दक्ष®

26 मई 2022 को जारी नवीनतम पाठ्यक्रमानुसार

राजस्थान लोक सेवा आयोग, अजमेर द्वारा आयोजित

A Complete Book for

ग्रेड-1st स्कूल व्याख्याता

रसायन शास्त्र

(Chemistry)

CHAPTERWISE QUESTION BANK

All useful for RPSC Grade 1st & 2nd, SET, NET, M.Sc. Entrance & All RPSC, UPSC Competitive Exams.)

- NCERT, RBSE एवं प्रामाणिक पुस्तकों पर आधारित विषय-वस्तु
- विगत RPSC प्राध्यापक परीक्षा एवं RPSC पैटर्न आधारित मुख्य वस्तुनिष्ठ प्रश्नों का टॉपिक वाइज व्याख्या सहित संग्रह

अत्यन्त महत्त्वपूर्ण 240 अंक सुनिश्चित करें

- डॉ. एच. एस. यादव
- डॉ. मगन लाल

Buy Online at : WWW.DAKSHBOOKS.COM

अनुक्रमणिका

अध्याय नं. *अध्याय का नाम* .... *पृष्ठ नम्बर*

1 **परमाणु संरचना**
(Atomic Structure) **1**

2 **p-ब्लॉक तत्त्व**
(p-Block Elements) **9**

3 **संक्रमण तत्त्व**
(Transition Elements) **21**

4 **लैंथेनाइड और एक्टिनाइड का उप-सहसंयोजन रसायन**
(Co-ordination Chemistry of Lanthanides and Actinides) **33**

5 **ठोस अवस्था तथा पृष्ठीय रसायन**
(Solid State & Surface Chemistry) **39**

6 **विलयन**
(Solutions) **48**

7 **उष्मागतिकी, एन्थैल्पी तथा एन्ट्रॉपी**
(Thermodynamics, Enthalpy and Entropy) **56**

8 **ऐल्केन, ऐल्कीन, एल्काइन और हैलो-ऐल्केन**
(Alkanes, Alkenes, Alkynes & Halo-alkanes) **74**

9 **एल्कोहॉल एल्डिहाइड, कीटोन, कार्बोक्सिलिक अम्ल और उनके व्युत्पन्न**
(Alcohols, Aldehydes, Ketones, Carboxylic Acids & their Derivatives) **86**

10 **ऐरोमैटिकता तथा ऐरीनस**
(Aromaticity and Arenes) **100**

11 **जैव-अणु**
(Bio-molecules) **109**

12 **रासायनिक बंधन एवं आण्विक कथक सिद्धांत**
(Chemical Bonding & Molecular Orbital Theory) **118**

अध्याय नं. अध्याय का नाम ..... पृष्ठ नम्बर

13 उप-सहसंयोजक यौगिक
(Co-ordination Complexes) 134

14 रासायनिक बलगतिकी, बलगतिकी और उत्प्रेरण
(Chemical Dynamics, Kinetics & Catalysis) 143

15 वैद्युत रसायन
(Electrochemistry) 156

16 संरूपण एवं विन्यास
(Conformations & Configuration) 171

17 अभिक्रिया मध्यवर्ती एवं नाम अभिक्रियाएँ
(Reactions Intermediates and Name Reactions) 180

18 हैलो, नाइट्रो, एमीनो-एरीनस तथा डाइएजोनियम लवण
(Helo, Nitro, Amino-Arenes and Diazonium Salts) 193

19 बहुलक और औषधि
(Polymers and Drugs) 198

20 कार्बधात्विक यौगिक
(Organometallic Compounds) 210

21 विस्थापन एवं विलोपन अभिक्रियाएँ
(Substitutions and Elimination Reactions) 211

22 परिचक्रीय अभिक्रियाएँ
(Pericyclic Reactions) 215

23 पर्यावरणीय रसायन
(Environmental Chemistry) 224

24 स्पेक्ट्रोस्कॉपी
(Spectroscopy) 230

- उपकोश (sub-shell) में कुल कक्षकों की संख्या = $2l + 1$
- उपकोश (sub-shell) में अधिकतम e⊖ की संख्या = $4l+2$ या $2(2l + 1)$

यहाँ l = द्विगंशी क्वांटम संख्या (Azimuthal Q.N.)

उपकोश	l	उपकोश में कुल इलेक्ट्रॉन ($4l+2$)	उपकोश में कुल कक्षक ($2l+1$)
s	0	4×0+2 = 2 (s-कक्षक इलेक्ट्रॉन)	1 (s-कक्षक)
p	1	4×1+2 = 6 (p-कक्षक इलेक्ट्रॉन)	3 (p-कक्षक)
d	2	4×2+2 = 10 (d-कक्षक इलेक्ट्रॉन)	5 (d-कक्षक)
f	3	4×3+2 = 14 (f-कक्षक इलेक्ट्रॉन)	7 (f-कक्षक)

- एक कक्षक में कुल इलेक्ट्रॉन की संख्या = 2

36. Z = 120 वाले तत्त्व का स्थान आवर्त सारणी के किस परिवार में होना चाहिए?

(A) हैलोजेन परिवार (B) क्षारीय मृदा धातुएँ
(C) उत्कृष्ट गैसें (D) क्षारीय धातुएँ **[B]**

व्याख्या—आवर्त सारणी में रासायनिक तत्त्वों को बढ़ते हुए परमाणु क्रमांक (atomic number) के क्रम में व्यवस्थित।

- तत्त्व का परमाणु क्रमांक परमाणु के नाभिक (nucleus) में उपस्थित प्रोटोनों (Protons) की कुल संख्या के बराबर होता है।
- आवर्त सारणी में 7 आवर्त (Period) व 18 वर्ग (Group) होते हैं।

आवर्त (Period)	वर्ग-2 (क्षारीय मृदा धातुएँ)	कुल तत्त्व	विशेष
1	–	2	परमाणु क्रमांक = 120 – 32 = 88 ∴ $_{88}Ra$ ⇒ क्षारीय मृदा धातुएँ वर्ग में
2	$_4Be$	8	
3	$_{12}Mg$	8	
4	$_{20}Ca$	18	
5	$_{38}Sr$	18	
6	$_{56}Ba$	32	
7	$_{88}Ra$	32	
	120		

37. बोर त्रिज्या a_0 का मान है—

(A) 5.29Å (B) 0.529×10^{-11} m
(C) 1×10^{-8} cm (D) 52.17 pm **[*]**

व्याख्या—

बोर (Bohr) त्रिज्या $(r) = a_0 \times \frac{n^2}{z}$

$r = 0.529 \times 10^{-8}$ cm

$r = 0.529 \times 10^{-10}$ m

हाइड्रोजन परमाणु (1S) के लिए —
$n = 1$
$z = 1$

या $r = 0.529Å$ $\because (1Å = 10^{-10}\ m)$

या $r = 52.9 \times 10^{-12}$ m = 52.9 pm

$(1\ pm = 10^{-12}\ m)$

38. $l = 4$ के लिए कुल कक्षकों की संख्या होगी—

(A) 4 (B) 5 (C) 7 (D) 9 **[D]**

व्याख्या—उपकोश (sub-shell) में कुल कक्षकों (Orbitals) की संख्या = $2l + 1$

l = द्विगंशी क्वांटमश (Azimuthal Q.N.)

यदि $l = 0 \Rightarrow 2 \times 0 + 1 = 1$ (s-कक्षक)

$l = 1 \Rightarrow 2 \times 1 + 1 = 3$ ($p \rightarrow p_x p_y p_z$)

$l = 2 \Rightarrow 2 \times 2 + 1 = 5$ ($d \rightarrow d_{xy}, d_{yz}, d_{xz}, d_{x^2-y^2}, d_{z^2}$)

$l = 3 \Rightarrow 2 \times 3 + 1 = 7$ कक्षक

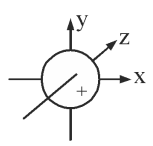
$l = 4 \Rightarrow 2 \times 4 + 1 = 9$ कक्षक

39. निम्नलिखित में से कौन से कक्षक का कोणीय नोड नहीं होता है—

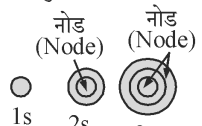
(A) p_x–कक्षक (B) dz^2–कक्षक
(C) p_y–कक्षक (D) 1s–कक्षक **[D]**

व्याख्या—

s-कक्षक

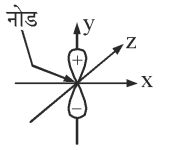


गोलाकार समरूपता (Spherical symmetry) गणितीय सभी चिह्न समान नोड अनुपस्थिति



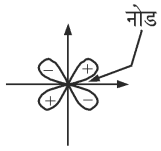
(नोड अनुपस्थित)

p-कक्षक



डम्बलनुमा आकार विपरीत गणितीय चिह्न के के साथ दो लोब उपस्थित एक नोड (Node) उपस्थित।

d-कक्षक



डबल डम्बलाकार प्रत्येक डम्बल समान चिह्न के साथ कुल 4 लोब के साथ दो नोड उपस्थित

कुल नोड = n – 1

∴ 1s के लिए ⇒ 1 – 1 = 0 नोड

2s के लिए ⇒ 2 – 1 = 1 नोड

3s के लिए ⇒ 3 – 1 = 2 नोड

40. परमाणु क्रमांक [Z = 57] वाला तत्त्व—

(A) s-ब्लॉक (B) p-ब्लॉक
(C) d-ब्लॉक (D) उत्कृष्ट गैसें **[C]**

व्याख्या—दिये गये तत्त्व का परमाणु क्रमांक उत्कृष्ट गैस (Xe = 54) के परमाणु क्रमांक से तीन अधिक है अत: इसका इलेक्ट्रॉनिक विन्यास होगा—

$= [Xe]\ 6S^2\ 5d^1$

नोट 58 वाँ इलेक्ट्रॉन 4f में भरा जायेगा।

41. एक मुक्त न्यूट्रॉन अस्थायी होता है और इसकी अर्द्ध–आयु है—

(A) 12.8 घण्टे (B) 12.8 मिनट
(C) 11.28 घण्टे (D) 128.8 घण्टे **[B]**

(ii) उत्कृष्ट गैसों में—द्रवित He गैस (B.P. 4.2.K)
उपयोग—रॉकेट में निम्नतापी (Cryogenic) ईंधन (fuel) के रूप में।

