೩. ಪರಮಾಣುವಿನ ರಚನೆ

<u>ಸೇತುಬಂಧ:</u> ದ್ರವ್ಯ ಎಂದರೇನು? ದ್ರವ್ಯದ ವಿಧಗಳನ್ನು ಪ್ರಶ್ನಿಸುವುದು. ವಿಧಗಳಿಗೆ ಸೂಕ್ತವಾದ ಉದಾಹರಣೆಯನ್ನು ನೀಡುವಂತೆ ಪ್ರೇರೇಪಿಸುವುದು. ಘನ, ದ್ರವ, ಅನಿಲಗಳ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಚರ್ಚಿಸುವುದು.

<u>ಪೀಠಿಕೆ:</u> ಶಿಕ್ಷಕರು ಸುಲಭವಾಗಿ ತುಂಡು ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವ ಕೆಲವು ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ನೀಡುವುದು.

ಉದಾ.: ಚಾಕ್, ಗ್ರಾಫೈಟ್, ಕಾಗದ, ಚಾಕಲೇಟ್, ಬಣ್ಣದ ಪೆನ್ಸಿಲ್ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಅದನ್ನು ಚಿಕ್ಕ ಚಿಕ್ಕದಾಗಿ ತುಂಡು ಮಾಡುತ್ತಾ ಹೋಗಿ ಕೊನೆಗೆ ತುಂಡು ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗದಷ್ಟು ಚಿಕ್ಕದಾದ ಕಣಗಳನ್ನು ಪಡೆಯುತ್ತಾರೆ. ಆ ಚಿಕ್ಕ ಕಣದ ಬಗ್ಗೆ ಚರ್ಚೆಯನ್ನು ನಡೆಸುತ್ತಾರೆ. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಅವರಿಗೆ ತಿಳಿದ ಹಾಗೆ ಆ ಕಣದ ಬಗ್ಗೆ ಆಲೋಚಿಸಿ, ಚರ್ಚಿಸುತ್ತಾರೆ. 'ಪರಮಾಣು'ಎಂಬ ಪದ ಬರುವಂತೆ ಪ್ರೇರೇಪಿಸುವುದು. ಇದಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಹಾಗೆ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ನೀಡಿರುವ ಕಣಾದರವರ ಕುತೂಹಲಕಾರಿ ಕಥೆಯನ್ನು ಹೇಳುವುದು.

ಪರಮಾಣು ಪದದ ಅರ್ಥವನ್ನು ಶಿಕ್ಷಕರು ತಿಳಿಸಬೇಕು. ಸಂಸ್ಕೃತದಲ್ಲಿ 'ಪರಮ' ಎಂದರೆ ಕೊನೆಯ ಅಥವಾ ಅಂತಿಮ. 'ಅಣು' ಎಂದರೆ ಕಣ. ಪರಮಾಣು ಅಂದರೆ ತುಂಡರಿಸಲು ಆಗದ್ದು ಎಂದರ್ಥ.

ಪರಮಾಣುವನ್ನು ಆಂಗ್ಲ ಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ 'atom' ಎನ್ನುವರು. ಈ ಪದ ಗ್ರೀಕ್ ಭಾಷೆಯ 'a-tomio' ಎಂಬ ಪದದಿಂದ ಬಂದಿದೆ. ಎಂದರೆ ವಿಭಜಿಸಲು ಅಸಾಧ್ಯ.

ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಪರಮಾಣು ಒಂದು ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಕಣ ಎಂಬ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯನ್ನು ಮೂಡಿಸುವುದು ಅತ್ಯಗತ್ಯ. 1ಗ್ರಾಂ ಚಿನ್ನವನ್ನು ತಟ್ಟಿ ಅದರಲ್ಲಿದ್ದ ಎಲ್ಲ ಪರಮಾಣುಗಳು ಒಂದರ ಮೇಲೆ ಒಂದು ನಿಲ್ಲದೆ, ಒಂದರ ಹತ್ತಿರ ಒಂದು ನಿಲ್ಲುವಂತೆ ಮಾಡಿದರೆ ಅದು ಸುಮಾರು ಒಂದು ಎಕರೆ ಜಾಗವನ್ನು ಆಕ್ರಮಿಸಬಲ್ಲದು.

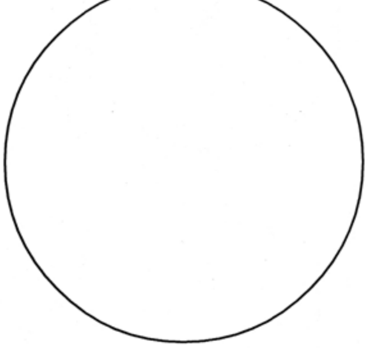
ಒಂದು ಗುಂಡು ಪಿನ್ನಿನ ತಲೆಯಲ್ಲಿ ಲಕ್ಷಾಂತರ ಪರಮಾಣುಗಳು ಒಂದರ ಪಕ್ಕ ಒಂದರಂತೆ ಜೋಡಿಸಿದರೂ ಅವುಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಸಾಕಷ್ಟು ಜಾಗವಿರುತ್ತದೆ.

