}\right]$

(C) $\left[ML^2T^{-2}\right]$ (D) $\left[ML^2T^{-3}\right]$

67. एक साइकिल गति कर रही है। दोनों पहियों पर पृथ्वी द्वारा लगाया गया घर्षण बल–

(A) अगले पहिये पर पीछे की ओर तथा पिछले पहिये पर आगे की ओर कार्य करता है

(B) अगले पहिये पर आगे की ओर तथा पिछले पहिये पर पीछे की ओर कार्य करता है

(C) दोनों पहियों पर पीछे की ओर कार्य करता है

(D) दोनों पहियों पर आगे की ओर कार्य करता है

68. एक कण एक समान त्वरण में 4 सेकण्ड के प्रथम दो क्रमागत अन्तरालों में 24 मी. व 64 मी. दूरियाँ तय करता है। उसकी प्रारम्भिक गति है–

(A) 1 मी./से. (B) 10 मी./से.

(C) 5 मी./से. (D) 2 मी./से.

69. 1000 मी./से. है की चाल से एक गोली चलाई जाती है। यदि g = 10 मी./से.^{2} है, तो बन्दूक का निशाना–

(A) सीधा लक्ष्य की ओर होना चाहिए

(B) लक्ष्य से 5 सेमी ऊपर होना चाहिए

(C) लक्ष्य से 10 सेमी ऊपर होना चाहिए

(D) लक्ष्य से 15 सेमी ऊपर होना चाहिए

70. अचर शक्ति देने वाली एक मशीन द्वारा एक पिण्ड को विराम अवस्था से सीधी रेखा में चलाते हैं। समय t में पिण्ड द्वारा चली दूरी अनुक्रमानुपाती होती है–

(A) $t^{1/2}$के (B) $t^{3/4}$के

(C) $t^{3/2}$के (D) t^2के

71. एक भारी द्रव्यमान एक पतले तार से जोड़ दिया जाता है और एक ऊर्ध्वाकार वृत में घुमाया जाता है। तार के टूटने की सबसे अधिक सम्भावना होगी–

(A) जब द्रव्यमान वृत के सबसे ऊँचे बिन्दु पर है

(B) जब द्रव्यमान वृत के सबसे नीचे बिन्दु पर है

(C) जब तार क्षैतिज है

(D) जब तार ऊपर की ओर ऊर्ध्वाधर दिशा में $\cos^{-1}(1/3)$ का कोण बनाता है

72. एक व्यक्ति का लिफ्ट में भार जब स्थिर होता है और जब वह एक समान त्वरण a से नीचे जाती है, का अनुपात 3 : 2 है तो a का मान है (g = पृथ्वी का गुरुत्वीय त्वरण)

(A) $3/2g$ (B) $g/3$

(C) $2/3g$ (D) g

73. सच बल का समीकरण है–

(A) $F = ma$ (B) $F = \frac{mdv}{dt}$

(C) $F = \frac{dmv}{dt}$ (D) $F = \frac{md^2x}{dt^2}$

74. एक कण xy तल में बल $\vec{F}$ के प्रभाव में इस प्रकार गतिमान है कि उसके रेखीय संवेग $\vec{P}$ के किसी समय t पर घटक $P_x = 2\cos t$ और $P_y = 2\sin t$ है। समय t पर $\vec{F}$ एवं $\vec{P}$ के बीच कोण है–

(A) 90º (B) 0º

(C) 180º (D) 30º

75. यदि किसी पिण्ड का संवेग 50% बढ़ जाता है, तो उसकी गतिज ऊर्जा बढ़ेगी–

(A) 50% (B) 100%

(C) 125% (D) 150%

76. निम्न में से कौन–सी इकाई लम्बाई की है?

(A) पारसेक (B) प्रकाश वर्ष

(C) ऐंग्स्ट्रॉम (D) ये सभी

77. किस दशा में स्थितिज ऊर्जा घटती है?

(A) स्प्रिंग को संपीडित करने पर

(B) स्प्रिंग को खींचने पर

(C) किसी पिण्ड को गुरुत्वीय बल के विरुद्ध चलाने पर

(D) जल में वायु के बुलबुले के ऊपर उठने पर

78. एक आदर्श गैस का वर्ग–मध्य मूल वेग है (जहाँ संकेतों के अर्थ सामान्य हैं)

(A) $v_{rms} = \sqrt{\frac{3MT}{R}}$

(B) $v_{rms} = \sqrt{\frac{3RT}{M}}$

(C) $v_{rms} = \sqrt{\frac{3RM}{T}}$

(D) $v_{rms} = \sqrt{3RMT}$

79. पृथ्वी व चन्द्रमा के द्रव्यमान व त्रिज्या क्रमशः M_1, R_1 व M_2, R_2 है। उनके केन्द्रों के बीच की दूरी d है। उनके बीच मध्य बिन्दु से m द्रव्यमान के कण को किस न्यूनतम वेग से प्रक्षेपित करना चाहिए जिससे वह अनन्त पर पहुँच जाएगा?

(A) $2\sqrt{\frac{G}{d}(M_1 + M_2)}$

(B) $2\sqrt{\frac{2G}{d}(M_1 + M_2)}$

(C) $2\sqrt{\frac{GM}{d}(M_1 + M_2)}$

(D) $2\sqrt{\frac{GM}{d}\frac{(M_1 + M_2)}{(R_1 + R_2)}}$

80. किसी भू स्थिर उपग्रह को अपनी कक्षा से दूसरी कक्षा में ले जाया जाता है। यदि पृथ्वी के केन्द्र से दूसरी कक्षा की दूरी पहली कक्षा की दूरी से दोगुना हो तो उसका दूसरी कक्षा में आवर्तकाल होगा

(A) 4.8 घण्टे (B) $48\sqrt{2}$ घण्टे

(C) 48 घण्टे (D) 24 घण्टे

81. किसी घूमती हुई चकती की त्रिज्या एकाएक आधी कर दी जाए जबकि उसका द्रव्यमान वही रहे तो उसका कोणीय वेग हो जाएगा–

(A) चार गुना (B) दोगुना

(C) आधा (D) अपरिवर्तित

82. एक मशीन किसी पिण्ड को t समय तक स्थिर शक्ति से चलाती है। पिण्ड द्वारा चली गयी दूरी समानुपाती है–

(A) $t^{3/2}$ (B) t^2

(C) $t^{1/2}$ (D) t

83. एक झरने की ऊँचाई 45 मीटर है। यदि पृथ्वी पर गिरने वाले पानी की गतिज ऊर्जा का एक तिहाई ऊष्मीय ऊर्जा में परिवर्तित हो जाये तो पानी के ताप में वृद्धि हो जायेगी–

(A) 0.15ºC (B) 0.35ºC

(C) 0.015ºC (D) 0.035ºC

84. 8 किग्रा का एक गोला पृथ्वी की सतह से v वेग से ऊर्ध्वाधर ऊपर की ओर फेंका गया। उच्चतम बिन्दु पर पहुँचकर उसकी स्थितिज ऊर्जा 64 जूल हो गई, तो गतिज ऊर्जा थी–

(A) 80 जूल (B) 256 जूल

(C) 576 जूल (D) इनमें से कोई नहीं

85. 10 वोल्ट विभवान्तर के दो बिन्दुओं के बीच एक इलेक्ट्रॉन को ले जाने में कार्य करना पड़ेगा–

(A) 1.6×10^{-19} जूल

(B) 1.6×10^{-18} जूल

(C) 0.16×10^{-19} जूल

(D) 16×10^{-18} जूल

86. किसी गैस की विशिष्ट ऊष्मा

(A) के केवल दो मान C_pऔर C_v होते हैं

(B) का मान दिए हुए तापमान के लिए निश्चित होता है

(C) का मान शून्य और अनन्त के बीच कुछ भी हो सकता है

(D) का मान गैस के द्रव्यमान पर निर्भर करता है

87. एक ही पदार्थ के दो तारों की लम्बाइयों का अनुपात 1 : 2 है तथा उनकी त्रिज्याओं का अनुपात $1:\sqrt{2}$ है। यदि उन्हें समान बल लगाकर खींचा जाये तो उनकी लम्बाइयों में वृद्धि का अनुपात होगा–

(A) $2:\sqrt{2}$ (B) $\sqrt{2}:2$

(C) $1:1$ (D) $1:2$

88. $Y=\frac{mgl}{\pi r^2 L}$ समीकरण में भार mg को दोगुना कर देने पर Y का मान होगा

(A) 2Y (B) $\frac{Y}{2}$

(C) Y (D) शून्य

89. कौन-सा पदार्थ अत्यधिक प्रत्यास्थ है?

(A) लोहा (B) ताँबा

(C) काँच (D) लकड़ी

90. घर्षणरहित क्षैतिज सतह पर रखी L लम्बाई की एक एकसमान रस्सी को एक सिरे से बल F द्वारा खींचा जाता है। इस सिरे से l दूरी पर रस्सी में तनाव होगा–

(A) F (B) $\frac{l}{L}F$

(C) $\frac{L}{l}F$ (D) $\left(l-\frac{l}{L}F\right)$

91. पानी की अनेक छोटी बूँदें जिनमें प्रत्येक की त्रिज्या r है, मिलकर R त्रिज्या की एक बड़ी बूँद बनाती है। इस घटना में ताप वृद्धि होगी

(A) $\frac{3T}{RJ}$

(B) $\frac{3T}{rJ}$

(C) $\frac{3T}{J}\left(\frac{1}{r}+\frac{1}{R}\right)$

(D) $\frac{3T}{J}\left(\frac{1}{r}-\frac{1}{R}\right)$

92. पानी का पृष्ठ तनाव 1.2 वायुमण्डलीय दाब पर होगा–

(A) 74 डाइन/सेमी से अधिक

(B) 74 डाइन/सेमी से कम

(C) 74 डाइन/सेमी जैसा

(D) कुछ नहीं कह सकते

93. एक कण आयाम a की सरल आवर्त गति कर रहा है। जब कण की स्थिजि ऊर्जा उसके दोलन के दौरान अधिकतम मान की एक चतुर्थांश है, तब कण का साम्य स्थिति से विस्थापन होगा–

(A) $a/4$ (B) $a/3$

(C) $a/2$ (D) $2a/3$

94. 10 सेमी × 10 सेमी आकार के साबुन की फिल्म बनाने में किये गये कार्य की मात्रा होगी– (पृष्ठीय तनाव $T = 3 \times 10^{-2}$ न्यूटन/मी.)

(A) 6×10^{-4} जूल

(B) 3×10^{-4} जूल

(C) 6×10^{-3} जूल

(D) 6×10^{-2} जूल

95. एक समतलोत्तल लेन्स ($\mu = 1.5$) की वक्र सतह की वक्रता त्रिज्या 20 सेमी है। इस लेन्स की वक्र सतह पर चाँदी की पॉलिस की गयी है। इस निकाय की क्षमता (power) होगी :

(A) 15 D (B) 10 D

(C) 5 D (D) 2.5 D

96. किसी बिन्दु पर किसी वस्तु से आने वाले ऊष्मीय विकिरण की तीव्रता वस्तु से बिन्दु की–

(A) दूरी के समानुपाती होती है

(B) दूरी के व्युत्क्रमानुपाती होती है

(C) दूरी के वर्ग के व्युत्क्रमानुपाती है

(D) दूरी के वर्ग के व्युत्क्रमानुपाती है

97. किसी कृष्णिका का ताप 100°C से बढ़कर 473°C हो जाये तो उसकी ऊर्जा हो जायेगी–

(A) दो गुनी (B) 16 गुनी

(C) 8 गुनी (D) 81 गुनी

98. दो वस्तुओं A तथा B के ताप क्रमशः 727°C तथा 327°C है। उनमें विकरित होने वाली ऊष्माओं की दरों H_A तथा H_B के अनुपात $H_A : H_B$ का मान होगा–

(A) 727 : 327 (B) 5 : 3

(C) 25 : 9 (D) 625 : 81

99. एक पिण्ड को 62°C से 61°C तक ठण्डा होने में T मिनट लगते हैं, जब परिपार्श्व का तापमान 30°C है। इसी परिपार्श्व के तापमान में 46°C से 45.5°C तक ठण्डा होने में पिण्ड को लगने वाला समय होगा–

(A) T मिनट से अधिक

(B) T मिनट के बराबर

(C) T मिनट से कम

(D) T/2 मिनट के बराबर

100. आदर्श व वास्तविक गैसों में मुख्य अन्तर है–

(A) कला परिवर्तन

(B) ताप

(C) दाब

(D) इनमें से कोई नहीं

101. वह तापमान जिस पर ध्वनि का वेग, 0° C पर ध्वनि के वेग से दोगुना होता है–

(A) 819°C (B) 553.3°C

(C) 100°C (D) इनमें से कोई नहीं

102. किसी पुरुष के स्वर की आवृत्ति 600 कम्पन/सेकण्ड है तथा उत्पन्न ध्वनि तरंगों की लम्बाई $\frac{2}{3}$ मी. है। यदि किसी महिला के स्वर के तरंगों की लम्बाई 100 सेमी हो, तो उसकी आवृत्ति होगी–

(A) 400 कम्पन्न/से.

(B) 500 कम्पन/से.

(C) 600 कम्पन/से.

(D) 800 कम्पन/से.

103. एक कमरे की काँच की खिड़कियों का कुल क्षेत्रफल 15 मी^{2} है तथा काँच की मोटाई 2 मिमी है। यदि कमरे के अन्दर का ताप 20°C तथा बाहर का ताप 60°C हो, तो ऊष्मा किस दर से कमरे में प्रवेश कर रही है? (काँच के लिए $K = 2 \times 10^{-4}$ एम. के. एस. मात्रक)–

(A) 30 कैलोरी/से.

(B) 60 कैलोरी/से.

(C) 25 कैलोरी/से.

(D) 45 कैलोरी/से.

104. जल में तैरते एक बर्फ के टुकड़े का 195 सेमी^{3} आयतन जल से बाहर है। यदि बर्फ का आ.घ. 0.9 तथा जल का आ. घ. 1.03 हो, तो बर्फ के टुकड़े का कुल आयतन होगा–

(A) 1000 सेमी^{3} (B) 1200 सेमी^{3}

(C) 1440 सेमी^{3} (D) 1545 सेमी^{3}

105. एक प्रकाश की किरण वायु से जब द्रव में जाती है तो, परावर्तन के पश्चात् कोण पर विचलित हो जाती है। यदि आपतित कोण 60° हो, तो द्रव का अपवर्तनांक है–

(A) $\sqrt{\frac{3}{2}}$ (B) $\sqrt{\frac{2}{3}}$

(C) $\frac{\sqrt{3}}{2}$ (D) $\frac{\sin 60^\circ}{\sin 45^\circ}$

106. 2.0 तथा 2.5 डायोप्टर क्षमता के दो उत्तल लेन्सों को सम्पर्क में रखने पर संयोजन की क्षमता डायोप्टर में तथा फोकस दूरी सेन्टीमीटर में है–

(A) 0.5, 20 (B) 4.5, 25

(C) 4.5, 22.2 (D) 0.5, 200

107. यदि कोई वस्तु अवतल दर्पण के फोकस से 15 सेमी की दूरी पर रखी है और उसका प्रतिबिम्ब फोकस से 60 सेमी दूरी पर बनता है तो दर्पण की फोकस दूरी है–

(A) 20 सेमी (B) 30 सेमी

(C) 50 सेमी (D) 33.3 सेमी

108. एक अवर्णक युग्म में प्रयुक्त लेन्सों के काँच की वर्ण–विक्षेपण क्षमताओं 5 : 3 के अनुपात में हैं। यदि अवतल लेन्स की फोकस दूरी 15 सेमी हो तो दूसरे लेन्स की प्रकृति तथा फोकस दूरी होगी–

(A) उत्तल, 9 सेमी

(B) अवतल, 9 सेमी

(C) उत्तल, 25 सेमी

(D) अवतल, 25 सेमी

109. यंग का प्रयोग प्रमाणित करता है कि

(A) प्रकाश कणों से बना होता है

(B) प्रकाश तरंगों से बना होता है

(C) प्रकाश न तरंगों से और न कणों से बना होता है

(D) फ्रिन्ज की चौड़ाई दोनों स्लिटों के बीच की दूरी पर निर्भर नहीं करती है

110. प्रकाश के लिए डॉप्लर प्रभाव के सन्दर्भ में पद 'अभिरक्त विस्थापन' प्रदर्शित करता है–

(A) आवृत्ति में कमी

(B) आवृत्ति में वृद्धि

(C) तीव्रता में कमी

(D) तीव्रता में वृद्धि

111. स्वरित्र अपने समीप के स्वरित्र से 5 विस्पन्द/सेकण्ड देता है। अन्तिम स्वरित्र की आवृत्ति प्रथम स्वरित्र की आवृत्ति से दोगुनी है। प्रथम व अन्तिम स्वरित्र की आवृत्तियाँ क्रमशः हैं–

(A) 200, 400 (B) 205, 410

(C) 195, 390 (D) 100, 200

112. एक तार में 2 मिली. सेकण्ड में 400 माइक्रोकूलॉम का आवेश गुजरता है। धारा का औसत मान होगा–

(A) 2 ऐम्पियर (B) 0.2 ऐम्पियर

(C) 4 ऐम्पियर (D) 20 ऐम्पियर

113. 4 वोल्ट की बैट्री से 1 ओम तथा 3 ओम के प्रतिरोध श्रेणीक्रम में जुड़े हैं। बैट्री से होकर प्रवाहित धारा होगी–

(A) 1 ऐम्पियर (B) 3 ऐम्पियर

(C) 4 ऐम्पियर (D) 4.75 ऐम्पियर

114. एक बादल भूमि के सापेक्ष 20×10^4 वोल्ट विभव पर है तथा भूमि से उसकी दूरी 60 मीटर है। जब भूमि पर बिजली गिरती है तो भूमि पर 65 कूलॉम का आवेश स्थानान्तरित होता है। किया गया कार्य है–

(A) 78×10^7 जूल

(B) 3.007×10^6 जूल

(C) 22×10^4 जूल

(D) 1.30×10^6 जूल

115. एक समान्तर पट्ट संधारित में t_1 मोटाई का K_1 परावैद्युतांक वाला पदार्थ और t_2 मोटाई का K_2 परावैद्युतांक वाला पदार्थ भरा है तो इस संधारित्र की धारिता का मान होगा–

(A) $\varepsilon_0 A / \left(\frac{t_1}{K_1} + \frac{t_2}{K_2} \right)$

(B) $\varepsilon_0 A / \left(\frac{K_1}{t_1} + \frac{K_2}{t_2} \right)$

(C) $\varepsilon_0 A / \left(\frac{t_1}{K_2} + \frac{t_2}{K_1} \right)$

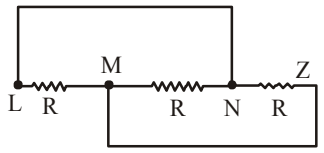
(D) $\varepsilon_0 A / \left(\frac{K_2}{t_1} + \frac{K_1}{t_2} \right)$

116. एक प्राथमिक सेल का विद्युत वाहक बल 2 वोल्ट है। जब यह लघुपतित कर दिया जाता है तो यह 4 ऐम्पियर की धारा देता है। सेल का (ओम में) आन्तरिक प्रतिरोध है–

(A) 0.5 (B) 5.0

(C) 2.0 (D) 8.0

117. तीन समान प्रतिरोध जिनमें प्रत्येक का मान R है, चित्र में दर्शाये गये ढंग से जोड़ा जाता है। M तथा N के बीच तुल्य प्रतिरोध है



(A) R (B) 2/R

(C) R/2 (D) R/3

118. प्रेरण के एक समरूप चुम्बकीय क्षेत्र B में स्वतन्त्रतापूर्वक लटकी एवं दण्ड चुम्बक पर कार्य करते हुए बल–आघूर्ण τ की विक्षेप θ के साथ परिवर्तन की दर अधिकतम होगी जब

(A) $\theta = 0^\circ$ (B) $\theta = 45^\circ$

(C) $\theta = 60^\circ$ (D) $\theta = 90^\circ$

119. एक प्रोटॉन तथा एक ड्यूट्रॉन जिनकी गतिज ऊर्जाएँ समान हैं एकसमान चुम्बकीय क्षेत्र B में क्षेत्र के लम्बवत् प्रवेश करते हैं प्रोटॉन तथा ड्यूट्रॉन के वृत्तीय पथों की त्रिज्याएँ r_p तथा r_d के लिये सही कथन है–

(A) $r_d = r_p\sqrt{2}$ (B) $r_d \frac{r_p}{\sqrt{2}}$

(C) $r_d = r_p$ (D) $r_d = 2r_p$

120. 5 सेमी लम्बी, 10 ओम प्रतिरोध तथा 5 मिली हेनरी प्रेरकत्व वाली परिनालिका को 10 वोल्ट की बैटरी से जोड़ा जाता है। स्थाई अवस्था में परिनालिका से प्रवाहित होने वाली धारा का मान ऐम्पियर में होगा–

(A) 5 (B) 1

(C) 2 (D) शून्य

121. एक कुण्डली में 100 मिलीवोल्ट वि.वा. बल प्रेरित होता है जब पास की दूसरी कुण्डली में 0.1 सेकण्ड में धारा शून्य से 10 ऐम्पियर की हो जाती है। दोनों कुण्डलियों के बीच अन्योन्य प्रेरण गुणांक का मान होगा–

(A) 1 मिली हेनरी

(B) 10 मिली हेनरी

(C) 100 मिली हेनरी

(D) 1000 मिली हेनरी

122. ट्रांसफॉर्मर की कार्यक्षमता अधिकतम है, क्योंकि

(A) ट्रान्सफॉर्मर का एक भी भाग गति में नहीं रहता है

(B) वह अधिकतम वोल्ट उत्पन्न करता है

(C) वह न्यूनतम वोल्ट उत्पन्न करता है

(D) उपरोक्त में से कोई नहीं

123. प्रकाश के वेग का सही समीकरण है–

(A) $\frac{1}{\sqrt{\varepsilon_0 \mu_0}}$ (B) E_0/B_0

(C) $\frac{c}{\mu}$ (D) उपर्युक्त सभी

124. एक प्रकाश स्रोत किसी प्रेक्षक की ओर 0.8 c वेग से उपगमित है। 5500Å तरंगदैर्ध्य प्रकाश की किरणों का डॉप्लर विस्थापन है–

(A) 5500 Å (B) 1833 Å

(C) 4400 Å (D) 7333 Å

125. हाइड्रोजन परमाणु में इलेक्ट्रॉन के निम्न संक्रमणों में किसमें ऊर्जा परिवर्तन अधिकतम होगा ?

(A) $n = 2$ से $n = 1$ तक

(B) $n = 3$ से $n = 1$ तक

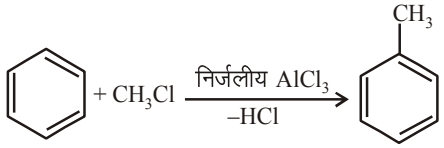
(C) $n = 4$ से $n = 2$ तक

(D) $n = 3$ से $n = 2$ तक

व्याख्यात्मक हल

1. (B) $\overset{1}{CH_3}\overset{2}{C}O\overset{3}{CH_3}$ यह कीटोन समूह है। अतः इसका IUPAC नाम 2-प्रोपेनान होगा।

2. (C) बेन्जीन अथवा बेन्जीन के व्युत्पन्नों की अभिक्रिया निर्जलीय $AlCl_2$ की उपस्थिति में ऐल्किल हैलाइड के साथ कराने पर, बेन्जीन का ऐल्कीकरण (Alkyalation) हो जाता है। यह अभिक्रिया फ्रीडेल–क्राफ्ट ऐल्किलन (Alkyalation) कहलाती है।



3. (B) अनिश्चितता के सिद्धान्त का प्रतिपादन हाइजेनबर्ग ने 1927 में किया था। अनिश्चिता सिद्धांत के अनुसार किसी गतिशील अतिसूक्ष्म कण की स्थिति और वेग दोनों का यथार्थ निर्धारण सम्भव नहीं है।

अतः $(\Delta x)\,(\Delta p) \geq \frac{h}{4\pi}$

यहाँ $\Delta x \rightarrow$ कण की स्थिति में अनिश्चितता

$\Delta p \rightarrow$ कण के संवेग में अनिश्चितता

4. (A) तत्व (X) (परमाणु क्रमांक 24) क्रोमियम (Cr_{24}) है जिसका इलेक्ट्रॉनिक विन्यास अपवाद है।

$(Cr_{24}) = 1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 4s^2, 3d^5, 4s^1$

(स्थायित्व ग्रहण करने के लिए एक इलेक्ट्रॉन 4s कक्षक में से 3d-कक्षक में स्थानान्तरित हो जाता है)

अतः $X = [Ar]3d^5\ 4s^1$

5. (C) ऐसे तत्व जिनका परमाणु भार तथा परमाणु क्रमांक भिन्न–भिन्न होता है तथा जिनमें न्यूट्रॉनों की संख्या समान होती है, समन्यूट्रॉनिक या आइसोटोन कहलाते हैं।

जैसे–(i) B_5^{12} C_6^{13}

(ii) K_{19}^{39} Ca_{20}^{40}

यहाँ B_5^{12} में प्रोट्रानों की संख्या = परमाणु क्रमांक = 5

∴ न्यूट्रानों की संख्या = परमाणु भार – प्रोट्रॉनों की संख्या

$= (12 - 5) = 7$

इसी प्रकार, C_6^{13} में न्यूट्रॉनों की संख्या $= (13 - 6) = 7$

अतः B_5^{12} तथा C_6^{13} सम-न्यूट्रॉनिक हैं।

6. (D) जब किसी रेडियोएक्टिव पदार्थ या तत्व से एक α कण का उत्सर्जन होता है, तो परमाणु क्रमांक में 2 की कमी तथा द्रव्यमान संख्या में 4 की कमी आ जाती है। इसी प्रकार जब एक β कण का उत्सर्जन होता है, तो परमाणु क्रमांक में 1 यूनिट की वृद्धि तथा द्रव्यमान संख्या अपवर्तित रहती है।

$${}^{A}_{B}X \xrightarrow{-2\alpha} {}^{A-4}_{B-2}Y \xrightarrow{-1\beta} {}^{A-4}_{B-1}Z$$

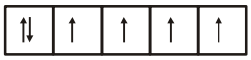
अतः Z का परमाणु भार (A–4) तथा परमाणु क्रमांक (B–1) है।

7. (B) दिये गये तत्वों के इलेक्ट्रॉनिक विन्यास निम्न है :

$Fe_{26} = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^6$

$= 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6$

$Fe^{2+} = [Ar]3d^6$

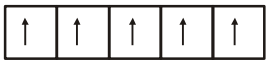


चार अयुग्मित इलेक्ट्रॉन

$Mn_{25} = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^5$

$Mn^{2+} = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5$

$= [Ar]\ 3d^5$

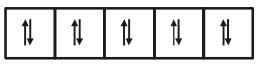


पाँच अयुग्मित इलेक्ट्रॉन

$Cu_{29} = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1 3d^{10}$

$Cu^+ = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10}$

$= [Ar]3d^{10}$

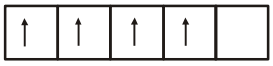


कोई अयुग्मित इलेक्ट्रॉन नहीं

$Cr_{24} = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^4$

$Cr^{2+} = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^4$

$= [Ar]3d^4$

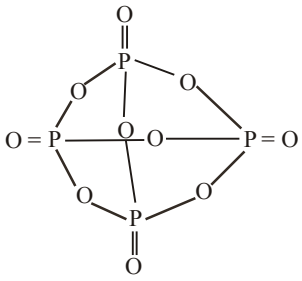


चार अयुग्मित इलेक्ट्रॉन

अतः Mn^{2+} में अधिकतम अयुग्मित इलेक्ट्रॉन उपस्थित हैं।

8. (D) कोबाल्ट–60, कोबाल्ट का एक रेडियोएक्टिव समस्थानिक है। यह एक मानव निर्मित रेडियो समस्थानिक है। विकिरण चिकित्सा में कोबाल्ट –60 समस्थानिक का प्रयोग कैंसर के उपचार में होता है।

9. (A) P_4O_{10} की संरचना निम्न है :



P–O एकल बन्धों की संख्या = 12

द्विबन्धों की संख्या = 4

अतः कुल P–O बन्धों की संख्या = 16

10. (C) SO_2 में, संकरित कक्षकों की संख्या,

$H = \frac{1}{2}[V + Y - C + A]$

जहाँ, V= संयोजी इलेक्ट्रॉनों की संख्या

Y = एकसंयोजी आयनों की संख्या

C = धनायनों की संख्या तथा

A = ऋणायनों की संख्या

यहाँ

$V = 6$

$Y = 0$

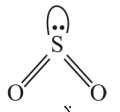
$C = 0$

$A = 0$

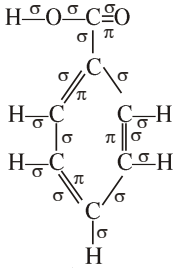
$\therefore H = \frac{1}{2}[6 + 0 - 0 + 0] = 3$