58. वह कैल्कोजन, जिसके सर्वाधिक अपरूप है—

(A) O (B) S (C) Se (D) Te **[B]**

व्याख्या— आवर्त सारणी (periodic table) में वर्ग-16 के तत्त्व कैल्कोजन (Chalcogen) कहलाते हैं।

- कैल्कोजन (Chalcogen) का अर्थ है-अयस्क (ore) बनाना।
- वर्ग-16 के तत्त्वों के साथ कुछ धातुएँ अयस्क (ore) रूप में ऑक्साइड्स या सल्फाइड्स बनाती है।
- कैल्कोजन एक से अधिक अपरूप (allotropes) रखती हैं जिनमें

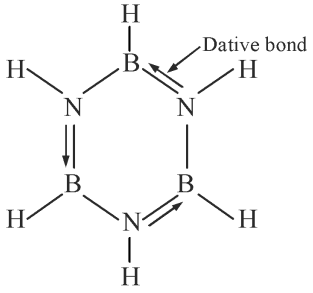
ऑक्सीजन — O_2 (डाई ऑक्सीजन)
(Oxygen) O_3 (ओजोन) } लगभग 9 अपरूप

सल्फर (sulfur) — 20 से अधिक अपरूप (allotropes)

59. बेंजीन की तुलना में बोरैजीन की क्रियाशीलता—

(A) कम है। (B) अधिक है।
(C) समान है। (D) इनमें से कोई नहीं **[B]**

व्याख्या—बोरेजीन (Borazine)—अन्य नाम—अकार्बनिक बैंजीन (Inorganic Benzene)



- सूत्र—$B_3N_3H_6$
- बेंजीन के समान 12σ बंध व 3π बंध
- चक्रीय यौगिक में B–H व B–N ईकाई उपास्थित।
- बेंजीन के समान समइलेक्ट्रॉनिक (Isoelectronic) व सम संरचना (Isostructural) व दोनों ही रंगहीन द्रव
- बेंजीन की तुलना में बोरैजीन की क्रियाशीलता (reactivity) अधिक—कारण—बेंजीन में C = C (अध्रुवीय बंध)
- बोरैजीन में $\overset{\delta+}{B}-\overset{\delta-}{N}$ (ध्रुवीय बंध)
- बोरैजीन में B व N दोनों sp^2 संकरित।
- बोरैजीन में (4n+2) हकल नियम का पूर्ण पालन।
- इसमें pπ – pπ डेटीव बंध (dative bond) उपास्थित
- बोरैजीन HCl के साथ योगात्मक क्रिया करके (HCl के साथ) उत्पाद बनाता है। जबकि बैंजीन नहीं।

60. हैलोजनों के किस भौतिक गुण में लगातार एवं नियमित वृद्धि अथवा ह्रास नहीं होता है?

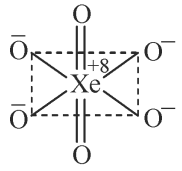
(A) आयनन एन्थैल्पी (B) इलेक्ट्रॉन लब्धि एन्थैल्पी
(C) विद्युत ऋणात्मकता (D) आयनी त्रिज्याएँ **[B]**

व्याख्या— हैलोजनों (Halagens) की इलेक्ट्रॉन लब्धि एन्थैल्पी (EA) में लगातार एवं नियमित वृद्धि या ह्रास नहीं होने का कारण—
(i) हैलोजनों का आकार छोटा व उच्च विद्युत ऋणता होना
(ii) इलेक्ट्रॉन-इलेक्ट्रॉन प्रतिकर्षण होना।
(iii) एक इलेक्ट्रॉन ग्रहण कर स्थायी नोबल गैस विन्यास प्राप्त करना।

61. परजीनेट् आयन $[XeO_6]^{4-}$ की ऑक्सीकरण अवस्था, संकरण अवस्था एवं ज्यामिती होगी—

(A) +6, sp^3d^2, वर्गसमतलीय (B) +8, sp^3d^2, अष्टफलकीय
(C) +7, sp^3d^3, वर्ग पिरामिडीय (D) +8, d^2sp^3, अष्टफलकीय **[B]**

व्याख्या— परजीनेट आयन $[XeO_6]^{4-}$—



अष्टफलकीय (Octahedral)

- संयोजकता कोश (Valence shell) में e⊙ की संख्या = 8 (8 सहसंयोजक बंध)
- संकरित कक्षक संख्या = सिग्मा (σ) बंध + केन्द्रीय परमाणु पर इलेक्ट्रॉन युग्म
  = 6 + 0 = 6
  ∴ संकरण— sp^3d^2
- जीनॉन (Xe) ऑक्सीकरण अवस्था— $[XeO_6]^{4-}$
  ∴ = x + 6 (–2) = –4
  = x – 12 = –4
  x = 12 – 4 = +8
  xe(+8)

62. Xe की संकरण अवस्था के संदर्भ में सूची-I को सूची-II से मिलाइए—

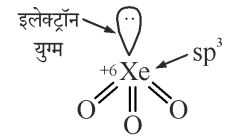
	सूची-I		सूची-II
I.	XeO_3	a.	sp^3d^2 संकरण
II.	XeF_6	b.	sp^3d संकरण
III.	$XeOF_4$	c.	sp^3d^3 संकरण
IV.	XeF_2	d.	sp^3 संकरण

कोड :

	I	II	III	IV
(A)	a	c	d	b
(B)	d	b	a	c
(C)	d	c	a	b
(D)	b	a	c	d

[C]

व्याख्या—(i) XeO_3—

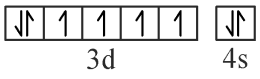


त्रिकोणीय पिरैमीडीय (Trigonal Planar)

Xe संयोजकता e⊙ संख्या = 8 (6 सहसंयोजक बंध + एक e⊙ युग्म)

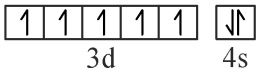
व्याख्या—

$_{26}Fe$ — $3d^6\ 4s^2$ अयुग्मित इलेक्ट्रॉन



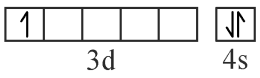
4

$_{25}Mn$ — $3d^5\ 4s^2$



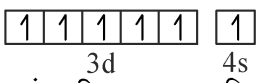
5

$_{21}Sc$ — $3d^1\ 4s^2$



1

$_{24}Cr$ — $3d^5\ 4s^1$



6

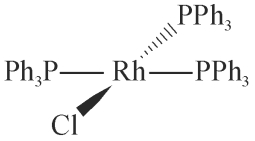
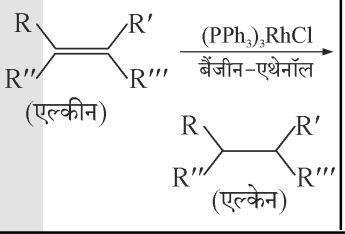
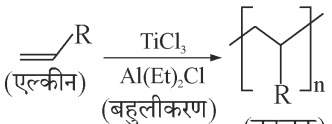
- धात्विक बंध की प्रबलता अयुग्मित e° की संख्या पर निर्भर।
- अयुग्मित (unpaired) इलेक्ट्रॉन संख्या α धात्विक बंध प्रबलता।
- सर्वाधिक अयुग्मित e° Cr में उपस्थित (6e°), सर्वाधिक शक्तिशाली (strongest) धात्विक बंध उपस्थित।

37. विल्किन्सन उत्प्रेरक निम्न के लिये प्रयुक्त होता है—

(A) बहुलकीकरण (B) हाइड्रोजनीकरण

(C) ऑक्सीकरण (D) हैलोजेनीकरण **[B]**

व्याख्या—

विल्किन्सन उत्प्रेरक (Wilkinson's Catalyst)	जिंग्लर नाटा उत्प्रेरक (Ziegler-Natta Catalyst)
सूत्र— $(PPh_3)_3\ RhCl$ 	सूत्र—$TiCl_3$ व $Al(C_2H_5)_2Cl$ या $TiCl_4$ व $Al(C_2H_5)_3$
उपयोग—असंतृप्त हाइड्रोजन (olefins) के हाड्रोजनीकरण (Hydrogenation)	**उपयोग**—ओलिफीन (Olefin) के बहुलीकरण (Polymerization) में
उदाहरण— 	**उदाहरण**— 

38. टॉलन अभिकर्मक में सक्रिय स्पीशीज होती है—

(A) Cu^+ (B) $[Cu(NH_3)_2]^+$

(C) Ag^+ (D) $[Ag(NH_3)_2]^+$ **[D]**

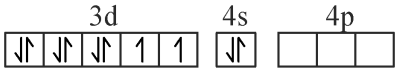
39. कार्बोनिल यौगिकों $Ni(CO)_4$, $Fe(CO)_5$ तथा $Cr(CO)_6$ में केन्द्रीय धातु परमाणु की संकरण अवस्था क्रमशः है—

(A) d^2sp^3, dsp^3, dsp^2 (B) sp^3, dsp^3, d^2sp^3

(C) sp^3, sp^3d, sp^3d^2 (D) dsp^2, dsp^3, d^2sp^3 **[B]**

व्याख्या— धातु कार्बोनिल में CO लिगैण्ड (Ligand) प्रबल क्षेत्र (strong field) लिगैण्ड होने पर निम्न प्रचक्रण (Low spin) संकुल बनता है।

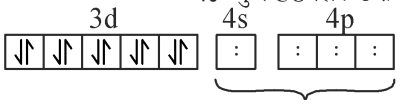
(i) $Ni(CO)_4$ —

$Ni(Z = 28)$ = 

(G.S.)

CO लिगैण्ड प्रबल क्षेत्र (Strong field) होने पर e° का युग्मन

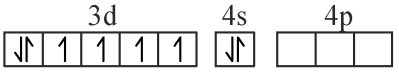
$4e^\circ$ युग्म CO लिगैण्ड से

$Ni(CO)_4$ = 

$4sp^3$ संकरित कक्षक

$\therefore$ sp^3 संकरण–चतुष्फलकीय (tetrachedral), प्रतिचुम्बकीय (अयुग्मित e° अनुपस्थित)

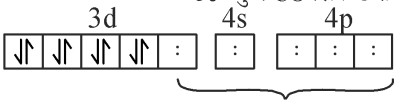
(ii) $Fe(CO)_5$ —

$Fe(Z = 26)$ = 

G.S.