<u>ಉದ್ದೇಶ:</u>

1. ಪರಮಾಣುವಿನ ಮೂಲ ಕಣಗಳನ್ನು ಆವಿಷ್ಕರಿಸಿದ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಬಗ್ಗೆ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳುತ್ತಾರೆ.
2. ಪರಮಾಣುವಿನ ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ಮಾಡುವ ಕೌಶಲ್ಯವನ್ನು ಬೆಳೆಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಾರೆ.
3. ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ವಿನ್ಯಾಸ ಬರೆಯಲು ಸಮರ್ಥರಾಗುತ್ತಾರೆ.
4. ಕವಚ, ಉಪಕವಚಗಳ ಬಗ್ಗೆ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳುತ್ತಾರೆ.
5. ಪ್ರತಿ ಕವಚ, ಉಪಕವಚಗಳಲ್ಲಿರುವ ಗರಿಷ್ಠ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳ ಬಗ್ಗೆ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳುತ್ತಾರೆ.
6. ಕ್ಯಾಥೋಡ್ ಕಿರಣ ನಳಿಕೆಯ ಚಿತ್ರವನ್ನು ರಚಿಸುವ ಕೌಶಲ್ಯವನ್ನು ಬೆಳೆಸುತ್ತಾರೆ.
7. ವಿವಿಧ ಉಪಕವಚಗಳ ಶಕ್ತಿಯ ಮಟ್ಟಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಚರ್ಚಿಸುವರು.

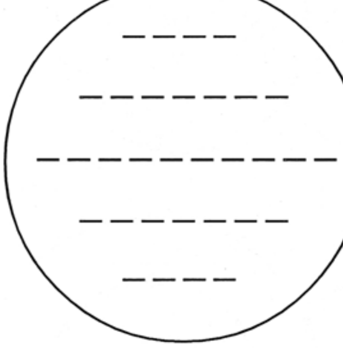
<u>ಪರಮಾಣು ರಚನೆಯ ಪರಿಕಲ್ಪನೆ ಬೆಳೆದು ಬಂದ ದಾರಿ</u>

1



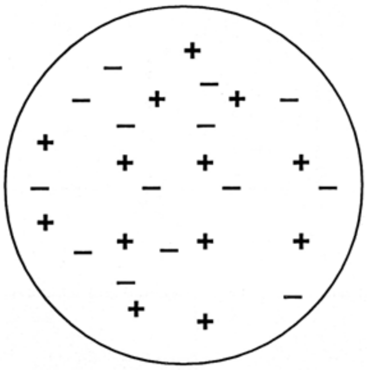
ಡಾಲ್ಟನ್ ಸಿದ್ಧಾಂತ
(ಪರಮಾಣು ಅವಿಭಾಜ್ಯ ಕಣ)

2



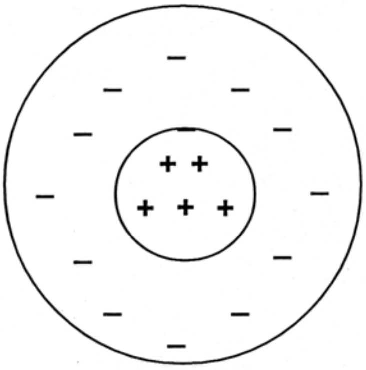
ಜೆ.ಜೆ. ಥಾಮ್ಸನ್‌ರವರ ಪ್ರಯೋಗ
(ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳಿರುವ ಕಣ)

3



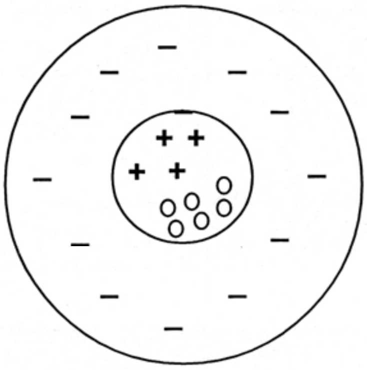
ಗೋಲ್ಡ್‌ಸ್ಟೀನ್‌ನ ಪ್ರಯೋಗ
(ಪ್ರೋಟಾನ್ ಮತ್ತು ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳಿರುವ ಕಣ)

4



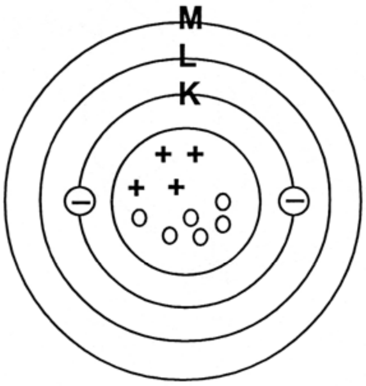
ರುದರ್ ಫೋರ್ಡ್‌ರವರ ಪ್ರಯೋಗ
(ಫೋಟಾನ್ ಬೀಜಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಸುತ್ತಲು)

5



ಜೇಮ್ಸ್ ಚಾಡವಿಕ್ ಪ್ರಯೋಗ
(ಪ್ರೋಟಾನ್, ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ಬೀಜಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿ)

6



ಬೋರ್ ಪರಮಾಣು ಮಾದರಿ

ಪರಮಾಣುವಿನ ಅಯಾನೀಕರಣ, ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳು, ರಾಸಾಯನಿಕ ಬಂಧಗಳು, ಗಾತ್ರ, ಕ್ರಿಯಾಕಾರತ್ವ, ವೇಲೆನ್ಸಿಗಳ ಬಗ್ಗೆ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಬೇಕಾದರೆ ಪರಮಾಣುವಿನ ಕವಚ ಮತ್ತು ಉಪಕವಚಗಳ ಮಾಹಿತಿ ಅತ್ಯಗತ್ಯ. ಪರಮಾಣು ಬೀಜಕೇಂದ್ರದ ಸುತ್ತ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಚೈತನ್ಯಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಸುತ್ತುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಪಥಗಳನ್ನು ಕವಚ ಎನ್ನುವರು.