अतः संकरण sp^2 है।

चूँकि SO_2 में एक एकांकी युग्म उपस्थित है अतः इसकी ज्यामिती आकृति निम्नवत् होगी :



11. (B) एकल बन्ध में, एक σ - बन्ध होता है, द्वि–बन्ध में एक σ तथा एक π बन्ध होता है तथा त्रि–बन्ध में एक σ तथा दो π बन्ध होते हैं अतः बेन्जोइक अम्ल C_6H_5–COOH में सिग्मा तथा पाई बन्धों की संख्या निम्नवत् हैं :



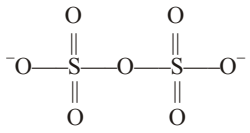
15σ, 4 π

अतः बेन्जोइक अम्ल में 15σ तथा 4π बन्ध उपस्थित हैं।

12. (B) द्विध्रुव आघूर्ण को μ से प्रदर्शित करते हैं।

$$\mu = \text{आवेश} \times \text{दूरी}$$
$$= \text{कूलॉम} \times \text{मीटर}$$
$$= \text{C-m}$$

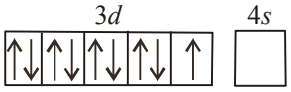
13. (A) $S_2O_7^{2-}$ की संरचना



अतः यहाँ परॉक्साइड बंध (S-S) उपस्थित नहीं है।

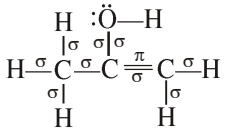
14. (B) CuF_2 में, Cu, Cu^{2+} के रूप में उपस्थित है।

$$Cu^{2+} = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^9$$
$$= [Ar]\ 3p^9 4s^0$$



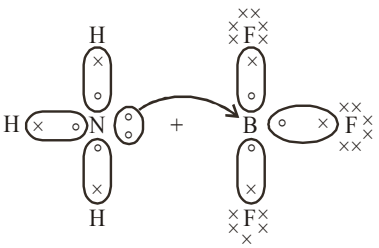
$3d$ कक्षक में एक अयुग्मित इलेक्ट्रॉन की उपस्थिति के कारण, CuF_2 रंगीन होता है।

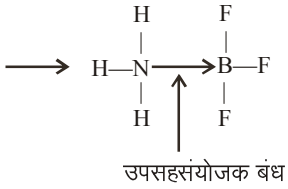
15. (D) ऐसीटोन का रासायनिक सूत्र CH_3COCH_3 है तथा इसको इनॉल रूप को निम्न प्रकार से लिखा जाता है–



स्पष्ट है, इसमें 9σ तथा 1π बंध के साथ–साथ एकाकी इलेक्ट्रॉन युग्म उपस्थित हैं।

16. (C) NH_3 में नाइट्रोजन के पास एक एकांकी इलेक्ट्रॉन युग्म होता है, जबकि BF_3 में इलेक्ट्रॉन की कमी होती है। अतः ये दोनों अणु उपसहसंयोजक बन्ध बनाते हैं।



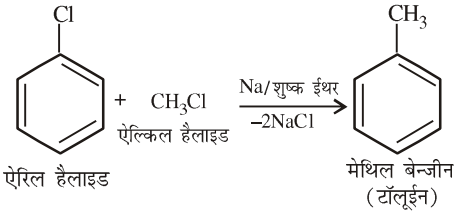


उपसहसंयोजक बंध

17. (D) चूना भट्टी में CO_2 लगातार निकलती रहती है, इसलिए अभिक्रिया अग्र दिशा की ओर चलती रहती है।

18. (A) $Fe + CuSO_4 \rightarrow FeSO_4 + Cu$ में, कॉपर (Cu) अपने लवण के विलयन से अपचयित हो जाता है, क्योंकि Fe का स्थान विद्युत रासायनिक श्रेणी में Cu से ऊपर है। अतः Fe लवण के विलयन से Cu को अपचयित कर देता है।

19. (C) जब एरिल हैलाइड तथा एल्किल हैलाइड शुष्क ईथर की उपस्थिति में, सोडियम के साथ अभिक्रिया करके ऐल्किल बेन्जीन बनाते हैं, तो यह अभिक्रिया वुर्ट्स–फिटिंग अभिक्रिया कहलाती है।



20. (C) अत्यधिक सक्रिय क्षार धातुएँ जल तथा वायु के साथ तीव्रता से अभिक्रिया करती हैं अतः इन्हें जल तथा वायु में नहीं रखा जाता है। आवर्तसारणी में क्षार धातुएँ, सबसे अधिक क्रियाशील होती हैं। यह धातुएँ कैरोसीन के प्रति अक्रिय (non-reactive) होती हैं। अतः इन्हें कैरोसीन में रखा जाता है।

21. (C) आवर्त सारणी के किसी आवर्त में बायीं ओर से दायीं ओर तथा वर्ग में ऊपर से नीचे की ओर चलने पर ऑक्साइडों/हाइड्रॉक्साइडों की क्षारकता (क्षारीय प्रबलता) कम होती जाती है। अतः क्षार धातुओं के हाइड्रॉक्साइड सर्वाधिक क्षारीय होते हैं। अतः क्षारकता का सही क्रम है–

$NaOH > Mg(OH)_2 > Al(OH)_3$

22. (B) आक्सैलिक अम्ल का सूत्र $C_2H_2O_4$ होता है। यह पोटैशियम और कैल्शियम लवण के रूप में बहुत से पौधों में पाया जाता है। रंजकों को बनाने, स्याही मिटाने और अभिकर्मक के रूप में इसका प्रयोग किया जाता है।

23. (A) रेडियोएक्टिव विघटन में नाभिक एक बार में केवल या तो α कण उत्सर्जित करता है या β कण का उत्सर्जन करता है।

24. (D) जिन तत्वों के परमाणु क्रमांक एक समान होते हैं परन्तु परमाणु भार भिन्न–भिन्न होते हैं, उन्हें समस्थानिक कहते हैं। ऐसे तत्वों में इलेक्ट्रॉनों तथा प्रोटॉनों की संख्या तो समान होती है परन्तु न्यूट्रॉनों की संख्या भिन्न–भिन्न होती है।

उदाहरण :

(i) हाइड्रोजन के तीन समस्थानिक,

H_1^1 H_1^2 H_1^3

(ii) कर्बन के तीन समस्थानिक,

प्रोटियम	ड्यूटीरियम	ट्राइट्रियम
C_6^{12}	C_6^{13}	C_6^{14}

25. (B) माना रेडियोऐक्टिव पदार्थ की प्रारम्भिक मात्रा 1 ग्राम है।

$$N = N_0\left(\frac{1}{2}\right)^n$$

यहाँ $N \rightarrow$ पदार्थ की शेष बची मात्रा

$N_0 \rightarrow$ पदार्थ की प्रारम्भिक मात्रा

$$\Rightarrow \left(1 - \frac{3}{4}\right) = 1\left(\frac{1}{2}\right)^n$$

$$\Rightarrow \frac{1}{4} = \left(\frac{1}{2}\right)^n$$

$$\left(\frac{1}{2}\right)^2 = \left(\frac{1}{2}\right)^n$$

$\therefore \quad n = 2$

$\Rightarrow$ समय $T = n \times t_{1/2}$

$60 = 2 \times t_{1/2}$

$t_{1/2} = 30$ मिनट अर्थात् आधा घण्टा

26. (B) n कोटि की अभिक्रिया के लिए,

दर स्थिरांक की इकाई

$$= \left(\frac{\text{मोल}}{\text{ली}}\right)^{1-n} \text{मिनट}^{-1}$$ दिया है,

दर स्थिरांक की इकाई = मिनट $^{-1}$

तुलना करने पर,

$$1 - n = 0$$

$\therefore \Rightarrow \quad n = 1$

अतः इस अभिक्रिया की कोटि 1 है।

27. (A) जब अभिकारक तथा उत्प्रेरक दोनों समान प्रावस्था में होते हैं तो उत्प्रेरक समांगी कहलाता है तथा यह क्रिया समांगी उत्प्रेरण कहलाती है।

अभिक्रिया में अभिकारक (H_2O_2) तथा उत्प्रेरक Br^- दोनों द्रव अवस्था में हैं। अतः यह अभिक्रिया समांग उत्प्रेरण की है।

28. (B) $pK_a = -\log K_a$

अम्ल A के लिए,

$(pK_a)_A = -\log (K_a)_A$

$\because \quad K_a = 4$

$\therefore \quad (pK_a)_A = -\log 4$

$\therefore \quad (pK_a)_A = \text{antilog}\,(-4) = 10^{-4}$

इसी प्रकार,

अम्ल B के लिए,

$(pK_b)_B = -\log (K_b)_B$

$\because \quad K_b = 6$

$\Rightarrow \quad (pK_b)_B = \text{antilog}\,(-6) = 10^{-6}$

$$\frac{\text{A की सामर्थ्य}}{\text{B की सामर्थ्य}} = \sqrt{\frac{K_a}{K_b}}$$

$$= \sqrt{\frac{10^{-4}}{10^{-6}}} = \sqrt{10^{-4} \times 10^{6}}$$

$$= \sqrt{10^2} = 10$$

$\therefore$ A की अम्लीय पदार्थ सामर्थ्य = 10 × B की अम्लीय सामर्थ्य

29. (D) कोलाइडी कण, प्रकाश को सभी सम्भव दिशाओं में प्रकीर्णित कर देते हैं जिसके कारण कोलाइडी विलयन में कोलाइडी कणों का मार्ग चमकने लगता है। यह परिघटना टिण्डल प्रभाव कहलाती है। टिण्डल प्रभाव, प्रकाश के प्रकीर्णन के कारण होता है।

30. (A) आदर्श गैस समीकरण से,

$$pV = nRT$$

अथवा $\quad T \propto \frac{1}{n}$

जहाँ, n = मोलों की संख्या

$$\text{मोलों की } n \text{ संख्या} = \frac{\text{भार}, w}{\text{अणुभार}, M}$$

$$\Rightarrow \quad \frac{T_1}{T_2} = \frac{n_2}{n_1} = \frac{w_2 \times M_1}{M_2 \times w_1}$$

$$= \frac{M_1 w_2}{M_2 w_1}$$

31. (C) किसी गैस को केवल उसके क्रान्तिक ताप से कम ताप पर ही द्रवित किया जा सकता है क्योंकि क्रान्तिक ताप पर गैस तथा द्रव अवस्था के मध्य कोई विभेद नहीं रहता है।

32. (D) आदर्श गैस समीकरण

$$pV = nRT$$

$$pV = \frac{w}{M} RT$$

$$\text{या } d = \frac{pM}{RT} \quad \left(\because \frac{w}{V} = d\right)$$

33. (B) कोहरा, गैस (परिक्षेपण माध्यम) में द्रव (परिक्षिप्त प्रावस्था) प्रकार का कोलाइडी विलयन है। ऐसे विलयनों को ऐरोसॉल भी कहा जाता है।

34. (D) हम जानते हैं,

$$K_p = K_c(RT)^{\Delta n_g}$$

जहाँ, $\quad \Delta n_g = n_p - n_r$

(n_p = उत्पादों के मोलों की संख्या)

(n_r = अभिकारकों के मोलों की संख्या)

$K_p > K_c$ के लिए,

$$\Delta n_g \geq +1$$

अभिक्रिया

$2SO_3(g) \rightleftharpoons 2SO_2(g) + O_2(g)$, के लिए,

$$n_p = 3$$

$$n_r = 2$$

$$\Delta n_y = (3 - 2)$$

$$\Rightarrow \Delta n_y = \pm 1$$

अतः $K_p > K_c$.

35. (D) किसी पदार्थ की प्रोटॉन त्यागने की क्षमता जितनी अधिक होती है, उसका अम्लीय लक्षण भी उतना ही अधिक होता है। इसके अतिरिक्त, किसी अम्ल का संयुग्मी क्षारक जितना अधिक स्थायी होगा, उसकी अम्लीय सामर्थ्य भी उतनी ही अधिक होगी।

कार्बोक्सिलेट आयन ($RCOO^-$), अनुनाद के कारण, सर्वाधिक स्थायी है अतः RCOOH सर्वाधिक अम्लीय है। C_2H_2 का संयुग्मी क्षारक $HC \equiv CH^-$ है, जो बहुत अधिक स्थायी नहीं है अतः C_2H_2 एक दुर्बल अम्ल है। ऐल्कोहॉल, ऐल्कोक्सॉइड आयन के स्थायित्व के कारण, एथाइन से अधिक अम्लीय होते हैं परन्तु ये जल (H_2O) की अपेक्षा कम अम्लीय होते हैं। अतः अम्लीय लक्षण का सही क्रम है।

$RCOOH > H_2O > ROH > C_2H_2$

36. (C) समीकरण $2H_2S(g) \rightleftharpoons 2H_2(g) + S_2(g)$

साम्यस्थिरांक $K_C = \frac{[H_2]^2 [S_2]}{[H_2S]^2}$

$$= \frac{(0.10)^2 (0.4)}{(0.5)^2}$$

$= 0.016$ मोल/ली.$^{-1}$

37. (A) यहाँ $KMnO_4.H_2C_2O_4$ (ऑक्सेलिक अम्ल) से अभिक्रिया कर रहा है।

अतः $KMnO_4$ क्षारीय माध्यम में है अतः अभिक्रिया निम्न प्रकार होगी।

$2KMnO_4 + 3H_2C_2O_4 \rightarrow 2MnO_2 + 5CO_2 + H_2O$

$\overset{+7}{2KMnO_4} + 3e^- \rightarrow \overset{+4}{2MnO_2}$

अतः तुल्यांकी $= \frac{\text{अणुभार}}{3}$

$\Rightarrow$ अणुभार = 3 × तुल्यांकी भार

$= 3 \times 52.66$

$= 157.98$

38. (C) हम जानते हैं,

अम्ल की मात्रा w = पदार्थ का तुल्यांक

$$\text{भार} = \frac{\text{नार्मलता} \times \text{आयतन}}{1000}$$

$$= \frac{ENV}{1000}$$

$\therefore$ अम्ल का तुल्यांकी भार,

$$E = \frac{w \times 1000}{NV}$$

$$= \frac{0.126 \times 1000}{0.1 \times 20} = 63$$

39. (D) स्थिर ताप पर,

बॉयल के नियम से $p \propto \frac{1}{V}$

$\Rightarrow \quad p_1V_1 = p_2V_2$

$380 \times 7 = 760 \times V_2$

$\therefore \quad V_2 = \frac{380 \times 7}{760} = 3.5$ ली

40. (B) माना $Fe(CO)_5$ में Fe की ऑक्सीकरण संख्या x है।

तब,

$x + 0 \times 5 = 0$

$\Rightarrow x + 0 = 0$

$\Rightarrow x = 0$

धातु कार्बोनिलों में, धातु की ऑक्सीकरण अवस्था सदैव शून्य होती है।

$2NO_2(g) \rightleftharpoons N_2U_4(g) + 14.6$ किलो कैलोरी

41. (D) OF_2 में ऑक्सीजन की ऑक्सीकरण संख्या धनात्मक होगी।

माना ऑक्सीजन की ऑक्सीकरण संख्या = x

तब $x + 2(-1) = 0$

$\Rightarrow \quad x - 2 = 0$

$\Rightarrow \quad x = +2$

42. (C) सफेद लेड एक क्षारीय लेड कार्बोनेट होता है। इसका रासायनिक सूत्र $2PbCO_3.Pb(OH)_2$ होता है। यह एक जटिल लवण है, जिसमें कार्बोनेट तथा हाइड्रॉक्साइड आयन होते हैं। यह प्रकृति में खनिज के रूप में पाया जाता है।

43. (A) नॉयलॉन 6, 6 एक पालीएमाइड एलीफैटिक यौगिक है जिसकी एकल इकाइयाँ एडिपिक अम्ल [HOOC—$(CH_2)_4$—COOH] तथा हेक्सामेथि–लीनडाई एमीन (H_2N—$(CH_2)_6$—NH_2) होते हैं।

$$n[HOOC—(CH_2)_4—COOH + H_2N—(CH_2)_6—NH_2] \rightarrow$$

$$(—\overset{O}{\overset{\|}{C}}—(CH_2)_4—\overset{O}{\overset{\|}{C}}—NH—(CH_2)_6—NH—)n$$

(नायलॉन 6, 6)

44. (D) वे बहुलक जो गर्म करने पर रासायनिक परिवर्तन द्वारा कठोर दृढ़ पदार्थों में बदल जाते हैं तापदृढ़ बहुलक कहलाते हैं। इन बहुलकों को गर्म करने पर पुनः मुलायम अवस्था में परिवर्तन नहीं किया जा सकता है। इनमें प्रबल सहसंयोजक बंध होते हैं। बैकेलाइट, मैलामिन तथा एमिल्डिहाइड इसके उदाहरण हैं।

अतः विकल्प में दिए गए सभी कथन दृढ़ बहुलक के लिए उपयुक्त हैं।

45. (D) वह उत्प्रेरिकी प्रक्रम जिसमें अभिकारक एवं उत्प्रेरक भिन्न प्रावस्थाओं में होते हैं, विषमांगी उत्प्रेरण कहलाते हैं। विषमांगी उत्प्रेरण की सक्रियता कुल पृष्ठीय क्षेत्रफल सक्रिय केन्द्रों की संख्या एवं बनाने की विधि पर निर्भर करती है।

46. (A) आवर्तसारणी में संक्रमणतत्व

परमाणु क्रमांक 21 से 29 तक

परमाणु क्रमांक 39 से 47 तक

परमाणु क्रमांक 57 से 79 तक

और परमाणु क्रमांक 89

ये तत्व ग्रुप 3 से ग्रुप 12 तक आवर्त सारणी के मध्य में स्थित हैं। ये सभी धातु हैं तथा इनके बाहरी दो कोश अपूर्ण होते हैं। ये तत्व अच्छे उत्प्रेरक का कार्य करते हैं तथा ये भिन्न–भिन्न ऑक्सीकरण अवस्था प्रदर्शित करते हैं। इनके गलनांक बहुत उच्च होते हैं तथा ये रंगीन यौगिक बनाते हैं।

47. (C) NH_3 में हाइड्रोजन बंध के कारण इसका क्वथनांक PH_3 से अधिक होता है। NH_3 का क्वथनांक –33°C तथा PH_3 का क्वथनांक –83°C होता है। NH_3 अणु अंतर अणुक हाइड्रोजन बंध द्वारा मजबूती से बंधे रहते हैं। परन्तु PH_3 की विद्युत ऋणात्मक कम होने के कारण PH_3 अणु हाइड्रोजन बंध का निर्माण नहीं कर पाते हैं।

48. (B) दी गयी अभिक्रिया ऊष्माक्षेपी है तथा ला–शातेलिए के नियमानुसार उच्च तापमान, साम्य को पश्च दिशा में विस्थापित करता है। दूसरे शब्दों में, तापमान बढ़ने पर N_2O_4 का विघटन बढ़ जायेगा।

49. (C) विसरण दर $\frac{r_1}{r_2} = \frac{V_1}{t_2} \times \frac{t_2}{V_2}$

$$= \sqrt{\frac{M_2}{M_1}}$$

$V_1 = H_2$ का आयतन = 16 मिली

$V_2 = SO_2$ का आयतन = ?

$t_1 = t_2 = 100$ सेकण्ड

$M_1 = H_2$ का अणुभार = 2

$M_2 = SO_2$ का अणुभार

$= (32 + 2 \times 16) = (32 + 32) = 64$

$$\frac{16}{100} \times \frac{100}{V_2} = \sqrt{\frac{64}{2}}$$

$$\Rightarrow \qquad \frac{16}{V_2} = \sqrt{32}$$

$$\Rightarrow V_2 = \frac{16}{4\sqrt{2}} = 2\sqrt{2} = 2.8 \text{ मिली}$$

50. (A) सन्तुलित रेडॉक्स समीकरण

$$2MnO_4^- + 5C_2O_4^{2-} + 16H^+ \longrightarrow$$

$$2Mn^{2+} + 10CO_2 + 8H_2O$$

51. (B) आधुनिक आवर्त नियम के अनुसार तत्वों के गुण उनकी परमाणु संख्या (atomic numbers) के आवर्त फलन (periodic function) होते हैं।

52. (A) धातु के आक्साइड में ऑक्सीजन की मात्रा = 40% = 40 ग्राम

∴ धातु के ऑक्साइड में धातु की मात्रा

= (100 – 40) = 60 ग्राम

∵ 40 ग्राम ऑक्सीजन संयोग करती है

= 60 ग्राम धातु से,

∴ 8 ग्राम ऑक्सीजन संयोग करेगी

$= \frac{60 \times 8}{40}$ ग्राम धातु से

= 12 ग्राम धातु से,

अतः धातु का तुल्यांक भार = 12

∴ धातु का परमाणु भार = तुल्यांक भार × संयोजकता

$= (12 \times 3) = 36$

(नोट : ऑक्सीजन O का परमाणु क्रमांक = 8)

53. (D) $CH_3NH_3^+ Cl^-$, मेथिल ऐमीन (दुर्बल क्षार) तथा HCl (प्रबल अम्ल) का लवण है अतः इसकी प्रकृति अम्लीय है तथा यह $NaHCO_3$ के साथ CO_2 उत्पन्न करता है।

54. (A) क्षार धातुओं के कार्बोनेट; (जैसे—Na_2CO_3, K_2CO_3 आदि। तापीय अपघटन के प्रति अति स्थायी होते हैं तथा 1000°C तक गर्म करने पर अपघटित नहीं होते, जबकि क्षारीय मृदा धातुओं के कार्बोनेट जैसे–$MgCO_3$, $CaCO_3$ गर्म करने पर अतिशीघ्र अपघटित होकर संगत धातु ऑक्साइड में परिवर्तित हो जाते हैं।

$$MgCO_3 \xrightarrow{\text{गर्म}} MgO + CO_2$$

55. (B) अभिक्रिया (B) में Ca की क्रियाशीलता H की तुलना में अधिक होती है। इस कारण H, Ca का अपचयन नहीं कर सकता है। अतः अभिक्रिया सम्भव नहीं है।

56. (C) कैल्शियम कार्बाइड CaC_2 तथा H_2O की क्रिया द्वारा ऐसीटिलीन गैस C_2H_2 बनती है।

$CaC_2 + 2H_2O \rightarrow C_2H_2 + Ca(OH)_2$

ऐसीटिलीन में उपस्थित AsH_3, NH_3, PH_3 और H_2S आदि की अशुद्धियाँ दूर करने के लिए गैस को कॉपर सल्फेट $CuSO_4$ के अम्लीय घोल में से प्रवाहित करते हैं।

57. (A) कठोर जल को मृदु जल बनाने की कैलगन विधि में सोडियम मैटाफॉस्फेट

$Na_2[Na_4(PO_3)_6]$ अर्थात् $Na_6P_6O_{18}$ का प्रयोग किया जाता है।

58. (C) वायु के सम्पर्क में ब्लीचिंग पाउडर बेकार हो जाता है, चूँकि यह अपघटन द्वारा Cl_2 उत्पन्न करता है।

$$CaOCl_2 + CO_2 \rightarrow CaCO_3 + Cl_2\uparrow$$

59. (A) एल्केन संतृप्त हाइड्रोकार्बन होते हैं। इनका सामान्य सूत्र C_nH_{2n+2} होता है। एल्केन में प्रत्येक कार्बन परमाणु एकल बन्ध द्वारा जुड़ा रहता है। मेथेन, एथेन, प्रोपेन आदि इसके उदाहरण हैं।

60. (A) जल गैस ($H_2 + CO$) हाइड्रोजन तथा कार्बन मोनोऑक्साइड का मिश्रण होता है। इसे रक्त तृप्त कोक पर भाप प्रवाहित करके प्राप्त किया जा सकता है।

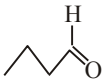
61. (C) पिटवां लोहे में कार्बन की प्रतिशतता बहुत कम अर्थात् 0.12–0.25% होती है अतः यह लोहे (आयरन) का शुद्धतम् रूप है।

62. (D) ऐल्किल ऐरिल ईथर को HI के साथ गर्म करने पर R–O बन्ध टूट जाता है तथा ऐल्किल हैलाइड एवं फीनॉल प्राप्त होते हैं।

$$C_6H_5\text{–}O\text{–}R + HI \rightarrow RI + C_6H_5OH$$

ऐल्किल ऐरिल ईथर — ऐल्किल हैलाइड — फीनॉल

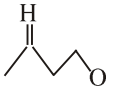
63. (D) C_4H_7OH के लिए निम्नलिखित समावयवी सम्भव हैं

(i) 

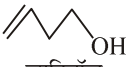
n- ब्यूटेनल

(ii)

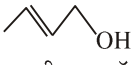
2- मेथिल प्रोपेनल

(iii) 

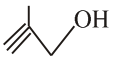
ब्यूटेनॉन–2

(iv) 

3–ब्यूटिनॉल

(v) 

2–ब्यूटीन–1–ऑल

(vi) 

2–मेथिल–2–प्रोपीन–1–ऑल

(vii)

3–ब्यूटीन–2–ऑल

64. (B) अल्पतमांक = 0.1 मिमी = 0.01 सेमी

छड़ की लम्बाई = मुख्य पैमाने का पाठ्यांक + वर्नियर का मिलने वाला भाग × अल्पतमांक ± शून्यांक त्रुटि

$= 3.6 + 4\times0.01 + 0.04$

$= 3.6 + 0.04 + 0.04 = 3.68$ सेमी

65. (D) $0.00542 = 5.42 \times 10^{-3}$

चूँकि $5.42 > \sqrt{10}$

अतः कोटिमान $= 10^{-3+1} = 10^{-2}$

66. (B) $\because \quad E = h\nu$ या $h = \dfrac{E}{\nu}$

अतः h की विमा $= \dfrac{E \text{ की विमा}}{\nu \text{ की विमा}}$

$$= \frac{\left[ML^2T^{-2}\right]}{\left[M^0L^0T^{-1}\right]} = \left[ML^2T^{-1}\right]$$

67. (A) साइकिल को गतिमान रखने हेतु पैडलिंग आवश्यक है। अतः एक बल निश्चित रूप से साइकिल पर कार्य करेगा। अब पृथ्वी और पिछले पहिये के स्पर्श बिन्दु पर लगने वाले बल की दिशा पीछे की ओर तथा घर्षण की दिशा आगे की ओर होगी जबकि अगले पहिये पर घर्षण पीछे की ओर कार्य करेगा।

68. (A) $\because \quad s = ut + \dfrac{1}{2}at^2$ से

$t = 4$ सेकण्ड पर, $s = 24$ मी

$$24 = 4u + \frac{1}{2}a(4)^2$$

$\Rightarrow 8a + 4u = 24$

$\Rightarrow 2a + u = 6 \quad$ ....(i)

$t = 8$ सेकण्ड पर,

दूरी $s = (24 + 64) = 88$ मी

$$\therefore 88 = 8u + \frac{1}{2}a(8)^2$$

$\Rightarrow 32a + 8u = 88$

$\Rightarrow 4a + u = 11 \quad$ ...(ii)

समी (i) व (ii) को हल करने पर

$u = 1$ मी/से

69. (C) गोली द्वारा लक्ष्य तक पहुँचने में लिया गया समय t

$$= \frac{100}{1000} = 0.1 \text{ सेकण्ड}$$

अतः गोली द्वारा चली गयी ऊर्ध्वाधर दूरी

$$s = ut + \frac{1}{2}gt^2$$

यहाँ $u = 0$

$$S = 0 \times (0.1) + \frac{1}{2} \times 10 \times (0.1)^2$$

$= 0.05$ मी $= 5$ सेमी

अर्थात् बन्दूक को लक्ष्य से 5 सेमी ऊपर साधना चाहिए।

70. (C) शक्ति $P = \dfrac{dW}{dt} = F \cdot \dfrac{ds}{dt}$

$$= \frac{mdv}{dt} \cdot \frac{ds}{dt}$$

$$= mv\frac{dv}{dt}$$

$\because$ संवेग P नियत है।

अतः $\dfrac{mv\ dv}{dt} = k$

या $mv\ dv = k\ dt$

दोनों पक्षों का समाकलन करने पर

$$\int mv dv = \int k dt$$

$$\frac{mv^2}{2} = kt + c$$

$t = 0$ पर, $v = 0 \Rightarrow c = 0$

अतः $\dfrac{mv^2}{2} = kt$

$$\Rightarrow \quad v = \sqrt{\frac{2kt}{m}}$$

$$\Rightarrow \quad \frac{ds}{dt} = \sqrt{\frac{2kt}{m}}$$

$$\Rightarrow \quad ds = \sqrt{\frac{2k}{m}}t^{1/2}dt$$

पुनः समाकलन करने पर

$$\int ds = \int \sqrt{\frac{2k}{m}}t^{1/2}dt$$

$$= \int ds = \sqrt{\frac{3k}{m}} \int t^{1/2} dt$$

$$s = \sqrt{\frac{2k}{m}} \frac{2}{3} t^{3/2}$$

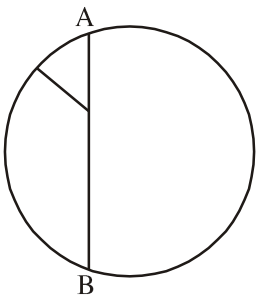
$$s \propto t^{3/2}$$

71. (B) उच्चतम बिन्दु पर तार में तनाव

$T_A = 0$

निम्नतम बिन्दु पर तार में तनाव

$T_B = 6$ mg



चूँकि निम्नतम बिन्दु पर तार में तनाव अधिकतम है, अतः तार के टूटने की अधिकतम सम्भावना बिन्दु B पर होगी।

