08. పరమాణు నిర్మాణం

ప్రశ్నలు - సమాధానములు

1. పరమాణు ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసం నుండి లభించే సమాచారం ఏమిటి?

A. ఒక పరమాణువు ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసం నుండి ఈ క్రింద తెలిజేయబడిన సమాచారమును పొందవచ్చును.

(i) వివిధ పరమాణు ఆర్బిటాళ్ళలోకి ఎలక్ట్రాన్‌ల పంపిణీ
(ii) పరమాణువులో ఉన్న ఎలక్ట్రాన్‌ల సంఖ్య
(iii) వేలన్సీ ఎలక్ట్రాన్‌ల సంఖ్య
(iv) పరమాణువు యొక్క సంయోజకత
(v) ఆవర్తన పట్టికలో పరమాణువు యొక్క స్థానం (బ్లాక్)
(vi) పరమాణువు యొక్క ధర్మాలు
(vii) పరమాణువు ఏర్పరిచే వివిధ బంధాలు

2ఎ) ఒక ప్రధాన శక్తి కర్పరంలో అమర్చగలిగే గరిష్ట ఎలక్ట్రానుల సంఖ్య ఎంత?

A. ఒక ప్రధాన శక్తి కర్పరంలో అమరచగలిగే గరిష్ట ఎలక్ట్రానుల సంఖ్య $2n^2$. ఇక్కడ n, ప్రధాన శక్తి కర్పరం సంఖ్యను సూచిస్తుంది.

ప్రధాన శక్తి కర్పరం	గరిష్ట ఎలక్ట్రానులు
K (n=1)	$2(1)^2 = 2(1) = 2$
L (n=2)	$2(2)^2 = 2(4) = 8$
M (n=3)	$2(3)^2 = 2(9) = 18$
N (n=4)	$2(4)^2 = 2(16) = 32$

2బి) ఒక ఉప కర్పరంలో ఇమడగలిగే గరిష్ట ఎలక్ట్రానులు ఎన్ని?

A. ఒక ఉప కర్పరంలో ఇమడగలిగే గరిష్ట ఎలక్ట్రానుల సంఖ్యను $2(2l + 1)$తో సూచించవచ్చును. ఇక్కడ l , ఉపకర్పరం యొక్క కోణీయ ద్రవ్యవేగ క్వాంటం సంఖ్యను సూచించును.

ఉప కర్పరం	l విలువ	గరిష్ట ఎలక్ట్రానులు
s	0	2
p	1	6
d	2	10
f	3	14

2సి) ఒక ఆర్బిటాల్ నందు అమర్చగలిగే గరిష్ట ఎలక్ట్రానులు ఎన్ని?

A. ఒక ఆర్బిటాల్ నందు అమర్చగలిగే గరిష్ట ఎలక్ట్రానులు 2.

2డి) ఒక ప్రధాన శక్తి స్థాయిలో ఎన్ని ఉప కర్పరాలు ఉంటాయి?

A. ఒక ప్రధాన శక్తి స్థాయిలో ఉండే ఎలక్రా&నుల సంఖ్య, ఆ ప్రధాన శక్తి స్థాయి సంఖ్యకు సమానంగా ఉంటుంది.

ప్రధాన శక్తి స్థాయి	ఉప కర్పరాల సంఖ్య	ఉప కర్పరాలు
K (n=1)	1	s
L (n=2)	2	s,p
M (n=3)	3	s,p,d
N (n=4)	4	s,p,d,f

2ఇ) ఒక ఆర్బిటాల్‌లోని ఎలక్ట్రాన్‌కు ఎన్ని రకాల స్పిన్ దృగ్విన్యాసాలు సాధ్యమగును?

A. ఒక ఆర్బిటాల్‌లోని ఎలక్ట్రాన్‌కు రెండు రకాల స్పిన్ దృగ్విన్యాసాలు సాధ్యమగును. అవి సవ్యదిశలో భ్రమణానికి +½ మరియు అపసవ్యదిశలో భ్రమణానికి -½.

