অধ্যায়-4

পৰমাণুৰ গঠন
STRUCTURE OF THE ATOM

অধ্যায়-3 ত আমি শিকিলোঁ যে পৰমাণু আৰু অণুবোৰ পদাৰ্থ গঠনৰ একো একোটা মূল গোট। বেলেগে বেলেগ পৰমাণুৰে গঠিত হোৱাৰ বাবেই ভিন ভিন প্ৰকাৰৰ পদাৰ্থসমূহ পোৱা গৈছে। এতিয়া প্ৰশ্ন হ'ল ঃ *(i)* এটা মৌলৰ পৰমাণুক আন এটা মৌলৰ পৰমাণুৰ পৰা কিহে বেলেগ কৰিছে আৰু *(ii)* ডেল্টনে কোৱাৰ দৰেই পৰমাণুবোৰ প্ৰকৃততে অবিভাজ্য নে বা পৰমাণুৰ ভিতৰতো আৰু ক্ষুদ্ৰ উপাদান থাকে ? এই অধ্যায়ত এই প্ৰশ্নসমূহৰ উত্তৰ আমি পাম। পৰমাণুৰ ভিতৰত থকা ক্ষুদ্ৰতৰ কণাসমূহ (উপপাৰমাণৱিক *Sub-atomic*) পৰমানুৰ ভিতৰত কেনেদৰে সজ্জিত হৈ থাকে তাক ব্যাখ্যা কৰিবলৈ যিবোৰ আৰ্হি *(model)* উপস্থাপন কৰা হৈছে সেইবোৰৰ বিষয়ে আমি জানিম। পৰমাণুৰ গঠন উদ্‌ঘাটন আৰু ইয়াৰ গুৰুত্বপূৰ্ণ ধৰ্মসমূহৰ ব্যাখ্যা কৰাটো উনবিংশ শতিকাৰ অন্তত বিজ্ঞানীসকলৰ বাবে এটা ডাঙৰ প্ৰত্যাহ্বান আছিল।

পৰমাণু যে অবিভাজ্য নহয় তাৰ প্ৰথম ইংগিত বহুদিনৰ পৰাই পোৱা গৈছিল। স্থিতি বিদ্যুৎ আৰু বিভিন্ন পদাৰ্থই কেনে অৱস্থাত বিদ্যুৎ পৰিবহন কৰে তাৰ ওপৰত চলোৱা অধ্যয়নৰ পৰাও তেনে এক ইংগিত পোৱা গৈছিল।

4.1 পদাৰ্থত থকা আধানযুক্ত কণাবোৰ (Charged Particles in Matter)

পদাৰ্থত থকা আধানযুক্ত কণাবোৰৰ প্ৰকৃতি বুজিবলৈ তলৰ কাৰ্যকেইটা কৰা যাওঁক।

কাৰ্যকলাপ.................................4.1

A. এখন ফণিৰে শুকান চুলি ফঁণিয়াই ফণিখন কাগজৰ সৰু সৰু টুকুৰাৰ ওপৰত ধৰা। ফণিখনে কাগজৰ টুকুৰাবোৰ আকৰ্ষণ কৰিবনে?

B. কাচৰ ৰড এডাল এখন চিল্কৰ কাপোৰেৰে ঘঁহি লোৱা আৰু ৰডডাল ফুলি থকা বেলুন এটাৰ কাষলৈ নিয়া। কি ঘটিছে লক্ষ্য কৰা।

দুটা বস্তু পৰস্পৰ ঘঁহিলে সিহঁত বৈদ্যুতিকভাৱে আহিত হোৱা বুলি ওপৰৰ ক্ৰিয়া-কলাপৰ পৰা আমি সিদ্ধান্ত ল'ব পাৰোনে? এই আধান ক'ৰ পৰা আহে?