72. (B) प्रश्नानुसार

$$\frac{W_1}{W_2} = \frac{mg}{m(g-a)} = \frac{3}{2}$$

$$\Rightarrow \quad \frac{g}{g-a} = \frac{3}{2}$$

$$\Rightarrow \quad 2g = 3g - 3a$$

$$\Rightarrow \quad 3a = g$$

$$\Rightarrow \quad a = \frac{g}{3} \text{ मी/से}^2$$

73. (C) बल वस्तु की विरामावस्था तथा गति की अवस्था को बदल देता है

न्यूटन के द्वितीय नियम से,

$$F = \frac{\vec{dp}}{dt} = \frac{d(m\vec{V})}{dt} = \frac{dmV}{dt}$$

74. (A) परिणामी संवेग $p = p_x\hat{i} + p_y\hat{j}$

दिया है : $Px = 2\cos t$, $Py = 2\sin t$

$\therefore$ संवेग $\vec{p} = 2\cot\hat{i} + 2\sin t\,\hat{j}$ ...(i)

$\because$ बल = संवेग परिवर्तन की दर $= \frac{\vec{dp}}{dt}$

$\therefore \quad F = -2\sin t\,\hat{i} + 2\cos t\,\hat{j}$

अतः $\cos\theta = \frac{\vec{F}\cdot\vec{p}}{|\vec{F}||\vec{P}|}$ द्वारा

$$\cos\theta = \frac{-4\sin t\cos t + 4\sin t\cos t}{\sqrt{(4\cos^2 t + 4\sin^2 t)}\sqrt{(4\sin^2 t + 4\cos^2 t)}}$$

या $\cos\theta = 0 \Rightarrow \theta = 90^\circ$

75. (C) गतिज ऊर्जा तथा संवेग में सम्बन्ध निम्नवत् है

$$E = \frac{P^2}{2m}$$

$$\therefore \quad E_1 = \frac{P_1^2}{2m},\ E_2 = \frac{P_2^2}{2m}$$

$$\therefore \quad \text{गतिज ऊर्जा में वृद्धि} = \frac{E_2 - E_1}{E_1}$$

$$= \frac{P_2^2/2m - P_1^2/2m}{P_1^2/2m}$$

अर्थात् गतिज ऊर्जा में प्रतिशत वृद्धि

$$\frac{(P_2^2 - P_1^2)}{P_1^2} \times 100\%$$

माना $P_1 = 100$ तब $P_2 = (100 + 50) = 150$

$\therefore$ गतिज ऊर्जा में प्रतिशत वृद्धि

$$= \frac{(150)^2 - (100)^2}{(100)^2} \times 100 = 125\%$$

76. (D) 1 ऐंग्स्ट्रॉम= $1\text{Å} = 10^{-10}$ मी

1 प्रकाश वर्ष = 9.46×10^{-15} मी

1 पारसेक = 1 *pc* = 3.26 प्रकाश वर्ष

नैनोमीटर = $1nm = 1 \times 10^{-9}$ मी

प्रत्येक लम्बाई का मात्रक हैं।

77. (D) प्रत्येक वस्तु अपनी न्यूनतम स्थितिज ऊर्जा में आने की प्रवृत्ति रखती है। पानी में हवा का बुलबुला भी इसी सिद्धान्त पर कार्य करता है तथा ऊपर उठकर अपनी स्थितिज ऊर्जा को न्यूनतम रखता है। अतः जल में वायु के बुलबुले के ऊपर उठने से स्थितिज ऊर्जा घटती है।

78. (B) गैसों के अणुगति सिद्धान्त के अनुसार

$$P = \frac{MNv_{rms}^2}{3V}$$

$$\Rightarrow \quad 3PV = MNv^2_{rms}$$

$$\Rightarrow \quad 3RT = MNv^2_{rms}$$

(गैस समीकरण pV = RT से)

$$\Rightarrow \quad 3RT = Mv^2_{rms}$$

$$\Rightarrow \quad v_{rms} = \sqrt{\frac{3RT}{M}}$$

79. (A) किस पिण्ड के पलायन के लिए

गतिज ऊर्जा= स्थितिज ऊर्जा

$$\Rightarrow \quad \frac{1}{2}mv^2 = \frac{GM_1m}{d/2} + \frac{GM_2m}{d/2}$$

$$\Rightarrow mv^2 = \frac{2\times 2(GM_1m + GM_2m)}{d}$$

$$\Rightarrow mv^2 = \frac{4m(GM_1 + GM_2)}{d}$$

$$\Rightarrow v^2 = \frac{4G}{d}(M_1 + M_2)$$

$$\Rightarrow v = 2\sqrt{\frac{G(M_1 + M_2)}{d}}$$

80. (B) कैप्लर के नियम से

$$T^2 \propto r^3$$

या $\quad \frac{T_1^2}{T_2^2} = \frac{r_1^3}{r_2^3}$

भू-स्थैतिक उपग्रह के लिए $T_1 = 24$ घण्टे

तथा $\quad T_1 = 2r_1$

$$\therefore \quad \frac{(24)^2}{T_2^2} = \frac{r^3}{(2r)^3}$$

या $\quad T_2^2 = (24)^2 \times 8$

$$T_2 = 2m \times 2\sqrt{2}$$

$$\Rightarrow \quad T_2 = 48\sqrt{2} \text{ घण्टे}$$

81. (A) कोणीय संवेग संरक्षण के नियम से

$$\Rightarrow \quad I_1\omega_1 = I_2\omega_2$$

$$\Rightarrow \quad m_1R_1^2\omega_1 = m_2R_2^2\omega_2$$

प्रश्न से, $\quad m_1 = m_2, R_1 = 2R_2$

$$\therefore \quad m_1(2R_2)^2\omega_1 = m_1R_2^2\omega_2$$

$$\Rightarrow \quad \omega_2 = 4\omega_1$$

अतः कोणीय वेग चार गुना हो जायेगा।

82. (A) शक्ति $P = \frac{W}{t}$ (इकाई समय में किया गया कार्य)

$$W = P \times t$$

$$F \times s = P \times t$$

$\because \quad F = ma$

$\Rightarrow \quad ma \times s = P \times t$

$$S = ut + \frac{1}{2}at^2$$

यहाँ $u = 0$

$$S = \frac{1}{2}at^2$$

$$\Rightarrow \quad a = \frac{2S}{t^2}$$

$$\Rightarrow \quad m \times \frac{2s}{t^2} \times s = P \times t$$

$$\Rightarrow \quad s^2 = \frac{P\,t^3}{2m}$$

$\Rightarrow \quad s^2 \ \alpha \ t^3$

$\Rightarrow \quad s \ \alpha \ t^{3/2}$

83. (D) 45 मी से गिरने पर झरने की गतिज ऊर्जा = स्थितिज ऊर्जा = mgh

प्रश्नानुसार, स्थितिज ऊर्जा का $\frac{1}{3}$ ऊर्जा ऊष्मीय ऊर्जा में बदल जाती है, अतः

$\frac{1}{3} \times mgh = m \times s \times t \times 4.2$ जूल

$\frac{1}{3} \times gh = s \times t \times 4.2$ जूल

$$\frac{1}{3} \times 9.8 \times 45 = 10^3 \times t \times 4.2$$

$$\therefore \ t = \frac{9.8 \times 45}{3 \times 1000 \times 4.2}$$

$= 0.035$°C

84. (D) अपने पथ के उच्चतम बिन्दु पर पिण्ड की गति ऊर्जा शून्य होगी।

85. (B) $W = V \times q = 10 \times 1.6 \times 10^{-19}$

जहाँ

V – विभवान्तर

q-आवेश

$= 1.6 \times 10^{-18}$ जूल

86. (A) गैस की केवल दो विशिष्ट ऊष्मायें होती हैं

(1) समान आयतन पर (Cv)

(2) समान दाब पर (Cp)

87. (C) यंग प्रत्यास्थता गुणांक

$$Y = \frac{mgL}{\pi r^2 l}$$

समान पदार्थ तथा समान आरोपित बल से खींचे गये तारों के लिए

$$\frac{l_1}{l_2} = \frac{L_1 r_2^2}{L_2 r_1^2}$$

प्रश्न में दिया है

$$\frac{L_1}{L_2} = \frac{1}{2}, \ \frac{r^1}{r^2} = \frac{1}{\sqrt{2}}$$

$$\frac{l_1}{l_2} = \frac{1}{2} \times \left(\frac{1}{\sqrt{2}}\right)^2$$

$$\therefore \quad \frac{l_1}{l_2} = \frac{1}{2} \times \frac{2}{1} = 1 : 1$$

88. (C) तार का यंग प्रत्यास्थता गुणांक तार के बिन्दुओं (लम्बाई या चौड़ाई या ऊँचाई) के साथ परिवर्तित नहीं होता है यह पदार्थ के गुण पर निर्भर करता है।

89. (C) पूर्णतः प्रत्यास्थ वस्तु के लिये, सबसे निकट क्वार्टज फाइबर (रेशा तन्तु) है।

90. (D) माना रस्सी की एकांक लम्बाई का द्रव्यमान m है, तब कुल लम्बाई L का द्रव्यमान $= mL$

$\therefore$ आरोपित बल $F = (mL)\,a$

$$\Rightarrow \quad a = \frac{F}{mL}$$

अतः रस्सी के सिरे से l दूरी पर तनाव = लम्बाई $(L - l)$ पर कार्यरत बल

अर्थात् $T = m\,(L - l)\,a$

$$T = \frac{m(L - l)F}{mL}$$

$$= \left(1 - \frac{l}{L}\right)F$$

91. (D) माना n छोटी बूँदें मिलकर एक बड़ी बूँद बनाती है। तब,

$$\frac{4}{3}\pi r^3 \cdot n = \frac{4}{3}\pi R^3$$

$$\Rightarrow \quad n = \frac{R^3}{r^3}$$

$\therefore$ पृष्ठीय क्षेत्र में वृद्धि $\Delta A = 4\pi r^2 n - 4\pi R^2$

$$\Delta A = 4\pi r^2 \frac{R^3}{r^3} - 4\pi R^2$$

$$= 4\pi R^2 \left(\frac{1}{r} - \frac{1}{R}\right)$$

किया गया कार्य $W = T\Delta A$ ...(i)

परन्तु $W = JH = ms\,\Delta\,\theta J$ ...(ii)

सभी (i) व (ii) से $m\Delta\theta J = T\Delta A$ $(\because s = 1)$

$$\therefore \quad \Delta\theta = \frac{T\Delta\,A}{mJ}$$

$m = \frac{4}{3}\pi R^3$ तथा $\Delta\,A$ का मान रखने पर

अर्थात् $\Delta\theta = \dfrac{T \cdot 4\pi R^3 \left(\frac{1}{r} - \frac{1}{R}\right)}{\frac{4}{3}\pi R^3 J}$

$$\Rightarrow \Delta\theta = \frac{3T}{J}\left(\frac{1}{r} - \frac{1}{R}\right)$$

92. (A) द्रव की सतह पर दाब बढ़ाने पर पृष्ठ तनाव बढ़ता है जिससे प्रभाव अधिक नहीं होता है।

93. (C) सरल आवर्त गति करते हुए कण की स्थितिज ऊर्जा

$$= \frac{1}{2}m\omega^2 y^2$$

अधिकतम स्थितिज ऊर्जा $U_{max} = \frac{1}{2}m\omega^2 a^2$

प्रश्न से, $U = \frac{1}{4}U_{max}$

$$\therefore \quad \frac{1}{2}m\omega^2 y^2 = \frac{1}{4}\frac{1}{2}m\omega^2 a^2$$

$$\Rightarrow \quad y^2 = \frac{1}{4}a^2$$

$$\Rightarrow \quad y = \pm\frac{a}{2}$$

94. (A) किया गया कार्य है $W = T\,\Delta\,A$

चूँकि साबुन की फिल्म के दो पृष्ठ होते हैं।

$\therefore \Delta A = 2 \times (10 \times 10)$ सेमी^{2}

$\Delta A = 200$ वर्ग मी^{2}

$$= \left(\frac{200}{100 \times 100}\right) \text{वर्ग मी}^2.$$

$= 2 \times 10^{-2}$ वर्ग मी^{2}

$\therefore$ स्टीफन के नियम से, $W = T\,\Delta\,A = 3 \times 10^{-2} \times 2 \times 10^{-2}$

$= 6 \times 10^{-4}$ जूल

95. (A) निकाय की क्षमता = $\frac{2\mu}{R}$

वक्रता त्रिज्या R = 20 सेमी

$= \frac{20}{100}$ मी. = 0.2 मी.

$= \frac{2\times1.5}{0.2} = \frac{3}{0.2}$ D

= 15D

96. (D) किसी बिन्दु पर किसी वस्तु से आने वाले ऊष्मीय विकिरण की तीव्रता वस्तु से बिन्दु की दूरी के वर्ग के व्युत्क्रमानुपाती होती है।

97. (B) स्टीफन के नियम से. $= E \propto R^4$

$\Rightarrow \frac{E_1}{E_2} = \frac{T_1^4}{T_2^4}$

$\Rightarrow \frac{E_1}{E_2} = \left(\frac{100+273}{473+273}\right)^4$

$= \left(\frac{373}{746}\right)^4$

$\Rightarrow \frac{E_1}{E_2} = \left(\frac{1}{2}\right)^4 = \frac{1}{16}$

$\Rightarrow E_2 = 16\, E_1$

98. (D) स्टीफन के नियम से, विकरत ऊष्मा की दर

$H \propto T^4$

$\Rightarrow \frac{H_A}{H_B} = \frac{T_A}{T_B}$

$\Rightarrow T_A = 727°C = (727 + 273)k$

$= 1000\, k$

$T_B = (327 + 273)$

$= 600\, k$

$\therefore \frac{H_A}{H_B} = \left(\frac{1000}{600}\right)^4$

$\Rightarrow \frac{H_A}{H_B} = \left(\frac{5}{3}\right)^4$

$\therefore H_A : H_B = 625 : 81$

99. (B) न्यूटन के शीतलन नियम से शीतलन की दर

$\frac{\Delta\theta}{t} \propto (\theta_{av} - \theta)$

$\Rightarrow \frac{\Delta\theta}{t} = K(\theta_{av} - \theta)$

$\Rightarrow \frac{(\theta_{av} - \theta)t}{\Delta\theta} = K$

$\therefore \left(\frac{\theta_{av} - \theta}{\Delta\theta_1}\right)t_1 = \left(\frac{\theta_{av_2} - \theta}{\Delta\theta_2}\right)t_2$

$\because \theta_{av_1} = \frac{62+61}{2} = 61.5$

$\Delta\theta = 62 - 61 = 1°C, t_1 = T$

$\theta_{av_2} = \frac{46+45.5}{2} = 45.75$

$\because \Delta\theta_2 = (46 - 45.5) = 0.5°C$

$\therefore \frac{(61.5-30)T}{1} = \frac{(45.75-30)t_2}{0.5}$

$\Rightarrow t_2 = T$

100. (C) आदर्श गैस में आकर्षण तथा प्रतिकर्षण बल प्रभावी नहीं होते हैं। अन्तराण्विक बल के कारण, गैस के अणु पात्र की दीवारों पर उतना दाब आरोपित नहीं कर पाते, जितना अन्तराण्विक बलों की अनुपस्थिति में कर सकते हैं अतः गैस का प्रेक्षित दाब p, अन्तराण्विक बलों की अनुपस्थिति में लगने वाले दाब से कम होगा। अतः प्रभावी दाब $\left(p + \frac{a}{V^2}\right)$ होगा।

101. (B) 0°C पर ध्वनि का वेग = 332 मी./से.

चूँकि 1°C ताप बढ़ाने पर, ध्वनि का वेग 0.6 मी./से. बढ़ जाता है।

अतः 0.6 मी./से. वेग बढ़ता है

= 1°C ताप वृद्धि पर

$\therefore$ 332 मी./से. वेग बढ़ेगा

$= \frac{1\times332}{0.6}$ ताप पर = 553°C

102. (A) $n = 600$ कम्पन्न/से, $\lambda = 1$ मी.

$v = n\lambda$ से

$n_1\lambda_1 = n_2\lambda_2$

$600 \times \frac{2}{3} = n_2 \times 1$

$\Rightarrow n_2 = 400$ कम्पन/से.

103. (A) ऊष्मा हानि की दर

$\frac{Q}{t} = \frac{KA(Q_1 - Q_2)}{d}$

यहाँ A = 15 मी^{2}, d = 2 मिमी

$= \frac{2}{1000} = 0.002$ मी

$\theta_1 = 60°C, \theta_2 = 20°C,$

$K = 2 \times 10^{-4}$

$\therefore \frac{Q}{t} = \frac{2\times10^{-4}\times15\times(60-40)}{0.002}$ कैलोरी/से.

$\therefore \frac{Q}{t} = \frac{30\times10^{-4}\times20\times1000}{2}$

$= 30 \times 10^{-3} \times 10^3$

= 30 कैलोरी/से.

104. (D) $\frac{\text{बर्फ के डूबे भाग का आयतन}}{\text{बर्फ के टुकड़े का कुल आयतन}}$

$= \frac{\text{बर्फ का आ. घ.}}{\text{जल का आ. घ.}}$

$\therefore \frac{V-195}{V} = \frac{0.9}{1.03}$

$\Rightarrow 1.03\, V - 195 \times 1.03 = 0.9V$

$\Rightarrow 0.13\, V = 195 \times 1.03$

$V = \frac{195\times1.03}{0.13} = 1545$ सेमी^{3}

105. (A) यहाँ आयतन कोण $i = 60°$,

परावर्तन कोण $r = (60° - 15°) = 45°$

स्नेल के नियम से,

$_aN_g = \frac{\sin i}{\sin r} = \frac{\sin 60°}{\sin 45°}$

$_aN_g = \frac{\sqrt{3}/2}{1/\sqrt{2}}$

$= \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{2}} = \sqrt{\frac{3}{2}}$

106. (C) उत्तल लेंस के लिए,

यहाँ P_1 = +2.0 डायोप्टर, P_2 = + 2 डायोप्टर संयोग का क्षमता

$P = P_1 + P_2 = (2 + 2.5) = 4.5$

संयोजन की फोकस दूरी $= \frac{1}{F} = \frac{1}{f_1} + \frac{1}{f_2}$

$= P_1 + P_2 = (2 + 2.5) = 4.5$

$\Rightarrow F = \frac{1}{4.5}$ मी $= \frac{100}{4.5}$ सेमी

$= \frac{200}{9} = 22.2$ सेमी

107. (B) वस्तु की फोकस दूरी, x = 15 सेमी प्रतिबिम्ब की फोकस दूरी, y = 60º सेमी.

$\therefore$ फोकस दूरी $f = \sqrt{xy}$

$= \sqrt{15 \times 60}$

$= \sqrt{900} = 30$ सेमी.

108. (A) अवर्णक संयोग के लिए

$$\frac{\omega}{\omega'} = -\frac{f}{f'}$$

दिया है $\frac{\omega}{\omega'} = \frac{5}{3}$

$f = -15$ सेमी

$$\therefore \quad \frac{5}{3} = -\frac{(-15)}{f'}$$

$$\Rightarrow \quad \frac{5}{3} = \frac{15}{f'}$$

$$\therefore \quad \frac{5}{3} = \frac{15 \times 3}{5}$$

$f' = +9$ सेमी (उत्तल लेन्स)

109. (B) यंग प्रयोग द्वारा व्यतिकरण का प्रायोगिक प्रदर्शन किया गया। व्यतिकरण प्रकाश की तरंग प्रकृति पर आधारित है। अतः यंग प्रयोग दर्शाता है कि प्रकाश तरंगों से मिलकर बना है तथा व्यतिकरण उत्पन्न करने के लिए कम से कम दो तरंगों का होना आवश्यक है।

110. (A) बैंगनी से लाल रंग तक की तरंगदैर्ध्य परास 4000Å–7800Å है।

अभिरक्त विस्थापन में तरंगदैर्ध्य बढ़ेगी

अतः $v = \frac{c}{\lambda}$ से आवृत्ति घटेगी।

111. (A) प्रत्येक स्वरित्र अपने पास वाले स्वरित्र के साथ 5 विस्पन्द उत्पन्न करता है। इसलिए कुल विस्पन्दों की संख्या

$= 40 \times 5 = 200$

यदि पहले व अन्तिम स्वरित्र की आवृत्तियाँ n_1 व n_2 हों तो

$n_2 - n_1 = 200$ ...(i)

प्रश्नानुसार $n_2 = 2n_1$

$2n_2 - n_1 = 200$

$\Rightarrow n_1 = 200$ हर्ट्ज

तथा $n_2 = 400$ हर्ट्ज

112. (B) यहाँ q = 400 माइक्रोकूलॉम

$= 400 \times 10^{-6}$ कूलाम

$t = 2$ मिली सेकण्ड

$= \frac{2}{1000} = 2 \times 10^{-3}$ सेकण्ड

धारा i $\frac{\text{आवेश}}{\text{समय}} = \frac{q}{t}$

$$\therefore i = \frac{400 \times 10^{-6}}{2 \times 10^{-3}} = 200 \times 10^{-3}$$

$= 0.2$ ऐम्पियर

$\because$ 1 ओम और 3 ओम के प्रतिरोध श्रेणी क्रम में जुड़े हैं।

अतः इनका तुल्य प्रतिरोध

113. (A) $R = R_1 + R_2 = 1 + 3 = 4$ ओम;

$V = 4$ वोल्ट

ओम के नियम से,

बैटरी ओम के नियम से प्रवाहित धारा

$i = \frac{V}{R} = \frac{4}{4} = 1$ ऐम्पियर

114. (D) $W = V \times q$.

$V = 2 \times 10^4$ वोल्ट, $q = 65$ कूलॉम

$\therefore W = 2 \times 10^4 \times 65$

$= 130 \times 10^4 = 1.30 \times 10^6$ जूल

115. (A) दो भिन्न मोटाई (t_1, t_2) के माधयमों के लिए

$$C = \frac{\varepsilon_0 A}{\left(\frac{t_1}{K_1} + \frac{t_2}{K_2}\right)}$$

116. (A) सेल का विद्युत वाहक बल

$E = i(R + r)$

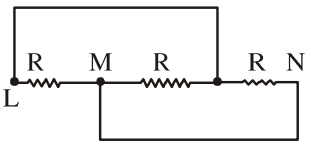
लघुपतित करने पर बाहरी प्रतिरोध

$R = 0$

अतः सेल का आन्तरिक प्रतिरोध

$$r = \frac{E}{i} = \frac{2}{4} = 0.5 \text{ ओम}$$

117. (D)



अर्थात् सभी प्रतिरोध N तथा L के मध्य समांतर क्रम में जुड़े हैं।

परिपथ का तुल्य प्रतिरोध

$$\therefore \quad \frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R} + \frac{1}{R} + \frac{1}{R}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{R_{eq}} = \frac{3}{R}$$

$$\Rightarrow R_{eq} = \frac{R}{3}$$

118. (A) चुम्बकीय क्षेत्र B में चुम्बक पर लगने वाला बल युग्म का आघूर्ण

$\tau = MB\sin\theta$

अवकलन करने पर

$$\frac{d\tau}{d\theta} = MB\cos\theta$$

$\frac{d\tau}{d\theta}$ के अधिकतम मान के लिए

$\cos\theta = 1 \Rightarrow \theta = 0^\circ$

119. (A) वृत्तीय पथ की त्रिज्या $r = \frac{mv}{Bq}$ ...(i)

तथा गतिज ऊर्जा $E = \frac{1}{2}mv^2$

$\Rightarrow mv^2 = 2E$

$\Rightarrow v = \sqrt{\frac{2E}{m}}$

समी (i) से

$$r = \frac{m}{Bq}\sqrt{\frac{2E}{m}}$$

या $r = \sqrt{\frac{2mE}{Bq}}$

$\Rightarrow \quad r \propto \sqrt{m}$

$$\therefore \quad \frac{r_d}{r_p} = \sqrt{\frac{m_d}{m_p}} = \sqrt{\frac{2m_p}{m_p}}$$

$\Rightarrow \quad r_d = \sqrt{2}\, r_p$

120. (B) स्थायी अवस्था में परिनालिका से प्रवाहित धारा

$$I_0 = \frac{E}{R}$$

दिया है : E = 10 वोल्ट R = 10 ओम

$$\therefore \quad I_0 = \frac{10}{10} = 1 \text{ ऐम्पियर}$$

121. (A) दिया है $e = 100$ mV $= 100 \times 10^{-3}$ V

$di = 10 - 0 = 10$ ऐम्पियर,

$dt = 0.1$ सेकण्ड

अतः अन्योन्य प्रेरण गुणांक

$$m = \frac{e}{di/dt} = \frac{100 \times 10^{-3}}{(10/0.1)}$$

$$= \frac{10^{-1} \times 1}{100}$$

$= 10^{-3}$ हेनरी

= 1मिली हेनरी

122. (A) ट्रांसफॉर्मर अन्योन्य प्रेरण के सिद्धान्त पर कार्य करता है यह प्रत्यावर्ती वोल्टेज को बदलता है। इसमें प्राथमिक तथा द्वितीयक कुण्डली होती है। चूँकि इसका कोई भी भाग गति में नहीं होता है अतः इसकी दक्षता बहुत अधिक होती है।

123. (D) मुक्त आकाश में विद्युत चुम्बकीय तरंगों का वेग,

$$c = \frac{1}{\sqrt{\mu_0 \varepsilon_0}} = \frac{E_0}{B_0} = 3 \times 10^8 \text{ मी/से}$$

जबकि $v = \frac{c}{\mu}$

124. (C) डॉप्लर विस्थापन

$$\Delta\lambda = \frac{v}{c}\lambda = \frac{0.8c}{c} \times 5500$$

$= 4400\text{Å}$

125. (B) हाइड्रोजन परमाणु के लिए

ऊर्जा में परिवर्तन $\Delta E = Rhc\left(\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2}\right)$

$n = 2$ से $n = 1$ तक

$$\Delta E_1 = Rhc\left(\frac{1}{1^2} - \frac{1}{2^2}\right)$$

$$= \frac{3}{4} Rhc = 0.75\ Rhc$$

$n = 3$ से $n = 1$ तक

$$\Delta E_2 = Rhc\left(\frac{1}{1^2} - \frac{1}{3^2}\right)$$

$$= \frac{8}{9} Rhc = 0.88\ Rhc$$

$n = 4$ से $n = 2$ तक

$$\Delta E_3 = Rhc\left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{4^2}\right)$$

$$= \frac{3}{16} Rhc = 0.187\ Rhc$$

$n = 3$ से $n = 2$ तक

$$\Delta E_4 = Rhc\left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{3^2}\right)$$

$$= \frac{5}{36} Rhc = 0.138\ Rhc$$

अतः ऊर्जा में अधिकतम परिवर्तन विकल्प (B) द्वारा प्रदर्शित है।

अर्थात् $\Delta E_2 = 0.88Rhc$

❑❑

प्रशिक्षित स्नातक शिक्षक चयन परीक्षा–2021

विज्ञान

हल प्रश्न-पत्र

परीक्षा तिथि : 7 अगस्त, 2021

1. पोस्ट ऑफिस बॉक्स में प्रतिरोध किसके बने होते हैं?