3. ఒక పరమాణువు M-కర్పరంలో ఎలక్ట్రానులు K మరియు L కర్పరాలలోని ఎలక్ట్రానుల సంఖ్యకు సమానం అయిన క్రింది ప్రశ్నలకు సమాధానాలు ఇవ్వండి.

a. బాహ్య కర్పరం ఏది?
b. దాని బాహ్య కర్పరంలో ఎన్ని ఎలక్ట్రానులు కలవు?
c. ఆ పరమాణు సంఖ్య ఎంత?
d. ఆ మూలకానికి ఎలక్ట్రాను విన్యాసం వ్రాయండి.

A

ప్రధాన శక్తి స్థాయి	ఎలక్ట్రానుల సంఖ్య
K (n=1)	2
L (n=2)	8
M (n=3)	10
M-శక్తి స్థాయిలోని ఎలక్ట్రానుల సంఖ్య K మరియు L శక్తి స్థాయిలలోని ఎలక్ట్రానుల సంఖ్యకు సమానము.	

ఎలక్ట్రాన్ ఆర్బిటాళ్ళలో చేరే క్రమము:

1s	2s	2p	3s	3p	4s	3d
2	2	6	2	6	2	2

M-కర్పరంలో 8 ఎలక్ట్రాన్‌లు నిండిన తర్వాత తదుపరి ఎలక్ట్రాన్ N-కర్పరం (4s) లోకి చేరును. తర్వాత M- కర్పరం లోని 9వ మరియు 10వ ఎలక్ట్రాన్‌లు 3d లోనికి ప్రవేశించును.

ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసము: $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2\ 3d^2$

(a) N-కర్పరము
(b) **బాహ్య కర్పరంలో ఉండే ఎలక్ట్రానులు 2.**
(c) **పరమాణు సంఖ్య** Z=22
(d) ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసము: $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2\ 3d^2$

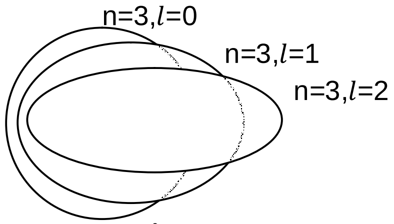
4. ఇంద్ర ధనుస్సు, ఒక అవిచ్ఛిన్న వర్ణపటానికి ఉదాహరణ - వివరించండి.

A. గాలిలోని నీటి బిందువు ద్వారా సూర్యకాంతి విక్షేపణం చెందినపుడు ప్రకాశవంతమైన వర్ణపటం ఏర్పడుతుంది. దానినే ఇంద్రధనుస్సు అంటారు. ఇందులో ఏడు రంగులు ఉంటాయి. అవి వరుసగా ఊదా,ఇండిగో, నీలం, ఆకుపచ్చ, పసుపు పచ్చ,నారింజ, ఎరుపు(VIBGYOR). ప్రతి రంగు వేర్వేరు తీవ్రత కలిగి అవిచ్ఛిన్నంగా వ్యాపించి ఉంటాయి. కనుక ఇంద్రధనుస్సు ఒక అవిచ్ఛిన్న వర్ణపటము అవుతుంది.

NAGA MURTHY- 9441786635
Contact at : nagamurthysir@gmail.com
Visit at : nagamurthy.weebly.com

5. బోర్ 3వ కక్ష్యకు సోమర్‌ఫీల్డ్ ఎన్ని దీర్ఘవృత్తాకార కక్ష్యలను జతచేసినాడు? ఈ దీర్ఘవృత్తాలను జతచేయడానికి గల కారణాలు ఏమిటి?

A. బోర్ 3వ కక్ష్యకు సోమర్‌ఫీల్డ్ రెండు దీర్ఘవృత్తాకార కక్ష్యలను జతచేసినాడు. వర్ణపట రేఖలు విడిపోవడం వలన ఏర్పడే సూక్ష్మ వర్ణపటాన్ని వివరించడానికి సోమర్‌ఫీల్డ్ ఉప కర్పరాలను జతచేశాడు.



6. శోషణ వర్ణ పటము అనగానేమి?

A. ఒక పరమాణువు లేదా జనకము విద్యుదయస్కాంత తరంగాలను లేదా శక్తిని శోషణం చేసుకోవడం వలన శోషణ వర్ణపటం ఏర్పడుతుంది. ఇందులో ప్రకాశవంతమైన తెరపై నల్లటి గీతలు ఏర్పడతాయి.

7. ఆర్బిటాల్ అనగానేమి? బోర్ యొక్క కక్ష్యతో పోల్చినపుడు ఇది ఏ విధంగా భిన్నమయినది?