ಕವಚಗಳು : K, L, M, N, O…………………

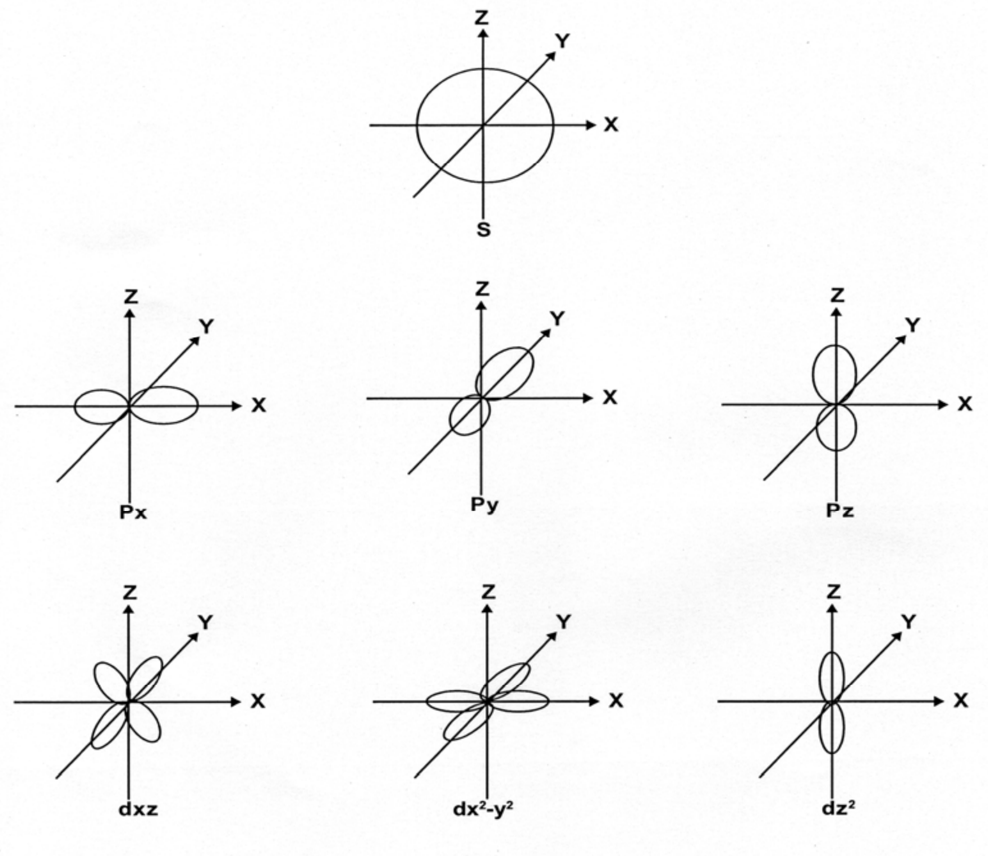
ಬೋರ್ – ಬ್ಯೂರಿ ನಿಯಮದ ಪ್ರಕಾರ ಯಾವುದೇ ಕವಚದಲ್ಲಿರುವ ಗರಿಷ್ಟ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯುವ ಸೂತ್ರ $2n^2$

ಕವಚಗಳನ್ನು ಉಪಕವಚಗಳಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಿದ್ದಾರೆ.

ಪ್ರತಿ ಉಪಕವಚದಲ್ಲಿಯೂ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳು ಇರಲು ಸಾಧ್ಯ. ಅವುಗಳ ವಿವರ ಈ ಕೆಳಗಿನಂತಿದೆ.

	ಕವಚ	**ಉಪಕವಚ**	**ಗರಿಷ್ಠ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್**		
	K	s	2	=	2
	L	s, p	2, 6	=	8
	M	s, p, d	2, 6 10	=	18
	N	s, p, d, f	2, 6, 10, 14	=	32

ಪ್ರತಿ ಉಪಕವಚದಲ್ಲಿ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳ ಚಲನೆಯನ್ನು ಈ ಕೆಳಗಿನ ಚಿತ್ರದ ಮೂಲಕ ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ.



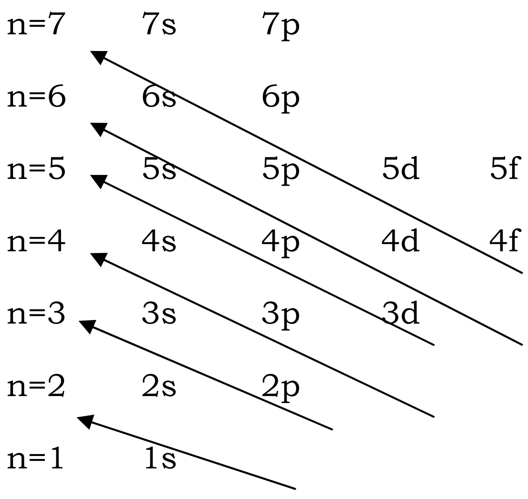
<u>ಪರಮಾಣುವಿನ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ವಿನ್ಯಾಸ ಬರೆಯಲು ಅನುಸರಿಸಬೇಕಾದ ನಿಯಮಗಳು:</u>

ಒಂದು ಕಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ಕೇವಲ 2 ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳು ಮಾತ್ರ ಇರುತ್ತದೆ. ಅವುಗಳು ಪರಸ್ಪರ ವಿರುದ್ಧ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ತಿರುಗುತ್ತವೆ.

ಉಪಕವಚಗಳಲ್ಲಿ ಮೊದಲು ಒಂದೊಂದು ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳು ತುಂಬಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.

ಧಾತು	ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ	1S	2S	$2P_x$	$2P_y$	$2P_z$
ಬೋರಾನ್	5	↑↓	↑↓	↑		
ಕಾರ್ಬನ್	6	↑↓	↑↓	↑	↑	
ನೈಟ್ರೋಜನ್	7	↑↓	↑↓	↑	↑	↑
ಆಕ್ಸಿಜನ್	8	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓	↑
ಫ್ಲೋರಿನ್	9	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓	↑
ನಿಯೋನ್	10	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓

ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳು ಕಡಿಮೆ ಶಕ್ತಿ ಮಟ್ಟದಿಂದ ಹೆಚ್ಚು ಶಕ್ತಿಯ ಮಟ್ಟದ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ತುಂಬಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.



ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ವಿನ್ಯಾಸ: (1ರಿಂದ 20 ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ ಹೊಂದಿರುವ ಧಾತುಗಳು)

ಧಾತು	ಪ್ರೋಟಾನ್ ಸಂಖ್ಯೆ	ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಸಂಖ್ಯೆ	ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ಸಂಖ್ಯೆ	ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ	ರಾಶಿ ಸಂಖ್ಯೆ	ಸಾಂಕೇತಿಕ ಸೂಚನೆ	ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ವಿನ್ಯಾಸ
ಹೈಡ್ರೋಜನ್	1	1	0	1	1	$_{1}H^{1}$	$1s^1$
ಹೀಲಿಯಂ	2	2	2	2	4	$_{2}He^{4}$	$1s^2$
ಲಿಥಿಯಂ	3	3	4	3	7	$_{3}Li^{7}$	$1s^22s^1$
ಬೆರಿಲಿಯಂ	4	4	5	4	9	$_{4}Be^{9}$	$1s^22s^2$
ಬೊರಾನ್	5	5	6	5	11	$_{5}B^{11}$	$1s^22s^22p^1$
ಕಾರ್ಬನ್	6	6	6	6	12	$_{6}C^{12}$	$1s^22s^22p^2$
ನೈಟ್ರೋಜನ್	7	7	7	7	14	$_{7}N^{14}$	$1s^22s^2sp^3$
ಆಕ್ಸಿಜನ್	8	8	8	8	16	$_{8}O^{16}$	$1s^22s^22p^4$
ಫ್ಲೋರಿನ್	9	9	10	9	19	$_{9}F^{19}$	$1s^22s^22p^5$
ನಿಯಾನ್	10	10	10	10	20	$_{10}Ne^{20}$	$1s^22s^22p^6$
ಸೋಡಿಯಂ	11	11	12	11	23	$_{11}Na^{23}$	$1s^22s^22p^63s^1$
ಮೆಗ್ನಿಷಿಯಂ	12	12	12	12	24	$_{12}Mg^{24}$	$1s^22s^22p^63s^2$
ಆಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ	13	13	14	13	27	$_{13}Al^{27}$	$1s^22s^22p^63s^23p^1$
ಸಿಲಿಕಾನ್	14	14	14	14	28	$_{14}Si^{28}$	$1s^22s^22p^63s^23p^2$
ಫಾಸ್ಫೋರಸ್	15	15	15	15	31	$_{15}P^{31}$	$1s^22s^22p^63s^23p^3$
ಸಲ್ಫರ್	16	16	16	16	32	$_{16}S^{32}$	$1s^22s^22p^63s^23p^4$
ಕ್ಲೋರಿನ್	17	17	18	17	35	$_{17}Cl^{35}$	$1s^22s^22p^63s^23p^5$
ಆರ್ಗಾನ್	18	18	22	18	40	$_{18}Ar^{40}$	$1s^22s^22p^63s^23p^6$
ಪೊಟಾಸಿಯಂ	19	19	20	19	39	$_{19}K^{39}$	$1s^22s^2p^63s^23p^64s^1$
ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ	20	20	20	20	40	$_{20}Ca^{40}$	$1s^22s^22p^63s^23p^64s^2$

ಕ್ಲೋರಿನ್ ಪರಮಾಣುವಿನಲ್ಲಿ ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್‌ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ 18 ಮತ್ತು 20 ಇದ್ದು, ಇದು 3:1ರಲ್ಲಿ ಇದ್ದು ಪರಮಾಣು ರಾಶಿ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು 35.5 ಎಂದು ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಪರಮಾಣುವಿನ ಮೂಲಭೂತ ಕಣ	ರಾಶಿ	ಆವೇಶ	ಆವಿಷ್ಕರಿಸಿದ ವಿಜ್ಞಾನಿ
ಪ್ರೋಟಾನ್	$1.6726 x 10^{-27}$Kg	$1.6 x 10^{-19}$C (+)	ಯುಜಿನ್ ಗೋಲ್ಡ್‌ಸ್ಟೀನ್
ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್	$9.1 x 10^{-31}$Kg	$1.6 x 10^{-19}$C	ಜೆ.ಜೆ. ಥಾಮ್ಸನ್
ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್	$1.6749 x 10^{-27}$Kg	0	ಜೇಮ್ಸ್ ಚಾಡವಿಕ್

Joseph John Thomson was born in Cheetham Hill, a suburb of Manchester on December 18, 1856. He enrolled at Owens College, Manchester, in 1970, and in 1876 entered Trinity College, Cambridge as a minor scholar. He became a Fellow of Trinity College in 1880, when he was Second Wrangler and Second Smith's Prizeman, and he remained a member of the college for the rest of his life, becoming Lecturer in 1883 and master in 1918. He was Cavendish Professor of Experimental Physics at Cambridge, Where he succeeded Lord Rayleigh, from 1884 to 1918 and honorary Professor of Physics, Cambridge and Royal Institution, London.

Thomson's early interest in atomic structure was reflected in his Treatise on the Motion of Vortex Rings which won him the Adams Prize in 1884. His application Dynamics to Physics and Chemistry appeared in 1886, and in 1892 he had his Notes on Recent Researches in Electricity and Magnetism published. This latter work covered results obtained subsequent to the appearance of James Clerk Maxwell's famous "Treatise" and it is often referred to as "the third volume of Maxwell". Thomson co-operated with Professor J.H. Poynting in a four volume textbook of physics, Properties of Matter and in 1895 he produced Elements of the Mathematical Theory of Electricity and Magnetism, the 5th edition of which appeared in 1921.