The resistances in a post office box are made of :

(A) ताँबा/Copper

(B) लोहा/Iron

(C) मैंगनिन/Manganin

(D) पीतल/Brass

1. (C)
- पोस्ट ऑफिस बॉक्स में प्रतिरोध मैंगनिन के बने होते हैं।
- मैंगनिन एक मिश्रधातु है जो मैंगनीज, ताँबा और निकल से मिलकर बना होता है।
- मैंगनिन विद्युत का सुचालक है।

2. रेडियोधर्मी पदार्थ का अर्द्ध आयु समीकरण है

A half life equation of the radioactive substance is :

(A) $t_{1/2} = \frac{0.6931}{\lambda}$ (B) $t_{1/2} = \frac{\lambda}{0.6931}$

(C) $t_{1/2} = \frac{0.936}{\lambda}$ (D) $t_{1/2} = \frac{\lambda}{0.936}$

2. (A) अर्द्धआयु का समीकरण–

$$t_{1/2} = \frac{0.6931}{\lambda}$$

अर्द्धआयु, काल, क्षय होते हुए किसी तत्व का वह काल होता है, जिसमें वह तत्व मूल मात्रा से आधा हो जाये।

3. 1000 वॉट शक्ति का एक इलेक्ट्रिक हीटर 5 किग्रा द्रव का तापमान 2 मिनट में 25°C से बढ़ाकर 31°C कर देता है। द्रव की ऊष्मा सामर्थ्य क्या है?

An electric heater of power 1000 W raises the temperature of 5 kg of a liquid from 25°C to 31°C in 2 minutes. What is heat capacity of the liquid ?

(A) 4×10^3 J/kg°C (B) 2×10^4 J/°C

(C) 1.2×10^5 J (D) 1×10^4 J/°C

3. (A) P = 1000 watt

m = 5 kg

(time) t = 2 min = 2 × 60 sec

(temp.) $\Delta t = (t_2 - t_1) = (31 - 25)$°C

Δt = 6°C

C = ?

$Q = mC\Delta t$

$\because P = \frac{Q}{t}$

$\therefore P \times t = mC\Delta t$

$1000 \times 2 \times 60 = 5 \times C \times 6$

$C = 4 \times 10^3$ J/kg°C

4. एथिलब्रोमाइड की अभिक्रिया सिल्वर साइनाइड के साथ कराने पर मिलता है–

The reaction of Ethylbromide with silver cyanide gives :

(A) $CH_3 — CH_2 — CN$

(B) $CH_2 = CH_2$

(C) $CH_3 — CH_2 — N \overset{\rightarrow}{=} C$

(D) $H — C \equiv C — H$

4. (C) $C_2H_5Br + AgCN \rightarrow$

Ethyl Bromide Silver Cyanide

$CH_3 — CH_2 — N \overset{\rightarrow}{=} C + AgBr$

Ethyl Isocyanide

5. निम्नलिखित में से किस एक के लिए अवतल दर्पण का उपयोग नहीं किया जाता है?

For which one of the following concave mirror is not used ?

(A) शेविंग ग्लास/Shaving glass

(B) सर्च लाइट में परावर्तक/Reflector in search light

(C) कान के आन्तरिक भागों की परीक्षा/Examination of internal parts of ear

(D) कारों में रियर–दृश्य दर्पण/Rear-view mirror in cars

5. (D)
- कारों में रियर–दृश्य दर्पण के लिए अवतल दर्पण का उपयोग नहीं किया जाता है।
- कारों में रियर–दृश्य दर्पण के लिए उत्तल दर्पण का उपयोग किया जाता है।
- शेविंग ग्लास, सर्च लाइट में परावर्तक तथा कान के आंतरिक भागों की परीक्षा के लिए अवतल दर्पण का उपयोग किया जाता है।

6. चार बल दिये गये हैं

(i) गुरुत्वीय (ii) स्थिर वैद्युत

(iii) चुम्बकीय (iv) घर्षण

इनमें से कौन असंरक्षीय हैं?

Given four forces

(i) Gravitational (ii) Electrostatic

(iii) Magnetic (iv) Frictional

Which of these are non-conservative ?

(A) सभी/All

(B) केवल स्थिर वैद्युत/Only Electrostatic

(C) केवल चुम्बकीय/Only Magnetic

(D) चुम्बकीय एवं घर्षण दोनों/Both Magnetic and Frictional

6. (D)
- गुरुत्वीय बल तथा स्थिर वैद्युत बल, ये संरक्षी बल के उदाहरण हैं।
- चुम्बकीय बल तथा घर्षण बल असंरक्षी बल के उदाहरण हैं।
- **संरक्षी बल–** वे बल जिनके द्वारा किया गया कार्य का मान पथ पर निर्भर नहीं करता है, उन्हें संरक्षी बल कहा जाता है।
- **असंरक्षी बल–** वे बल जिनके द्वारा किसी वस्तु को एक जगह से दूसरी जगह पर विस्थापित करने में किया गया कार्य का मान पथ पर निर्भर करता है उन बलों को असंरक्षी बल कहते हैं।

7. एक आदर्श ट्रान्सफॉर्मर के प्राथमिक में 100 फेरे हैं और द्वितीयक में N, यदि 220 V ए.सी. निविष्ट करने पर 11 V निर्गत होती है, तो N क्या होगा?

An ideal transformer has 100 turns in primary and N turns in secondary. If the input is 220 V A.C. and we want 11 V output, what is the value of N ?

(A) 1 (B) 5

(C) 100 (D) 500

7. (B) (प्राथमिक क्वॉइल) V_{input} = 220 V

(द्वितीयक क्वॉइल) V_{output} = 11 V

चक्करों की संख्या N_P = 100

N_S = ?

$$r = \frac{V_{output}}{V_{input}} = \frac{V_S}{V_P} = \frac{11}{220} = 0.05$$

जहाँ, r = ट्रांसफॉर्मेशन अनुपात

$$r = \frac{N_S}{N_P}$$

$$0.05 = \frac{N_S}{100}$$

$$N_S = 0.05 \times 100$$

$$N_S = 5$$

8. निम्नलिखित में से कौन–सा एक लेकलेंची सैल में ऐनोड के रूप में कार्य करता है?

Which one of the following acts as an anode in the Leclanche cell ?

(A) कार्बन छड़/Carbon rod

(B) जिंक छड़/Zinc rod

(C) ताम्र छड़/Copper rod

(D) एल्युमिनियम छड़/Aluminium rod

8. (B) • लेकलेंची सैल में जिंक छड़ ऐनोड के रूप में कार्य करती है।

• इस सैल में ताम्र छड़ कैथोड के रूप में कार्य करती है।

• इसमें विद्युत अपघट्य के रूप में अमोनियम क्लोराइड प्रयुक्त होता है।

• इसका सेल विभव 1.25 से 1.5 तक होता है।

9. पारे के एक तापमापी पर 0 से 100 तक समान अन्तराल निशान बने हैं। पिघलती बर्फ में पारा 10वें निशान पर और उबलते पानी में 80वें निशान पर होता है। यदि पारा 45वें निशान पर हो, तो डिग्री सेन्टीग्रेड में (°C) में तापमान क्या होगा?

A mercury thermometer has equally spaced markings from 0 to 100. In melting ice the mercury is at the 10^{th} mark, while in boiling water it is at the 80^{th} mark. What is the temperature in degrees centigrade when the mercury is at the 45^{th} mark ?

(A) 45°C (B) 35°C

(C) 50°C (D) 64.3°C

9. (C) B.P. of water = 100°C

F.P. of water = 0°C

$$\frac{\text{Boiling Point} - \text{Freezing Point}}{\text{Given Temp.} - \text{Freezing Point}}$$

= constant

माना, 45वें निशान पर तापमान x°C है

तो, $\frac{100-0}{x-0} = \frac{80-10}{45-10}$

$$\frac{100}{x} = \frac{70}{35}$$

$$x = \frac{100}{2} = 50°C$$

10. सामान्य तापक्रम पर कैल्शियम कार्बाइड में जल मिलाने से कौन–सी गैस उत्पन्न होती है?

Which gas is evolved when water is added to calcium carbide at room temperature ?

(A) हाइड्रोजन/Hydrogen

(B) मीथेन/Methane

(C) एसीटिलीन/Acetylene

(D) एलीन/Allene

10. (C) $\underset{\text{Calcium Carbide}}{CaC_2} + \underset{\text{Water}}{2H_2O} \rightarrow \underset{\text{Acetylene (Ethyne)}}{C_2H_2\uparrow} + \underset{\text{Calcium Hydroxide}}{Ca(OH)_2}$

11. जब नाभिकी से β-किरण उत्सर्जित होती है, तो कौन–सा नहीं बदलता?

When a nucleus emits a β-ray, what does not change ?

(A) प्रोटॉन तथा न्यूट्रॉन संख्या का योग/Sum of proton and neutron

(B) प्रोटॉन संख्या/Proton number

(C) न्यूट्रॉन संख्या/Neutron number

(D) पूर्ण आवेश/Total charge

11. (A) • नाभिक से जब β-किरण उत्सर्जित होती है, तो परमाणु क्रमांक 1 बढ़ जाता है और द्रव्यमान संख्या वही रहती है।

• हम जानते हैं कि β-क्षय के बाद परमाणु की द्रव्यमान संख्या समान रहती है। इसलिए, जब एक नाभिक एक β-किरण उत्सर्जित करता है, तो प्रोटॉन और न्यूट्रॉन संख्याओं का योग नहीं बदलता है।

12. निम्नलिखित में से कौन–सा एक तत्व नहीं है?

Which one of the following is not an element ?

(A) डायमन्ड/Diamond

(B) ग्रेफाइट/Graphite

(C) ओज़ोन/Ozone

(D) सिलिका/Silica

12. (D) • सिलिकॉन डाइऑक्साइड को आण्विक सूत्र के साथ सिलिका के रूप में जाना जाता है– SiO_2 (Silica)

• SiO_2 एक यौगिक है, तत्व नहीं।

• हीरा और ग्रेफाइट विशुद्ध रूप से कार्बन (C), एक तत्व से बने होते हैं।

• ओजोन ट्राइऑक्साइड अणु है, अर्थात् O_3, एक ही तत्व है।

13. लम्बाई L तथा प्रति एकांक लम्बाई द्रव्यमान μ के तार द्वारा द्रव्यमान M के पिण्ड को ऊर्ध्वाधर दिशा में ऊपर की ओर त्वरण α से खींचा जा रहा है। तार के मध्य बिन्दु पर तनाव क्या होगा? (g = गुरुत्वीय त्वरण)

A wire of length L has mass μ per unit length. It is used to pull up a body of mass M upwards with acceleration α. What is the tension at the mid point of the wire ? (g = acceleration due to gravity)

(A) $M(g + \alpha)$

(B) $(M + \mu L)g$

(C) $\left(M + \frac{L}{2}\right)(g + \alpha)$

(D) $\left(M + \frac{L}{2}\right)g$

13. (C) लम्बाई = L

तार का प्रति एकांक लम्बाई द्रव्यमान = μ

पिण्ड का द्रव्यमान = M

त्वरण = α

गुरुत्वीय त्वरण = g

तनाव = T

समीकरण : $\boxed{T = \left(M + \frac{L}{2}\right)(g + \alpha)}$

14. द्विविमीय आकाश में 2 kg द्रव्यमान का एक कण A वेग (3, 0) से रेखा $x = 5$ पर चल रहा है और कण B, जिसका द्रव्यमान 3 kg तथा वेग (– 2, 0) है रेखा $x = -3$ पर चल रहा है। निकाय का संपूर्ण कोणीय संवेग क्या होगा?

In two-dimensional space, a particle A of mass 2 kg, velocity (3, 0) is moving along line $x = 5$, while particle B of mass 3 kg, velocity (– 2, 0) is moving along line $x = -3$. What is the total angular momentum of the system ?

(A) शून्य/Zero

(B) 48 दक्षिणावर्ती/48 clockwise

(C) 12 वामावर्ती/12 anti clockwise

(D) ज्ञात नहीं किया जा सकता चूँकि अक्ष नहीं बताया गया है/Cannot be determined since axis of rotation not specified

14. (B) निकाय का कोणीय संवेग–

$L = Pr$

जहाँ, P = रेखीय संवेग, r = लम्बवत् दूरी

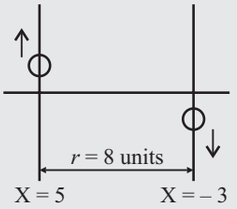
$P = mv$

जहाँ, m = कण का द्रव्यमान,

v = कण का वेग

दिया है, $m_A = 2$ kg, $v_A = 3$ uinit

$m_B = 3$ kg, $v_B = -2$ unit



$P_A = m_A v_A$

$= 2 \times 3$

$P_A = 6$ unit

$P_B = m_B v_B$

$= 3 \times (-2)$

$P_B = -6$ units

∵ रैखिक संवेग समान और विपरीत होता है, इन कणों का निकाय अनंत त्रिज्या के वृत्त में घूमते हुए एक कण प्रतीत होता है।

$\therefore P = 6$ units

अतः $L = Pr$

$L = 6 \times 8$

$L = 48$ units (दक्षिणावर्ती)

15. यदि एक उदासीन परमाणु 2K इलेक्ट्रॉन्स, 8L इलेक्ट्रॉन्स एवं 6M इलेक्ट्रॉन्स रखता है, तो परमाणु में कुल s-इलेक्ट्रॉन्स, p-इलेक्ट्रॉन्स एवं d-इलेक्ट्रॉन्स अलग–अलग होंगे–

If a neutral atom has 2K electrons, 8L electrons and 6M electrons, the total number of s-electrons, p-electrons and d-electrons separately in the atom will be :

(A) 4, 6, 1 (B) 6, 8, 1

(C) 6, 10, 0 (D) 6, 10, 1

15. (C) दिया गया है, परमाणु में 2K, 8L और 6M इलेक्ट्रॉन हैं।

इलेक्ट्रॉनों की कुल संख्या = 2 + 8 + 6

= 16

स्पष्ट रूप से यह ऑक्सीजन का एक परमाणु है।

- अब, यदि हम कक्षा $1s^2$, $2s^2$, $2p^6$, $3s^2$, $3p^4$ भरना शुरू कर रहे हैं, तो अब किसी भी कक्षा में कुल इलेक्ट्रॉन $(1s^2, 2s^2, 3s^2) = 2 + 2 + 2 = 6$
- अब किसी भी p कक्षा ($2p^6$, $3p^4$) में कुल इलेक्ट्रॉन = 6 + 4 = 10
- d कक्षा के लिए कोई इलेक्ट्रॉन नहीं बचा है।

अतः s, p और d में इलेक्ट्रॉनों की संख्या क्रमशः 6, 10 और 0 है।

16. ताप जिस पर किसी द्रव का वाष्पदाब वायुमंडलीय दाब के बराबर हो जाता है, कहा जाता है–

The temperature at which the vapour pressure of a liquid becomes equal to atmospheric pressure is called :

(A) गलनांक/Melting point

(B) हिमांक/Freezing point

(C) क्रान्तिक ताप/Critical temperature

(D) क्वथनांक/Boiling point

16. (D) • ताप जिस पर किसी द्रव का वाष्पदाब वायुमंडलीय दाब के बराबर हो जाता है, क्वथनांक कहलाता है।

- किसी ठोस पदार्थ का गलनांक वह तापमान होता है जिस पर वह अपनी ठोस अवस्था से पिघलकर द्रव अवस्था में पहुँच जाता है।
- जब किसी पदार्थ की अवस्था द्रव से ठोस अवस्था में परिवर्तित होती है, तो जिस तापमान पर यह होता है उस तापमान को हिमांक कहा जाता है।

17. परमाणु की विद्युत ऋणात्मकता बढ़ती जाती है इसके संकर कक्षकों (हाइब्रिड ऑर्बिटल्स) के ..... गुण बढ़ने के साथ।

The electronegativity of the atom would increase with increase in _____ character of its hybrid orbitals.

(A) p (B) d

(C) f (D) s

17. (D) • संकरित ऑर्बिटल (कक्षक) में 's' कैरेक्टर या गुण में वृद्धि के साथ विद्युत ऋणात्मकता बढ़ जाती है।

- क्योंकि 's' कक्षक नाभिक के अधिक निकट होने के कारण इलेक्ट्रॉन की साझित जोड़े को आकर्षित करने की अधिक प्रवृत्ति होती है।

$$\underset{\text{विद्युत ऋणात्मकता}\downarrow}{s > p > d > f}$$

18. जब p-n संधि को पश्चदिशिक बायस किया जाता है, तो अवक्षयित क्षेत्र–

When a p-n junction is reverse biased, its depletion region :

(A) अधिक चौड़ा हो जाता है/becomes wider

(B) पतला हो जाता है/becomes narrower

(C) लुप्त हो जाता है/disappears

(D) कोई परिवर्तन नहीं होता/does not change

18. (A) • जब p-n संधि को पश्चदिशिक वायस किया जाता है तो अवक्षयित क्षेत्र अधिक चौड़ा हो जाता है।

- जब डायोड की Reverse Bias स्थिति में जोड़ा जाता है तो n-type सामग्री के लिए एक सकारात्मक वोल्टेज लागू होता है और p-type सामग्री के लिए नकारात्मक वोल्टेज लागू होता है।

19. निम्नलिखित यौगिकों के समुच्चय में किस समुच्चय का आबंध क्रम + 1 है?

Out of the following set of compounds which set has bond order + 1 ?

(A) F_2 और O_2^{2-} /F_2 and O_2^{2-}

(B) N_2 और CO/N_2 and CO

(C) F_2 और NO^+/F_2 and NO^+

(D) O_2^{2-} और N_2/ O_2^{2-} and N_2

19. (A) • बंध क्रम (B.O.) $= \dfrac{N_b - N_a}{2}$

N_b = बंधित आण्विक कक्षकों में कुल इलेक्ट्रॉन की संख्या

N_a = आबंधित आण्विक कक्षकों में कुल इलेक्ट्रॉन की संख्या

F_2 का बंध क्रम–

F_2 का इलेक्ट्रॉनिक विन्यास–

$\sigma(1s^2)\sigma^*(1s^2)\sigma(2s^2)\sigma^*(2s^2)\sigma(2p_z^2)$

$\pi(2p_x^2)\pi(2p_y^2)\pi^*(2p_x^2)\pi^*(2p_y^2)$

$$\text{B.O.} = \frac{N_b - N_a}{2} = \frac{10-8}{2} = 1$$

O_2^{2-} का बंध क्रम–

O_2^{2-} का इलेक्ट्रॉनिक विन्यास–

$\sigma(1s^2)\sigma^*(1s^2)\sigma(2s^2)\sigma^*(2s^2)\sigma(2p_z^2)$

$\pi(2p_x^2)\pi(2p_y^2)\pi^*(2p_x^2)\pi^*(2p_y^2)$

$$\text{B.O.} = \frac{N_b - N_a}{2} = \frac{10-8}{2} = 1$$

20. किस ट्राइहाइड्राइड में सबसे ज्यादा ऊष्मीय स्थायित्वता है?

Which trihydride has most thermal stability ?

(A) PH_3 (B) AsH_3

(C) NH_3 (D) SbH_3

20. (C) • जैसे–जैसे हम वर्ग में नीचे जाते हैं, तो हाइड्राइडों की तापीय स्थिरता कम होती जाती है। इसलिए, रासायनिक यौगिक NH_3 (Ammonia) सबसे ज्यादा ऊष्मीय रूप से स्थिर है।

- $$\underset{\text{तापीय स्थायित्व का क्रम}\uparrow}{NH_3 > PH_3 > AsH_3 > SbH_3 > BiH_3}$$

वर्ग 15 के तत्व

21. किसने अभिगृहीत किया कि परमाणु में एक इलेक्ट्रॉन का संवेग क्वान्टित होता है?

Who postulated that the momentum of an electron in an atom is quantized ?

(A) इर्विन श्रोडिन्गर/Erwin Schrodinger

(B) नील हेनरिक डेविड बोहर/Niels Henrik David Bohr

(C) लुई विक्टर पिरे रेमन्ड डक डि ब्रोग्ली/Louis Victor Pierre Raymond Duc de Broglie

(D) ओल्फगैंग पाउली/Wolfgang Pauli

21. (B) • बोर के परमाणु मॉडल के अनुसार, नाभिक के चारों ओर परिक्रमा करने वाले इलेक्ट्रॉनों की कोणीय गति को परिमाणित किया जाता है। उन्होंने आगे कहा कि– इलेक्ट्रॉन केवल उन्हीं कक्षाओं में गति करते हैं जहाँ इलेक्ट्रॉनों का कोणीय संवेग $\frac{h}{2}$ का अभिन्न गुणज होता है।

22. 10 सेमी अर्द्धव्यास की एक गोलीय कृष्णिका 327°C पर पोषित है। विकिरित शक्ति क्या होगी?

A spherical black body of 10 cm radius is maintained at 327°C. What is the power radiated ? ($\sigma = 5.67 \times 10^{-8}$ W/m^{2}K^4)

(A) 231 W (B) 462 W

(C) 923 W (D) 1050 W

22. (C) कृष्णिका द्वारा विकिरित शक्ति–

$E = \sigma AT^4$

जहाँ, A = क्षेत्रफल, T = तापमान (K में)

$\sigma = 5.67 \times 10^{-8}$ W/m^{2}K^4,

T = 327°C,

r = 10 cm

T = (327 + 273) K

T = 600 K

$r = 10 \times 10^{-2}$ m

r = 0.1 m

गोले का क्षेत्रफल, $A = 4\pi r^2$

$A = 4\pi \times (0.1)^2$

$A = 0.1257$ m^2

$E = \sigma AT^4$

$E = 5.67 \times 10^{-8} \times 0.1257 \times (600)^4$

$E = 923.7$ W $\approx$ 923 W

23. सभी क्षार धातुओं के निर्जलीय द्रव अमोनिया में तनु विलयन होते हैं–

The dilute solution of all the alkali metals in anhydrous liquid ammonia is :

(A) प्रतिचुम्बकीय/Diamagnetic

(B) अनुचुम्बकीय/Paramagnetic

(C) लौहचुम्बकीय/Ferromagnetic

(D) प्रतिलौहचुम्बकीय/Antiferromagnetic

23. (B) • क्षार धातुएँ तरल अमोनिया में घुलकर नीला घोल बनाती हैं और प्रकृति में संवाहक होती हैं।

$M + (X + Y)\,NH_3 \rightarrow [M(NH_3)_x]^+ + [e(NH_3)_y]^-$

• विलयन का नीला रंग अमोनियायुक्त इलेक्ट्रॉन के कारण होता है।

• जो प्रकाश के दृश्य क्षेत्र में ऊर्जा को अवशोषित करता है और इस प्रकार विलयन को नीला रंग प्रदान करता है।

• सभी क्षार धातुओं के निर्जलीय द्रव अमोनिया में तनु विलयन अनुचुम्बकीय होते हैं।

24. नीचे सूचीबद्ध संक्रमण तत्वों के ऑक्साइडों में कौन–सा रंग विहीन होता है?

Which among the oxides of transition elements listed below is not coloured ?

(A) TiO_2 (B) Cr_2O_3

(C) MnO_2 (D) Fe_2O_3

24. (A) • संक्रमण तत्वों के ऑक्साइडों में TiO_2 रंगहीन होता है।

• Fe_2O_3 में, Fe^{+3} ऑक्सीकरण अवस्था में है और आंशिक रूप से भरे हुए *d*-कक्षक की उपस्थिति के कारण यह हल्का पीला है।

• Cr_2O_3 : अपूर्ण/आंशिक पूर्ण *d*-कक्षक की उपस्थिति के कारण यह गहरा हरे रंग का है।

• MnO_2 में, Mn, +4 ऑक्सीकरण अवस्था में है और आंशिक रूप से भरे हुए *d*-कक्षक की उपस्थिति के कारण यह काले रंग का है।

25. कौन–सा ऐसा तत्त्व है जिसे मेन्डलीव की आवर्त सारणी में समूह IIIA, परन्तु 18-समूही आधुनिक आवर्त सारणी में समूह 13 के सदस्य के रूप में स्थान मिला है?

Which element was assigned Group IIIA in the Mendeleev's periodic table but is a member of Group-13 in the 18-group modern periodic table ?

(A) Cu (B) Al

(C) Zn (D) Sn

25. (B) • मेण्डलीफ की आवर्त सारणी में 7 आवर्त तथा 9 वर्ग थे।

• मेण्डलीफ की आवर्त सारणी में तत्वों को उनके परमाणु भारों के बढ़ते क्रम में रखा गया था।

• समान गुणों वाले तत्वों को लम्बवत् स्तम्भों में रखा गया था।

• आधुनिक आवर्त सारणी में तत्वों को उनके परमणु क्रमांकों के बढ़ते हुए क्रम में व्यवस्थित किया गया। इसलिए Al, ऐसा तत्व है जिसे मेण्डलीफ की आवर्त सारणी में समूह IIIA, परन्तु 18-समूह वाली आधुनिक आवर्त सारणी में समूह/वर्ग–13 के सदस्य के रूप में स्थान मिला है।

26. एक ऊष्मा धारिता 5 कैलोरी/°C के कैलोरीमापी में 25°C ताप का 10 ग्राम जल भरा है। यदि 0°C वाली 10 ग्राम बर्फ का टुकड़ा उसमें डाल दिया जाये तो अन्तिम तापमान क्या होगा?

[बर्फ की गुप्त ऊष्मा = 80 कैलोरी/ग्राम]

A calorimeter of thermal capacity 5 cal/°C contains 10 gm of water at 25°C. If 10 gm of ice at 0°C is dropped into the calorimeter what will be the final temperature ?

[Latent heat of ice = 80 cals/gm]

(A) 0°C (B) $\frac{50}{3}$ °C

(C) 12.5°C (D) 25°C

26. (A) कैलोरीमिती के सिद्धान्त के अनुसार,

बर्फ द्वारा ली गयी ऊष्मा = पानी द्वारा दी गयी ऊष्मा + कैलोरीमापी द्वारा दी गयी ऊष्मा

$m_i h_l = m_w C_w dt = mC_w dt + C_c dt$

जहाँ,

h_l = बर्फ की गुप्त ऊष्मा = 80 cal/gm

m_i = बर्फ का द्रव्यमान = 10 gm

m_w = पानी का द्रव्यमान = 10 gm

हम जानते हैं, C_w = पानी की विशिष्ट ऊष्मा = 1 cal/g°C

C_c = कैलोरीमापी की विशिष्ट ऊष्मा = 5 cal/°C

$m_i h_l + m_w C_w dt = mC_w dt + C_c dt$

$10 \times 80 + 10 \times 1 \times (T - 0)$

$= 10 \times 1 \times (25 - T) + 5\,(25 - T)$

$800 + 10T = 250 - 10T + 125 - 5T$

$800 + 10T = 375 - 15T$

$10T + 15T = 375 - 800$

$25T = -425$

$T = -\frac{425}{25}$

$T = -17$°C

यह सम्भव नहीं है।

कैलोरीमापी तथा पानी द्वारा त्यागी गयी ऊष्मा–

पानी द्वारा त्यागी गयी अधिकतम ऊष्मा

$= 10 \times 1 \times (25 - 0)$

= 250 cal

कैलोरीमापी द्वारा त्यागी गयी अधिकतम ऊष्मा = 5 × (25 – 0) = 125 cal

कुल त्यागी गयी ऊष्मा = 250 + 125
= 375 cal

बर्फ को पानी में परिवर्तित करने के लिए आवश्यक ऊष्मा = 10 × 80 = 800 cal

अतः बर्फ पूर्णतः पानी में परिवर्तित नहीं होगी।

∴ अन्तिम तापमान 0°C होगा।

27. एक बन्दूकधारी तथा एक सेब, दोनों पृथ्वी से 98 मी की ऊँचाई पर परस्पर 200 मी की दूरी पर हैं। $t = 0$ पर द्रव्यमान 5 ग्राम की गोली वेग 200 मी/से क्षैतिज दिशा में सेब की ओर चलाई जाती है। $t = 0$ पर ही सेब नीचे की ओर चलना आरम्भ करता है। यदि $g = 9.8$ मी/से^{2}, तो गोली सेब को तभी लगेगी जब वह नियत–

A gunman and an apple are both at height 98 m above the ground, at distance 200 m from each other. At $t = 0$, a bullet ($m = 5$ gm, velocity 200 m/s) is fired horizontally aimed at the apple. At the same time ($t = 0$) the apple starts to move downwards. Given $g = 9.8$ m/s^2, the bullet will hit the apple only if it moves at constant :

(A) वेग 9.8 मी/से से गिरे/velocity 9.8 m/s

(B) वेग 4.9 मी/से से गिरे/velocity 4.9 m/s

(C) त्वरण 9.8 मी/से^{2} से गिरे/acceleration 9.8 m/s^2

(D) त्वरण 4.9 मी/से^{2} से गिरे/acceleration 4.9 m/s^2

27. (C) मुक्त पतन गति के लिए वेग

$v = \sqrt{2gh}$

क्षैतिज प्रेक्षपण के लिए, उर्ध्वाधर वेग

$v = \sqrt{2gh}$

जहाँ, h = ऊँचाई

दिया है–

$h = 98$ m,

बन्दूकधारी तथा सेब के मध्य दूरी

D = 200 m

बन्दूक की गोली का वेग, $v = 200$ m/s

क्षैतिज दिशा में कोई त्वरण नहीं है।

∴ D दूरी को तय करने में लगने वाला समय $T = \frac{\text{दूरी}}{\text{चाल}}$

$T = \frac{200}{200}$

T = 1 s

अतः क्षैतिज दूरी 1 सेकण्ड में तय की जायेगी।

अतः एक सेब फ्री फॉल में है तो गोली भी नीचे की ओर गति कर रही है g के साथ दोनों का वेग समान होगा अर्थात्, $\sqrt{2gh}$

गोली सेब को तभी लगेगी जब वह नियत त्वरण $g = 9.8$ m/s^2 से गिरे।

28. नैज (शुद्ध) अर्द्धचालक में–

In a pure semiconductor :

(A) विवर (छिद्र) तथा इलेक्ट्रॉन समान गतिशील होते हैं/Holes and electrons have equal mobility

(B) विवर अधिक गतिशील होते हैं/Holes have higher mobility

(C) इलेक्ट्रॉन अधिक गतिशील होते हैं/Electrons have higher mobility

(D) केवल इलेक्ट्रॉन ही गतिशील होते हैं/Only electrons are mobile

28. (C)
- इलेक्ट्रॉनों और छिद्रों की गतिशीलता उनके प्रभावी द्रव्यमान पर निर्भर करती है।
- इलेक्ट्रॉनों का प्रभावी द्रव्यमान छिद्रों की तुलना में कम होता है इसलिए इलेक्ट्रॉनों में छिद्रों की तुलना में अधिक गतिशीलता होती है।
- इलेक्ट्रॉनों का संचालन चालन बैंड में होता है वैलेंस बैंड में छिद्रों का संचालन होता है, क्योंकि बैलेंस इलेक्ट्रॉनों पर नाभिक का खिंचाव अधिक होता है।
- इलेक्ट्रॉनों की तुलना में छिद्रों को स्थानांतरित करने के लिए अधिक ऊर्जा की आवश्यकता होती है।
- इसलिए, इलेक्ट्रॉनों की गतिशीलता छिद्रों की तुलना में अधिक होती है।

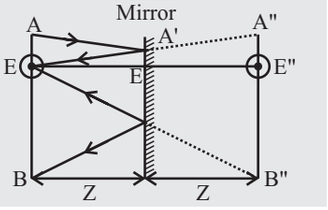
29. लम्बाई 2 मी वाला एक व्यक्ति समतल दर्पण के सम्मुख खड़ा है। दर्पण की न्यूनतम ऊर्ध्वाधर ऊँचाई कितनी होनी चाहिये कि वह अपना पूर्ण प्रतिबिम्ब देख सके?