CO लिगैण्ड प्रबल क्षेत्र (Strong field) होने पर e° का युग्मन

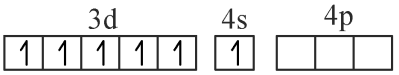
$5e^\circ$ युग्म CO लिगैण्ड से

$Fe(CO)_5$ = 

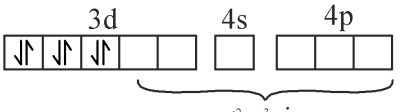
$5dsp^3$ संकरित कक्षक

dsp^3– त्रिकोणीय द्विपिरैमिडीय (Trigonal Bipyramidal) प्रतिचुम्बकीय (अयुग्मित e° अनुपस्थित)

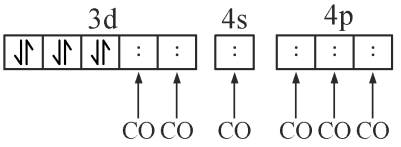
(iii) $Cr(CO)_6$ —

$Cr(z = 24)$ = 

G.S.

$Cr(E.S)$ = 

d^2sp^3 संकरण

$Cr(CO)_6$ = 

d^2sp^3– अष्टफलकीय (Octahedral) प्रतिचुम्बकीय (Diamagnetic)

40. संक्रमण तत्त्वों की क्रमशः द्वितीय, तृतीय तथा प्रथम श्रेणी में उपस्थित तत्त्वों का समूह है—

(A) Ag, Au, Y (B) Ag, Cu, Au

(C) Y, W, Sc (D) Fe, Tc, La **[C]**

व्याख्या— Y = द्वितीय श्रेणी (4d)

W = तृतीय श्रेणी (5d)

Sc = प्रथम श्रेणी (3d)

41. निम्नलिखित में से कौनसा प्रतिचुम्बकीय आयन है ?

(A) Ti^{4+} (B) V^{3+} (C) Cr^{3+} (D) Cu^{2+} **[A]**

इमल्शन (Emulsion)—कोलाइड में परिक्षेपण माध्यम व परिक्षिप्त प्रावस्था दोनों का द्रव होना।

उदाहरण—

तेल का पानी में मिश्रण (O/W) ⇒ दूधिया (अलग-अलग परत रूप)

परतों में Interfacial सतह तनाव कम करके ⇓ स्थिरता में वृद्धि

पायसीकारक (साबुन) द्वारा (Emulsifying Agent)

38. कॉलोइडी कणों के आकार की परास होगी—

(A) $10^{-6} - 10^{-9}$m (B) 120.85mm Hg

(C) 141.1mm Hg (D) 150 mm Hg **[A]**

व्याख्या—

कोलाइडी विलयन (Heterogenous) = परिक्षिप्त प्रावस्था (Despersed Phase) + परिक्षेपण माध्यम (Despersion medium)

⇓ कोलाइडी कण ⇓ माध्यम जिसमें कोलाइडी कण परिक्षिप्त रहते हैं

विलयन (Solutions)	निलम्बन (Suspensions)	कॉलोइड्स (Colloids)
• समांगी	विषमांगी	विषमांगी
• कण आकार ⇒ 0.01–1 nm या $10^{-8} - 10^{-9}$m	> 10^{-6} m या 1000 nm	$10^{-6} - 10^{-9}$ m
• निष्पंदन (Filtration) द्वारा पृथक्कीकरण नहीं	पृथक्कीकरण	पृथक्कीकरण नहीं
• प्रकाश का प्रकीर्णन (reflect) नहीं	परिवर्तनीय	प्रकाश का प्रकीर्णण (Tyndall Effect)
• नहीं	कणों का जमाव (Sedimantation)	नहीं

39. कोलॉइडी विलयन में कोलॉइडी कणों का आकार है—

(A) 1nm से कम (B) 1 से 1000 nm

(C) 10^4 m से 10^6 nm (D) 10^9 nm **[B]**

व्याख्या—

	विलयन (Solution)	निलम्बन (Suspension)	कोलाइड्स (Colloids)
कणों का आकार	0.01 –1 nm या $10^{-8} - 10^{-9}$ m	$>10^{-6}$ m या >1000 nm	$10^{-6} - 10^{-9}$ m या 1nm से 1000 nm

40. कार्बन नैनो ट्यूब में कार्बन परमाणु होते हैं—

(A) sp संकरित (B) sp^2 संकरित

(C) sp^3 संकरित (D) sp^3d संकरित **[B]**

व्याख्या—ग्राफीन में कार्बन परत को यदि मोड़कर एक नैनोमीटर साइज की ट्यूब का निर्माण किया जाये तो कार्बन नैनो ट्यूब बनती है। इसमें कार्बन पर तीन अन्य कार्बन परमाणु के साथ σ बंध बनाकर छः सदस्यीय वलय का निर्माण करता है तथा कार्बन परमाणु sp^2 संकरित अवस्था में रहता है।

41. जर्कोनिया एक कठोर भंगुर____ है—

(A) धातु (B) अधातु

(C) रबर (D) सिरेमिक **[D]**

व्याख्या—जिर्कोनियम ऑक्साइड (ZrO_2) को जिर्कोनिया के नाम से जाना जाता है। यह एक सफेद क्रिस्टलीय ठोस सिरेमिक पदार्थ है जिसका उपयोग जेमस्टोन एवं diamond simulant में किया जाता है।

42. स्वर्णधातु का क्रिस्टलन फलक केन्द्रित घन जालक होता है। घनीय एकक सेल की लम्बाई a = 4.07Å हो तो स्वर्ण परमाणुओं के मध्य निकटतम दूरी है—

(A) $4.7 \times \sqrt{2}$Å (B) $2.035 / \sqrt{2}$Å

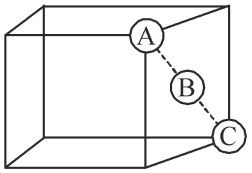
(C) 2.035Å (D) $2.035 \times \sqrt{2}$Å **[D]**

व्याख्या—FCC में फलक विकर्ण लम्बाई (4r) = $\sqrt{2} \cdot a$

परन्तु FCC में दो स्वर्ण परमाणुओं के मध्य दूरी

$$= \frac{\text{फलक विकर्ण लम्बाई}}{2} = \frac{\sqrt{2} \cdot a}{2}$$

$$\therefore = \frac{\sqrt{2} \cdot 4.07 \text{ Å}}{2} = 2.035 \times \sqrt{2} \text{ Å}$$



43. सोडियम क्लोराइड की एकक सेल में इसके सूत्र-इकाइयों की संख्या है—

(A) 1 (B) 4 (C) 6 (D) 8 **[B]**

व्याख्या—NaCl की एकक सेल संरचना ⇒ फलक केन्द्रित घनीय (F.C.C.)

FCC में अवयवी कणों/परमाणु/आयन ⇒ $8 \times \frac{1}{8} + 6 \times \frac{1}{2}$

⇒ 1 + 3 = 4 (सूत्र ईकाईयाँ/एकक सेल)

44. सूची-I एवं सूची-II की तुलना करो और नीचे दिये कोड के अनुसार सही उत्तर छांटों—

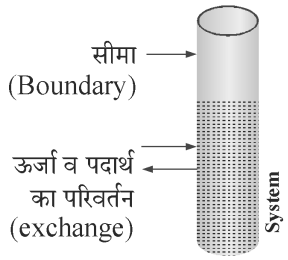
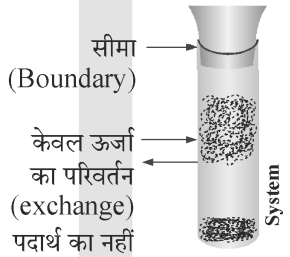
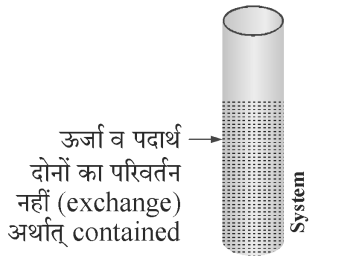
सूची-I	सूची-II
A. एरोसॉल	1. बटर
B. जेल	2. फेन
C. इमल्शन	3. दूध
D. फोम	4. कुहरा

कोड :

	A	B	C	D
(A)	1	2	3	4
(B)	2	3	4	1
(C)	3	4	1	2
(D)	4	1	3	2

[D]

व्याख्या— कोलाइड्स (Colloids)—कोलाइडी विलयन में कोलाइडी कण का आकार 1 से 1000 nm होता है।

	परिवेश (Surrounding)		
	 खुला (open) निकाय	 बंद (closed) निकाय	 विलगित (Isolated) निकाय
पदार्थ प्रवाह (Mass Flow)	√	×	×
कार्य (Work)	√	√	×
ऊष्मा/ऊर्जा (Heat/Energy)	√	√	×
उदाहरण	खुले पात्र में गर्म पदार्थ	प्रेशर कुकर (Pressure Cooker)	थर्मो फ्लास्क (Thermo Flask)

43. ऊष्मागतिकी के द्वितीय नियम के अनुसार—

(A) कुल ऊर्जा संरक्षित रहती है

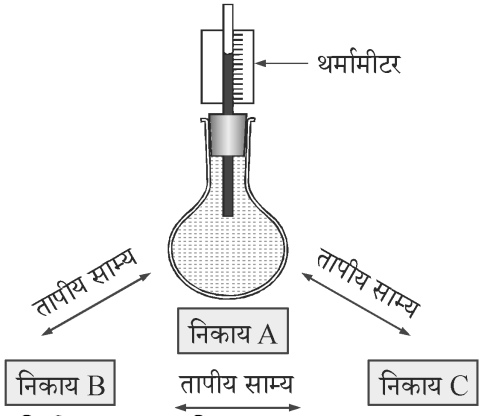
(B) ऊष्मा संरक्षित रहती है

(C) एन्ट्रोपी परिवर्तित होती है

(D) उपरोक्त में से कोई नहीं **[C]**

व्याख्या—ऊष्मागतिकी शून्य नियम (Zeroth law of T.D.)— दो निकाय अलग-अलग तीसरे निकाय के साथ साम्य (Equilibrium) में है तो पहले दो निकाय भी आपस में तापीय साम्य (Thermal equilibrium) में होंगे।