পৰমাণু বিভাজ্য আৰু ই আধানযুক্ত কণাৰে গঠিত বুলি জানিলে এই প্ৰশ্নৰ উত্তৰ দিব পাৰি।

পৰমাণুত আধানযুক্ত কণাৰ উপস্থিতি উদ্‌ঘাটন কৰাত বহুতো বিজ্ঞানীয়ে অৰিহনা আগবঢ়াইছিল। ১৯০০ চনলৈ এইটো জনা গৈছিল যে পৰমাণুবোৰ সৰল অবিভাজ্য কণা নহয়। ইয়াত অন্ততঃ এবিধ উপপাৰমানৱিক কণা থাকে। জে জে থমচনে *(J. J. Thomson)* এই কণাবোৰক ইলেকট্ৰন হিচাপে চিনাক্ত কৰিছিল। ইলেকট্ৰন চিনাক্ত হোৱাৰ পূৰ্বেও *1886* চনত ই গ'ল্ডষ্টেইনে *(E. Goldstain)* গেছৰ বিদ্যুৎ মোক্ষণত এবিধ নতুন বিকিৰণৰ উপস্থিতি ধৰা পেলাইছিল আৰু ইয়াক কেনেল ৰশ্মি *(Canal ray)* বোলা হৈছিল। এই ৰশ্মি ধনাত্মকভাৱে আহিত আছিল। এই সন্ধানৰ শেষ পৰিণতিস্বৰূপে আন এবিধ উপপাৰমাণৱিক কণা আৱিস্কৃত হৈছিল। উপ পাৰমাণৱিক কণা বিধ আধানযুক্ত আছিল। কণাবিধৰ আধানৰ মান ইলেকট্ৰনৰ আধানৰ সমান কিন্তু বিপৰীত ধৰ্মী আছিল। ইয়াৰ ভৰ ইলেকট্ৰ'নৰ ভৰৰ প্ৰায় *2000* গুণ আছিল। ইয়াক প্ৰ'টন নাম দিয়া হৈছিল। সাধাৰণতে ইলেকট্ৰ'ন এটাক *'e-'* ৰে আৰু প্ৰ'টন এটাক *'p+'* ৰে বুজোৱা হয়। এটা প্ৰ'টনৰ ভৰক এক একক আৰু ইয়াৰ আধানক *+1* হিচাপে লোৱা হয়। ইলেকট্ৰ'ন এটাৰ ভৰক নগন্য বুলি বিবেচনা কৰা হয় আৰু ইয়াৰ আধান *-1*.

দেখা গৈছিল যে প্ৰ'টন আৰু ইলেকট্ৰ'নে সিহঁতৰ আধানক পৰস্পৰ সমতুল অৱস্থাত ৰাখি পৰমাণু এটা গঠন কৰিছিল। এইটোও দেখা গৈছিল যে প্ৰ'টনবোৰ পৰমাণুৰ অভ্যন্তৰত থাকে। ইলেকট্ৰ'নবোৰক সহজে আতৰাই নিব পাৰি কিন্তু প্ৰ'টনবোৰক নোৱাৰি। এই অৱস্থাত ডাঙৰ প্ৰশ্নটো আছিল এই কণিকাসমূহে গঠন কৰা পৰমাণুৰ গঠন কেনে ধৰণৰ হ'ব? এই প্ৰশ্নৰ উত্তৰ আমি তলত পাম।

প্ৰশ্নাৱলী

1. কেনেল ৰশ্মি কি?
2. পৰমাণু এটাত এটা প্ৰ'টন আৰু এটা ইলেকট্ৰ'ন থাকিলে ই কোনো আধান বহন কৰিবনে নকৰে?

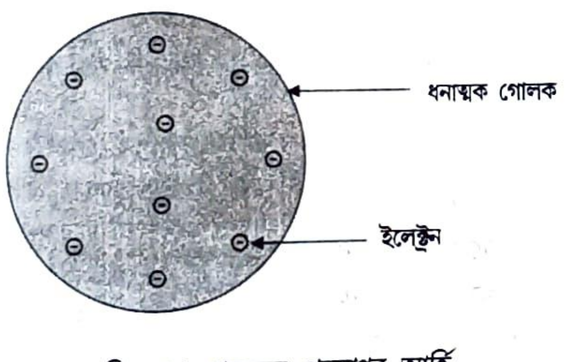
4.2 পৰমাণুৰ গঠন (The Structure of an Atom)

অধ্যায় *3* ত আমি ডেল্টনৰ পৰমাণুবাদৰ বিষয়ে জানি আহিছো। ইয়াত পৰমাণু এটাক অবিভাজ্য আৰু অবিনাশী বুলি ধাৰণা কৰা হৈছিল। কিন্তু পৰমাণুৰ অৰ্ন্তভাগত মৌলিক কণা দুটা (ইলেকট্ৰ'ন আৰু প্ৰ'টন) ৰ আৱিষ্কাৰে ডেল্টনৰ পৰমাণুবাদৰ এই ধাৰণা ভুল আছিল বুলি প্ৰমাণ কৰিছিল। এনে অৱস্থাত ইলেকট্ৰ'ন আৰু প্ৰ'টনবোৰ পৰমাণুত কি দৰে সজ্জিত হৈ থাকে জনাটো প্ৰয়োজনীয় বুলি গণ্য কৰা হৈছিল। ইয়াক ব্যাখ্যা কৰিবৰ বাবে ভালে সংখ্যক বিজ্ঞানীয়ে কেইবাটাও পাৰমাণৱিক আৰ্হি দাঙি ধৰিছিল।

পৰমাণুৰ গঠনৰ আৰ্হি উপস্থাপন কৰা প্ৰথমজন বিজ্ঞানী আছিল জে জে থমছন।

4.2.1 থমছনৰ পৰমাণুৰ আৰ্হি (Thomson's model of an atom)