A. పరమాణువులో కేంద్రకం చుట్టూ ఎలక్ట్రాన్ తిరిగే మార్గాన్ని కక్ష్య (ఆర్బిట్) అంటారు.
పరమాణువులో కేంరదకం చుట్టూ ఎలక్ట్రాన్‌ను కనుగొనగలిగే సంభావ్యత అధికంగా గల ప్రాంతాన్ని ఆర్బిటాల్ అంటారు.

	ఆర్బిట్	ఆర్బిటాల్
1.	వీటిని K,L,M,N,O లతో సూచిస్తారు.	వీటిని s,p,d,f,g లతో సూచిస్తారు.
2.	ఇది ద్విమితీయమైనది.	ఇది త్రిమితీయమైనది.
3.	ఒక ఆర్బిట్ నందు ఉంచ గల గరిష్ట ఎలక్ట్రాన్‌ల సంఖ్య $2n^2$	ఒక ఆర్బిటాల్ నందు ఉంచగల గరిష్ట ఎలక్ట్రాన్‌ల సంఖ్య 2.
4.	దీని ఆకారం వృత్తాకారం లేదా దీర్ఘవృత్తాకారం	వీటి ఆకారం గోళాకారం లేదా డంబెల్ ఆకారం లేదా డబుల్ డంబెల్ లేదా మరేదైనా ఆకృతి.

8. ఒక పరమాణువులో ఎలక్ట్రాన్ యొక్క స్థానాన్ని అంచనా వేయుటకు మూడు క్వాంటం సంఖ్యలు ఏ విధంగా ఉపయోగపడతాయో వివరించండి?

A. క్వాంటం సంఖ్యలు మూడు రకములు.

(i) ప్రధాన క్వాంటం సంఖ్య
(ii) ఎజిముతల్ క్వాంటం సంఖ్య
(iii)(a) అయస్కాంత క్వాంటం సంఖ్య
(iii)(b) స్పిన్ క్వాంటం సంఖ్య

<u>(i) ప్రధాన క్వాంటం సంఖ్య :</u>

i) దీనిని ప్రతిపాదించినది నీల్స్ బోర్.
ii) దీనిని ‘n’తో సూచిస్తారు.
iii) ఇది కక్ష్య యొక్క సైజు మరియు శక్తిని తెలిజేస్తుంది.
iv) కక్ష్య సంఖ్యను బట్టి దీనికి సంఖ్యలు ఇవ్వబడును..
v) K,L,M,N,O,… కర్పరాలకు n విలువలు వరుసగా 1,2,3,4,5,…గా ఉంటాయి.

<u>(ii) ఎజిముతల్ క్వాంటం సంఖ్య :</u>

i) దీనిని ప్రతిపాదించినది సోమర్‌ఫీల్డ్.
ii) దీనిని “l”తో సూచిస్తారు.
iii) ఇది ఉప కక్ష్య యొక్క ఆకృతిని తెలియజేస్తుంది.
iv) l యొక్క విలువలు ‘n’విలువపై ఆధారపడి ఉంటాయి.
v) l యొక్క విలువలు 0 నుండి (n-1) వరకు ఉంటాయి. మరియు s,p,d,f,g,… ఆర్బిటాళ్ళకు l విలువలు 0,1,2,3,4,… గా ఉంటాయి.

<u>(iii)(a) అయస్కాంత క్వాంటం సంఖ్య :</u>

i) దీనిని ప్రతిపాదించినది లాండే.
ii) దీనిని ‘m_l’ తో సూచిస్తారు.
iii) ఇది అయస్కాంత క్షేత్రంలో ఆర్బిటాళ్ళ దృగ్విన్యాసాన్ని తెలియజేస్తుంది.
iv) m_l యొక్క విలువలు ‘l’విలువపై ఆధారపడి ఉంటాయి.
v) ‘m_l’ విలువల సంఖ్య ($2l$ +1). దీని విలువలు $-l$ నుండి $+l$ వరకు ఉంటాయి.