A person of height 2 m stands in front of a plane mirror. What must be the minimum vertical height of the mirror so he can see his full image ?

(A) 2 मी/2 m (B) 1 मी/1 m

(C) 0.5 मी/0.5 m (D) 0.25 मी/0.25 m

29. (B)



E = Eye

दिया है–

ऑब्जेक्ट की ऊँचाई = 2 मी

माना, AB = ऑब्जेक्ट की ऊँचाई

A'B' = दर्पण की ऊँचाई

A"B" = प्रतिबिम्ब की ऊँचाई

ΔEA'B' और ΔEA"B" समरूप हैं–

$\therefore \frac{A'B'}{A''B''} = \frac{Z}{2Z}$

$A'B' = \frac{A''B''}{2} = \frac{AB}{2}$

दिया है, AB = वस्तु की ऊँचाई = 2 मी

∴ दर्पण की ऊँचाई, $A'B' = \frac{AB}{2}$

= 1 मी

30. निम्नलिखित यौगिकों में से किस एक में आयनिक एवं सहसंयोजक बन्ध दोनों हैं?

Which one of the following compound contain both ionic and covalent bond ?

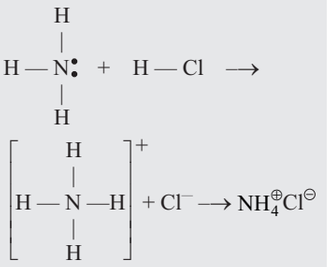
(A) कार्बन टेट्राक्लोराइड/Carbon tetrachloride

(B) कैल्शियम क्लोराइड/Calcium chloride

(C) अमोनियम क्लोराइड/Ammonium chloride

(D) पानी/Water

30. (C) अमोनियम क्लोराइड में आयनिक, सहसंयोजक तथा उपसहसंयोजक बन्ध तीनों उपस्थित होते हैं।



31. निम्न में से कौन–सा कथन सही नहीं है?

Which of the following is incorrect statement ?

(A) बोर का परमाणु मॉडल बहुइलेक्ट्रॉन वाले परमाणुओं के स्पेक्ट्रा को नहीं समझा पाता है/Bohr's model of atom fails to explain spectra of multielectron atoms

(B) बोर का परमाणु मॉडल जीमन प्रभाव को नहीं समझा पाता है/Bohr's atomic model fails to explain Zeeman effect

(C) बोर का परमाणु मॉडल स्टार्क प्रभाव को नहीं समझा पाता है/Bohr's atomic model fails to explain Stark effect

(D) बोर का परमाणु मॉडल इलेक्ट्रॉन को कण और तरंग की तरह व्यवहार करता है/ Bohr's atomic model treats electron as a particle and as a wave

31. (D) • बोर का परमाणु मॉडल इलेक्ट्रॉन को कण और तरंग की तरह व्यवहार नहीं करता है।
• परमाणुओं में इलेक्ट्रॉन नाभिक की परिक्रमा करते हैं। नाभिक से दूरी के एक निश्चित असतत् सेट पर इलेक्ट्रॉन केवल कुछ कक्षाओं (बोहर द्वारा "स्थिर कक्षा" कहा जाता है) में, बिना विकिरण के, स्थिर रूप से परिक्रमा कर सकते हैं।
• ये कक्षाएँ निश्चित ऊर्जाओं से जुड़ी होती हैं और इन्हें ऊर्जा कोश या ऊर्जा स्तर भी कहा जाता है।

32. सही कथन चुनिए–
Choose the correct statement.
(A) HClO में केन्द्रीय परमाणु की ऑक्सीकरण अवस्था + 5 है तथा $HClO_3$ में + 1 है/ Oxidation state of central atom is + 5 in HClO and + 1 in $HClO_3$
(B) $HClO_3$ में क्लोरीन परमाणु HClO से अधिक वैद्युत ऋणात्मक है/The chlorine atom will be more electronegative in $HClO_3$ than in HClO
(C) HClO में क्लोरीन परमाणु $HClO_3$ से अधिक वैद्युत ऋणात्मक है/The chlorine atom will be more electronegative in HClO than in $HClO_3$
(D) क्लोरीन परमाणु में दोनों HClO तथा $HClO_3$ में बराबर की वैद्युत ऋणात्मकता है/The chlorine atom have equal electronegativity in both HClO and $HClO_3$

32. (B) • $HClO_3$ में क्लोरीन परमाणु HClO से अधिक वैद्युत ऋणात्मक है।
• $HClO_3$ में केन्द्रीय परमाणु की ऑक्सीकरण अवस्था +5 है।
• HClO में केन्द्रीय परमाणु की ऑक्सीकरण अवस्था +1 है।

33. सिल्वर के हैलाइडों में न्यूनतम जलीय घुलनशीलता वाला है–
Among the halides of silver, the one with lowest solubility in water is :
(A) AgF (B) AgCl
(C) AgBr (D) AgI

33. (D) • सिल्वर के हैलाइडों में न्यूनतम जलीय घुलनशीलता AgI की है।
• जल में सिल्वर हैलाइडों की विलेयता का घटता क्रम–
AgF > AgCl > AgBr > AgI

34. सौर्य विकिरण की फ्रॉनहॉफर रेखाओं की सहायता से किस तत्व का पता लगा?
Which element was discovered through the Fraunhofer lines in the solar radiation?
(A) हाइड्रोजन/Hydrogen
(B) हीलियम/Helium
(C) लीथियम/Lithium
(D) यूरेनियम/Uranium

34. (B) • सोलर विकिरण की फ्रॉनहॉफर रेखाओं की सहायता से हीलियम तत्व का पता लगा।
• खोजी जाने वाली पहली महान गैस 1869 में लॉकयर द्वारा हीलियम थी।
• भारत में सूर्य ग्रहण के दौरान सूर्य के क्रोमोस्फीयर की स्पेक्ट्रोस्कोपिक जाँच से पता चला कि एक पहले से अनदेखी रेखा थी, जो Na की D1 और D2 फ्रॉनहॉफर रेखाओं के तरंगदैर्ध्य के करीब थी।
• नई रेखा को D3 सौंपा गया था और यह जिस तत्व का प्रतिनिधित्व करती थी वह हीलियम थी।

35. निम्न को बंधक कोण के घटते क्रम में व्यवस्थित कीजिए।
Arrange the following according to decreasing order of bond angles.
(A) $H_2S > H_2Se > H_2Te > H_2O$
(B) $H_2O > H_2S > H_2Se > H_2Te$
(C) $H_2Te > H_2O > H_2S > H_2Se$
(D) $H_2Se > H_2S > H_2O > H_2Te$

35. (B) • बंध कोण का घटता क्रम–
$H_2O > H_2S > H_2Se > H_2Te$
• H_2O में एकाकी युग्म– बंध युग्म रिपलशन कम मजबूत होता है, O की विद्युत ऋणात्मकता अधिक होने के कारण यह साझित इलेक्ट्रॉन युग्म को आकर्षित करता है, जिस कारण H — O — H का बंध कोण ज्यादा होता है।
• H_2Te में एकाकी युग्म– बंध युग्म प्रतिकर्षण ज्यादा होता है तथा Te की विद्युत ऋणात्मकता अत्यधिक कम होने के कारण H — Te — H का बंध कोण बहुत कम होता है।

36. दो समतल दर्पण एक–दूसरे से 60° का कोण बनाये रखे हैं। यदि उनके बीच एक बिंब रखा हो, तो कितने प्रतिबिंब दिखाई देंगे?
Two plane mirrors are placed at 60° angle to each other. How many images will be seen if the object is placed between them?
(A) 2 (B) 3
(C) 5 (D) अनन्त/Infinite

36. (C) $n = \frac{360°}{\theta} - 1$,
जहाँ n = प्रतिबिम्बों की संख्या
$n = \frac{360}{60} - 1 = 6 - 1 = 5$

37. प्लांक नियम के अनुसार T ताप के पदार्थ के साथ तापीय साम्य में विकिरण का ऊर्जा घनत्व इस प्रकार दिया जाता है $u(v, T) = \frac{8\pi h}{c^3} \frac{v^n}{e^{hv/kT} - 1}$,
जहाँ 'n' एक पूर्णांक है जो बराबर है–
According to the Planck's law the energy density of radiation in thermal equilibrium with matter at temperature T is given by $u(v, T) = \frac{8\pi h}{c^3} \frac{v^n}{e^{hv/kT} - 1}$,
where 'n' is an integer equal to :
(A) – 1 (B) 1
(C) 2 (D) 3

37. (D) • प्लांक नियम कृष्णिका विकिरण को विद्युत चुम्बकीय विकिरण का क्वांटम मानते हुए शुद्धता से वर्णित करता है।
• प्लांक का सूत्र है–
$$u(v,T) = \frac{8\pi h}{c^3} \frac{v^3}{e^{hv/kT} - 1}$$
• यहाँ n का मान 3 है। (प्रश्नानुसार)
• जहाँ h = प्लांक नियतांक, v = आवृत्ति, k = वोल्ट्जमान नियतांक, T = तापमान, c = प्रकाश की चाल

38. इलेक्ट्रॉनों की अधिकतम संख्या, जो कि एक कक्षक में वास कर सकते हैं–
The maximum number of electrons, that can be a accommodated in an orbital is :
(A) 2 (B) 6
(C) 10 (D) 14

38. (A) • इलेक्ट्रॉनों की अधिकतम संख्या, जो कि एक कक्षक में वास कर सकते हैं, जिसे सूत्र $2n^2$ द्वारा प्रदर्शित किया जाता है।
• एक कक्षा में इलेक्ट्रॉनों की संख्या = $2n^2$
• यहाँ n कक्षाओं की संख्या है।
• k कक्षा में केवल एक कक्षक $1s$ होता है, इसलिए इलेक्ट्रॉनों की अधिकतम संख्या, जो कि एक कक्षक में वास कर सकते हैं, '2' है।

39. दो इलेक्ट्रोडों Co^{2+}/Co तथा Fe^{2+}/Fe के मानक अपचयन विभव क्रमशः – 0.28 V तथा –0.44 V हैं।

ऐसे सेल जिसकी सेल अभिक्रिया

$Co + Fe^{2+} \rightarrow Co^{2+} + Fe$ हो, उस सेल का विद्युत वाहक बल (EMF) होगा–

Standard reduction potentials of the two electrodes Co^{2+}/Co and Fe^{2+}/Fe are – 0.28 V and – 0.44 V respectively.

The EMF of the cell for which cell reaction is $Co + Fe^{2+} \rightarrow Co^{2+} + Fe$ will be :

(A) – 0.16 V (B) – 0.72 V

(C) + 0.72 V (D) + 0.16 V

39. (A)
- $Fe^{+2} + 2e^- \rightarrow Fe$ ...(i)
  $E_{Fe^{+2}/Fe} = -0.44$ V
- $Co^{2+} + 2e^- \rightarrow Co$ ...(ii)
  $E_{Co^{+2}/Co} = -0.274$ V
- नेट अभिक्रिया–
  - $Fe^{+2} + Co \rightarrow Fe + Co^{+2}$
  - $\Delta G^0_{net} = \Delta G_1 - \Delta G_2$
  - $-nFE_{net} = -n_1FE_1 - (-n_2FE^0_2)$

  $n_1 = 2$
  - $n = 2$

$$E^0_{net} = 2E^0_1 + \frac{(-2E^0_2)}{2}$$

$$= -0.44 + 0.28$$

$$E^0_{net} = -0.16 \text{ V}$$

40. कौन–सा अधिकतम चक्रण बहुलता रखता है?

Which has maximum spin multiplicity ?

(A) p^1 (B) p^2

(C) p^3 (D) p^4

40. (C)
- p^3 अधिकतम चक्रण बहुलता रखता है।
- सभी इलेक्ट्रॉनों के स्पिनों का योग कुल स्पिन (S) है और 2S + 1 को इलेक्ट्रॉनिक विन्यास की स्पिन या चक्रण बहुलता कहा जाता है।
- एक इलेक्ट्रॉन का स्पिन या तो $+\frac{1}{2}$ या $-\frac{1}{2}$ होता है।
- जो इलेक्ट्रॉनों के घूमने की दिशा पर निर्भर करता है।
- यदि g कक्षक में एक इलेक्ट्रॉन है, तो $S = +\frac{1}{2}$
- g उपकक्षक में इलेक्ट्रॉनों के युग्म के लिए, स्पिन क्वाण्टम संख्या रद्द हो जाती है, तो अयुग्मित इलेक्ट्रॉन प्रभावी रूप से स्पिन बहुलता में योगदान करते हैं।

41. नीचे दी गयी रासायनिक अभिक्रियाओं में द्वि–अपघटन अभिक्रिया को इंगित करिए।

Among the chemical reactions given below, identify the double decomposition reaction.

(A) $6CO_2 + 6H_2O \rightarrow C_6H_{12}O_6 + 6O_2$

(B) $4Fe + 3O_2 \rightarrow 2Fe_2O_3$

(C) $H_2CO_3 \rightarrow CO_2 + H_2O$

(D) $CuSO_4 + Fe \rightarrow FeSO_4 + Cu$

41. (A)
- $6CO_2 + 6H_2O \rightarrow C_6H_{12}O_6 + 6O_2$ यह अभिक्रिया प्रकाश संश्लेषण की अभिक्रिया है। इस अभिक्रिया के दौरान परमाणु न तो बनते हैं और न ही नष्ट होते हैं, यह सिर्फ व्यवस्थित होते हैं। इसलिए यह द्वि–अपघटन अभिक्रिया का उदाहरण है।
- अन्य विकल्प द्वि–अपघटन अभिक्रिया को इंगित नहीं करते हैं।

42. यदि द्रव्यमान, लम्बाई एवं समय के बजाय बल (F), वेग (V) तथा काल (T) को मूल विमा माना जाये, तो रैखिक संवेग (P) की विमा क्या होगी?

If Force (F), velocity (V) and time (T) are taken as the fundamental dimensions, instead of mass, length and time, what will be dimensions of linear momentum (P) ?

(A) FVT^{-1} (B) FT

(C) FT^{-1} (D) VT^{-2}

42. (B) रैखिक संवेग (P)

= द्रव्यमान (M) × वेग (V) ...(i)

प्रश्नानुसार,

बल (F) = द्रव्यमान (M) × त्वरण (A)

बल (F) = द्रव्यमान (M)

$$\times \frac{\text{वेग परिवर्तन (V)}}{\text{समय (T)}}$$

$$\text{द्रव्यमान (M)} = \frac{\text{बल (F)} \times \text{समय (T)}}{\text{वेग (V)}}$$

समीकरण (i) में M का मान रखने पर,

$$P = \frac{F \times T}{V} \times V$$

विमा– $\boxed{P = F\ \ T}$

यहाँ, P = रैखिक संवेग की विमा

F = बल की विमा

V = वेग की विमा

T = समय की विमा

43. ऑक्सीजन के 3.2 ग्राम परमाणुओं का भार क्या होगा?

What will be the mass of 3.2 gram atoms of oxygen ?

(A) 10.24 ग्राम/10.24 gram

(B) 102.4 ग्राम/102.4 gram

(C) 1.024 ग्राम/1.024 gram

(D) 1024 ग्राम/1024 gram

43. (B) ऑक्सीजन के 3.2 ग्राम परमाणुओं का भार 102.4 ग्राम होगा।

ऑक्सीजन का 1 ग्राम आण्विक द्रव्यमान = 32 ग्राम

दिया है, ऑक्सीजन के 3.2 ग्राम परमाणु/अणु

इसलिए, ऑक्सीजन के 3.2 ग्राम अणु

$= 3.2 \times 32$

$= 102.4$ ग्राम

44. एक कण 30 सेमी अर्द्धव्यास के वृत्त में गतिमान है। इसकी रेखीय चाल $v = 3t$ द्वारा दी जाती है, जहाँ t सेकण्ड में तथा v मीटर/सेकण्ड में है। $t = 5$ से, पर इसका अर्द्धव्यासीय त्वरण होगा–

A particle moves in a circle of radius 30 cm. Its linear speed is given by $v = 3t$, where t is in second and v in meter/second. Its radial acceleration at $t = 5$ s, will be :

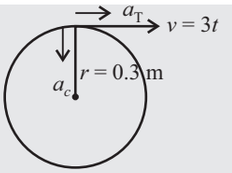
(A) 750 मी/से^{2}/750 m/s^2

(B) 500 मी/से^{2}/500 m/s^2

(C) 300 मी/से^{2}/300 m/s^2

(D) 250 मी/से^{2}/250 m/s^2

44. (A)



अर्द्धव्यासीय त्वरण–

$$a_c = \frac{v^2}{r}$$

$$a_c = \frac{(3t)^2}{0.3}$$

$$a_c = \frac{9t^2 \times 10}{0.3}$$

$$a_c = 30t^2$$

$t = 5$ सेकण्ड पर,

$a_c = 30 \times (5)^2 = 30 \times 25 = 750$ मी/से^{2}

45. प्रकाश का कौन-सा गुण दर्शाता है कि वह अनुप्रस्थ तरंग है?

Which property of light shows it is a transverse wave ?

(A) अपवर्तन/Refraction

(B) व्यतिकरण/Interference

(C) विवर्तन/Diffraction

(D) ध्रुवीकरण/Polarization

45. (D) • प्रकाश का ध्रुवीकरण नामक गुण दर्शाता है कि प्रकाश अनुप्रस्थ तरंग है।

- **परावर्तन–** यह प्रकाश के वापस लौटने की घटना है। यह अनुप्रस्थ तरंगों तथा अनुदैर्ध्य तरंगों दोनों के साथ होता है।
- **व्यतिकरण–** यह दो तरंगों के मिश्रण से सम्बन्धित घटना है। यह प्रकाश तरंगों तथा ध्वनि तरंगों के साथ भी होता है।
- **विवर्तन–** यह अपने मार्ग में किसी भी बाधा के माध्यम से तरंग के रूप में मुड़ना है।

46. तापमान पैमाना, जो किसी पदार्थ के गुणों पर निर्भर नहीं करता है–

The temperature scale which is independent of the properties of any substance is the :

(A) सेल्सियस पैमाना/Celsius scale

(B) रयूमर पैमाना/Reaumur scale

(C) फारेनहाइट पैमाना/Fahrenheit scale

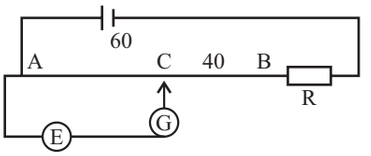
(D) केल्विन पैमाना/Kelvin scale

46. (D) • केल्विन पैमाना, जो किसी पदार्थ के गुणों पर निर्भर नहीं करता है।

- सेल्सियस पैमाना, यह पानी के हिमांक और क्वथनांक पर निर्भर करता है।
- फारेनहाइट पैमाना, खारे पानी के हिमांक और क्वथनांक पर आधारित था। इस पैमाने पर पानी का हिमांक 32°F होता है और क्वथनांक 212°F होता है।
- रयूमर पैमाना, यह भी पानी के हिमांक और क्वथनांक पर निर्भर करता है। 0°Re पानी का हिमांक तथा 80°Re पानी का क्वथनांक है।

47. दर्शाइए विभवमापी परिपथ में एक वि.बा.ब. E तार AB के B सिरे से 40 सेमी दूरी पर C पर संतुलित होता है, तार AB की लम्बाई 100 सेमी तथा प्रतिरोध 4Ω है। यदि प्रतिरोध R 200Ω के परितः विभवान्तर 1.00 V हो, तो वि.बा.ब. E का मान mV में है–

In the potentiometer circuit shown, an e.m.f. E is balanced at C, 40 cm from the end B of the wire AB, which has a length of 100 cm and a resistance of 4Ω. If the potential difference across the resistor R of 200 Ω is 1.00 V, the e.m.f. E in mV is:



(A) 12 (B) 10

(C) 8 (D) 6

47. (A) $I = \frac{V}{R}$

$$I = \frac{1\ V}{200\ \Omega} = 5\ mA = 5 \times 10^{-3}\ A$$

तार AB की लम्बाई 100 सेमी तथा प्रतिरोध 4 Ω है।

तार AC की लम्बाई 60 सेमी है, तो प्रतिरोध होगा–

$$R_{AC} = \frac{60}{100} \times 4\ \Omega = 2.4\ \Omega$$

AC के परितः विभवान्तर = IR_{AC}

$= 5 \times 10^{-3}\ A \times 2.4\ \Omega$

$= 12\ mV$

48. निम्नलिखित को किरणों की प्रवेशी क्षमता के अनुसार व्यवस्थित कीजिए।

Arrange the following according to penetrating power of the rays.

(A) $\beta > \alpha > \gamma$ (B) $\gamma > \beta > \alpha$

(C) $\alpha > \gamma > \beta$ (D) $\alpha > \beta > \gamma$

48. (B) • किरणों की प्रवेशी क्षमता का घटता क्रम– $\gamma > \beta > \alpha$

- अल्फा, बीटा और गामा विकिरणों का भेदन प्रभाव उनकी आयनीकरण शक्ति पर निर्भर करता है।
- विकिरण जिसमें मजबूत आयनीकरण शक्ति होती है उसका न्यून अंतर्वेधी (प्रवेशी) प्रभाव होता है।
- हर बार आयन जोड़ी बनने पर विकिरण उत्सर्जन अपनी कुछ ऊर्जा खो देता है।
- तो, α-किरणों में न्यून प्रवेशी शक्ति होती है, इसे एक मोटे कागज से भी रोका जा सकता है। β-किरणों की भेदन शक्ति, α-किरणों की तुलना में अधिक होती है, क्योंकि वो एक पतली धातु की पन्नी के माध्यम से प्रवेश कर सकती है। गामा किरणों में बहुत अधिक प्रवेशी शक्ति होती है, वे मोटी धातु के ब्लॉकों में प्रवेश कर सकती है।

49. एक रेडियोधर्मी तत्व की अर्द्धआयु 10 सेकण्ड है। इस तत्व के एक नाभिक (न्युक्लियस) का क्षय–

A radioactive element has half life of 10 seconds. A single nucleus of the element will decay :

(A) 10 सेकण्ड से पहले हो जायेगा/in less than 10 seconds

(B) 10 सेकण्ड में होगा/at exactly 10 seconds

(C) 10 सेकण्ड के बाद होगा/only after 10 seconds

(D) पहले से बताना सम्भव नहीं है/cannot be predicted

49. (D) रेडियोधर्मी सामग्री की प्रति इकाई समय क्षय की प्रायिकता क्षय स्थिरांक (λ) कहलाती है।

$$\lambda = \frac{ln^2}{t_{1/2}}$$

जहाँ $t_{1/2}$ अर्द्ध-आयु है।

घातीय क्षय में अर्द्ध-आयु के लिए–

$$\frac{N}{N_0} = e^{\lambda t}$$

जहाँ N = क्षय के बाद शेष समस्थानिक

N_0 = समस्थानिक की मूल मात्रा

λ = क्षय स्थिरांक

∵ विघटन प्रक्रिया स्वाभाविक होती है इसलिए अगला तत्व क्षय कभी भी हो सकता है अर्थात् क्षय का समय निर्धारित नहीं किया जा सकता है।

50. द्रव्यमान *m* का कण आयाम A तथा आवर्तकाल T से सरल आवर्त दोलन कर रहा है। मध्य बिन्दु पार करने के समय काल $\frac{T}{8}$ बाद उसकी स्थितिज ऊर्जा तथा गतिज ऊर्जा का अनुपात क्या होगा?

A particle of mass *m* is performing simple harmonic oscillation with amplitude A and time period T. What is the ratio of potential energy to kinetic energy when time $\frac{T}{8}$ has elapsed after it crossed its mean position ?