থমছনে খৃষ্টমাছ পুডিঙ সদৃশ পৰমাণুৰ আৰ্হি এটা উপস্থাপন কৰিছিল। ধনাত্মক আধানৰ গোলক এটাৰ ভিতৰত থকা ইলেকট্ৰ'নবোৰ গোলাকাকৃতি পুডিঙ এটাত থকা কিচ্‌মিচ (শুকান ফল) বোৰৰ দৰে। এটা তৰমূজৰ লগতো আমি ইয়াক ৰিজাব পাৰো। তৰমুজ এটাৰ খাব পৰা ৰঙা অংশৰ দৰে গোটেই পৰমাণুটোত ধনাত্মক আধান বিস্তৃত হৈ থাকে। ইলেকট্ৰ'নবোৰ তৰমুজৰ গুটিবোৰৰ দৰে ধনাত্মক আধানৰ গোলকটোত সিঁচৰিত হৈ থাকে (চিত্ৰ *4.1*)।



চিত্ৰ 4.1 থমছনৰ পৰমাণুৰ আৰ্হি

1856 চনৰ *18* ডিচেম্বৰত মানচেষ্টাৰৰ সমীপৰ চিথাম হিল *(Cheetham Hill)* নামৰ এখন ঠাইত বৃটিছ পদাৰ্থবিদ জে জে থমচনে *(1856-1940)* জন্ম গ্ৰহণ কৰিছিল। ইলেকট্ৰ'নৰ আৱিষ্কাৰৰ ওপৰত কৰা কামৰ বাবে *1906* চনত তেওঁক পদাৰ্থবিজ্ঞানত ন'বেল বঁটা প্ৰদান কৰা হৈছিল। *35* বছৰ ধৰি তেওঁ কেমব্ৰিজত থকা কেভেণ্ডিছ পৰীক্ষাগাৰক পথ নিৰ্দেশনা দি আহিছিল আৰু তেওঁৰ সাতজন গৱেষণা সহায়কে পাছত ন'বেল বঁটা লাভ কৰিছিল।

থমছনৰ মতে —

(i) *পৰমাণু এটা ধনাত্মকভাৱে আহিত একোটা গোলক আৰু ইলেকট্ৰ'নবোৰ ইয়াত সোমাই থাকে।*

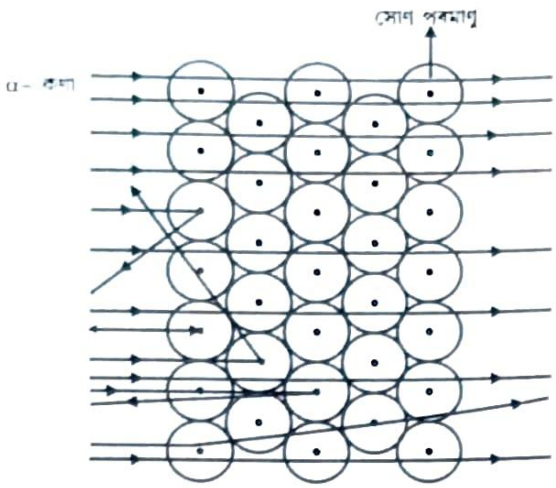
(ii) *ঋণাত্মক আৰু ধনাত্মক আধান সমান মানৰ। সেইবাবে পৰমাণু এটা বৈদ্যুতিকভাৱে প্ৰশম।*

থমছনৰ আৰ্হিয়ে পৰমাণুবোৰ যে বৈদ্যুতিকভাৱে প্ৰশম তাক ব্যাখ্যা কৰিব পাৰিছিল যদিও আমি তলত দেখিবলৈ পাম যে অন্য বিজ্ঞানীয়ে কৰা পৰীক্ষাসমূহৰ ফলাফল এই আৰ্হিয়ে ব্যাখ্যা কৰিব নোৱাৰিছিল।

4.2.2 ৰাডাৰ ফ'ৰ্ডৰ পৰমাণুৰ আৰ্হি (RUTHERFORD'S MODEL OF AN ATOM)

পৰমাণুত ইলেকট্ৰনবোৰ কেনেদৰে সজ্জিত হৈ থাকে জানিবলৈ আৰ্নেষ্ট ৰাডাৰ ফ'ৰ্ড (Ernest Rutherford) আগ্ৰহী আছিল। ইয়াৰ বাবে ৰাডাৰ ফ'ৰ্ডে এটা পৰীক্ষা ৰূপায়ন কৰিছিল। এই পৰীক্ষাত তীব্ৰ বেগী আলফা (α) কণা কিছুমানক সোণৰ পাতল পাতৰ ওপৰত পৰিবলৈ দিয়া হৈছিল।