<u>(iii)(b) స్పిన్ క్వాంటం సంఖ్య :</u>

i) దీనిని ప్రతిపాదించినది ఉలెన్‌బెక్ మరియు గౌడ్ స్మిత్.
ii) దీనిని ‘m_s’ తో సూచిస్తారు.
iii) ఇది ఎలక్ట్రాన్ యొక్క ఆత్మభ్రమణపు స్పిన్ విలువను సూచిస్తుంది.
iv) ’m_s’ రెండు విలువలను మాత్రమే కలిగి ఉంటుంది.
v) ‘m_s’ యొక్క విలువలు $+^1/_2$ మరియు $-^1/_2$.
$+^1/_2$ ఎలక్ట్రాన్ యొక్క సవ్య దిశలో భ్రమణాన్ని మరియు $-^1/_2$ ఎలక్ట్రాన్ యొక్క అపసవ్య దిశలో భ్రమణాన్ని తెలియజేయును.

9. nl^x పద్ధతి అంటే ఏమిటి?ఇది ఎలా ఉపయోగపడుతుంది?

A. nl^x **పద్ధతి పరమాణువులో ఎలక్ట్రాన్‌ల అమరికను సంకేత రూపంలో తెలియజేస్తుంది. ఈ సంక్షిప్త సంకేతంలో ప్రధాన శక్తి స్థాయి**(n-value), **ఉప శక్తి స్థాయి** (l-value) **మరియు ఉపశక్తి స్థాయిలో గల ఎలక్ట్రాన్‌ల సంఖ్య**(x-value)**ను సూచించడం జరుగుతుంది.**

NAGA MURTHY- 9441786635
Contact at : nagamurthysir@gmail.com
Visit at : nagamurthy.weebly.com

10. క్రింది ఆర్బిటాల్ రేఖాచిత్రము నైట్రోజన్ పరమాణువు యొక్క ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసమును సూచిస్తుంది. ఇది ఏ నియమానికి వ్యతిరేకము? ఎందుకు?

N (Z=7) $1s^2$ $2s^2$ $2p^3$

[↑↓] [↑↓] [↑↓|↑|]

A. ఇవ్వబడిన సమాచారము హుండ్ నియమానికి వ్యతిరేకము.

<u>హుండ్ నియమము:</u> సమశక్తి గల ఆర్బిటాళ్ళలో ముందుగా ఒక్కొక్క ఎలక్ట్రాన్ చేరిన తర్వాత జతకూడడం జరుగుతుంది.

ఇవ్వబడిన సమాచారము నందు $2p_z$ నందు కనీసం ఒక ఎలక్ట్రాన్ కూడా నిండకుండానే $2p_x$ లో జతకూడినట్లు చూపడం జరిగినది.

సరియైన పద్ధతి: [↑↓] [↑↓] [↑|↑|↑]

11. $1s^0$ $2s^2$ $2p^4$ అనే ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసంలో ఏ నియమాన్ని ఉల్లంఘించింది? ఎలా?

A. ఇవ్వబడిన ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసం $1s^0$ $2s^2$ $2p^4$. ఈ విన్యాసము నందు ఆఫ్‌బౌ నియమము ఉల్లంఘించబడినది.

ఆఫ్‌బౌ నియమము: ఎలక్ట్రాన్ ముందుగా తక్కువ శక్తి గల ఆర్బిటాల్‌లో ప్రవేశించును. ఆర్బిటాళ్ళ యొక్క శక్తి క్రమము 1s<2s<2p<3s<3p……….

కనుక ఎలక్ట్రానులు ముందుగా 1s ఆర్బిటాల్‌లో చేరతాయి. కాబట్టి సరియైన ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసము $1s^2$ $2s^2$ $2p^2$.

12. సోడియం (Na) పరమాణువులో చివరగా చేరే ఎలక్ట్రాన్ యొక్క నాలుగు క్వాంటం సంఖ్యలను వ్రాయండి.

A. సోడియం (Na) యొక్క పరమాణు సంఖ్య 11. దాని ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసం $1s^2$ $2s^2$ $2p^6$ $3s^1$. భేదపరిచే ఎలక్ట్రాన్ 3s ఆర్బిటాల్‌లో చేరుతుంది. ఆ ఎలక్ట్రాన్ యొక్క నాలుగు క్వాంటం సంఖ్యలు

n	l	m_l	m_s
3	0	0	+ ½

13. ఉద్గార వర్ణ పటము అంటే ఏమిటి?