उपयोग—दो निकायों/वस्तुओं के तापमान की तुलना करने के लिए थर्मामीटर का उपयोग।



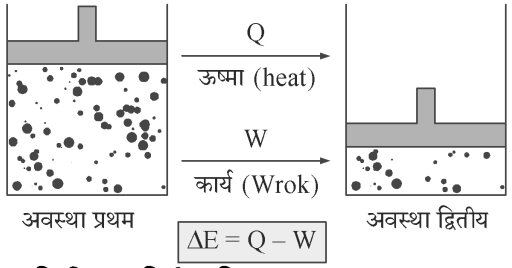
ऊष्मागतिकी का प्रथम नियम (Flot)—

- ऊर्जा संरक्षण का नियम (Energy Conservation Law)
- ऊर्जा को न तो बनाया जा सकता और न ही नष्ट किया जा सकता है लेकिन एक रूप से दूसरे रूप में बदला जा सकता है।

उदाहरण—

(i) प्रकाश संश्लेषण में (विकिरण ऊर्जा→रासायनिक ऊर्जा में) परिवर्तित

(ii) विद्युत स्विच चालू करने में (विद्युत ऊर्जा → प्रकाशीय ऊर्जा)

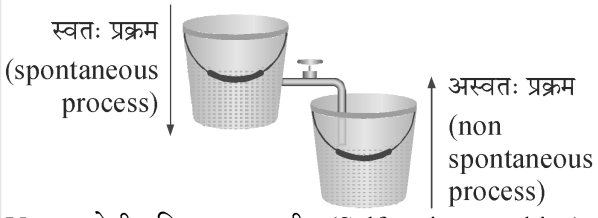


$\Delta E = Q - W$

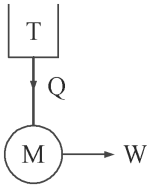
ऊष्मागतिकी का द्वितीय नियम (Second Law of T.D.)—

- एक विलगित निकाय (Isolated system) की एन्ट्रॉपी (Entropy) हमेशा बढ़ती है।
- विलगित निकाय स्वतः (Spontaneous) तापीय साम्य की तरफ बढ़ता है तो उसकी एन्ट्रॉपी (Entropy) का मान अधिकतम होता है।
- ब्रह्माण्ड (Universe) की एन्ट्रॉपी हमेशा बढ़ती है।

उदाहरण—पानी का स्वतः (Spontaneously) ऊपर से नीचे बहना।



Note—ऐसी गति शाश्वत मशीन (Self acting machine) बनाना असंभव है जो निकाय में ऊष्मा का स्थानान्तरण निम्न ताप से उच्च ताप की तरफ कर सके या ऊष्मा का परिवर्तन अर्थात पूर्ण रूप से कार्य कर सके।



$\eta \neq 1$

η = मशीन की दक्षता का प्रतिशत

यह हमेशा $\eta < 1$

(C) अभिक्रिया साम्यावस्था में है।
(D) अभिक्रिया न तो अग्र दिशा में जा सकती है, न ही पश्च दिशा में जाती है। **[A]**

व्याख्या— $Ag_2O \longrightarrow 2Ag + \frac{1}{2}O_2$

यहाँ $\Delta G = -10.0$ kJ/mol

यदि $\Delta G < 0 \Rightarrow$ स्वत: प्रवर्तित (spontaneous) (अभिक्रिया में उच्च लब्धि प्राप्त)

$\Delta G = 0 \Rightarrow$ साम्यावस्था (equilibrium) पर अभिक्रिया (न तो अग्र न प्रतीप दिशा में)

$\Delta G > 0 \Rightarrow$ अस्वत: प्रक्रम (Non spontaneous) (पश्च/प्रतीप अभिक्रिया)

अत: प्रश्नानुसार $\Delta G = -10$ kJ/mol ($\Delta G < 0$) होने पर अभिक्रिया स्वत: (spontaneously) अग्र दिशा में सम्पन्न होने पर सिल्वर ऑक्साइड (Ag_2O) विघटित होकर सिल्वर (Ag) व ऑक्सीजन (O_2) देगा।

60. निम्नलिखित में से किसकी मानक मोलर एंथैल्पी ($\Delta_f H°$) 298 K पर शून्य नहीं है?
(A) $Br_{2(g)}$ (B) $Br_{2(l)}$
(C) $C_{(ग्रेफाइट)}$ (D) $Cl_{2(g)}$ **[A]**

व्याख्या—मानक संभवन एन्थैल्पी (Standard Enthalpy of Formation)—मानक अवस्था (298.15K ताप व 1 atm दाब) पर एक मोल पदार्थ निर्माण से एन्थैल्पी में होने वाला परिवर्तन।

- शुद्ध तत्त्वों के निर्माण की मानक अवस्था में ΔH_f^o शून्य होती है।

क्र.सं.	यौगिक	ΔH_f^o
1.	$O_{2(g)}$	0 kJ/mol
2.	$C_{(ग्रेफाइट)}$	0 kJ/mol
3.	$H_{2(g)}$	0 kJ/mol
5.	$Br_{2(l)}$	0 kJ/mol
6.	$Cl_{2(g)}$	0 kJ/mol
7.	$Br_{2(g)}$	शून्य नहीं

$Br_{2(l)}$ के लिए $\Delta H_f^o = 0$ परन्तु $Br_{2(g)}$ में Br (एक परमाणुक) अवस्था में $\Delta H_f^o \neq 0$ क्योंकि गैसीय अवस्था में Br (एक परमाणुक) अपनी मानक अवस्था में नहीं होता है जबकि $Br_{2(l)}$ द्विपरमाणुक मानक अवस्था में होता है।

61. एक प्रक्रम के रुद्धोष्म परिस्थितियों में होने के लिए सही स्थिति है—
(A) $\Delta T = 0$ (B) $\Delta p = 0$
(C) $q = 0$ (D) $w = 0$ **[C]**

व्याख्या—रूद्धोष्म प्रक्रम (Adiabatic process)—ऊष्मागतिकी की वह प्रक्रिया जिसमें विस्तरण (expansion) व सम्पीडन (compression) के दौरान निकाय (system) व परिवेश (surrounding) के मध्य ऊष्मा का आदान-प्रदान नहीं होता है।

अर्थात् $\boxed{q = 0}$

- रूद्धोष्म प्रक्रम उत्क्रमणीय व अनुत्क्रमणीय हो सकता है।
- प्रक्रम के दौरान निकाय (Insulated) होता है।

62. निम्नलिखित में से गहन राशि कौनसी है, पहचानो—
(A) एन्थैल्पी एवं ताप (B) आयतन एवं ताप
(C) एन्थैल्पी एवं आयतन (D) ताप एवं अपवर्तनांक **[D]**

व्याख्या—रिचर्ड सी टॉलमैन द्वारा पदार्थ के गहन गुण (intensive property) व विस्तीर्ण गुण (extensive property) बताया गया।

	गहन गुण/मात्रा स्वतंत्र गुण (Intensive properties)	विस्तीर्ण गुण/मात्रात्मक गुण (Extensive properties)
1.	पदार्थ के गुण उपस्थित पदार्थ की मात्रा पर निर्भर नहीं।	पदार्थ के गुण उपस्थित पदार्थ की मात्रा पर निर्भर।
2.	गणना योग्य नहीं।	गणना योग्य।
3.	निकाय की पहचान करने में समर्थ।	निकाय की पहचान करने में असमर्थ।
4.	निकाय (system) के द्रव्यमान (mass) परिवर्तन के साथ पदार्थ के गुण अपरिवर्तित।	निकाय (system) के द्रव्यमान (mass) के साथ पदार्थ के गुण पविर्तित।
	उदाहरण—ताप (temperature), दाब (pressure), घनत्व (density), चालकता (conductance), अपवर्तनांक (referective index), रंग (colour), गंध (odour), श्यानता (viscocity), लचीलापन विशिष्ट ऊष्मा धारिता (specific heat capacity), विशिष्ट एन्थैल्पी (specific enthalpy)	उदाहरण—द्रव्यमान (mass), आयतन (volume), ऊष्मा धारिता (heat capacity), आंतरिक ऊर्जा (Internal energy)–U, भार (weight), एन्थैल्पी (enthalpy)–H, गिब्स मुक्त ऊर्जा (G), एन्ट्रॉपी (entropy)–S

* विस्तीर्ण गुणों (Extensive properties) के विशिष्ट (specifc) लगने पर गहन गुण (intensive properties) में परिवर्तित

63. निम्नलिखित अभिक्रिया में एंट्रोपी परिवर्तन बताइए—

$$H_{2(g)} \rightarrow 2H_{(g)}$$

(A) बढ़ती है। (B) घटती है।
(C) समान रहती है। (D) 0 **[A]**

व्याख्या—एन्ट्रापी (Entropy) S—निकाय (system) की यादृच्छिकता (Randomness) या विकार का मापन।

उदाहरण— $\underset{(एक\ अणु)}{H_{2(g)}} \longrightarrow \underset{(2\ परमाणु)}{2H_{(g)}}$

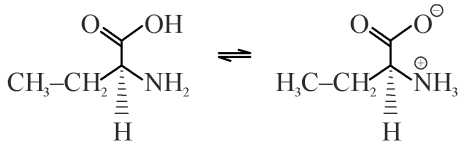
(ΔS = +ve अभिक्रिया दौरान अणुओं की संख्या (यादृच्छिकता) में वृद्धि)

$$\underset{(2\ परमाणु)}{2Cl_{(g)}} \longrightarrow \underset{(एक\ अणु)}{Cl_{2(g)}}$$

(ΔS = –ve यादृच्छिकता में कमी)

64. निम्नलिखित पैरामीटर में कौनसा विस्तीर्ण गुण का है?
(A) ऊष्माधारिता (B) घनत्व
(C) ताप (D) दाब **[A]**

उदाहरण—एमीनों अम्ल में



ऐमीनो अम्ल (amino acid) ⇌ ज्विटर आयन रूप (Zwitter form)