(A) 0 (B) $\frac{1}{4}$

(C) $\frac{15}{16}$ (D) 1

50. (D) दिया है–

आयाम = A, $t = \frac{T}{8}$

$x = A \sin \omega t$

$$x = A \sin\left(\frac{2\pi}{T} \times \frac{T}{8}\right)$$

$$x = A\sin\left(\frac{\pi}{8}\right)$$

$$x = \frac{A}{\sqrt{2}}$$

अब, स्थितिज ऊर्जा तथा गतिज ऊर्जा के अनुपात से,

$$= \frac{\frac{1}{2}kx^2}{\frac{1}{2}k(A^2 - x^2)}$$

$$= \frac{x^2}{(A^2 - x^2)}$$

$$= \frac{\left(\frac{A}{\sqrt{2}}\right)^2}{\left[A^2 - \left(\frac{A}{\sqrt{2}}\right)^2\right]}$$

$$= \frac{\frac{A^2}{2}}{\left[A^2 - \frac{A^2}{2}\right]}$$

$$\therefore \frac{KE}{PE} = \frac{\frac{A^2}{2}}{\frac{A^2}{2}} = 1$$

51. समानान्तर किरणों को एक बिन्दु पर केन्द्रित करने के लिये सबसे उपयुक्त कौन-सा दर्पण होता है?
Which mirror is best suited to focus parallel rays at a point ?
(A) उत्तल गोलीय/Spherical convex
(B) अवतल गोलीय/Spherical concave
(C) अतिपरवलीय/Hyperbolic
(D) परवलीय/Parabolic

51. (D)
- एक परवलयिक क्षेत्र एक ही फोकस पर समान्तर किरणों को केन्द्रित करने के लिए सबसे उपयुक्त है।
- गोलाकार अवतल भी एक बिन्दु पर फोकस बिन्दु होता है, लेकिन परवलयिक दर्पण अधिक सटीकता देता है।
- परवलयिक दर्पण किनारों पर गोलाकार दर्पण की तुलना में सपाट फिट होते हैं।
- गोलाकार उत्तल दर्पण अपसारी दर्पण होते हैं जो उस पर पड़ने वाली प्रकाश की किरणों को इस तरह मोड़ते हैं कि वे फोकस से आती प्रतीत होती हैं।

52. न्यूटन का शीतलन नियम किस नियम का सन्निकट रूप है?
Newton's Law of cooling is an approximate form of
(A) वीन विस्थापन नियम/Wien displacement law
(B) स्टीफन नियम/Stefan's law
(C) किरचॉफ नियम/Kirchoff's law
(D) जीन्स नियम/Jean's law

52. (B)
- न्यूटन का शीतलन नियम स्टीफन नियम का सन्निकट रूप है।
- जहाँ शरीर और आस-पास के तापमान का अंतर बहुत कम होता है।

53. जल का अपवर्तनांक $_a\mu_w = \frac{4}{3}$ है और काँच का अपवर्तनांक $_a\mu_g = \frac{3}{2}$ है। एक लेन्स को हवा में रखने पर उसकी फोकल दूरी 10 सेमी है। यदि उसे जल में डुबो दिया जाये तो फोकल दूरी कितनी होगी?
The refractive index of water $_a\mu_w = \frac{4}{3}$ and refractive index of glass $_a\mu_g = \frac{3}{2}$. A lens placed in air has focal length 10 cm. What will be its focal length if placed inside water ?
(A) 10 सेमी/10 cm (B) 15 सेमी/15 cm
(C) 20 सेमी/20 cm (D) 40 सेमी/40 cm

53. (D) जल का अपवर्तनांक $_a\mu_w = \frac{4}{3}$

काँच का अपवर्तनांक $_a\mu_g = \frac{3}{2}$

वायु का अपवर्तनांक $\mu_a = 1$

लेंस को हवा में रखने पर फोकस दूरी = 10 सेमी

वायु में फोकस दूरी ($\mu_a = 2$)

$$\frac{1}{f_a} = \left(\frac{3}{2} - 1\right)\left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2}\right) \quad ...(i)$$

पानी में फोकस दूरी $\left(_w = \frac{4}{3}\right)$

$$\frac{1}{f_w} = \left(\frac{\frac{3}{2}}{\frac{4}{3}} - 1\right)\left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2}\right)$$

$$\frac{1}{f_w} = \left(\frac{9}{8} - 1\right)\left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2}\right) \quad ...(ii)$$

समीकरण (i) ÷ (ii)

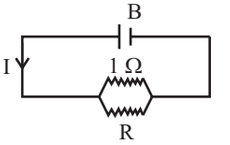
$$\frac{\frac{1}{f_a}}{\frac{1}{f_w}} = \frac{\left(\frac{3}{2} - 1\right)\left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2}\right)}{\left(\frac{9}{8} - 1\right)\left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2}\right)}$$

$$\frac{f_w}{f_a} = \frac{\frac{1}{2}}{\frac{1}{8}}$$

$$\frac{f_w}{f_a} = \frac{8}{2}$$

$$f_w = 4f_a$$
$$= 4 \times 10$$
$$f_w = 40 \text{ सेमी}$$

54. निम्न परिपथ में बैटरी B का विद्युत वाहक बल 2 V तथा आंतरिक प्रतिरोध 0.5 Ω है। धारा I को अधिकतम करने के लिये प्रतिरोध R का मान क्या होना चाहिये?
In the circuit below, battery B has electro motive force 2 V and internal resistance 0.5 Ω. What should be the value of Resistance R for current I to be maximum?



(A) अनन्त/Infinite (B) 1 Ω
(C) 0.5 Ω (D) शून्य/Zero

54. (D)
- दिए गए परिपथ में 1 Ω प्रतिरोधक और R समानान्तर में जुड़ा हुआ है।
- अधिकतम धारा के लिए प्रतिरोध शून्य होना चाहिए।
- यदि R का मान = 0 है, तो यह शुद्ध चालक के रूप में कार्य करेगा और इसमें से भारी मात्रा में धारा प्रवाहित होगी।
- उस स्थिति में, कोई भी धारा प्रतिरोध R से नहीं गुजरेगी।
- उस स्थिति में, हम कह सकते हैं, अधिकतम धारा प्रवाहित हो रही है।

55. यदि कैल्शियम के हैलाइडों को उनके गलनांकों के बढ़ते क्रम में व्यवस्थित किया जाये, तो सही अनुक्रम होगा–
If the halides of calcium are arranged in the increasing order of their melting points, the correct sequence will be :
(A) $CaI_2 < CaBr_2 < CaCl_2 < CaF_2$
(B) $CaI_2 < CaBr_2 < CaF_2 < CaCl_2$
(C) $CaF_2 < CaCl_2 < CaBr_2 < CaI_2$
(D) $CaCl_2 < CaF_2 < CaBr_2 < CaI_2$

55. (A)
- $CaI_2 < CaBr_2 < CaCl_2 < CaF_2$
- आयोडीन सबसे बड़ा हैलोजन परमाणु है, जबकि फ्लोरीन सबसे छोटा है।
- फ्लोराइड में उच्च आवेश-प्रति-आयतन अनुपात होता है, जबकि आयोडाइड का आवेश-प्रति-आयतन अनुपात बहुत कम होता है।

- एक उच्च ऋणात्मक आवेश घनत्व अधिक धनायनों को आकर्षित करता है, जो क्रिस्टल संरचना को स्थिर करने में मदद करता है।
- फजान के नियम के अनुसार, जितना बड़ा आयन होगा आयनिक बंधन का सहसंयोजक गुण उतना ही मजबूत होगा।
- सहसंयोजी गुण बढ़ने पर गलनांक घटता है।

56. Na^+ तथा F^-, दोनों ही आयनों का इलेक्ट्रॉनी विन्यास $1s^2, 2s^2, 2p^6$ होता है, किन्तु Na^+ आयन की आयनी त्रिज्या, F^- आयन की आयनी त्रिज्या का केवल 0.691 गुना ही होती है। यदि उनकी आयनी त्रिज्याओं का योग 231 pm हो, तो F^- आयन की आयनी त्रिज्या होगी–

Na^+ and F^-, both the ions have $1s^2, 2s^2, 2p^6$ electronic configuration, but ionic radius of Na^+ ion is only 0.691 times that of F^- ion. If sum of their ionic radii is 231 pm, the ionic radius of F^- ion will be :

(A) 136 pm (B) 115 pm
(C) 95 pm (D) 41 pm

56. (A) दिया है, $r_{Na^+} = 0.691 r_{F^-}$

$r_{Na^+} + r_{F^-} = 231$ pm

इसलिए, $0.691 r_{F^-} + r_{F^-} = 231$ pm

$1.691 r_{F^-} = 231$ pm

$$r_{F^-} = \frac{231}{1.691} = 136 \text{ pm}$$

57. निम्न तत्व धनात्मक ऑक्सीकरण संख्या नहीं प्रदर्शित करता है–

The following element does not show positive oxidation number :

(A) P (B) S
(C) F (D) Cl

57. (C)
- आवर्त सारणी में फ्लोरीन सबसे अधिक विद्युत ऋणात्मक तत्व है।
- धनात्मक ऑक्सीकरण अवस्था दिखाने के लिए, इसे फ्लोरीन की तुलना में अधिक विद्युतीय ऋणात्मक तत्व से जोड़ा जाना चाहिए, लेकिन आवर्त सारणी में ऐसा कोई तत्व नहीं है।
- इसलिए, फ्लोरीन (F) हमेशा एक ऋणात्मक ऑक्सीकरण अवस्था दिखाता है।
- फ्लोरीन (F), धनात्मक ऑक्सीकरण संख्या प्रदर्शित नहीं करता है।

58. दो बल $\vec{F}$ तथा $-3\vec{F}$ परस्पर लंबवत् दूरी '*d*' पर क्रिया कर रहे हैं। निम्न में से यह किसके तुल्य है?

Two forces $\vec{F}$ and $-3\vec{F}$ act at a perpendicular distance '*d*' from each other. This is equivalent to which one of the following ?

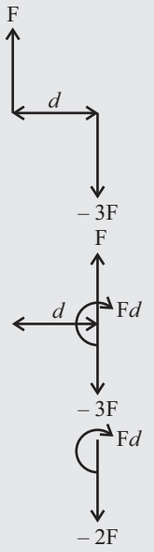
(A) केवल नैट रैखिक बल $-2\vec{F}$ /Net linear force $-2\vec{F}$ only

(B) केवल नैट रैखिक बल शून्य/Net linear force zero only

(C) केवल नैट 2F*d* आघूर्ण वाला बल युग्म/A net couple of moment 2F*d* only

(D) नैट रैखिक बल $-2\vec{F}$ और नैट F*d* आघूर्ण वाला बल युग्म/A net linear force of $-2\vec{F}$ and a net couple of moment F*d*

58. (D)
- एक बल को समान बल और एक क्षण के साथ बदलकर एक दूरी पर स्थानान्तरित किया जा सकता है।
- दिया है–



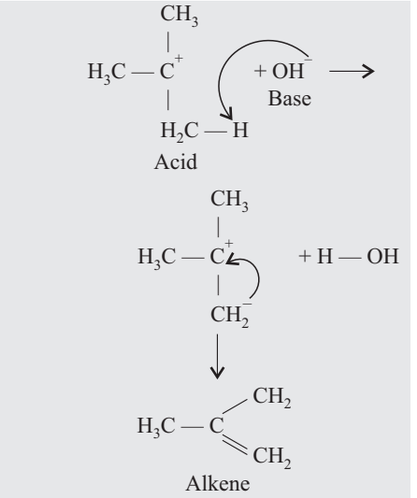
- अतः नैट रैखिक बल $-2\vec{F}$ और नैट F*d* आघूर्ण वाला बल युग्म के तुल्य है।

59. निम्न स्पीसीज में से कौन–सा एक ब्रॉंस्टेड अम्ल की भाँति कार्य कर सकता है?

Which of the following species can act as a Bronsted acid ?

(A) $(CH_3)_3C^+$ (B) $CH_3\bar{C}H_2$
(C) $CH_3\dot{C}H_2$ (D) $C_5H_5^-$

59. (A) $(CH_3)_3C^+$ एक कार्बोकैटायन/कार्बधनायन है जो कि एक ब्रांस्टेड अम्ल की भाँति कार्य करता है। अभिक्रिया निम्न प्रकार है–



60. एक माध्यम में वेग *v*, आवृत्ति ν तथा तरंगदैर्ध्य λ से चल रही प्रकाश तरंग अधिक सघन माध्यम में प्रवेश करती है, तो–

A light wave travels with velocity *v*, frequency ν and wavelength λ in a medium. It then enters a denser medium. What happens ?

(A) *v* घटेगा, ν अपरिवर्तित, λ घटेगा/*v* decreases, ν unchanged, λ decreases

(B) *v* तथा ν अपरिवर्तित, λ घटेगा/*v* and ν unchanged, λ decreases

(C) *v* घटेगा, ν तथा λ अपरिवर्तित/*v* decreases, ν and λ unchanged

(D) *v*, ν, λ सभी अपरिवर्तित/*v*, ν, λ all remain unchanged

60. (A)
- जब प्रकाश विरल से सघन की ओर यात्रा करता है, तो *v* घटता है, ν अपरिवर्तित रहता है, λ घटता है।
- प्रकाश का अपवर्तन– जब प्रकाश की किरण एक पारदर्शी माध्यम से दूसरे पारदर्शी माध्यम में यात्रा कर रही होती है, तो वह अपना रास्ता मोड़ लेती है। इस घटना को अपवर्तन कहते हैं।
- जब प्रकाश अपना माध्यम बदलता है, तो इसकी गति और तरंगदैर्ध्य भी बदल जाती है।

61. निम्न में से कौन–सा नाभिकीय विखण्डन रियेक्टर में ईंधन हो सकता है?

Which of these can be the fuel in a nuclear fission reactor ?

(A) कैडमियम/Cadmium
(B) थोरियम/Thorium
(C) हीलियम/Helium
(D) ड्यूटेरियम/Deuterium

61. (B) • थोरियम नाभिकीय विखण्डन रिएक्टर में ईंधन हो सकता है।
• परमाणु रिएक्टर बड़े पतीले होते हैं, जिनमें पानी को गर्म करने से भारी मात्रा में कम कार्बन वाली बिजली पैदा होती है।
• ऐसे रिएक्टर विभिन्न आकारों और आकृति में आते हैं और इन्हें विभिन्न प्रकार के विभिन्न ईंधनों द्वारा संचालित किया जा सकता है।
• परमाणु रिएक्टर में सबसे अधिक इस्तेमाल किया जाने वाला ईंधन यूरेनियम है।
• प्लूटोनियम और थोरियम जैसे अन्य ईंधनों का भी उपयोग किया जा सकता है।

62. यदि हाइड्रोजन गैस का एक अणु क्लोरीन गैस के एक अणु से क्रिया करता है हाइड्रोक्लोरिक अम्ल का दो अणु बनता है, तो विभिन्न गैसों के समान आयतन में एक दबाव एवं तापमान पर अणुओं की संख्या होगी–

If one molecule of hydrogen gas reacts with one molecule of chlorine gas to produce two molecules of hydrochloric acid, the number of molecules present in equal volumes of different gases at identical pressure and temperature will be :

(A) भिन्न/Different

(B) समान/Same

(C) H_2 का आयतन O_2 से ज्यादा है/Volume of H_2 is greater than O_2

(D) H_2 का आयतन O_2 से कम है/Volume of H_2 is less than O_2

62. (B) • एवोगाद्रो नियम के अनुसार, "एक ही ताप और दाब पर सभी गैसों के समान आयतन में अणुओं की संख्या समान होती है।

$V \propto n$

जहाँ, V = आयतन

n = मोलों की संख्या

अभिक्रिया–

• $H_2(g) + Cl_2(g) \rightarrow 2HCl(g)$

• अतः विभिन्न गैसों के समान आयतन में एक दबाव एवं तापमान पर अणुओं की संख्या समान होगी।

63. एक 220 V निर्गम टर्मिनल से जोड़ने पर एक वैद्युत हीटर 10 A धारा खींचता है। इसका प्रतिरोध है–

An electric heater draws a current of 10 A when connected to 220 V output terminal. Its resistance is :

(A) 44 Ω (B) 33 Ω

(C) 22 Ω (D) 11 Ω

63. (C) दिया है, V = 220 volt

I = 10 A

हम जानते हैं, V = IR

$$R = \frac{V}{I}$$

$$R = \frac{220}{10} = 22\ \Omega$$

64. रुद्धोष्म प्रक्रम के लिए ऊष्मागतिकी का प्रथम नियम हो जाता है–

For an adiabatic process the first law of thermodynamics becomes :

(A) dU = dQ – dW

(B) dU = dQ

(C) dU = – dW

(D) dU = dW

64. (C) • रुद्धोष्म प्रक्रम के लिए, $\Delta Q = 0$

$\therefore \Delta Q = \Delta U + \Delta W$

$0 = \Delta U + \Delta W$

$\boxed{\Delta U = -\Delta W}$

इसलिए ऊष्मागतिकी के पहले नियम के अनुसार, निकाय द्वारा किया गया कार्य पूरी तरह से निकाय की आंतरिक ऊर्जा में परिवर्तन पर निर्भर करता है।

• यहाँ,

ΔQ = निकाय को दी गई ऊष्मा

ΔW = निकाय द्वारा किया गया कार्य

ΔV = निकाय की आंतरिक ऊर्जा में परिवर्तन

65. द्रव्य के परमाणुवीय सिद्धान्त की कुछ अभिधारणाएँ नीचे उद्धृत की गई हैं–

Some postulates of atomic theory of matter are quoted below :

(A) किसी दिए हुए शुद्ध पदार्थ के अन्तिम कण, जिन्हें परमाणु कहते हैं, रासायनिक रूप से एक–समान होते हैं/The ultimate particles of a given pure substance, called atoms, are chemically alike

(B) परमाणु न तो उत्पन्न, न ही नष्ट किए जा सकते हैं/Atoms can neither be created not destroyed

(C) परमाणु यद्यपि रासायनिक रूप से एक जैसे होने के बावजूद उनके भारों में मामूली अन्तर हो सकता है/Atoms though chemically identical, differ slightly in their weights

(D) रासायनिक अभिक्रियाओं में परमाणुओं का स्वभाव नहीं बदलता है, बल्कि वे पुनर्विन्यासित होते हैं/Chemical reactions do not change nature of atoms, but cause their rearrangement

उपर्युक्त अभिधारणाओं में से कोई एक डाल्टन के परमाणुवीय सिद्धान्त का हिस्सा नहीं रहा – उसे पहचानिए।

One of the above postulates was not part of Dalton's atomic theory. Identify it.

65. (C) • परमाणु रासायनिक रूप से समान होते हुए भी अपने भार में थोड़ा भिन्न होते हैं, यह अभिधारणा डाल्टन के परमाण्वीय सिद्धान्त का हिस्सा नहीं रही।
• डाल्टन के परमाणु सिद्धान्त के अनुसार, "एक ही तत्व के सभी परमाणुओं का द्रव्यमान और गुण समान होते हैं।"
• विभिन्न तत्वों के परमाणु सरल पूर्ण संख्याओं में संयोग करके यौगिक बनाते हैं।
• विभिन्न तत्वों के परमाणुओं में अलग–अलग द्रव्यमान, भौतिक गुण और रासायनिक गुण होते हैं।

66. धातु के एक तार में धारा प्रवाह हो रहा है। यदि तार का तापमान बढ़ाया जाये तो कौन–सी राशियाँ बदलेंगी?

A current is flowing through a metallic wire. If the wire is heated, which quantities change ?

(A) केवल अपवाह गति/Drift speed only

(B) केवल प्रतिरोधकता/Resistivity only

(C) केवल प्रतिरोध/Resistance only

(D) उपर्युक्त सभी/All of the above

66. (D) • विश्राम का समय तापमान पर निर्भर करता है।
• यदि तापमान में वृद्धि होगी, तो छूट का समय कम हो जाएगा, क्योंकि मुक्त इलेक्ट्रॉनों के टकराव की संख्या की दर में वृद्धि होगी।
• परिणामस्वरूप अपवाह वेग, प्रतिरोधकता तथा प्रतिरोध बदल जायेंगे।

67. यदि ग्लास का अपवर्तनांक 1.5 हो, तो ग्लास में प्रकाश की चाल होती है–

If the refractive index of glass is 1.5, the speed of light in glass is :

(A) 2.3×10^8 मी/से / 2.3×10^8 m/s

(B) 3.0×10^8 मी/से / 3.0×10^8 m/s

(C) 1.5×10^8 मी/से / 1.5×10^8 m/s

(D) 2.0×10^8 मी/से / 2.0×10^8 m/s

67. (D) ग्लास का अपवर्तनांक, $\mu = 1.5$

निर्वात में प्रकाश का वेग, $c = 3 \times 10^8$ मी/से

तो ग्लास में प्रकाश की चाल होगी–

$$v = \frac{c}{\mu}$$

$$v = \frac{3\times10^8\times10}{1.5}$$

$v = 2 \times 10^8$ मी/से

68. आधुनिक आवर्त सारणी निम्न के द्वारा दी गई थी–
Modern periodic table was given by :

(A) लोथर मेयर/Lother Meyer

(B) मोसले/Moseley

(C) मेन्डलीफ/Mendeleef

(D) न्यूलैन्ड/New Land

68. (B)
- मोसले ने आवर्त सारणी का आधुनिक लम्बा रूप दिया जहाँ वर्गीकरण का आधार परमाणु क्रमांक था।
- मोसले के आधुनिक आवर्त नियम के अनुसार, तत्वों के भौतिक और रासायनिक गुण उनके परमाणु क्रमांकों के आवर्ती फलन होते हैं।
- आधुनिक आवर्त सारणी में सात आवर्त हैं और आवर्त I में दो तत्व हैं, 2 और 3 में 8 तत्व हैं, 4^{th} और 5^{th} में 18 तत्व हैं और 6^{th} और 7^{th} में 32 तत्व हैं।
- 6^{th} और 7^{th} आवर्त में लैंथेनाइड्स और एक्टिनाइड्स समूह को अलग-अलग रखा गया है।

69. निम्न *d*-ब्लॉक तत्व परिवर्तित संयोजकता नहीं दर्शाता है–
The following *d*-block element does not show variable valency :

(A) Cu (B) Zn

(C) Mn (D) Fe

69. (B)
- Zn एक परिवर्तित ऑक्सीकरण अवस्था नहीं दिखाता है, क्योंकि Zn का *d*-कक्षक $(n-1)d^{10}ns^2$ भरा अर्थात् पूर्ण पूरित है।
- परिवर्तित संयोजकता संक्रमण तत्वों (*d*-block तत्वों) द्वारा दिखायी जाती है, क्योंकि इन तत्वों में संयोजकता इलेक्ट्रॉन दो अलग-अलग कक्षकों $(n-1)d$ और ns में मौजूद होते हैं। साथ ही इन दोनों कक्षकों के बीच ऊर्जा अंतर बहुत कम होता है।

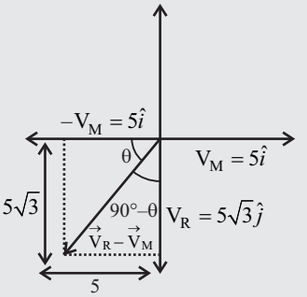
70. चाल $5\sqrt{3}$ मी/से से वर्षा का पानी पृथ्वी पर ऊर्ध्वाधर गिर रहा है। यदि एक व्यक्ति चाल 5 मी/से से पूर्व की ओर चले तो उसे ऊर्ध्व से क्या कोण बनाते हुए पानी गिरता प्रतीत होगा?

Rain is falling vertically on the ground at speed $5\sqrt{3}$ m/s. If a man walks towards the East with speed 5 m/s, he will feel the rain falling at what angle to the vertical ?

(A) 0° (B) 30°

(C) 45° (D) 55°

70. (B)
- दिया गया है, वर्षा लम्बवत् नीचे की ओर गिर रही है और गति $5\sqrt{3}$ मी/से है।
- आदमी का वेग पूर्व में 5 मी/से है।
- नीचे की दिशा में इकाई सदिश $-\hat{j}$ है।
- पूर्व दिशा में इकाई सदिश $\hat{i}$ है।



यहाँ हमें आदमी के सापेक्ष वर्षा का वेग ज्ञात करना है।

यहाँ बना कोण क्षैतिज के साथ θ है।

ऊर्ध्वाधर के साथ यह $90° - \theta$ है

आरेख से,

$$\tan(90° - \theta) = \frac{5\sqrt{3}}{5} = \sqrt{3}$$

हम जानते हैं, $\tan 60° = \sqrt{3}$

$\tan(90° - \theta) = \tan 60°$

$90° - \theta = 60°$

$\theta = 90° - 60°$

$\theta = 30°$

अतः ऊर्ध्वाधर से कोण 30° होगा।

71. ठंड के मौसम में एक लेड संग्रह बैटरी युक्त स्वचालित वाहन में कभी-कभी आरंभिक व्यवधान हो जाता है। ऐसी दशा में निर्बल निर्गमित शक्ति का कारण होता है–

An automobile fitted with a lead storage battery sometimes has starting trouble in cold climate. The low power output in such a case is due to :

(A) विद्युत अपघट्य का अल्प आयनीकरण/ Poor ionization of the electrolyte in it

(B) विद्युत अपघट्य के आयनों की गतिशीलता का सार्थक रूप से कम हो जाना/Mobility of the ions in the electrolyte is reduced significantly

(C) सल्फ्यूरिक अम्ल के विशिष्ट घनत्व का बढ़ जाना/Specific gravity of sulphuric acid is increased

(D) सल्फ्यूरिक अम्ल के विशिष्ट घनत्व का गिर जाना/Specific gravity of sulphuric acid falls

71. (B)
- विद्युत अपघट्य के आयनों की गतिशीलता का सार्थक रूप से कम होना, निर्बल निर्गमित शक्ति का कारण होता है।
- एक विशिष्ट लेड-एसिड बैटरी में विद्युत अपघट्य तरल में लेड प्लेटें होती हैं जो बैटरी टर्मिनलों को आवेशित करने के लिए विद्युत रासायनिक अभिक्रिया करती है।
- ऊष्मा इस रासायनिक गतिविधि को तेज करती है, लेकिन सेल के साथ आंतरिक क्षण को भी तेज करती है, जो बदले में आपकी बैटरी के जीवन-काल को कम करती है।
- जैसे-जैसे ऊष्मा रासायनिक अभिक्रिया को तेज करती है, ठंडा तापमान इलेक्ट्रोलाइट आयनों की गतिशीलता को कम करके उन्हें धीमा कर देता है।

72. न्यूक्लियर विखंडन का क्या कारण है?
What is the cause of nuclear fission ?

(A) अपकेन्द्रीय बल/Centrifugal force

(B) कूलॉम बल/Coulomb force

(C) पृष्ठ तनाव/Surface tension

(D) श्यान बल/Viscous force

72. (B)
- नाभिकीय विखण्डन का कारण कूलॉम बल है।
- नाभिकीय विखण्डन तब होता है जब एक नाभिक के भीतर कूलॉम बल के रूप में जाना जाने वाला प्रतिकर्षक विद्युत बल आकर्षित करने वाले प्रबल बलों पर हावी हो जाता है।
- कूलॉम बल किसी वस्तु पर आवेश के कारण लगने वाला बल है। यह आकर्षक होने के साथ-साथ प्रतिकर्षक भी है और यह माध्यम पर निर्भर करता है।
- कूलॉम बल आवेश से उत्पन्न होता है।
- कूलॉम बल द्वारा दिया जाता है–

$$\boxed{F = k\frac{q_1q_2}{r^2}}$$

73. एक सरल आवर्त गति में अधिकतम त्वरण α है तथा अधिकतम वेग β है। दोलनों का आयाम क्या है?

The maximum acceleration of a SHM is α and the maximum velocity is β. What is the amplitude of oscillations ?

(A) $\frac{\beta^2}{\alpha}$ (B) $\frac{\alpha}{\beta^2}$

(C) $\frac{\beta}{\alpha}$ (D) $\frac{\alpha}{\beta}$

73. (A) माना, अधिकतम गति v है, तो अधिकतम गतिज ऊर्जा $= \frac{1}{2}mv^2$

$$\frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}m\omega^2(A^2 - x^2)$$

अधिकतम गतिज ऊर्जा $x = 0$ (माध्य स्थिति) पर प्राप्त होती है।

$\because (x = 0)$

$$\therefore \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}m\omega^2A^2$$

$v = \omega A$

प्रश्नानुसार,

$\beta =$ अधिकतम गति $= \omega A$ ...(i)

$$\omega = \frac{\beta}{A}$$

तथा,

$\alpha =$ अधिकतम त्वरण $= \omega^2 A$ ...(ii)

$$\alpha = \left(\frac{\beta}{A}\right)^2 \times A$$

$$\alpha = \frac{\beta^2}{A}$$

(आयाम) $A = \frac{\beta^2}{\alpha}$

74. 2, 3 एवं 4 इकाई के तीन कण क्रमशः (0, 0, 0), (1, 1, 0) एवं (0, 1, 1) बिन्दुओं पर रखे गये हैं। z-अक्ष के सापेक्ष इनका जड़त्व आघूर्ण क्या होगा?

Three particles of masses 2, 3 and 4 units are placed at points (0, 0, 0), (1, 1, 0) and (0, 1, 1) respectively. What is the moment of inertia of the system about the z-axis ?