A. ఉత్తేజిత స్థాయిలో ఉన్న పరమాణువు లేదా జనకము నుండి ఉద్గారం చెందిన విద్యుదయస్కాంత తరంగాల వలన ఉద్గార వర్ణపటం ఏర్పడుతుంది. ఇందులో చీకటి తెరపై ప్రకాశవంతమైన గీతలు ఏర్పడతాయి.

14. i. ఒక పరమాణువులోని ఎలక్ట్రాన్‌కు సంబంధించి నాలుగు క్వాంటం సంఖ్యలు క్రింద పట్టికలో ఇవ్వబడినాయి. ఆ ఎలక్ట్రాన్ ఏ ఆర్బిటాల్‌కు చెందినదో తెల్పండి?

n	**l**	**m_l**	**m_s**
2	**0**	**0**	**+ ½**

ii. $1s^1$ అనే సంక్షిప్త సంకేతముతో చూపబడిన ఎలక్ట్రాన్ యొక్క నాలుగు క్వాంటం సంఖ్యలను వ్రాయండి.

A. <u>(i)</u> **ఒక పరమాణువులోని ఎలక్ట్రాన్‌కు సంబంధించి నాలుగు క్వాంటం సంఖ్యలు**

n	l	m_l	m_s
2	0	0	+ ½

n=2 **అనగా రెండవ ప్రధాన కక్ష్యను సూచిస్తుంది.**
మరియు l=0 **అనగా అది 's' ఆర్బిటాల్‌ను సూచిస్తుంది.**
అనగా ఎలక్ట్రాన్ 2s **ఆర్బిటాల్‌కు చెందుతుంది.**

<u>(ii)</u> **$1s^1$ ఎలక్ట్రాన్ యొక్క నాలుగు క్వాంటం సంఖ్యలను**

n	l	m_l	m_s
1	0	0	+ ½

15. K మరియు L ఎలక్ట్రానిక్ కర్పరాలలో అధిక శక్తి స్థాయిలో ఉన్న కర్పరం ఏది?

A. పరమాణు కేంద్రకానికి దగ్గరగా ఉన్న కర్పరానికి శక్తి తక్కువగా ఉంటుంది. K (n=1) **కర్పరం కేంద్రకానికి దగ్గరగా ఉంటుంది కనుక శక్తి తక్కువ.** L (n=2) **కర్పరం అధిక శక్తి స్థాయిలో ఉంటుంది.**

17. ఒక రేడియో తరంగం తరంగ దైర్ఘ్యం 1.0m. అయిన దాని పౌన:పున్యాన్ని కనుగొనండి.3

A. తరంగ దైర్ఘ్యం (λ) = 1.0 m

కాంతి వేగము (రేడియో తరంగం) c = 3 x 10^8 m/s

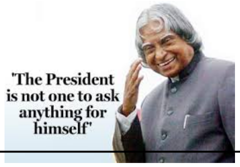
పౌన:పున్యము (ϑ) = ?

సూత్రము : $c = \vartheta\ \lambda$

$$\vartheta = \frac{c}{\lambda} = \frac{3\ X\ 10^8}{1.0} = 3 \times 10^8 \text{ Hz}$$

* అదనపు ప్రశ్నలు *

18. ఆఫ్‌బౌ నియమాన్ని వివరించండి.
19. మాయిలర్ పటాన్ని గీచి, వివరించండి.
20. క్రింది మూలకాల ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసాలను వ్రాయండి.
    (i) నైట్రోజన్ (ii) మెగ్నీషియం
    (iii) కాపర్ (iv) క్రోమియం
21. ఐదు d-ఆర్బిటాళ్ళ చక్కని పటాలను గీయండి.
22. s and p ఆర్బిటాళ్ళ చక్కని పటాలను గీయండి.
23. హుండ్ నియమాన్ని ఒక చక్కని ఉదాహరణతో వివరించండి.
24. స్థిర కక్ష్య అనగా నేమి?
25. l =3 అయిన 'm' యొక్క విలువలు ఎన్ని సాధ్యమవుతాయి?
26. l =4 అయిన 'm' యొక్క గరిష్ఠ మరియు కనిష్ఠ విలువలు ఏమిటి?
27. మూడు p -ఆర్బిటాళ్ళను ఏ విధంగా సూచిస్తారు?



NAGA MURTHY- 9441786635
Contact at : nagamurthysir@gmail.com
Visit at : nagamurthy.weebly.com