ज्विटर आयन के लक्षण—

(1) ज्विटर आयन का निर्माण एम्फोलाइट्स यौगिक (अम्लीय व क्षारीय समूह युक्त) से होता है। जैसे—(i) $-NH_2$, COOH (ii) $\ddot{N}H_2$, $-SO_3H$

(2) ज्विटर आयनिक यौगिकों में परमाणुओं पर स्थिर, पृथक ईकाई आवेश स्थित होता है।

(3) ज्विटर आयन आइसोइलेक्ट्रीक बिन्दू (P*I* या IEP) रखता है।

(4) आइसोइलेक्ट्रीक बिन्दु (P*I*) वह pH है जिस पर किसी विशेष अणु में कोई नेट विद्युत आवेश (net electrical change) नहीं होता है। अर्थात् इस बिन्दू पर न तो ऐनोड (anode) की तरफ और न ही कैथोड (cathode) की तरफ गमन करता है।

32. ग्लूकोस को निम्नलिखित के साथ गर्म करने पर ओसाजोन बनता है—

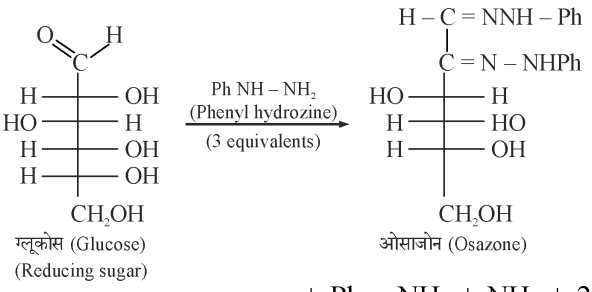
(A) एसीटिक अम्ल में फेनिल हाइड्रॉज़ीन का आधिक्य

(B) आधिक्य में ब्रोमीन जल

(C) सांद्र सल्फ्यूरिक अम्ल

(D) टॉलेन अभिकर्मक **[A]**

व्याख्या—



ग्लूकोस (Glucose) (Reducing sugar) → ओसाजोन (Osazone)

$+ Ph - NH_2 + NH_3 + 2H_2O$

(ऐनेलीन) (अमोनिया)

- ओसाजोन (osazone) कार्बोहाइड्रेट व्युत्पन्न (derivative) है।
- इसका निर्माण अपचायक शर्करा (ग्लूकोस) के साथ तीन अणु फेनिल हाइड्रेजीन (Phenylhydrazine) के अभिक्रिया करने पर होता है।
- ओसाजोन निर्माण में ग्लूकोस अणु में केवल दो C-परमाणु शामिल होते हैं।
- इसमें उत्पाद के रूप में ओसाजोन (osazone) के साथ एक अणु एनेलीन (analane) एक अणु अमोनिया (NH_3) व जल के दो अणु प्राप्त होते हैं।

33. α-D–ग्लूकोज एवं β-D–ग्लूकोज़ के साम्य मिश्रण का विशिष्ट घूर्णन है—

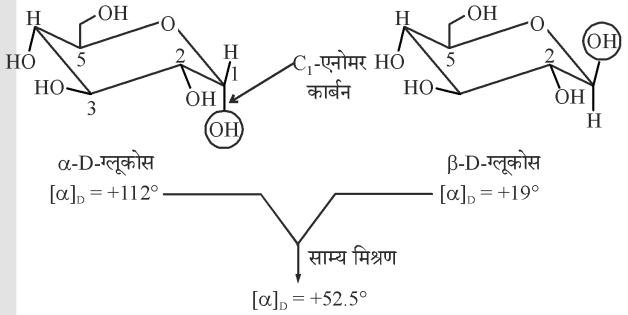
(A) +19° (B) +111° (C) +112° (D) +52.7° **[D]**

व्याख्या—जब α व β ग्लूकोस को जल में विलय (dissolve) किया जाता है तो एनोमर्स में परिवर्तन होता है जैसे–

(i) α-D-glucopyranose का विशिष्ट घूर्णन $[\alpha]_D$ + 112° से घटकर +52.5° हो जाता है।

(ii) β-D-glucopyranose का विशिष्ट घूर्णन $[\alpha]_D$ +19° से घटकर +52.5° हो जाता है।

- ऐनोमर्स (anomers) के व्यवहार में यह परिवर्तन Mutarotation कहलाता है।
- α-D-glucose व β-D-glucose के साम्य मिश्रण (equilibrium mixture) का विशिष्ट घूर्णन +52.5° प्राप्त होता है।
- C_1- कार्बन (एनामोर-C) पर –OH समूह के विन्यास में भिन्नता होती है।

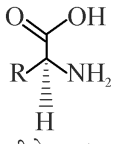


34. अधोलिखित एमीनो अम्लों में अनिवार्य नहीं है—

(A) ट्रिप्टोफेन (B) टाइरोसीन

(C) लाइसीन (D) वेलीन **[B]**

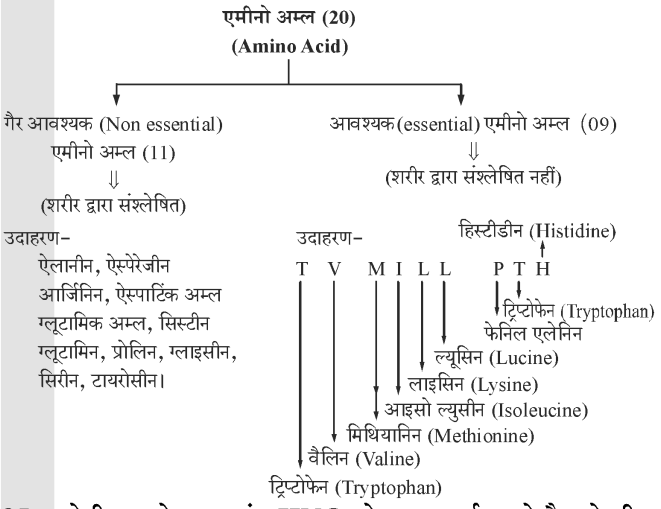
व्याख्या—एमीनो अम्ल (Amino Acids)



(एमीनो अम्ल)

प्रोटीन का मुख्य घटक एमीनो अम्ल (amino acids) है। जो मानव वृद्धि व विकास में सहायक है।

- एमीनो अम्ल में $-NH_2$ (एमीनो) व –COOH (कार्बोक्सिलिक) समूह एक साथ उपस्थित।
- प्रकृति में कुल लगभग 300 एमीनो अम्ल जिनमें से 20 प्रोटीन निर्माण में प्रयुक्त



35. प्रोटीन्स को जब सांद्र HNO_3 के साथ गर्म करते है, तो पीला रंग प्राप्त होता है, इस परीक्षण को कहते है—

– समय निर्भर (Time dependent) श्रोडिन्गर समीकरण–

$$i\hbar\frac{d}{dt}\left|\psi(t)\right\rangle=\hat{H}\left|\psi(t)\right\rangle$$

$$\frac{-\hbar^2}{2m}\frac{\partial^2\psi}{\partial x^2}+V(x)\psi(x,t)=\hat{H}\psi(x,t)$$

– समय स्वतंत्र (Time independent) श्रोडिन्गर समीकरण–

$$\hat{H}\psi=E\psi$$

हैमिल्टानियन Hamiltonian operator | Energy operator ↵ ↳ ऊर्जा (Energy Eigenvalue)

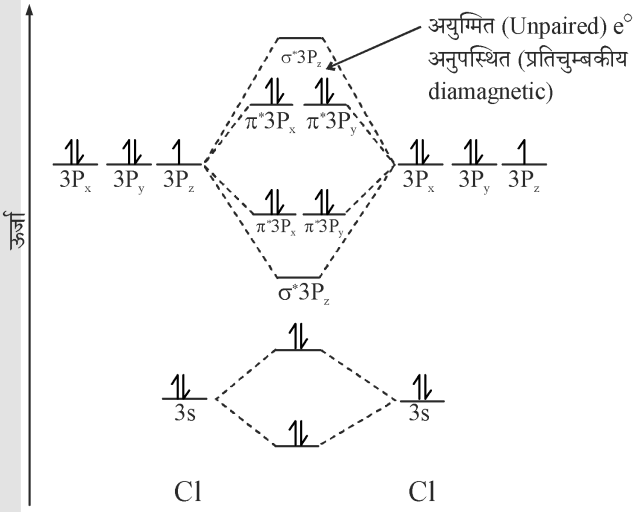
या

$$\left[\frac{\hbar^2}{2m}\nabla^2+V_{(r)}\right]=E\psi_{(r)}$$

22. प्रतिचुम्बकीय यौगिक का उदाहरण है—

(A) NO (B) NO_2

(C) O_2 (D) Cl_2 **[D]**



व्याख्या— $Cl_2 \rightarrow$ MO डायग्राम —

अणु	अयुग्मित इलेक्ट्रॉन संख्या	चुम्बकीय व्यवहार
NO_2 में	अयुग्मित इलेक्ट्रॉन = 1	अनुचुम्बकीय (Paramagnetic)
NO_2 में	अयुग्मित इलेक्ट्रॉन = 1	अनुचुम्बकीय (Paramagnetic)
Cl_2 में	अयुग्मित इलेक्ट्रॉन = 0	प्रतिचुम्बकीय (Diamagnetic)
O_2 में	अयुग्मित इलेक्ट्रॉन = 2	अनुचुम्बकीय (Paramagnetic)

23. V आकृति वाला अणु है—

(A) $BeCl_2$ (B) $HgCl_2$

(C) SO_2 (D) CO_2 **[C]**

व्याख्या—**AX_2 प्रकार अणु**—केन्द्रीय परमाणु A से दो परमाणु (X) बंधित होना।

- शून्य (0) इलेक्ट्रॉन युग्म (Unshared or lone pair) उपस्थित होना

उदाहरण—$BeCl_2$, CO_2, $HgCl_2$

(1) $BeCl_2$

$_4$Be (G.S.) = $1s^2, 2s^2$

$_4$Be (E.S.) = $1s^2\,2s^1\,2p^1$

sp संकरण (रैखिय-Linear)

रैखिय (Linear)

(2) CO_2

$_6$C (G.S.) = $1s^2, 2s^2, 2p^2$

$_6$C (E.S.) = [1] [1|1|1] 2s 2p

संकरण अवस्था = [1|1] [1|1] $2p_y^1 2p_z^1$

sp कक्षक

रैखिय (Linear)