In 1896, Thomson visited America to give a course of four lectures, which summarized his current researches, at Princeton. These lectures were subsequently published as Discharge of Electricity through Gases (1897). On his return from America, he achieved the most brilliant work of his –an original study of cathode rays culminating in the discovery of the electron, whicg was announced during the course of his evening lecture to the Royal Institution on Friday, April 30, 1897. His book, conduction of Electricty through Gases, published in 1903 was described by Lord Rayleigh as a review of "Thomson's great days at the Cavendish Laboratory". A later edition, written in collaboration with his son, George, appeared in two volumes (1928 and 1933).

Thomson returned to America in 1904 to deliver six lectures on electricity and matter at Yale University. They contained some important suggestions as to the structure of the atom. He discovered a method for separating different kinds of atoms and molecules by the use of positive rays, an idea developed by Aston, Dempster and others towards the discovery of many isotopes. In addition to those just mentioned, he wrote the books. The structure of light (1907), the Corpuscular Theory of Matter (1907), Rays of Positive Electricity (1913), The electron in Chemistry (1923) and his autobiography, Recollections and Reflections (1936), among many other publications.

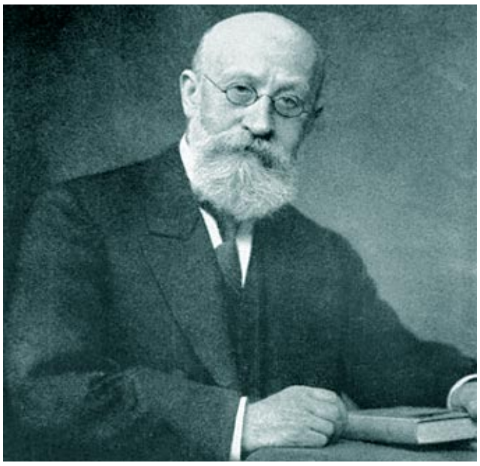
James Chadwick was born in Cheshire, England, on 20th October, 1891, the son of John Joseph Chadwick and Anne Mary Knowles. He attended Manchester High School Prior to entering Manchester University in 1908. He graduated from the Honours School of Physics in 1911 and spent the next years under Professor (later Lord) Rutherford in the Physical Laboratory on Manchester, where he worked on various radioactivity problems, gaining his M.Sc. degree in 1913. That same year he was awarded the 1851 exhibition Scholarship and preceded to Berlin to work in the Physikalisch Technische Reichsanstalt at Charlottenburg under Professor H. Geiger.

During world War I he was interned in the Zivilgefangenenlager, Ruhleben. After the war, in 1919, he returned to England to accept the Wollaston Studentship at Gonville and Caius College, Cambridge and to resume work under Rutherford, who in the meantime had moved to the Cavendish Laboratory, Cambridge, Rutherford had succeeded that year in distegrating atoms by bombarding nitrogen with alpha particles, with the emission of a proton. This was the first artificial nuclear transformation. In Cambridge, Chadwick joined Rutherford in accomplishing the transmutation of other light elements by bombardment with alpha particles, and in making studied of the properties and structure of atomic nuclei.

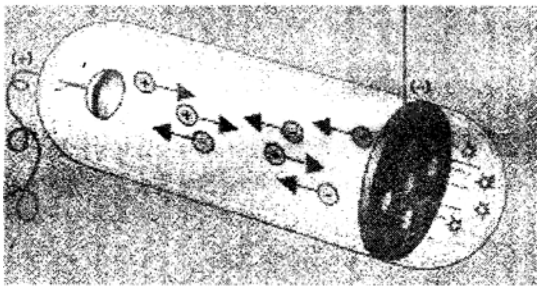
He was elected fellow of Gonville and Caius College (1921-1935) and became Assistant Director of Research in the Cavendish Laboratory (1923). In 1927 he was elected a Fellow of the Royal Society.

In 1932, Chadwick made a fundamental discovery in the domain of nuclear: he proved the existence of neutrons-elementary particles devoid of any electrical charge. In contrast with the helium nuclei (alpha rays) which are charged, and therefore repelled by the considerable electrical forces present in the nuclei of heavy atoms, this new tool in atomic disintegration need not overcome any electric barrier and is capable of penetrating and splitting the nuclei of even the heaviest elements. Chadwick in this way prepared the way towards the fission of uranium 235 and towards the creation of the atomic bomb. For this epoch –making discovery he was awarded the Hughes Medal of the Royal Society in 1932, and subsequently the Nobel Prize for physics in 1935.

He remained at Cambridge until 1935 when he was elected to the Lyon Jones Chair of Physics in the University of Liverpool. From 1943 to 1946 he worked in the United States as Head of the British Mission attached to the Manhattan Project for the development of the atomic bomb. He returned to England and, in 1948, retired from active physics and his position at Liverpool on his election as Master of Gonville and Caius College, Cambridge. He retired from this Mastership in 1959. From 1957 to 1962 he was a part time member of the United Kingdom Atomic Energy Authority.



In 1886 Eugen Goldstein noted that cathode-ray tubes with a performed cathode emit a glow from the end of the tube near the cathode. Goldstein concluded that in addition to the electrons, or cathode rays, that travel from the negatively charged cathode toward the positively charged anode, there is another ray that travels in the opposite direction, from the anode towards the catholic. Because these rays pass through the holes, or channels, in the cathode, Goldstein called them canol rays.



When the cathode of cathode –ray tube was perforated, Goldstein observed rays he called “canal rays”, which passed through the holes, or channels, in the cathode to strike the glass walls of the tube at the end near the cathode. Since these canal rays travel in the opposite direction from the cathode rays, they must carry the opposite charge.