(A) शून्य/Zero (B) 4

(C) 7 (D) 10

74. (D) दिया गया है,

द्रव्यमान $(m_a) = 2$ kg, A (0, 0, 0) पर स्थित है।

द्रव्यमान $(m_b) = 3$ kg, B (1, 1, 0) पर स्थित है।

द्रव्यमान $(m_c) = 4$ kg, C (0, 1, 1) पर स्थित है।

बिन्दु z अक्ष की दूरी हमेशा शून्य होगी, दूरी

$$z = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2 + (z_2 - z_1)^2}$$

z-अक्ष से किसी बिन्दु की दूरी इस प्रकार दी जाएगी,

$$z = \sqrt{(x-0)^2 + (y-0)^2}$$

$$= \sqrt{(x^2 + y^2)}$$

बिन्दु A से दूरी, $z_A = \sqrt{(0^2 + 0^2)} = 0$

बिन्दु B से दूरी, $z_B = \sqrt{(1^2 + 1^2)} = \sqrt{2}$

बिन्दु C से दूरी, $z_C = \sqrt{(1^2 + 0^2)} = 1$

अतः जड़त्व आघूर्ण (I) होगा,

$I = m_a(z_a)^2 + m_b(z_b)^2 + m_c(z_c)^2$

$I = 2 \text{ kg} \times 0^2 + 3 \text{ kg} \times (\sqrt{2})^2 + 4 \text{ kg} \times 1^2$

$I = 0 + 6 + 4$

$I = 10$ किग्रा × मी^{2}

75. नीचे दिए गए आयनों में, प्रत्येक में आवेशित कार्बन परमाणु, दूसरे कार्बन परमाणु से σ-आबन्ध बनाता है। ऐसे आबन्ध निर्माण में आवेशित कार्बन परमाणु द्वारा प्रयुक्त संकरित ऑर्बिटल का s-गुण अधिकतम होता है–

In each of the ions given below, the charge bearing carbon atom makes a σ-bond with the other carbon atom in such a bond formation, it utilized a hybrid orbital which bears maximum s-character in case of :

(A) $CH_3 — \bar{C}H_2$ में/ $CH_3 — \bar{C}H_2$

(B) $CH_3 — \overset{+}{C}H_2$ में/ $CH_3 — \overset{+}{C}H_2$

(C) $H_2C = \bar{C}H$ में/ $H_2C = \bar{C}H$

(D) $HC \equiv \bar{C}$ में/ $HC \equiv \bar{C}$

75. (D)
- संकर कक्षकों में जो अधिकतम s-गुण धारण करता है $HC \equiv \bar{C}$ की स्थिति में होता है, क्योंकि इसमें दोनों कार्बन sp^2 संकरित हैं। अतः s-गुण 50% है।
- $CH_3 — \bar{C}H_2$ में दोनों कार्बन sp^3 संकरित हैं, अतः संकरित कक्षकों में s-गुण का प्रतिशत 25% है।
- $\underset{C_1}{CH_3} — \underset{C_2}{\overset{+}{C}H_2}$ में एक (C_1) कार्बन sp^3 संकरित है तथा C_2 कार्बन sp^2 संकरित है। अतः आबन्ध निर्माण में प्रयुक्त संकरित कक्षकों में s-गुण का प्रतिशत 33% है।
- $\underset{C_1}{H_2C} = \underset{C_2}{\bar{C}H}$ में C_1 में 3σ तथा 1π बंध है तथा इस कारण यह (C_1) sp^2 संकरित है तथा C_2 में 2σ तथा एक π आबन्ध है। इस प्रकार यह (C_2) sp^2 संकरित है। अतः s-गुण 33.3% है।

76. द्रव्यमान m तथा त्रिज्या R का एक वलय (रिंग) अपने अक्ष पर स्वतंत्र घूर्णन कर सकता है और $t = 0$ पर स्थिरावस्था में है। यदि उस पर नियत स्पर्श रेखी बल F लगाया जाये, तो t सेकण्ड बाद उसका कोणीय संवेग क्या होगा?

A ring of mass m and radius R which is free to rotate about its axis, is at rest at $t = 0$. A constant force F is applied to it tangentially. What will be the angular momentum of the ring after t seconds ?

(A) mR^2t (B) Ft

(C) FRt (D) $\frac{Ft}{R}$

76. (C) दिया गया है, वलय m का द्रव्यमान

त्रिज्या R

समय t

बल F

बलाघूर्ण $\tau = F \times R$

माना, कोणीय संवेग (L) है।

अतः $\tau = \frac{L}{t}$

$L = \tau t$

$\because \tau = FR$

$\therefore L = FRt$

77. निम्नलिखित में से कौन–सा एक स्थायी प्रभाव है?

Which one of the following is a permanent effect ?

(A) प्रेरणिक प्रभाव/Inductive effect

(B) इलेक्ट्रोमेरिक प्रभाव/Electromeric effect

(C) अनुनाद प्रभाव/Resonance effect

(D) बेकर नाथन प्रभाव/Baker Nathan effect

77. (A)
- प्रेरणिक प्रभाव स्थायी प्रभाव है।
- प्रेरणिक प्रभाव को कार्बन शृंखला में साझा इलेक्ट्रॉन युग्म के अधिक विद्युत ऋणात्मक परमाणु/समूह की ओर स्थायी विस्थापन के रूप में परिभाषित किया गया है।
- प्रेरणिक प्रभाव एक दूरी पर निर्भर घटना है जो ध्रुवीकरण को एक स्थायी स्थिति पैदा करती है।
- यह सिग्मा आबन्ध के माध्यम से संचारित होता है।

78. दो एक समान गोले A और B का तापमान क्रमशः 7°C तथा 17°C है। वे किस अनुपात में ऊष्मा विकरित करेंगे?

Two identical spheres A and B are at temperature 7°C and 17°C respectively. In what ratio will they emit thermal radiation?

(A) 1 : 1.143 (B) 7 : 17

(C) 49 : 289 (D) $7^4 : 17^4$

78. (A) गोले समरूप हैं तो इनके क्षेत्रफल A का मान भी समान है।

अतः गोले A का तापमान

= 7°C या 273 + 7 = 300 K

गोले B का तापमान

= 17°C या 273 + 17 = 310 K

स्टीफन–बोल्ट्जमान समीकरण के अनुसार,

$P = \sigma A(T)^4$

$P_A = \sigma A(T_A)^4$ ...(i)

$P_B = \sigma A(T_B)^4$ ...(ii)

समीकरण (i) ÷ (ii)

$$\frac{P_A}{P_B} = \frac{(T_A)^4}{(T_B)^4}$$

$$\frac{P_A}{P_B} = \left(\frac{300}{310}\right)^4$$

$P_A : P_B = 1 : 1.143$

79. एक दोषपूर्ण थर्मामीटर में 5° तथा 95° पर चिह्नित निश्चित बिन्दु हैं। इस दोषपूर्ण थर्मामीटर द्वारा मापे गये एक पिण्ड का तापमान 59° है। सेल्सियस पैमाने पर इस पिण्ड का सही तापमान क्या है?

A faulty thermometer has its fixed points marked as 5° and 95°. The temperature of a body as measured by the faulty thermometer is 59°. What is the correct temperature of the body on Celsius scale?

(A) 59°C (B) 62.1°C

(C) 56.05°C (D) 60°C

79. (D) $\frac{C-0}{100-0} = \frac{\text{पाठ्यांक} - \text{LFP}}{\text{UFP} - \text{LFP}}$

जहाँ, LFP = निम्नतम स्थायी बिन्दु

UFP = उच्चतम स्थायी बिन्दु

$$\therefore \frac{C}{100} = \frac{59-5}{95-5}$$

$$\frac{C}{100} = \frac{59-5}{90}$$

$$\frac{C}{100} = \frac{54}{90}$$

$$C = \frac{540}{9}$$

$C = 60°C$

80. कौन–सा यौगिक प्रकाश सक्रिय होगा?

Which one is optically active ?

(A) प्रोपेनोइक एसिड/Propanoic acid

(B) 3-क्लोरोप्रोपेनोइक एसिड/3-chloropropanoic acid

(C) 2-क्लोरोप्रोपेनोइक एसिड/2-chloropropanoic acid

(D) 3-क्लोरोप्रोपीन/3-chloropropene

80. (C) • **काइरल यौगिक–** एक काइरल अणु में एक स्टीरियोजेनिक केन्द्र होता है जो चार अलग–अलग प्रतिस्थापियों से जुड़ा होता है और असममित होता है।

• वह जो अपनी दर्पण छवि पर अध्यारोपणीय होता है।

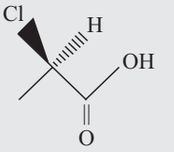
• ध्रुवण घूर्णक होता है।

• **अकाइरल यौगिक–** कोई स्टीरियोजेनिक केन्द्र नहीं होता है, कार्बन परमाणु में चार से कम गैर–समतुल्य प्रतिस्थापी होते हैं और इसमें एक सममिति तल होता है।

• वह जो अपने दर्पण प्रतिबिम्ब पर अध्यारोपणीय होता है।

• ध्रुवण घूर्णक नहीं है।

• 2-क्लोरोप्रोपेनोइक एसिड में कार्बन काइरल है अर्थात् चार अलग–अलग समूह कार्बन से जुड़े हैं। इसलिए यह ध्रुवण घूर्णक है।



2-Chloropropanoic acid

81. 2.3 ग्राम सोडियम में उपस्थित ग्राम परमाणुओं की संख्या क्या होगी?

What will be the value of gram atoms present in 2.3 grams of sodium ?

(A) 0.02 (B) 0.01

(C) 0.1 (D) 0.03

81. (C) Na का परमाणु द्रव्यमान = 23μ

Na का ग्राम परमाणु द्रव्यमान = 23 ग्राम

∴ Na के 2.3 ग्राम में 6.022×10^{23} (N_A) परमाणु होते हैं।

अतः 1 ग्राम Na में = $\frac{N_A}{23}$ होता है।

2.3 ग्राम Na में = $\frac{N_A \ 2.3}{23} = 0.1$ NA

अतः 2.3 ग्राम Na में उपस्थित ग्राम परमाणुओं का मान 0.1 होता है।

82. सोडियम परमाणु के अन्तिम इलेक्ट्रॉन की चारों क्वाण्टम संख्याओं के मान हैं–

All the four quantum numbers of last electron of sodium atom are :

(A) $n = 3, l = 0, m = 0, s = +\frac{1}{2}$

(B) $n = 3, l = 1, m = +1, s = +\frac{1}{2}$

(C) $n = 3, l = 2, m = +1, s = +\frac{1}{2}$

(D) $n = 2, l = 0, m = 0, s = +\frac{1}{2}$

82. (A) Na का इलेक्ट्रॉनिक विन्यास $_{11}Na = 1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^1$

• अंतिम इलेक्ट्रॉन 3*s* कक्षक में जाता है।

• $n = 3$ जो कि तीसरे कोश में है।

• $l = 0$ जो कि *s*-कक्षक में है।

• $m = 0$ जो कि *s*-कक्षक का अभिविन्यास है।

• $s = +\frac{1}{2}$ घूर्णन क्वांटम संख्या।

83. कौन–सा अक्रिय युग्म प्रभाव दिखाता है?

Which shows inert pair effect ?

(A) Na (B) Mg

(C) Pb (D) Sc

83. (C) • Pb अक्रिय युग्म प्रभाव दिखाता है।

• 13, 14 और 15 समूहों के अंतिम सदस्य 4*f* इलेक्ट्रॉनों के खराब/दुर्बल परिरक्षण प्रभाव के कारण अपनी निम्न ऑक्सीकरण अवस्था में अधिक स्थिर होते हैं इसलिए 6*s* इलेक्ट्रॉन अधिक *z*-प्रभावी अनुभव करते हैं। आबन्ध के प्रति 6*s* इलेक्ट्रॉन की जड़ता को अक्रिय युग्म प्रभाव के रूप में जाना जाता है।

• अक्रिय युग्म प्रभाव Hg, Pb, Bi, Sn और Cl द्वारा दर्शाया जाता है।

84. निम्नलिखित में से कौन–सा यौगिक sp^3 संकरण नहीं दिखाता है?

Out of the following which compound does not show sp^3 hybridization ?

(A) CH_4 (B) BF_3

(C) NH_3 (D) H_2O

84. (B) • BF_3 यौगिक sp^3 संकरण नहीं दिखाता है।

• बोरॉन में तीन संयोजी इलेक्ट्रॉन होते हैं, यह संकरण sp^2 के साथ एक अणु में तीन आबन्ध बनाने की उम्मीद करता है, क्योंकि संकरण में केवल *s* और दो *p* कक्षक का उपयोग किया जाता है जिससे शेष *p* कक्षक खाली हो जाता है।

- अतः इसका संकरण sp^2 है।
- CH_4, H_2O तथा NH_3 तीनों ही यौगिक sp^3 संकरण दिखाते हैं।

85. ऊष्मा का यांत्रिक तुल्यांक की–

The mechanical equivalent of heat :

(A) वही विमा होती है जैसी कार्य की/has same dimension as work

(B) वही विमा होती है जैसी ऊष्मा की/has same dimension as heat

(C) वही विमा होती है जैसी कार्य करने की दर की/has same dimension as rate of doing work

(D) विमारहित होता है (कोई विमा नहीं होती है)/dimensionless

85. (D)
- ऊष्मा के यांत्रिक तुल्यांक की कोई विमा नहीं होती है।
- ऊष्मा का यांत्रिक समतुल्य (J) : इसे 1 कैलोरी ऊष्मा उत्पन्न करने के लिए आवश्यक कार्य की मात्रा के रूप में परिभाषित किया जाता है।
- यह ऊर्जा की दो अलग-अलग इकाइयों यानी कि कैलोरी से जूल के बीच केवल एक रूपांतरण कारक है।

$(\Sigma W)_{\text{चक्र}} = J(\Sigma Q)_{\text{चक्र}}$

यहाँ J ऊष्मा का यांत्रिक समतुल्य है।

$\because$ 1 Calori ऊष्मा = 4.1868 जूल कार्य

या 1 KCal ऊष्मा = 4.1868 kJ कार्य

$\therefore$ J = 4.1868 kJ/Kcal

86. ऊष्मागतिकी का प्रथम नियम इसके संरक्षण के सिद्धान्त के तुल्य होता है–

The first law of thermodynamics is equivalent to the principle of conservation of :

(A) ऊर्जा/Energy

(B) ताप/Temperature

(C) ऊष्मा/Heat

(D) आयतन/Volume

86. (A)
- ऊष्मागतिकी का पहला नियम ऊर्जा संरक्षण के सिद्धान्त के तुल्य होता है।
- दर्शाता है कि– एक बंद निकाय की आंतरिक ऊर्जा $\Delta U'$ में परिवर्तन निकाय को आपूर्ति किये गये ताप Q की मात्रा में से निकाय द्वारा अपने आसपास के परिवेश द्वारा 'कार्य की मात्रा W' में कमी के बराबर होती है।

$\boxed{\Delta U = Q - W}$

87. अनुप्रस्थ त्रिज्या 1 सेमी तथा ऊँचाई 4 सेमी के बेलन (सिलिंडर) का ताप 0°C से 100°C बढ़ाया जाता है। यदि अनुदैर्ध्य (रैखिक) प्रसार गुणांक $\alpha = 4 \times 10^{-4}$/°C हो, तो बेलन का आयतन कितना बढ़ जायेगा?

A cylinder of cross sectional radius 1 cm and height 4 cm is heated from 0°C to 100°C. If the coefficient of linear expansion $\alpha = 4 \times 10^{-4}$/°C, what will be the increase in the volume of the cylinder?

(A) 0.16 सेमी^{3}/0.16 cm^3

(B) 0.16π सेमी^{3}/0.16π cm^3

(C) 0.32π सेमी^{3}/0.32π cm^3

(D) 0.48π सेमी^{3}/0.48π cm^3

87. (D) दिया है, r = 1 सेमी, h = 4 सेमी, T_1 = 0°C, T_2 = 100°C, $\alpha = 4 \times 10^{-4}$/°C

$\Delta T = T_2 - T_1 = 100 - 0$

$\Delta T = 100°C$

अब, बेलन का प्रारम्भिक आयतन–

$V_1 = \pi r^2 h$

$V_1 = \pi \times 1^2 \times 4$

$V_1 = 4\pi$ सेमी^{3}

बेलन की नई ऊँचाई

$h' = h\,(1 + \alpha\Delta T)$

$h' = 4\,(1 + 4 \times 10^{-4} \times 100)$

h' = 4.16 सेमी

बेलन की नई त्रिज्या,

$r' = r\,(1 + \alpha\Delta T)$

$= 1\,(1 + 4 \times 10^{-4} \times 100)$

r' = 1.04 सेमी

बेलन का नया आयतन,

$V_2 = \pi(r')^2 h'$

$V_2 = \pi \times (1.04)^2 \times 4.16$

$V_2 = 4.499\pi$ सेमी^{3}

आयतन में परिवर्तन = $V_2 - V_1$

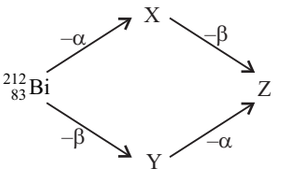
$\Delta V = 4.499\pi - 4\pi$

$\Delta V = 0.499\pi$ सेमी^{3}

$\Delta V \approx 0.48\pi$ सेमी^{3}

88. X और Y, रेडियो समस्थानिक $^{212}_{83}Bi$ के समक्षणिक α तथा β-उत्सर्जन के क्षयी रेडियोसक्रिय उत्पाद हैं। X तथा Y दोनों आगे क्षयित होकर समान उत्पाद Z देते हैं।

The radio isotope $^{212}_{83}Bi$ decays with α and β-emissions simultaneously to give the radioactive products X and Y, X and Y further decay to give an identical product Z.



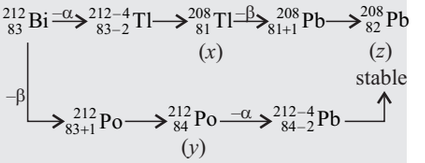
यह उभयनिष्ठ उत्पाद Z एक समस्थानिक होता है–

The common product Z is an isotope of :

(A) $_{81}Tl$ (B) $_{82}Pb$

(C) $_{83}Bi$ (D) $_{84}Po$

88. (B)



अतः यह उभयनिष्ठ उत्पाद $z = {}_{82}Pb^{208}$

(एक समस्थानिक) होता है।

89. बेलनाकार (सिलिन्ड्रीकल) लेन्सों का चश्मा कौन-से दृष्टिदोष का निदान करता है?

Which defect of vision is corrected using cylindrical lenses in spectacles ?

(A) निकट दृष्टि/Myopia

(B) दीर्घ दृष्टि/Hypermetropia

(C) आबिन्दुका/Astigmatism

(D) समंजन क्षमता का ह्रास/Loss of accommodation

89. (C)
- बेलनाकार लेन्सों का चश्मा आबिन्दुकता दृष्टिदोष का निदान करता है।
- यह दोष है जो आँख के लेंस के अनियमित आकार के कारण धुंधली दृष्टि का कारण बनता है।
- निकट दृष्टि दोष के निवारण के लिए अवतल लेंस प्रयोग किया जाता है।
- दूर दृष्टि दोष के निवारण के लिए उत्तल लेंस प्रयोग किया जाता है।

90. 5 Ω आन्तरिक प्रतिरोध के गैल्वनोमीटर की अधिकतम धारा 2 एम्पियर नापने की क्षमता है। उसे 10 एम्पियर नापने योग्य ऐमिटर बनाने के लिये कितना प्रतिरोध समानान्तर लगाना होगा?

A galvanometer of internal resistance 5 Ω has range 2 ampere. In order to convert it into an ammeter of range 10 ampere, how much shunt resistance is required ?

(A) 5 Ω (B) 2.5 Ω

(C) 1.25 Ω (B) 1 Ω

90. (C) दिया है, गैल्वेनोमीटर का प्रतिरोध

R_g = 5 Ω

I_G = 2 Amp. (अमीटर की धारा)

I = 10 Amp, S = ?

$V_g = (I - I_g)S = I_g R_g$ ...(i)

$(10 - 2)\ S = 2 \times 5$

$8S = 10$

$S = \frac{10}{8}$

$S = 1.25\ \Omega$

91. ग्रेफाइट में कार्बन परमाणु अपने इलेक्ट्रॉन न तो विशुद्ध *s* न ही विशुद्ध *p*-ऑर्बिटलों में रखता है, बल्कि उन्हें ऐसे ऑर्बिटलों में व्यवस्थित करता है जिनमें–

Carbon atoms in graphite have their electrons neither in pure *s* nor in pure *p*-orbitals but contain these in the orbitals that have :

(A) 50% *s* तथा 50% *p*-ऑर्बिटल गुण हों/50% *s* and 50% *p*-orbital character

(B) 33% *s* तथा 66% *p*-ऑर्बिटल गुण हों/33% *s* and 66% *p*-orbital character

(C) 75% *s* तथा 25% *p*-ऑर्बिटल गुण हों/75% *s* and 25% *p*-orbital character

(D) 25% *s* तथा 75% *p*-ऑर्बिटल गुण हों/25% *s* and 75% *p*-orbital character

91. (B)
- 33% *s* तथा 66% *p*-ऑर्बिटल गुण हैं।
- ग्रेफाइट sp^2 संकरण के लिए जाना जाता है।
- ग्रेफाइट के कुल तीन कक्षक होते हैं– एक *s* और एक *p* कक्षक।
- *s*-गुण का प्रतिशत निर्धारित करने का सूत्र इस प्रकार है–
- (*s*-गुण की संख्या को कक्षकों की कुल संख्या से विभाजित करने पर) × 100
- प्रतिशत के रूप में *s*-गुण = $\frac{1}{3} \times 100$
- *s*-गुण का प्रतिशत 33% है।
- ग्रेफाइट में दो *p*-कक्षक होते हैं।
- *p*-गुण का प्रतिशत निर्धारित करने का सूत्र इस प्रकार है–
- (*p*-कक्षाओं की संख्या/कक्षाओं की कुल संख्या) × 100
- *p*-गुण = $\frac{2}{3} \times 100$
- *p*-गुण का प्रतिशत = 66% है।

92. $CoCl_3 \cdot 5NH_3$ में आयनों की संख्या ..... है।

There are _____ number of ions in $CoCl_3 \cdot 5NH_3$.

(A) 4 (B) 3

(C) 2 (D) 5

92. (B)
- $CoCl_3 \cdot 5NH_3$ में 3 आयन हैं।
- इस यौगिक में, Co की उपसहसंयोजन संख्या 6 है, लेकिन केवल 5 NH_3 अणु हैं। इस प्रकार, यहाँ क्लोराइड आयन शेष एक स्थान पर है। इस यौगिक में क्लोराइड आयन दोहरा व्यवहार प्रदर्शित करता है, क्योंकि इसमें प्राथमिक और द्वितीयक संयोजकता होती है।

93. यदि एक पिण्ड विरामावस्था से गिरने पर अन्तिम सेकण्ड में पथ की कुल दूरी की आधी दूरी चलता है, तो गिरने की ऊँचाई है–

If an object travels half its total path in the last second of its fall from rest, the height of its fell, is :

(A) 20 मी/20 m (B) 42 मी/42 m

(C) 57 मी/57 m (D) 67 मी/67 m

93. (C) यहाँ तय की गई दूरी वह ऊँचाई है जो *h* है।

मुक्त गति में, प्रारम्भिक गति $u = 0$

त्वरण, $a = g$

इसे दूसरे समीकरण में रखने पर

$h = ut + \frac{1}{2} gt^2$

$h = (0)t + \frac{1}{2} gt^2$

$h = \frac{1}{2} gt^2$ ...(i)

अब, आधी दूरी अंतिम सेकण्ड में तय की जाती है, जो $(t - 1)$ सेकण्ड है,

$\frac{h}{2} = \frac{1}{2} g(t-1)^2$

$h = g\ (t^2 + 1 - 2t)$ ...(ii)

समीकरण (i) और (ii) का उपयोग करने पर,

$h = \frac{1}{2} gt^2$

$h = g\ (t^2 + 1 - 2t)$

$t^2 = 2t^2 + 2 - 4t$

$t^2 - 4t + 2 = 0$

हल करने पर हम $t = 0.58$ और 3.41 प्राप्त करते हैं।

$t = 3.41$ को समीकरण (i) में रखने पर,

$h = \frac{1}{2} (10)(3.41)^2 = 57$ मी

94. अणुओं की टक्कर के कारण ऊष्मा का संचरण है–

Transmission of heat by molecular collision is :

(A) चालन/Conduction

(B) संवहन/Convection

(C) विकिरण/Radiation

(D) प्रकीर्णन/Scattering

94. (A)
- अणुओं की टक्कर के कारण ऊष्मा का संचरण चालन कहलाता है।
- ऊष्मा संचरण की वह विधि है जिसमें ऊष्मा स्थानान्तरण, द्रव्य कणों के प्रत्यक्ष गति से एक स्थान से दूसरे स्थान तक होता है, संवहन कहलाता है।
- विकिरण से आशय किसी पदार्थ को ऊष्मा तरंगों के संचार द्वारा सीधे गर्म होने की प्रक्रिया से है।

95. एक तीव्र गतिशील अवपरमाण्विक कण की सहचारी द्रव्य तरंगों की तरंगदैर्ध्य निर्भर होती है उसके– (i) आवेश (ii) द्रव्यमान (iii) गति (iv) स्पिन अवस्था और (v) संवेग पर। इनमें से सही उपादान हैं–

The wavelength of the matter waves associated with a fast moving sub-atomic particle depends upon – (i) charge (ii) mass (iii) velocity (iv) spin state and (v) momentum. The correct factors are :

(A) केवल (iii)/Only (iii)

(B) केवल (i), (ii) तथा (iii)/Only (i), (ii) and (iii)

(C) केवल (ii), (iii) तथा (iv)/Only (ii), (iii) and (iv)

(D) केवल (ii), (iii) तथा (v)/Only (ii), (iii) and (v)

95. (D)
- डी–ब्रोगली तरंगदैर्ध्य (λ) :
- गति में किसी पिंड से जुड़ी तरंगदैर्ध्य को डी–ब्रोगली तरंगदैर्ध्य के नाम से जाना जाता है।

$\lambda = \frac{h}{p}$

जहाँ, h = प्लांक नियतांक है,

p = पिण्ड का संवेग

- इस तथ्य से संबंधित हो सकता है कि तरंग में एक कण प्रकृति भी होती है।
- संवेग द्रव्यमान और वेग का गुणनफल है।
- तो, हम डी–ब्रोगली तरंगदैर्ध्य को इस प्रकार लिख सकते हैं–

$\lambda = \frac{h}{mv}$

जहाँ, m = द्रव्यमान, v = वेग

- अतः λ, द्रव्यमान, वेग और संवेग पर निर्भर करता है।

• इस व्यंजक में आवेश या स्पिन अवस्था का कोई उल्लेख नहीं है।

96. किसकी इलेक्ट्रॉन बन्धुता सबसे अधिक है?
Which have maximum electron affinity ?
(A) F (B) Cl
(C) Br (D) I

96. (B)
• पूरी आवर्त सारणी में सर्वाधिक इलेक्ट्रॉन बंधुता Cl की होती है।
• किसी तत्व की इलेक्ट्रॉन बंधुता को उस सहजता के रूप में परिभाषित किया जाता है जिससे वह गैसीय अवस्था में एक इलेक्ट्रॉन को स्वीकार कर सकता है।
• हैलोजनों के बीच विद्युत ऋणात्मकता का सही क्रम इस प्रकार है–
Cl > F > Br > I

97. वी.एस.ई.पी.आर. नियम के अनुसार इलेक्ट्रॉन युग्मकों की प्रतिकर्षी अन्तःक्रिया निम्न क्रम में घटती है–
According to VSEPR theory, the repulsive interaction of electron pairs decrease in the order :
(A) एकाकी युग्म – आबंध युग्म > आबंध युग्म – आबंध युग्म > एकाकी युग्म – एकाकी युग्म/Lone pair – Bond pair > Bond pair – Bond pair > Lone pair – Lone pair
(B) एकाकी युग्म – एकाकी युग्म > एकाकी युग्म – आबंध युग्म > आबंध युग्म – आबंध युग्म/Lone pair – Lone pair > Lone pair – Bond pair > Bond pair – Bond pair
(C) आबंध युग्म – आबंध युग्म > एकाकी युग्म – एकाकी युग्म > एकाकी युग्म – आबंध – युग्म/Bond pair – Bond pair > Lone pair – Lone pair > Lone pair – Bond pair
(D) एकाकी युग्म – एकाकी युग्म > आबंध युग्म – आबंध युग्म > एकाकी युग्म – आबंध युग्म/Lone pair – Lone pair > Bond pair – Bond pair > Lone pair – Bond pair

97. (B)
• VSEPR नियम के अनुसार,
एकाकी युग्म–एकाकी युग्म > एकाकी युग्म–आबंध युग्म > आबंध युग्म–आबंध युग्म
• इलेक्ट्रॉनों के एकल युग्म इलेक्ट्रॉनों के आबंधित युग्मों की तुलना में एक–दूसरे को अधिक मजबूती से पीछे हटाते हैं।

98. एक गुटका घर्षण गुणांक μ तथा कोण θ के नत तल पर स्थिरावस्था में रखा है। यदि θ को धीरे–धीरे बढ़ाया जाये, तो घर्षण बल होगा–
A block is lying stationary on an inclined plane of coefficient of friction μ and angle θ. If θ is slowly increased, the frictional force will :
(A) घटेगा/decrease
(B) बढ़ेगा/increase
(C) कोई बदलाव नहीं/stay unchanged
(D) घटना या बढ़ना स्पर्श सतहों पर निर्भर है/decrease or increase depending on surfaces of contact

98. (A)
• एक गुटका घर्षण गुणांक μ तथा कोण θ के नत तल पर स्थिरावस्था में रखा है। यदि θ को धीरे–धीरे बढ़ाया जाए तो घर्षण बल घटेगा।
• $N = Mg\cos\theta$
$f = \mu N = \mu\, Mg\cos\theta$
अतः घर्षण बल, $N = \mu\, Mg\cos\theta$
अतः θ का मान बढ़ायेंगे तो $\cos\theta$ का मान घटेगा।

99. सहसंयोगी यौगिक साधारणतया क्यों कम गलनांक एवं क्वथनांक रखते हैं?
Why usually covalent compounds have low melting and boiling points ?
(A) प्रबल वान्डर वाल्स बल/Strong van der Waal's force
(B) कमजोर वान्डर वाल्स बल/Weak van der Waal's force
(C) कोई वान्डर वाल्स बल नहीं/No van der Waal's force
(D) प्रबल चुम्बकीय बल/Strong magnetic force

99. (B)
• सहसंयोजी यौगिक साधारणतया कमजोर वान्डर वाल्स बल की उपस्थिति के कारण कम गलनांक एवं क्वथनांक रखते हैं।
• क्योंकि वे विद्युत रूप से तटस्थ अणुओं से बने होते हैं और इस प्रकार इनमें बहुत कमजोर वान्डर वाल्स बल होते हैं।
• परिणामस्वरूप, सहसंयोजक यौगिक के अणुओं के बीच आकर्षण नगण्य होता है।
• यह इन कमजोर बलों के कारण है कि यौगिक स्थिर नहीं रह पाता है।

100. प्रतिबन्धी (विपरीत) अणु कक्षक बनता है–
Antibonding molecular orbital is formed by :
(A) दो परमाणु कक्षकों के योजित अतिव्यापन द्वारा/Additive overlapping of two atomic orbitals
(B) दो परमाणु कक्षकों के व्यवकलित अतिव्यापन द्वारा/Subtractive overlapping of two atomic orbitals
(C) दो *p* कक्षकों के केवल योजित अतिव्यापन द्वारा/Only by additive overlapping of two *p* orbitals
(D) दो *s* कक्षकों के केवल व्यवकलित अतिव्यापन द्वारा/Only by subtractive overlapping of two *s* orbitals

100. (B)
• प्रतिबंधी अणु कक्षक दो परमाणु कक्षकों के व्यवकलित अतिव्यापन द्वारा बनता है।
• इनका निर्माण तब होता है जब परमाणु कक्षकों के खण्ड में अलग–अलग चिह्न होते हैं।
• आबंधी आण्विक कक्षक में प्रत्येक इलेक्ट्रॉन प्रतिकर्षण बल में योगदान देता है।

101. L = 2 हैनरी के चोक (कुण्डली) के छोरों पर यदि 100 वोल्ट, 50 हर्ट्ज ए.सी. विभव लगाया जाये, तो चोक में कितने एम्पियर धारा प्रवाह होगी?
AC, voltage 100 V, 50 Hz is applied to the ends of a choke of L = 2 Henry. What current will flow through it (in amperes)?
(A) $\frac{1}{2\pi}$ ए.सी./$\frac{1}{2\pi}$ A.C.
(B) $\frac{1}{2\pi}$ डी.सी./$\frac{1}{2\pi}$ D.C.
(C) $\frac{2}{\pi}$ ए.सी./$\frac{2}{\pi}$ A.C.
(D) $\frac{2}{\pi}$ डी.सी./$\frac{2}{\pi}$ D.C.