(3) $HgCl_2$

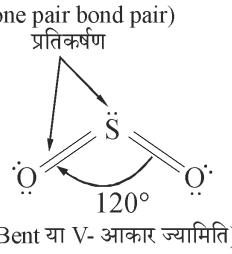
रैखिय (Linear)

संकरण = sp

AX_2N प्रकार अणु—केन्द्रीय परमाणु (A) से दो परमाणु X बंधित होना

- केन्द्रीय परमाणु पर एक इलेक्ट्रॉन युग्म (shared lone pair) उपस्थिति होना।

उदाहरण—SO_2(sulfur dioxide), SeO_2



(Bent या V- आकार ज्यामिति)

VSEPR सिद्धान्त (Molecular Shape)

फार्मूला (Formula)	आकार (Shape)	संकरण (Hybridization)	बंध कोण (Bond angle)	उदाहरण (Examples)
AX_2	रैखिक(Linear)	sp	180°	$BeCl_2$, CO_2, $HgCl_2$
AX_3	समतल त्रिकोणीय (Trigonal planar)	sp^2	120°	BF_3
AX_4	चतुष्फलीय (Tetrahedral)	sp^3	109.5°	CH_4,$SiCl_4$
AX_5	त्रिकोणीय द्विपिरेमिडीय (Trigonal Bipyramidal)	sp^3d	120°, 90°	PCl_5, $SbCl_5$ AsF_5
AX_6	अष्टफलकीय (Octahedral)	sp^3d^2	90°	SF_6, $SeCl_6$
AX_2N	Bent (V-आकार)	sp^2	120°	SO_2, $SnCl_2$
AX_2N_2	Bent (V-आकार)	sp^3	109.5°	H_2O, $SeBr_2$
AX_3N	त्रिकोणीय पिरैमिडीय (Trigonal pyramidal)	sp^3	109.5°	NH_3, PH_3

रिडॉक्स Half cell अभिक्रिया—

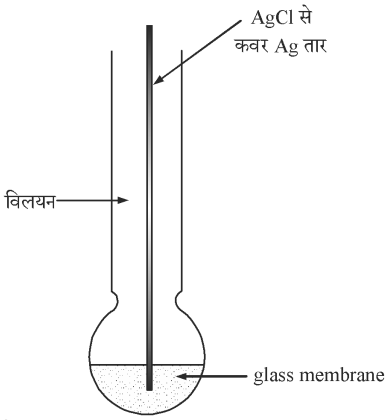
$$2H^+_{(aq)} + 2e^- \rightarrow H_{2(g)}$$

Cell representation—

$$H^+_{(aq)} | Pt,\ H_{2(g)}$$

$$pH = \frac{E - E_{cal}}{0.0592}$$

(ii) ग्लास इलेक्ट्रोड (Glass electrode/glass membrane electrode)—

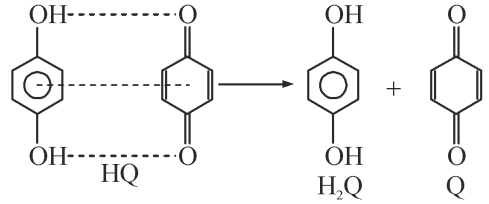


सेल—

$$Ag_{(s)} - AgCl_{(l)} | 0.1\,HCl | \text{glass membrane} | \text{Test विलयन}$$

$$pH = pH_{st} + \frac{E - E_{st}}{0.0592}$$

(iii) क्विनहाइड्रोजन इलेक्ट्रोड (Quinhydrogen electrode)—यह redox electrode है।



$$\underset{\text{(Quinone)}}{C_6H_4O_2} + 2H^+ + 2e^- \longrightarrow \underset{\text{(Hydroquinone)}}{C_6H_4(OH)_2}$$

नोट—कैलोमल इलेक्ट्रोड तथा सिल्वर क्लोराइड इलेक्ट्रोड $Cl^{\ominus}$ आयन प्रतिक्रिया देने पर pH गणना में उपयोग नहीं।

11. KC*l* के तनुकरण करने पर चालकता एवं तुल्यांक चालकता में क्रमशः बदलाव होगा—

(A) कम होगी, कम होगी। (B) बढ़ेगी, कम होगी।
(C) कम होगी, बढ़ेगी। (D) बढ़ेगी, बढ़ेगी। **[C]**

व्याख्या—दुर्बल या प्रबल वैद्युत अपघट्यों की सांद्रता घटाने पर चालकता (conductivity) में कमी होती है—

कारण—तनुकरण (dilution) करने पर प्रति ईकाई आयतन में विद्युत धारा ले जाने वाले आयनों की संख्या (No. of ions) में कमी होना।

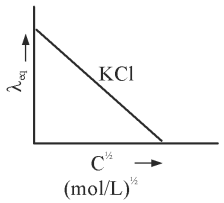
अर्थात् सेल स्थिरांक $G = \frac{kA}{l} = K$ | k = चालकता, A = अनुप्रस्थ काट क्षेत्रफल, l = इलेक्ट्रोडों के मध्य की दूरी

तनुकरण पर मोलर चालकता (Λ_m) तथा (λ_{eq}) के मान में वृद्धि होती है—

कारण— एक मोल वैद्युत अपघट्य उपस्थिति वाले आयतन (V) में वृद्धि होना।

$$\lambda_m = \frac{kA}{l} = kV \Bigg| \begin{array}{l} l = 1\,cm \\ A = V \end{array}$$

KCl (प्रबल वैद्युत अपघट्य) के लिए तनुकरण करने पर तुल्यांकी चालकता में वृद्धि—



12. संक्षारण (Corrosion) की दर को प्रभावित करने वाला पर्यावरणीय कारक है—

(A) धातु की शुद्धता
(B) धातु के सम्पर्क वाले विलयन का प्रवाह वेग
(C) संक्षारण उत्पादों की वाष्पशीलता
(D) धातु पर बनी ऑक्साइड फिल्म की प्रकृति **[B]**

व्याख्या—अन्य पर्यावरणीय कारक—
(1) पानी का तापमान
(2) घुलीय ऑक्सीजन की सांद्रता
(3) धातु सर्म्क वाले विलयन का प्रवाह वेग।

13. संक्षारण परिघटना में विभव-pH आरेख कहलाता है—

(A) टेफल प्लॉट (B) पोरबेक्स आरेख
(C) एलिंघम आरेख (D) स्टार्क आरेख **[B]**

व्याख्या—विभव-pH आरेख—यह जलीय वैद्युत-रासायनिक प्रणाली के संभावित ऊष्मागतिकीय रूप में स्थिर चरणों का विभव व pH मध्य आरेख।
अन्य नाम—EH-PH आरेख
PE–PH आरेख

14. लोहे को संक्षारण से संरक्षित करने हेतु निम्नलिखित में से कौन उत्सर्गों के रूप में प्रयुक्त नहीं किया जा सकता है—

(A) Ni (B) Mg (C) Al (D) Zn **[A]**

व्याख्या—

ऑक्सीकारक क्षमता में वृद्धि ↑ | अपचायक क्षमता में वृद्धि ↓

	अपचन विभव (v)
$Ni^{+2} + 2e^- \rightarrow Ni$	–0.26
$Fe^{2+} + 2e^- \rightarrow Fe$	–0.45
$Zn^{+2} + 2e^- \rightarrow Zn$	–0.76
$Al^{3+} + 3e^- \rightarrow Al$	–1.66

- Ni का मानक इलेक्ट्रोड विभव का मान Fe से अधिक होने पर Ni की ऑक्सीकारक क्षमता अधिक होना जिससे Fe का ऑक्सीकरण आसानी से कर देगा (Ni अपना $e^{\ominus}$ ग्रहण कर)
- Ni एनोड के रूप में प्रयुक्त नहीं (Fe संक्षारण में)

22 परिचक्रीय अभिक्रियाएँ (Pericyclic Reactions)

1. पेरिचक्रीय अभिक्रियाओं के संदर्भ में कौनसा कथन सत्य नहीं है?

(A) पेरिचक्रीय अभिक्रियाओं में इलेक्ट्रॉनों का चक्रीय विस्थापन होता है।

(B) पेरिचक्रीय अभिक्रियाओं को सम्पन्न कराने के लिए केवल अवरक्त विकिरणों (infrared) की आवश्यकता होती है।

(C) 1, 3, 5-हैक्साट्राइईन से साइक्लोहैक्स-1,3-डाइईन का निर्माण पेरिचक्रीय अभिक्रिया का उदाहरण है।

(D) पेरिचक्रीय अभिक्रियाएँ त्रिविम विशिष्ट (stereospecific) होती हैं। **[B]**

व्याख्या—पेरिचक्रीय (Pericyclic) अभिक्रियाएँ बिना आवेशित मध्यवर्ती (intermediate) के एक एकल चक्रीय संक्रमण (cyclic T.S.) से सम्पन्न।

- Peri (बाहर) + cyclic (चक्रीय) = Pericyclic अर्थात् π इलेक्ट्रॉनों का चक्रीय विस्थापन वलय के बाहर उपस्थित।
- यह प्रकाश (hν)/अवरक्त विकिरण (infrared) या ताप (Δ) की उपस्थिति में सम्पन्न (विलायक या अभिकर्मक या उत्प्रेरक से अप्रभावित)
- इसमें बंध का टूटना व बनना एक साथ अर्थात् concerted mechanism से अभिक्रिया सम्पन्न।
- ये त्रिविम विशिष्ट (stereospecific) अभिक्रियाएँ होती हैं।

पेरिचक्रीय अभिक्रियाओं के मुख्यतया 5 प्रकार—

(i) चक्रीय योगात्मक (cycloadditions) अभिक्रियाएँ।

(ii) इलेक्ट्रो साइक्लिक (electro cyclic) अभिक्रियाएँ।

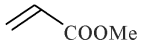
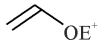
(iii) सिग्माट्रॉपिक पुनर्व्यवस्था (sigmatropic rearrangements)

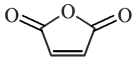
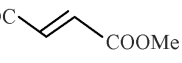
(1, 3, 5-cyclohextriene) (Cydohex-1,3-triene)

(iv) कीलोट्रोपिक (chelotropic) अभिक्रियाएँ

(v) समूह प्रतिस्थापन (Group transfer) अभिक्रियाएँ

2. निम्नलिखित में से कौनसा डाइईनोफिल ब्युटा-1,3-डाईन के साथ सबसे अधिक क्रियाशील है?