ಚಟುವಟಿಕೆ: ಉದ್ದೇಶ: ಪರಮಾಣುವಿನಲ್ಲಿರುವ ಕಣಗಳನ್ನು ಹೆಸರಿಸಲು, ಪ್ರೋಟಾನ್ ಮತ್ತು ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್‌ಗಳು ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿದೆ ಎಂದು ತಿಳಿಯಲು, ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳು ಅವುಗಳ ಸುತ್ತಲೂ ಇದೆ ಎಂದು ಅರಿತುಕೊಳ್ಳಲು.

ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ: ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಅವರಿಗೆ ಇಷ್ಟವಿರುವ 3 ವಿಭಿನ್ನ ತರಹದ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸುವುದು. (ಕಾಳುಗಳು, ಬಣ್ಣದ ಮಣಿ, ಬೀಜ ಇತ್ಯಾದಿ) ಆ ವಸ್ತುಗಳು ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿರುವಂತೆ ತಿಳಿಸಬೇಕು. ಒಂದು ವಸ್ತು ಪ್ರೋಟಾನ್, ಒಂದು ವಸ್ತು ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್, ಮೂರನೇ ವಸ್ತು ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ಎಂದು ಭಾವಿಸಬೇಕು. ಪರಮಾಣುವಿನ ರಚನೆಗೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ ಆ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಆಯಾ ಸ್ಥಾನಗಳಲ್ಲಿ ಇಡುವುದು.

ಉದಾ: ಕಾರ್ಬನ್ ಪರಮಾಣುವಿನ ರಚನೆ ಮಾಡಲು 6 ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್, 6 ಪ್ರೋಟಾನ್ ಕೇಂದ್ರಭಾಗದಲ್ಲಿಡಬೇಕು, 6 ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳನ್ನು ಸುತ್ತಲೂ ಇಡಬೇಕು.

ಚಟುವಟಿಕೆ 2: ಉದ್ದೇಶ: ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳ ಚಲನೆಯನ್ನು ತಿಳಿಸುವುದು.

ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ:3 ವಿವಿಧ ಬಣ್ಣದ ಧ್ವಜಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸುವುದು. ಪ್ರತಿ ಬಣ್ಣದ ಧ್ವಜಗಳು ಕನಿಷ್ಠ 20 ಇರಬೇಕು.

ಉದಾ: 20 ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಕೆಂಪು ಧ್ವಜ ಹಿಡಿದುಕೊಳ್ಳುವುದು. ಅವರು ಪ್ರೋಟಾನ್‌ಗಳು. 20 ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಹಸಿರು ಬಣ್ಣದ ಧ್ವಜ ಹಿಡಿದುಕೊಳ್ಳುವುದು. ಅವರು ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್‌ಗಳು. 20 ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ನೀಲಿ ಬಣ್ಣದ ಧ್ವಜ ಹಿಡಿದುಕೊಳ್ಳುವುದು. ಅವರು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳು.

ಶಾಲಾ ಮೈದಾನದಲ್ಲಿ ಪರಮಾಣುವಿನ ಬೀಜಕೇಂದ್ರದ ಹಾಗೂ ವಿವಿಧ ಕವಚಗಳ ಗೆರೆಗಳನ್ನು ಎಳೆಯಬೇಕು.

ಒಂದು ಪರಮಾಣುವಿನ ಉದಾಹರಣೆ ನೀಡಬೇಕು.

ಉದಾ: ಕಾರ್ಬನ್ ಎಂದು ಶಿಕ್ಷಕರು ಹೇಳಿದ ತಕ್ಷಣ ಬೀಜಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿ 6 ಕೆಂಪು ಧ್ವಜಗಳನ್ನು ಹಿಡಿದ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಮತ್ತು 6 ಹಸಿರು ಧ್ವಜಗಳನ್ನು ಹಿಡಿದ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ನಿಲ್ಲಬೇಕು.

ಮೊದಲನೇ ಕವಚದಲ್ಲಿ 2 ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ನೀಲಿ ಧ್ವಜ ಹಿಡಿದು ವೃತ್ತಾಕಾರದಲ್ಲಿ ಓಡಬೇಕು. ಎರಡನೆಯ ಕವಚದಲ್ಲಿ 4 ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ನೀಲಿ ಧ್ವಜ ಹಿಡಿದು ಡಂಬೆಲ್ ಆಕಾರದಲ್ಲಿ ಓಡಬೇಕು.

ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಒಬ್ಬರಿಗೊಬ್ಬರು ಡಿಕ್ಕಿ ಹೊಡೆಯದ ಹಾಗೆ ಎಚ್ಚರವಹಿಸಬೇಕು.

ಸೂಚನೆ: ಇದೇ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಎರಡು ತಂಡಗಳಾಗಿ ಮಾಡಿ ಯಾರು ಬೇಗ ಈ ರಚನೆಯನ್ನು ಮಾಡುತ್ತಾರೆ ಎಂಬ ಸ್ಪರ್ಧೆಯ ಮೂಲಕವು ನಡೆಸಬಹುದು.

ಚಟುವಟಿಕೆ 3: ಪರಮಾಣುವಿನ ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ರಚಿಸುವುದು.

ಉದ್ದೇಶ: ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಮಾದರಿಯನ್ನು ತಯಾರಿಸುವ ಕೌಶಲ್ಯವನ್ನು ಬೆಳಸಲು

ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ:ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಹೆಚ್ಚು ದುಬಾರಿಯಲ್ಲದ ವಸ್ತುಗಳಾದ ದಪ್ಪ ರಟ್ಟು ಬಣ್ಣದ ಮಣಿಗಳು, ತರಕಾರಿ ಅಥವಾ ಹಣ್ಣಿನ ಬೀಜಗಳಿಂದ ವಿವಿಧ ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ರಚಿಸುವುದು.