101. (A)
दिया है, V = 100 volt
f = 50 Hz
चोक कुंडली प्ररकत्व, L = 2 Henry
कोणीय आवृत्ति, $\omega = 2\pi f = 2\pi(50)$
धारा, $I = \frac{V}{\omega L} = \frac{100}{2\pi \times 50 \times 2}$
$I = \frac{1}{2\pi}$ A.C.
अतः आपूर्ति की गई वोल्टेज AC है, धारा AC होगी।

102. विद्युत वाहक बल किसको निरूपित करता है?
Electro motive force represents :
(A) बल/Force
(B) कार्य/Work
(C) प्रति इकाई आवेश ऊर्जा/Energy per unit charge
(D) संवेग/Momentum

102. (C) • विद्युत वाहक बल को प्रति इकाई आवेश ऊर्जा द्वारा निरूपित करते हैं।

• आंतरिक प्रतिरोध के बिना किसी उपकरण में, यदि एक विद्युत आवेश Q उस उपकरण से होकर गुजरता है और एक ऊर्जा W प्राप्त होती है, तो उस उपकरण के लिए शुद्ध EMF प्रति यूनिट आवेश या $\frac{W}{Q}$ ऊर्जा प्राप्त होती है।

• प्रति आवेश ऊर्जा की अन्य मापों की तरह, EMF में वोल्ट की SI इकाइयाँ होती हैं, जो जूल प्रति कूलॉम के बराबर होती हैं।

103. नीचे दिए गए यौगिकों में किसमें उसके परमाणुओं के बीच आबंधन का स्पष्टीकरण, आयनिक, सहसंयोजक साथ-साथ समन्वयी आबन्धों के आधार पर दिया जाता है?

In which of the compounds given below, bonding among atoms is explained on the basis of ionic, covalent as well as coordinate covalent bonds ?

(A) सोडियम कार्बोनेट में/Sodium carbonate

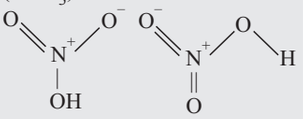
(B) बेरियम क्लोराइड में/Barium chloride

(C) नाइट्रिक एसिड में/Nitric acid

(D) अमोनिया में/Ammonia

103. (C) • नाइट्रिक अम्ल में एक हाइड्रोजन (H) परमाणु, एक नाइट्रोजन (N) परमाणु और तीन ऑक्सीजन (O) परमाणु होते हैं।

$(HNO_3) \rightarrow$



• HNO_3 की संरचना स्पष्ट रूप से दर्शाती है कि इसमें 4 एकल आबंध और 1 π-आबंध हैं।

• जिसमें नाइट्रोजन परमाणु सीधे तीन ऑक्सीजन परमाणुओं से आबंधित होता है।

• यह एक ऑक्सीजन परमाणु से एक सहसंयोजक आबंध के माध्यम से और दूसरे ऑक्सीजन परमाणु से द्वि-सहसंयोजक आबंध द्वारा और फिर से एक अन्य उपसहसंयोजक आबंध द्वारा आबंधित होता है।

104. अपवर्तनांक $\mu = \frac{4}{3}$ के एक प्रिज्म का अपवर्तन कोण 15° है। इस प्रिज्म का न्यूनतम विचलन कोण क्या होगा?

A prism of material having refractive index $\mu = \frac{4}{3}$ has refracting angle 15°. The angle of minimum deviation of this prism is :

(A) शून्य/Zero (B) 5°

(C) 7.5° (D) 15°

104. (B) दिया है, $A = 15°$, $\mu = \frac{4}{3}$

$$\mu = \frac{\sin\frac{A+\delta_m}{2}}{\sin\frac{A}{2}}$$

$$\mu = \frac{\sin i}{\sin\frac{A}{2}}$$

$$\frac{4}{3} = \frac{\sin i}{\sin\frac{15}{2}}$$

$\sin i = 0.1736$

$i = \sin^{-1}(0.1736)$

$i = 9.99° \approx 10°$

$$i = \frac{A+\delta_m}{2}$$

$$10 = \frac{15+\delta_m}{2}$$

$\delta_m = 5°$

105. एक परमाणु में एक इलेक्ट्रॉन यद्यपि नाभिक के चक्र लगाता है, किन्तु उसके पथ की त्रिज्या स्थिर न होकर एक अधिकतम व एक न्यूनतम मानों के मध्य परिवर्तित होती रहती है। ऐसा प्रस्तावित किया था–

An electron in an atom though revolves around the nucleus, the radius of its path is not constant but varies between a maximum and a minimum values. This suggestion was given by

(A) जॉन डाल्टन ने/John Dalton

(B) सर अर्नस्ट रदरफोर्ड ने/Sir Ernest Rutherford

(C) नील हेनरिक डेविड बोहर ने/Niels Henrik David Bohr

(D) एरनॉल्ड जोहन्नस विलहम समरफील्ड ने/Arnold Johannes Wilheim Sommerfeld

105. (D) एक परमाणु में एक इलेक्ट्रॉन यद्यपि नाभिक के चक्कर लगाता है, किन्तु उसके पथ की त्रिज्या स्थिर न होकर एक अधिकतम व एक न्यूनतम मानों के मध्य परिवर्तित होती रहती है। ऐसा एरनॉल्ड जोहन्सन विलहम समरफील्ड ने प्रस्तावित किया था।

106. एक प्रोटॉन एवं एक α-कण के विशिष्ट आवेश का अनुपात है–

The ratio of specific charge of a proton and a α-particle is :

(A) 2 : 1 (B) 1 : 2

(C) 1 : 4 (D) 1 : 1

106. (A) माना, प्रोटॉन पर आवेश p है।

माना, प्रोटॉन पर द्रव्यमान m है।

अतः प्रोटॉन का विशिष्ट आवेश

$$s = \frac{p}{m}$$

अतः α-कण पर आवेश $2p$ होता है।

α-कण का द्रव्यमान $4m$ है।

विशिष्ट आवेश–

$$s' = \frac{2p}{4m} = \frac{1}{2}\frac{p}{m} = \frac{s}{2}$$

$$\frac{s'}{s} = \frac{1}{2}$$

$$\frac{\text{प्रोटॉन का विशिष्ट आवेग}}{\alpha\text{-कण का विशिष्ट आवेश}}$$

$$\frac{s}{s'} = \frac{2}{1} \approx 2 : 1$$

107. केपलर का नियम "क्षेत्रीय वेग नियत रहता है" किस के संरक्षण नियम के समकक्ष है?

Kepler's law of "Areal Velocity is constant" is equivalent to law of conservation of :

(A) द्रव्यमान/Mass

(B) ऊर्जा/Energy

(C) रैखिक संवेग/Linear Momentum

(D) कोणीय संवेग/Angular Momentum

107. (D) • केपलर का नियम "क्षेत्रीय वेग स्थिरांक है" कोणीय संवेग के संरक्षण के नियम के बराबर है।

• केपलर का क्षेत्रफल का दूसरा नियम–

◆ इस नियम को क्षेत्रों के नियम के रूप में जाना जाता है।

◆ किसी ग्रह को सूर्य से मिलाने वाली रेखा समान समयान्तराल में समान क्षेत्रफलों को पार करती है।

◆ समय के साथ क्षेत्र परिवर्तन की दर स्थिर रहेगी।

108. यदि सेल Zn $|Zn^{2+}|$ $|Cu^{2+}|$ Cu में जिंक एवं कॉपर का मानक इलेक्ट्रॉड विभव क्रमशः – 0.76 वोल्ट एवं 0.34 वोल्ट है, तो सेल के मानक विभव का मान वोल्ट्स में होगा–

If the standard electrode potentials for zinc and copper electrodes in the cell $Zn\,|Zn^{2+}|\,|Cu^{2+}|\,Cu$ are – 0.76 V and 0.34 V respectively, the value of standard potential of the cell in volts will be :

(A) 0.11 (B) 11.0

(C) 1.10 (D) 0.011

108. (C) $Zn\,|Zn^{+2}|\,|Cu^{+2}|\,Cu$

Zn का मानक इलेक्ट्रोड विभव = – 0.76 V

Cu का मानक इलेक्ट्रोड विभव = + 0.34 V

$Zn_{(s)} \rightarrow Zn^{+2}_{(aq.)} + 2e^-$

$E^0_{\text{ऑक्सीकरण}} = +0.76$

$Cu^{+2}_{(aq)} + 2e^- \rightarrow Cu_{(s)}$

$E^0_{\text{अपचयन}} = +0.34$

$Zn_{(s)} + Cu^{+2}_{(aq)} \rightarrow Zn^{+2}_{(aq.)} + Cu_{(s)}$

$\therefore E^0_{\text{सेल}} = E^0_{\text{ऑक्सीकरण}} + E^0_{\text{अपचयन}}$

$E^0_{\text{सेल}} = +0.76 + 0.34 = 1.10\ V$

109. परमाणु में विविक्त ऊर्जा स्तर होते हैं यह किसके प्रयोग ने दर्शाया था?

Whose experiment showed that atoms have discrete energy levels ?

(A) डेविसन तथा गर्मर/Davisson and Germer

(B) फ्रैंक तथा हर्ट्ज/Franck and Hertz

(C) प्लैंक/Planck

(D) रदरफोर्ड/Rutherford

109. (B) • परमाणु में विविक्त ऊर्जा स्तर होते हैं यह फ्रैंक तथा जर्मर के प्रयोग ने दर्शाया था।

• प्रयोग और अवलोकन–

♦ इलेक्ट्रॉनों के पारे वाष्प के साथ प्रत्यास्थ संघट्टन होगा।

♦ क्रांतिक वोल्टेज पर पहुँचने के बाद, इलेक्ट्रॉनों की ऊर्जा कम हो जाती है, और संघट्टन अप्रत्यास्थ होते हैं।

♦ इसका मतलब है कि Hg के एक व्यस्त ऊर्जा स्तर और एक उच्च खाली स्तर के बीच का अंतर 4.9 eV है।

110. निम्नलिखित में मेटा निदेशित करने वाले समूह को पहचानिए।

Find out the meta directing group from the following.

(A) – Cl (B) – NH_2

(C) – CH_3 (D) – CN

110. (D) • हम जानते हैं कि हैलोजनों को छोड़कर, सभी निष्क्रियक मेटा दिष्ट हैं जो निष्क्रियक हैं और फिर भी ऑर्थो-पैरा-दिष्ट हैं।

• मेटा–दिष्ट समूह : –COR, R=H, –OH, –Cl, OR–NO_2, –CN, –SO_3H, –NH_3^+, –NH_2^+R

इस प्रकार, यहाँ दिए गए समूहों में, –CN मेटा दिष्ट है, अन्य सभी समूहों ऑर्थो, पैरा-दिष्ट हैं।

111. कौन-सा इलेक्ट्रॉन स्नेही अभिकर्मक है?

Which one is electrophile reagent ?

(A) $\overset{\ominus}{O}H$ (B) R – NH_2

(C) $AlCl_3$ (D) $Cl^{\ominus}$

111. (C) • $AlCl_3$ इलेक्ट्रॉन स्नेही अभिकर्मक हैं।

• Al के आस–पास अधूरे अष्टक की उपस्थिति को इसका कारण माना जाता है।

• Al के चारों ओर सिर्फ 6 इलेक्ट्रॉन हैं, जिससे इसे और पूरे यौगिक में इलेक्ट्रॉन की कमी हो जाती है।

112. यदि परमाणु का आकार बढ़ता है, तो अधातु गुण–

If the atomic size increases, the non-metallic character will :

(A) बढ़ेगा/Increase

(B) घटेगा/Decrease

(C) कभी बढ़ेगा एवं कभी घटेगा/Sometimes increases and sometimes decreases

(D) कोई परिवर्तन नहीं/No change

112. (B) • यदि परमाणु का आकार बढ़ता है, तो अधातु गुण घटेगा।

• आवर्त में बाएँ से दाएँ जाने पर परमाणु का आकार घट जाता है।

• जब हम बाएँ से दाएँ चलते हैं तो अधात्विक गुण बढ़ता है।

113. कौन–सा यौगिक विस्तारित अष्टक नहीं दिखाता है?

Which compound does not show expanded octet ?

(A) PF_6 (B) SF_6

(C) NO_2 (D) H_2SO_4

113. (C) • NO_2 यौगिक अष्टक नहीं दर्शाता है।

• NO_2 में नाइट्रोजन से 5 संयोजकता इलेक्ट्रॉन और ऑक्सीजन से 12 संयोजकता इलेक्ट्रॉन होते हैं और यह इलेक्ट्रॉन युग्म की सटीक संख्या नहीं बना सकता है। इसमें एक अधूरा अष्टक है।

114. पृथ्वी का द्रव्यमान M तथा त्रिज्या R है। यदि पृथ्वी की सतह पर गुरुत्वीय त्वरण 'g' हो, तो सतह से $\frac{R}{3}$ ऊँचाई पर उसका मान क्या होगा?

The earth has mass M and radius R. If 'g' is acceleration due to gravity on the surface of the earth, what is its value at height $\frac{R}{3}$ above the earth's surface ?

(A) $\frac{9}{16}g$ (B) $\frac{4}{9}g$

(C) $\frac{g}{3}$ (D) शून्य/Zero

114. (A) हमें सतह से $\frac{R}{3}$ की दूरी पर g का मान ज्ञात करना है, तो प्रभावी R या R' होगा।

$R' = R + \frac{R}{3} = \frac{4R}{3}$

इस बिन्दु g' पर गुरुत्वाकर्षण के कारण त्वरण होगा–

$g' = G\frac{M}{R^2}$

$g' = G\frac{M}{\left(R + \frac{R}{3}\right)^2}$

$g' = G\frac{M}{\left(\frac{4R}{3}\right)^2}$

$g' = G\frac{M}{\frac{16R^2}{9}}$

$g' = G\frac{9M}{16R^2} = \frac{9}{16}g$

115. निम्नलिखित अभिक्रिया का नाम पहचानिए।

$CH_3Br + 2Na + BrCH_3 \xrightarrow[El_2O]{\text{शुष्क}} C_2H_6 + 2NaBr$

Identify the name of the following reaction.

$CH_3Br + 2Na + BrCH_3 \xrightarrow[El_2O]{Dry} C_2H_6 + 2NaBr$

(A) कोल्बे अभिक्रिया/Kolbe's reaction

(B) हाइड्रोजिनेशन अभिक्रिया/Hydrogenation reaction

(C) वुर्ट्ज अभिक्रिया/Wurtz reaction

(D) कोरे–हाउस अभिक्रिया/Corey-House reaction

115. (C) वुर्ट्ज अभिक्रिया है–

$$R — X + 2Na \rightarrow R^-Na^+ + NaX$$

$$R^- Na^+ + R — X \rightarrow R — R + NaX$$

अतः

$$CH_3Br + 2Na + BrCH_3 \xrightarrow[Et_2O]{Dry} C_2H_6 + 2NaBr$$

116. $3d$ श्रेणी में अधिकतम ऑक्सीकरण संख्या + 7 कौन–सा प्रदर्शित करता है?

Which shows maximum oxidation number + 7 in $3d$ series ?

(A) Cr (B) Mn

(C) Fe (D) Co

116. (B) • $3d$ श्रेणी में अधिकतम ऑक्सीकरण संख्या + 7 Mn प्रदर्शित करता है।

• Cr की अधिकतम ऑक्सीकरण अवस्था + 6 है।

• Fe की अधिकतम ऑक्सीकरण अवस्था + 6 है।

• Co की अधिकतम ऑक्सीकरण अवस्था + 5 है।

117. यदि समीकरण → कोणीय संवेग = $\left(\alpha\beta - \frac{\gamma}{\text{काल}}\right)$ × वेग दिया हो, तो α, β तथा γ की निम्न में से कौन–सी विमाएँ हो सकती हैं?

Given the equation → Angular Momentum = $\left(\alpha\beta - \frac{\gamma}{\text{time}}\right)$ × velocity which of the following are possible dimensions of α, β and γ ?

(A) M, L, T (B) M, L, MLT

(C) ML, ML, MLT (D) M^2L^{-2}, ML, T

117. (B) दिया है, कोणीय संवेग (L)

$$AM = \left(\alpha\beta - \frac{\gamma}{\text{time}}\right) \times \text{velocity}$$

$$AM = \alpha\beta \times \text{वेग} - \frac{\gamma}{\text{समय}} \times \text{वेग}$$

αβ वेग, कोणीय संवेग तथा $\frac{\gamma}{\text{समय}}$ × वेग की विमा ML^2T^{-2} है।

वेग की विमा = LT^{-1}

$[\alpha\beta LT^{-1}] = [ML^2T^{-1}]$

$\alpha\beta L = ML^2$

$\alpha\beta = ML$

$$\left[\frac{\gamma(\text{velocity})}{\text{time}}\right] = [ML^2T^{-1}]$$

$$\frac{\gamma LT^{-1}}{T} = [ML^2T^{-1}]$$

$[\gamma LT^{-2}] = [ML^2T^{-1}]$

$\gamma = [MLT]$

अतः $\alpha = [M], \beta = [L]$ तथा $\gamma = [MLT]$

118. किसने परीक्षण किया कि परमाणु के अन्दर बहुत अधिक रिक्त जगह है?

Who made the observation that there must be very large empty space within the atom?

(A) आइन्सटाइन/Einstein

(B) आरहीनियस/Arrhenius

(C) चैडविक/Chadwick

(D) रदरफोर्ड/Rutherford

118. (D) • रदरफोर्ड ने परीक्षण किया कि परमाणु के अन्दर बहुत अधिक रिक्त जगह है।

• रदरफोर्ड ने प्रयोग किया जिसमें उन्होंने सोने की पन्नी की एक पतली शीट पर अल्फा कणों से बमबारी की और फिर सोने की पन्नी से टकराने के बाद इन कणों के ट्रैक का विश्लेषण किया।

119. समीकरण $\vec{F} = -k\vec{r}$ के अनुरूप एक कण सरल आवर्त गति से चल रहा है। किस का मान सदैव ऋणात्मक होगा?

A particle is executing simple harmonic motion governed by equation $\vec{F} = -k\vec{r}$. Which quantity is always negative ?

(A) $\vec{F} \cdot \frac{d^2\vec{r}}{dt^2}$

(B) $\vec{r} \cdot \frac{d\vec{r}}{dt}$

(C) $\vec{r} \cdot \frac{d^2\vec{r}}{dt^2}$

(D) उपर्युक्त में से कोई नहीं/None of the above

119. (C) • समीकरण $\vec{F} = -k\vec{r}$ के अनुरूप एक कण सरल आवर्त गति से चल रहा है, तो $\vec{r} \cdot \frac{d^2\vec{r}}{dt^2}$ का मान सदैव ऋणात्मक होगा।

• दोनों विपरीत दिशाओं में हैं, इसलिए dot उत्पाद सदैव ऋणात्मक होगा।

120. निम्न युग्मों में किसमें कम ऑक्सीकरण अवस्था वाले आयन के यौगिक अधिक स्थायी एवं सार्व होते हैं?

In which of the following pairs, compounds of the ion with lower oxidation state are more common and stable ?

(A) क्यूपरस, क्यूपरिक/Cuperous, Cuperic

(B) फेरस, फेरिक/Ferrous, Ferric

(C) थैलस, थैलिक/Thallous, Thallic

(D) मरक्यूरस, मरक्यूरिक/Mercurous, Mercuric

120. (C) • 13वें समूह में Th +1 और +3 ऑक्सीकरण अवस्था प्रदर्शित कर सकता है, लेकिन यह केवल अक्रिय युग्म प्रभाव के कारण + 1 ऑक्सीकरण अवस्था में स्थिर है।

• 14वें समूह में Pb + 2 और + 4 दोनों ऑक्सीकरण अवस्थाओं को दर्शाता है, लेकिन यह अक्रिय युग्म प्रभाव के कारण + 2 ऑक्सीकरण अवस्था में स्थिर है।

• निम्न ऑक्सीकरण अवस्था वाले आयन के यौगिक अधिक सामान्य और स्थिर हैं– थैलस, थैलिक।

121. समान दाब पर विशिष्ट ऊष्मा C_p तथा समान आयतन पर विशिष्ट ऊष्मा C_v का अनुपात (C_p/C_v) सदा एक से अधिक क्यों होता है?

Specific heat at constant pressure is C_p and at constant volume is C_v. Why is the ratio C_p/C_v greater than one ?

(A) समान दाब के लिये अतिरिक्त बाह्य कार्य करना होता है/For constant pressure external work has to be done

(B) C_p में घूर्णन ऊर्जा भी सम्मिलित होती है/C_p includes rotational energy

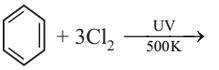
(C) C_p में कम्पन ऊर्जा भी सम्मिलित होती है/C_p includes vibrational energy

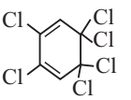
(D) $C_p/C_v > 1$ केवल आदर्श गैसों के लिये होता है, वास्तविक गैसों के लिये नहीं/$C_p/C_v > 1$ only for ideal gases, not for real ones

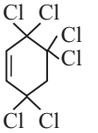
121. (A) समान दाब पर विशिष्ट ऊष्मा C_P तथा समान आयतन पर विशिष्ट ऊष्मा C_V का अनुपात (C_P/C_V) सदा एक से अधिक इसलिए होता है, क्योंकि समान दाब के लिए अतिरिक्त बाह्य कार्य करना होता है।

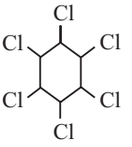
122. निम्नलिखित अभिक्रिया का उत्पाद पहचानिये।

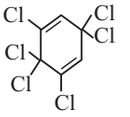
Identify the product of the following reaction :



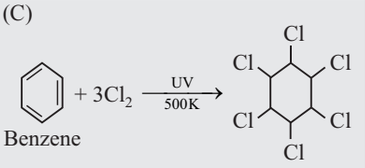
(A) 

(B) 

(C) 

(D) 

122. (C)



Benzene

gammexane
या
Benzene hexa chloride

123. निम्न में से कौन–सा समन्यूट्रॉनिकों का युग्म है?
Which among the following is a pair of isotones ?

(A) $^{23}_{11}Na$, $^{23}_{12}Mg$ (B) $^{23}_{11}Na$, $^{24}_{12}Mg$

(C) $^{24}_{11}Na$, $^{24}_{12}Mg$ (D) $^{24}_{11}Na$, $^{23}_{12}Mg$

123. (B) • $^{23}_{11}Na$, $^{24}_{12}Mg$

• समन्यूट्रॉनिक न्यूक्लाइड होते हैं जिनमें समान संख्या में न्यूट्रॉन (N) होते हैं, लेकिन उनमें प्रोटॉन की एक अलग संख्या (Z) होती है।

• Ex : $^{23}_{11}Na$

$$\left(\frac{R}{2}\right) - V_{(R)} = -\frac{11}{8}\frac{GM}{R} + \frac{GM}{R}$$

द्रव्यमान संख्या A = 23

Z = 11

न्यूट्रॉनों की संख्या = A – Z

= 23 – 11 = 12

• $^{24}_{12}Mg$

A = 24, Z = 12

न्यूट्रॉनों की संख्या = 24 – 12 = 12

124. "एक दिये हुए यौगिक में हमेशा यथार्थ में वजन से समान अनुपात में तत्व होते हैं।" यह अवधारणा संबंधित है–

"A given compound always contains exactly the same proportion of elements by weight." This statement belongs to the:

(A) संहति-संरक्षण नियम से/Law of conservation of mase

(B) गुणित अनुपात नियम से/Law of multiple proportions

(C) द्रव्यमान सृष्टि नियम से/Law of creation of mass

(D) निश्चित अनुपात नियम से/Law of definite proportions

124. (D) • एक दिये हुए यौगिक के हमेशा यथार्थ में वजन से समान अनुपात में तत्व होते हैं। यह अवधारणा निश्चित अनुपात नियम से सम्बन्धित है।

• 2 हाइड्रोजन परमाणु + 1 ऑक्सीजन परमाणु → 1 यूनिट जल

125. नियत घनत्व ρ के एक ठोस गोले का द्रव्यमान M तथा त्रिज्या R है। केन्द्र से $\frac{R}{2}$ दूरी पर स्थित बिन्दु P तथा सतह के बीच गुरुत्वीय विभवान्तर कितना होगा ? (अर्थात् $V_P - V_{सतह}$)

A solid sphere of constant density ρ has mass M and radius R. What is the gravitational potential difference between a point P which is a distance $\frac{R}{2}$ from the centre and its surface ? (*i.e.* $V_P - V_{surface}$)

(A) शून्य/Zero (B) $-\frac{GM}{R}$

(C) $-\frac{3GM}{8R}$ (D) $-\frac{3GM}{2R}$

125. (C) पृष्ठ पर, $r = R$

$$V(r) = \frac{GM}{R^3}(1.5R^2 - 0.5R^2)$$

$$V(r = R) = \frac{GM}{R^3}(1.5R^2 - 0.5R^2)$$

$$V(R) = \frac{GM}{R} \quad ...(i)$$

केन्द्र से, $r = \frac{R}{2}$ दूरी पर स्थित बिन्दु P पर,

$$V(r) = \frac{GM}{R^2}\left(1.5R^2 - 0.5\left(\frac{R}{2}\right)^2\right)$$

$$V(R/2) = 1.375\frac{GM}{R} = \frac{11}{8}\frac{GM}{R}$$

...(ii)

गुरुत्वीय विभवान्तर ($V_P - V_{सतह\ या\ पृष्ठ}$) = ?

$$V_{(R/2)} - V_{(R)} = -\frac{11}{8}\frac{GM}{R} + \frac{GM}{R}$$

$$= -\frac{3}{8}\frac{GM}{R}$$

❑❑