(A)  (B) 

(C)  (D)  **[C]**

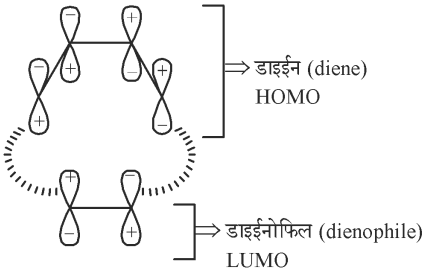
व्याख्या—चक्रीय योगात्मक (Cycloaddition) अभिक्रिया—इसमें πe⊖ तंत्र युक्त दो स्पीशीज भाग लेकर एक चक्रीय उत्पाद बनाती हैं।

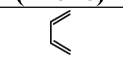
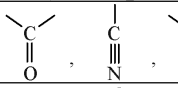
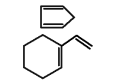
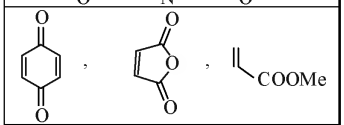
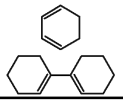
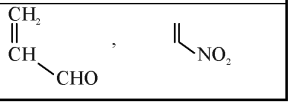
उदाहरण— (i) $\pi^2s + \pi^2s$ (ii) $s^4\pi + s^2\pi$

⇓

डील्स एल्डर (Diels Alder) अभिक्रिया

⇓



डाइईन (Diene)	डाइईनोफिल (Dienophile)
	
	
	

नोट—डील्स एल्डर (D.A.) अभिक्रिया तापीय (thermal) अवस्था में अनुमत (allowed) होती है।

अभिक्रिया क्रियाशीलता (reactivity)—

(i) डाइईनोफिल (dienophile) के इलेक्ट्रॉन ग्राही समूह (>C = 0, $-NO_2$, –CN, –CHO, –COOR) जुड़ने पर क्रियाशीलता में वृद्धि।

(ii) डाइईन (diene) में इलेक्ट्रॉन दाता समूह उपस्थित होने पर क्रियाशीलता में वृद्धि।

(iii) अचक्रीय (acyclic) डाइईन की तुलना में चक्रीय (cyclic) डाइईन उपस्थित होने पर वृद्धि

(iv) डाइईन की Cissoid रूप उपस्थित होने पर वृद्धि।

बहकर निक्षेपित (N ऑक्साइड NO, NO_2, N_2O_5)

8. ओजोन परत में क्षय के कारण जो विकिरण पृथ्वी पर पहुँच जाते हैं वे हैं—

(A) रेडियो तरंगें (B) दृश्य प्रकाशीय तरंगें
(C) गामा किरणें (D) पराबैंगनी तरंगें **[B]**

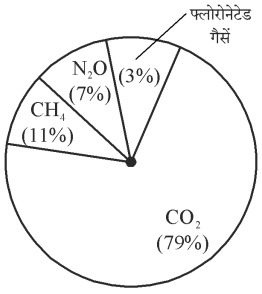
व्याख्या—समतापमंडल में उपस्थित ओजोन (परत) हानिकारक पराबैंगनी तरंगों (UV-rays) के 99.5% भाग को पृथ्वी सतह पर पहुँचने से रोककर मानव व अन्य प्राणियों की रक्षा करती है।

9. हरित गृह प्रभाव (Green House effect) निम्नलिखित गैस के कारण होता है—

(A) NO_2 (B) NO
(C) CO (D) CO_2 **[D]**

व्याख्या—हरित गृह प्रभाव—वायुमण्डल में उपस्थित ग्रीन हाउस गैसों द्वारा ऊष्मा का कुछ भाग वायुमण्डल में प्रग्रहित करने पर वायुमंडलीय ताप में वृद्धि होना।

- **ग्रीन हाउस गैस**—CO_2 ओजोन, क्लोरोफ्लोरो कार्बन, जलवाष्प, CH_4 (मेथेन), N_2O



- भूमण्डलीय तापवृद्धि में CO_2 गैस का सर्वाधिक योगदान
- कोयले की खान, दलदली क्षेत्र, धान/चावल क्षेत्र तथा जीवाश्म ईंधन से CH_4 (मेथेन) गैस उत्पन्न होती है।
- हरित गृह में दृश्य प्रकाश (solar light) के लिए हरित गैसे परत पारदर्शक जबकि गरम मृदा तथा पौधों के ऊष्मीय क्षेत्र से उत्सर्जित अवरक्त विकिरणें (infra red) अपारदर्शक का कार्य करती है।

10. निम्नलिखित में से कौनसा जल का रासायनिक प्रदूषक है?

(A) एक्रोलीन (B) पॉलिक्लोरीनेटेड बाइफिनायल
(C) परॉक्सीऐसीटिल नाइट्रेट (D) ओज़ोन **[B]**

व्याख्या—पॉलिक्लोरीनेटेड बाइफिनाइल (PCBS)—यह रासायनिक जल प्रदूषक है जो विलायक के रुप में प्रयुक्त।
यह PCBS कैंसरजन्य जल प्रदूषक है।
अन्य-जल प्रदूषक—अपमार्जक, उर्वरक।
नोट—एक्रोलीन, PAN तथा O_3-प्रकाश रासायनिक कोहरे के लिए उत्तरदायी।

11. किस विटामिन की हीनता से प्रणाशी रक्ताल्पता रोग होता है ?

(A) विटामिन B_1 (B) विटामिन B_2
(C) विटामिन B_6 (D) विटामिन B_{12} **[D]**

12. निम्नलिखित में से किस ग्रीन हाउस गैस से अधिकतम तापमान परिवर्तन होता है?

(A) CO_2 (B) CH_4
(C) N_2O (D) CFC-II **[A]**

व्याख्या—तापमान परिवर्तन में CO_2 गैस का विशिष्ट योगदान।
अन्य हरित गृह (Green House) जैसे—मेथेन (CH_4) नाइट्रस ऑक्साइड (N_2O) CFC, O_3, जलवाष्प

13. पीने के पानी में आधिक्य नाइट्रेट्स (50 ppm से अधिक) से जनित रोग है—

(A) प्रणाशी रक्ताल्पता (B) जिराफ्थैल्मिया
(C) ऑस्टियोमेलेशिया (D) मेथेमोग्लोबीनेमिया **[D]**

व्याख्या—

	जनित रोग (Disease)	विटामिन/पदार्थ	लक्षण
(i)	प्रणाली रक्ताल्पता (Pernicious anaemia)	विटामिन B_{12}	RBC में हीमोग्लोबिन की कमी
(ii)	जिअॅराफ्थैल्मिया (Xerophthalmia)	विटामिन A	आँख कॉर्निया का कठोरापन तथा रात्रि अंधता
(iii)	ऑस्टियोमेलेशिया (Osteomalacia या अस्थि मृदुता	विटामिन D	वयस्कों के जोड़ों में दर्द
(iv)	रिकेट्स (Rickets)	विटामिन D	बच्चों में अस्थि विकृतता
(v)	बेरी-बेरी (Beri-Beri)	विटामिन B_1 (आयोडीन)	भूख कम लगना
(vi)	कीलोसीस (Kelosis)	विटामिन B_2 (रायबोफ्लेवीन)	मुँह व होठों पर दरार पड़ना
(vii)	मेथेमोग्लोबिनिमिया (Methemoglobinemia) या ब्लू बेबी सिंड्रोम (Blue baby syndrome)	नाइट्रेटस आयन अधिकता (पानी में)	रक्त में O_2 कमी से त्वचा का रंग नीला (blue) होना।

14. निम्नलिखित में से कौनसी हरित गृह गैस नहीं है?

(A) CO_2 (B) O_3 (C) CH_4 (D) CO **[D]**

15. ग्रीन हाउस (पौध घर) गैस जो नाइट्रोजन-आधारित उर्वरकों के भंडारण से उत्सर्जित हो सकती है—

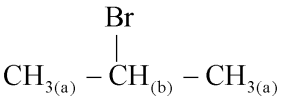
(A) नाइट्रस ऑक्साइड (B) नाइट्रिक ऑक्साइड
(C) ऑक्सीजन (D) क्लोरीन **[A]**

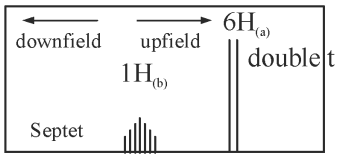
व्याख्या—ग्रीन हाउस गैसें-CO_2, CH_4, जल वाष्प, नाइट्रस ऑक्साइड (N_2O) CFC, ओजोन (O_3)
मेथेन (CH_4) : धान क्षेत्र, कोयला खान, दलदली क्षेत्र, जीवाश्म ईंधनों से उत्पन्न, CFC : वायुप्रशीतक में उत्पन्न।
नाइट्रस ऑक्साइड (N_2O) : वातावरण (प्राकृतिक रूप) में उत्पन्न परन्तु जीवाश्म ईंधन व उर्वरकों के प्रयोग से उत्पन्न।

16. ओजोन परत अपक्षय के बारे में गलत कथन का चयन कीजिए—

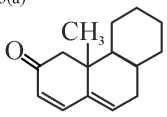
(A) यह समतापमंडल में घटित होता है।
(B) इसके लिए मुख्यतया CFC उत्तरदायी है।

व्याख्या—



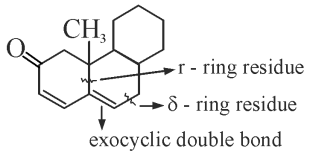


Remeber "d" trend
decrease in electron density
deshielded
down field, δ value low
→ $CH_{(b)}$ upfield पर signal देता है।
→ $CH_{3(b)}$ downfield पर signal देता है।
→ $CH_{(b)}$ के signal में 6+1 = 7 peak प्रापत होती है।
→ $CH_{3(a)}$ के signal में 1+1 = 2 peak प्राप्त होती है।

61. यौगिक  **के लिए λ_{max} का मान होगा—**

(A) 240 nm (B) 286 nm
(C) 234 nm (D) 250 nm **[B]**

व्याख्या—दिये गये यौगिक के लिए λ_{max} की गणना वुडवर्ड फीशर नियम की सहायता से निम्न प्रकार ज्ञात की जाती है।

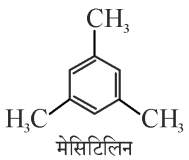


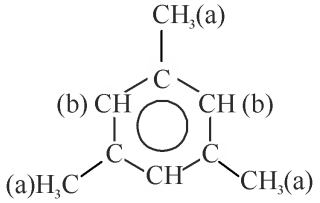
Base value for α-β-unsaturated six membered ketone = 214 nm
r = ring residue = 18nm
δ = ring residue = 18 nm
one exocyclic double bond = 5nm
1 double bond extending conjugation = 30 nm
Total value = 285 nm

62. मेसिटिलीन से प्राप्त NMR सिग्नल (संकेतों) की संख्या है—

(A) 1 (B) 2
(C) 3 (D) 4 **[B]**

व्याख्या—NMR spectrum में सिग्नल की संख्या यौगिक में उपस्थित विभिन्न प्रकार के समतुल्य हाइड्रोजन परमाणुओं की संख्या पर निर्भर करता है।


मेसिटिलिन



63. अधोलिखित में से किस समूह के सभी समस्थानिक अणु NMR में सिग्नल प्रदर्शित करेंगे?