ಚಟುವಟಿಕೆ 4:ರೋಲ್ ಪ್ಲೇ ಮಾಡುವುದು. (pick and speak ಕೂಡ ಮಾಡಬಹುದು)

ಉದ್ದೇಶ: ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯು ಪ್ರತಿ ಒಂದು ಧಾತುವಿನ ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ, ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಸಂಖ್ಯೆ, ಪ್ರೋಟಾನ್ ಸಂಖ್ಯೆ, ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ಸಂಖ್ಯೆ ಸಂಕೇತವನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲು ನೆರವಾಗುತ್ತದೆ.

ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ:ಚಿಕ್ಕ ಕಾಗದದ ಚೂರುಗಳಲ್ಲಿ ಧಾತುಗಳ ಹೆಸರನ್ನು ಬರೆಯುವುದು. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯು ಅವನಿಗೆ ಸಿಕ್ಕಿದ ವಿಷಯದ ಕುರಿತು ಮಾಹಿತಿ ನೀಡಬೇಕು.

ಉದಾ: ಒಬ್ಬ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗೆ ಸಿಕ್ಕಿದ ವಿಷಯ ಸಲ್ಫರ್ ಎಂದಾದರೆ ಅವನು ಅದರ ಪ್ರೋಟಾನ್ ಸಂಖ್ಯೆ, ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಸಂಖ್ಯೆ, ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ಸಂಖ್ಯೆ, ರಾಶಿ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ತಿಳಿಸಬೇಕು. ಅದರ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಹಂಚಿಕೆಯ ರಚನೆಯನ್ನು ಕರಿಹಲಗೆಯಲ್ಲಿ ಬರೆಯಬೇಕು.

ಚಟುವಟಿಕೆ 5:ಪರಮಾಣು ರಾಶಿ ಸಂಖ್ಯೆ ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವುದು.

ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ: ಶಿಕ್ಷಕರು ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ, ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ನೀಡಿದಾಗ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಪರಮಾಣುವಿನ ರಾಶಿ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು $A=Z+N$ ಸೂತ್ರ ಬಳಸಿ ಬರೆಯಬೇಕು.

ಚಟುವಟಿಕೆ 6: ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ, ರಾಶಿ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ನೀಡಿದಾಗ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಪರಮಾಣುವಿನ ಸಂಕೇತವನ್ನು ಬರೆಯಬೇಕು.

ಉದಾ: $_6C^{12}$, $_8O^{16}$

ಚಟುವಟಿಕೆ 7:ರಂಗೋಲಿ ಸ್ಪರ್ಧೆ

ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ವಿವಿಧ ಬಣ್ಣಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ಪರಮಾಣುವಿನ ರಚನೆಯನ್ನು ನೆಲದಲ್ಲಿ ರಂಗೋಲಿಯ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಬಿಡಿಸುವುದು. ಒಳ್ಳೆಯ ರಂಗೋಲಿಗೆ ಬಹುಮಾನ ನೀಡುವುದು.

ಚಟುವಟಿಕೆ 8: ಸಮಸ್ಥಾನಿಗಳು

ಉದ್ದೇಶ: ಸಮಸ್ಥಾನಿಗಳ ಅರ್ಥವನ್ನು ತಿಳಿಸುವುದು.

ಬೇಕಾಗುವ ಸಾಮಾಗ್ರಿಗಳು: ಅರ್ಧ ಲೀಟರ್ ನೀರಿನ ವಿವಿಧ ಆಕಾರದ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಬಾಟಲಿಗಳು, ವಿವಿಧ ಬಣ್ಣದ ಪೆನ್ಸಿಲ್‌ಗಳು, ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಪೆನ್ನ್‌ಗಳು, ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಹಾಳೆಗಳು ಇತ್ಯಾದಿ.

ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ: ಒಂದು ಬೆಂಚಿನ ಬದಿಗೆ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಕಾಣುವ ಹಾಗೆ, ತೆಗೆದುಕೊಂಡಿರುವ ವಿವಿಧ ವಸ್ತುಗಳ ಹೆಸರುಗಳನ್ನು ಹಾಳೆಯ ಮೇಲೆ ಬರೆದು ಅಂಟಿಸುವುದು.

ಉದಾ; ಕಾರ್, ಪೆನ್ನ್, ಪೆನ್ಸಿಲ್ ಇತ್ಯಾದಿ.

ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯೂ ಬೆಂಚಿನ ಮೇಲೆ ಅಂಟಿಸಿದ ಹೆಸರಿಗೆ ಸರಿಯಾಗಿ ಆ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಇಡುವುದು.

ಉದಾ: 'ಕಾರ್' ಎಂದು ಅಂಟಿಸಿದ ರೂಪದಲ್ಲಿ ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಕಾರ್‌ಗಳನ್ನು ಇಡುವುದು.

ನಂತರ ಶಿಕ್ಷಕರು ಎಲ್ಲ ಕಾರ್‌ಗಳನ್ನು ಕಾರಿನ ಸಮಸ್ಥಾನಿಗಳೆಂದು, ಎಲ್ಲಾ ಬಾಟಲಿಗಳನ್ನು ಬಾಟಲಿಯ ಸಮಸ್ಥಾನಿಗಳು ಎಂದು ತಿಳಿಸುವುದು ಹಾಗೆಯೇ ಹೈಡ್ರೋಜನ್ನಿನ ಸಮಸ್ಥಾನಿಗಳು, ಕಾರ್ಬನ್‌ನ ಸಮಸ್ಥಾನಿಗಳು ಎಂದು ವಿವರಿಸುವುದು.

ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ:

1. ಧನಾಗ್ರ ಕಿರಣಗಳು ವಿದ್ಯುತ್‌ಕ್ಷೇತ್ರ ಮತ್ತು ಕಾಂತಕ್ಷೇತ್ರಗಳಿಂದ ವಿಚಲನೆಗೊಳಗಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಈ ವಿಚಲನೆಯು ಋಣಾಗ್ರ ಕಿರಣಗಳಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿದರೆ ತೀರಾ ಕಡಿಮೆ ಏಕೆ?
2. ರುಥರ್ ಪೋರ್ಡ್ ಆಲ್ಫಾ – ಚೆದುರುವಿಕೆ ಪ್ರಯೋಗಕ್ಕೆ ಚಿನ್ನದ ಹಾಳೆಯನ್ನು ಬಳಸಲು ಕಾರಣವೇನು?
3. ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ಇಲ್ಲದಿರುವ ಪರಮಾಣು ಯಾವುದು?
4. ಪರಮಾಣುವಿನ ಮೂಲ ಕಣಗಳಾದ ಪ್ರೋಟಾನ್, ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್, ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್‌ಗಳಲ್ಲದೆ ಬೇರೆ ಕಣಗಳಿವೆಯೇ? ಇದ್ದರೆ ಅವು ಯಾವುವು?
5. ಹೈಡ್ರೋಜನ್, ಕಾರ್ಬನ್, ಯುರೇನಿಯಂಗಳ ಸಮಸ್ಥಾನಿಗಳನ್ನು ಯಾವ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಸುತ್ತೇವೆ.?
6. ಪರಮಾಣು ಬೀಜವನ್ನು ಒಳಗೊಂಡ ಅಸ್ತ್ರಗಳು ಯಾವುವು?
7. ಪರಮಾಣುವಿನ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯನ್ನು ಕಲಿಯಲು ಉಪಯುಕ್ತವಾದ 4 ಆಸಕ್ತಿದಾಯಕ ಅಂಶಗಳನ್ನು ತಿಳಿಸಿ.
8. ಪರಮಾಣುವಿನ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯನ್ನು ತಿಳಿಯುವಲ್ಲಿ ಮೈಕಲ್ ಫ್ಯಾರಡೆಯವರ ಪಾತ್ರವೇನು?

9. 4s ನ ಶಕ್ತಿಯ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳು ತುಂಬಿದ ನಂತರ 3dಯ ಶಕ್ತಿಯ ಮಟ್ಟವನ್ನು ತುಂಬಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ ಏಕೆ?
10. ಒಂದು ಕಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ (Orbital) 2 ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳು ಮಾತ್ರ ಚಲಿಸುತ್ತದೆ. ಏಕೆ?
11. ಪರಮಾಣು ವಿದ್ಯುತ್ ತಟಸ್ಥ ಏಕೆ?
12. ಪರಮಾಣುವಿನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವಾಗ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ರಾಶಿಯನ್ನು ಗಣನೆಗೆ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವುದಿಲ್ಲ. ಏಕೆ?

ಆಸಕ್ತಿದಾಯಕ ವಿಷಯ:

- ಮೈಕಲ್ ಫ್ಯಾರಡೆಯವರು ಮೊದಲಬಾರಿಗೆ ದ್ರವ್ಯಗಳ ಮೂಲಕ ವಿದ್ಯುತ್ ಹರಿಯುವುದನ್ನು ತಿಳಿದು ದ್ರವ್ಯದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯದಂಶವಿದೆ ಎಂದು ಪ್ರಕಟಿಸಿದರು.
- ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳ ಭ್ರಮಣೆಯನ್ನು ಮೊದಲ ಬಾರಿಗೆ ಪರಿಚಯಿಸಿದವರು ಉಹ್ಲೆಬೆಕ್ ಮತ್ತು ಗೌಡ್ಸ್ಮಿತ್.
- ಪರಮಾಣು ಬೀಜವನ್ನ ಒಳಗೊಂಡ ಅಸ್ತ್ರಗಳಿವೆ. ಒಂದು ಬೈಜಿಕ ವಿದಳನ ಬಾಂಬ್. ಇನ್ನೊಂದು ಬೈಜಿಕ ಸಮ್ಮಿಲನ ಬಾಂಬ್.
- ರಾಸಾಯನಿಕ ಗುಣಲಕ್ಷಣವನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸದೆ ಪರಮಾಣುವಿನಿಂದ ಹೊರತೆಗೆಯುವ ಅಥವಾ ಸೇರಿಸುವ ಕಣವು ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ಆಗಿರುತ್ತದೆ.
- ರೇಡಾನ್ ಅಧಿಕ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಅಂತರ್ಜಲದಲ್ಲಿ ಸೇರಿದ್ದರೆ ಅದು ಭೂಕಂಪದ ಮುನ್ಸೂಚನೆಯನ್ನು ನೀಡುತ್ತದೆ.
- ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಬಾಂಬುಗಳು 60 ಮೆಗಾಟನ್‌ಗಳಷ್ಟು ಆಸ್ಫೋಟಕ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ನೀಡಬಲ್ಲವು,
- ಪರಮಾಣುವಿನಲ್ಲಿರುವ ಇತರ ಮೂಲಭೂತ ಕಣಗಳೆಂದರೆ ಪಾಸಿಟ್ರಾನ್, ನ್ಯೂಟ್ರಿನೋ, ಮೆಸಾನ್, ಗಾಡ್ ಪಾರ್ಟಿಕಲ್

ಇಂಗ್ಲೀಷ್ ಪದಗಳು

ಪರಮಾಣು	–	Atom
ದ್ರವ್ಯ	–	Matter
ಅವಿಭಾಜ್ಯ	–	indivisible
ಕಣ	–	particle
ಕಕ್ಷೆ	–	orbital
ಕವಚ	–	shell
ಉಪಕವಚ	–	sub shell
ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ವಿನ್ಯಾಸ	–	Electronic Configuration

References:

P.U.C Text Books
http://www.youtubs.com/watch?v=JwdGFZA3WOs
http://atomic-structurs.wikispaces.com/Thomson

******