(A) $^{13}_{6}C$, $^{12}_{6}C$, $^{14}_{7}N$, $^{15}_{7}N$ (B) $^{16}_{8}O$, $^{17}_{8}O$, $^{14}_{7}N$, $^{15}_{7}N$
(C) $^{13}_{6}C$, $^{1}_{1}H$, $^{14}_{7}N$, $^{17}_{8}O$ (D) $^{12}_{6}C$, $^{16}_{8}O$, $^{15}_{7}N$, $^{13}_{6}C$ **[C]**

व्याख्या—

NMR स्पेक्ट्रोस्कॉपी

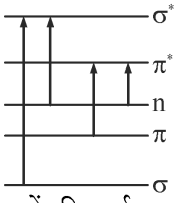
NMR सक्रिय (active) नाभिक	NMR असक्रिय (Inactive) नाभिक
⇓	⇓
नाभिक जिनके लिए चक्रण वांटम संख्या (I) का मान शून्य नहीं होता है NMR संकेत प्रदर्शित	नाभिक जिनके लिए चक्रण वांटम संख्या (I) का मान शून्य होता है NMR संकेत प्रदर्शित नहीं
$I \neq 0$	$I = 0$
उदाहरण $^{1}_{1}H$, $^{11}_{5}B$, $^{13}_{6}C$, $^{15}_{7}N$, $^{2}_{1}H$, $^{19}_{9}F$, $^{27}_{13}Al$, ^{31}P, ^{119}Sn	उदाहरण $^{12}_{6}C$, $^{16}_{8}O$, $^{32}_{16}S$ कारण प्रोटॉन (p) व न्यूट्रॉन सम संख्या में होने पर एक दूसरे के चुम्बकीय आघूर्ण को निरस्त कर देते हैं।

प्रोटॉन संख्या	सम	विषम	सम	विषम
न्यूट्रॉन संख्या	सम	विषम	विषम	सम
प्रोटॉन + न्यूट्रॉन संख्या	सम	सम	विषम	विषम
चक्रण क्वांटम संख्या	$I = 0$	$I \neq 0$ (1, 2, 3, ...)	$I \neq 0$ (1/2, 3/2, ...)	$I \neq 0$ (1/2, 3/2, ...)
उदाहरण—	$^{12}_{6}C$, $^{16}_{8}O$, $^{32}_{16}S$	$^{2}_{1}H$, $^{14}_{7}N$	$^{13}_{6}C$	$^{1}_{1}H$, $^{19}_{9}F$, $^{11}_{5}B$ $^{31}_{15}P$, $^{79}_{35}Br$, $^{15}_{7}N$ $^{27}_{13}Al$, ^{119}Sn
NMR संकेत	प्रदर्शित नहीं	प्रदर्शित	प्रदर्शित	प्रदर्शित

64. उच्चतम ऊर्जा वाला संक्रमण है—

(A) $\sigma \rightarrow \pi^*$ (B) $\pi \rightarrow \sigma^*$
(C) $\pi \rightarrow \pi^*$ (D) $\sigma \rightarrow \sigma^*$ **[D]**

व्याख्या—अधिकांश अणु विद्युत चुम्बकीय विकिरणों के दृश्य एवं पराबैंगनी क्षेत्र में अवशोषण दर्शाते है। इन विकिरणों के अवशोषण से अणु में इलेक्ट्रोनिक ऊर्जा स्तरों के मध्य संक्रमण होता है।
किसी अणु में विभिन्न बंधी, अबंधी एवं आणविक कक्षकों की ऊर्जा निम्न प्रकार है—



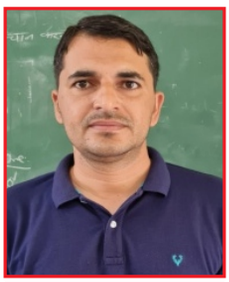
विभिन्न इलेक्ट्रॉनिक संक्रमणों की ऊर्जा का घटता क्रम निम्न प्रकार है—
$\sigma \rightarrow \sigma^* > n \rightarrow \sigma^* > \pi \rightarrow \pi^* > n \rightarrow \pi^*$
इन संक्रमणों में से अनुमत संक्रमणों के लिए अवशोषन गुणांक (ε) का मान अधिक होता है।
अनुमत संक्रमण = $\sigma \rightarrow \sigma^*$, $\pi \rightarrow \pi^*$
वर्जित संक्रमण = $n \rightarrow \pi^*$, $n \rightarrow \sigma^*$

लेखक परिचय

डॉ. एच. एस. यादव

राजस्थान विश्वविद्यालय, जयपुर से एम.एस.सी. (कार्बनिक रसायन शास्त्र) तथा साथ ही शोध कार्य सम्पन्न कर राजस्थान विश्वविद्यालय से ही पी. एच. डी. की उपाधि प्राप्त की।

यूजीसी एवं सीएसआईआर NET-JRF, आरपीएससी SLET (SET) तथा GATE की परीक्षाएँ उत्तीर्ण कर खान एवं भू–विज्ञान विभाग (DMG), उदयपुर (राजस्थान) में Assistant Chemest (1st रैंक), तथा आरपीएससी द्वारा चयन होने पर स्कूल–व्याख्याता (रसायन शास्त्र) पद के रूप में सेवाएँ दी। आरपीएससी द्वारा कॉलेज शिक्षा विभाग में 2018 में Assistant Professor (Chemistry) पद पर चयनोपरांत वर्तमान में एस.एन.के.पी.राजकीय स्नातकोत्तर महाविद्यालय नीमकाथाना (सीकर) में कार्यरत हैं। आपकी शोध रुचि व्यापक रूप से जैव रासायनिक जाँच के साथ समन्वय यौगिकों के संश्लेषण के क्षेत्र में है। आपने राष्ट्रीय और अंतर्राष्ट्रीय पत्रिकाओं/सम्मेलनों में अनेक शोध पत्र प्रस्तुत किए हैं।

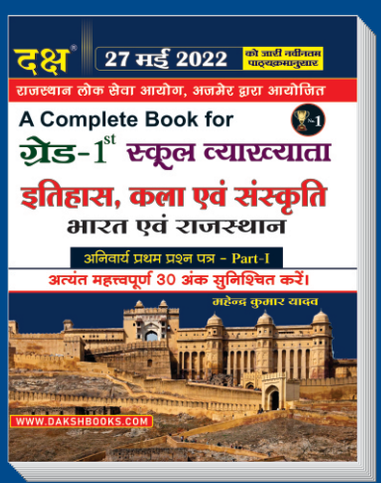


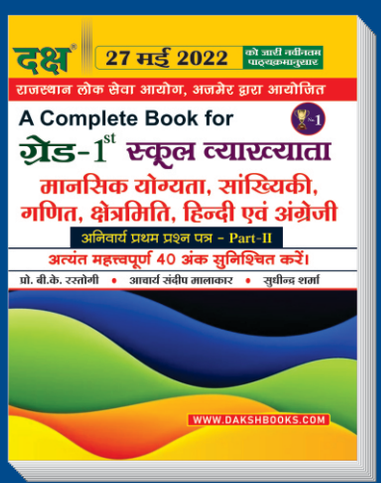
डॉ. मगन लाल

आपने जय नारायण व्यास विश्वविद्यालय जोधपुर से सन् 2009 में रसायन विज्ञान विषय से स्नातकोत्तर उपाधि प्राप्त की, इस दौरान ही आपने सन् 2008 व 2009 में सीएसआईआर यूजीसी द्वारा आयोजित NET-JRF परीक्षा तथा IIT- रुड़की द्वारा आयोजित GATE परीक्षा भी उत्तीर्ण की।

सन् 2009-12 तक जयनारायण व्यास विश्वविद्यालय जोधपुर में JRF तथा SRF के रूप में अपना शोध कार्य पूर्ण कर पीएचडी की उपाधि प्राप्त की। आपने अनेक शोध पत्र विभिन्न राष्ट्रीय व अंतर्राष्ट्रीय स्तर की पत्रिकाओं में प्रकाशित किए हैं।

आपने आरपीएससी द्वारा आयोजित IInd Grade शिक्षक भर्ती परीक्षा (10th रैंक), स्कूल व्याख्याता भर्ती परीक्षा (6th रैंक) तथा सहायक आचार्य कॉलेज शिक्षा भर्ती परीक्षा (3rd रैंक) उत्तीर्ण की है। वर्तमान में आप राजकीय विज्ञान महाविद्यालय सीकर में सहायक आचार्य रसायन विज्ञान के पद पर कार्यरत है।





दक्ष प्रकाशन
(A Unit of College Book Centre)
A–19 सेठी कॉलोनी, जयपुर (राज.)
फोन नं. 0141–2604302

इस पुस्तक को ONLINE खरीदने हेतु
WWW.DAKSHBOOKS.COM
पर ORDER करें
★ SPECIAL DISCOUNT + FREE DELIVERY ★

ISBN 978-81-929991-3-5
Code No. 637 | Rs. 450/-