- তেওঁ সোণৰ পাত বাচি লৈছিল কাৰণ তেওঁ যিমান সম্ভৱ সিমান পাতল স্তৰ এটা বিচাৰিছিল। এই সোণৰ পাতখন প্ৰায় 1000 পৰমাণুৰ থাক এটাৰ সমানহে ডাঠ আছিল।
- α কণাবোৰ দ্বি-আধানযুক্ত হিলিয়াম আয়ন। যিহেতু সিহঁতৰ ভৰ 4u, গতিকে তীব্ৰবেগী α কণাবোৰৰ যথেষ্ট শক্তি থাকে।
- সোণৰ পৰমাণুত থকা উপ পাৰমাণৱিক কণাবোৰৰদ্বাৰা α কণাবোৰ বিক্ষেপিত হ'ব বুলি ধাৰণা কৰা হৈছিল। α কণাবোৰ প্ৰ'টনতকৈ যথেষ্ট গধুৰ আছিল বাবে কণাবোৰৰ বিক্ষেপন খুব বেছি হ'ব বুলিও অৱশ্যে তেওঁ আশা কৰা নাছিল।



চিত্ৰ 4.2 সোণৰ পাতৰদ্বাৰা α–কণাৰ বিচ্ছুৰন।

α কণা বিচ্ছুৰণ পৰীক্ষাৰ উপলব্ধ ফলবোৰ কিন্তু সম্পূৰ্ণ অপ্ৰত্যাশিত আছিল (চিত্ৰ 4.2)। পৰীক্ষাটোত দেখা গৈছিল যে

(i) সৰহভাগ তীব্ৰবেগী α কণা সোণৰ পাতখনৰ মাজেৰে পোনে পোনে পাৰ হৈ গৈছিল।

(ii) কিছুমান α কণা পাতখনৰদ্বাৰা কিছু পৰিমাণে বিক্ষেপিত **(deflected)** হৈছিল।

(iii) বিস্ময়কৰভাৱে প্ৰতি 12000 টা কণাত একোটাকৈ কণা প্ৰতিক্ষিপ্ত **(rebound)** হোৱা দেখা গৈছিল।

ৰাডাৰফ'ৰ্ডৰ ভাষাত "পৰীক্ষালব্ধ এই ফল এখিলা টিচু কাগজৰদ্বাৰা বন্দুকৰ গুলি এটা প্ৰতিক্ষিপ্ত কৰাৰ দৰে অবিশ্বাস্য।" *"This result was almost as incredible as if you fire a 15-inch shell at a piece of tissue paper and it comes back and hits you".*

1871 চনৰ 30 আগষ্টত স্প্ৰিং গ্ৰ'ভ (Spring Grove) ত ই ৰাডাৰফ'ৰ্ড (1871-1937) ৰ জন্ম হৈছিল। তেওঁক নিউক্লীয় পদাৰ্থবিজ্ঞানৰ পিতৃ হিচাপে জনা গৈছিল। তেজষ্ক্ৰিয়তাৰ ওপৰত কৰা কাম আৰু সোণপাত পৰীক্ষাৰদ্বাৰা পৰমাণুৰ নিউক্লিয়াছ আবিষ্কাৰৰ বাবে তেওঁ বিখ্যাত। 1908 চনত তেওঁ ৰসায়ন বিজ্ঞানত ন'বেল বঁটা পাইছিল।

পৰীক্ষাটোৰ সিদ্ধান্তসমূহ বুজিবলৈ মুকলি পথাৰত এটা কামৰ কথা ভবা যাওঁক। ধৰা, চকু মুদি এজন শিশু এখন দেৱালৰ সমুখত ঠিয় হৈ আছে। কিছু দূৰৰ পৰা তেওঁক দেৱালখনলৈ শিলগুটি দলিয়াবলৈ দিয়া হ'ল। শিলগুটি এটা যেতিয়া দেৱালখনৰ গাত পৰিবগৈ তেওঁ এটা শব্দ শুনিবলৈ পাব। যদি তেওঁ দহবাৰ এই কাম কৰে তেওঁ দহবাৰেই একোটাকৈ শব্দ শুনিব। চকু বান্ধি ৰাখিয়েই শিশুটিক এইবাৰ কাঁটা তাঁৰৰ বেৰ এখনলৈ শিলগুটি দলিয়াবলৈ দিয়া হওঁক। এইবাৰ তেওঁ আগৰ দৰে প্ৰতিবাৰতে বেৰখনত শিলগুটি পৰা শব্দ শুনিবলৈ নাপাব। কাৰণ সৰহভাগ শিলগুটিয়েই বেৰখনৰ ফাঁকেৰে সৰকি পাৰ হৈ যাব।

একে যুক্তিৰ আধাৰত ∝ কণা বিচ্ছুৰণৰ পৰীক্ষাটোৰ পৰা ৰাডাৰ ফ'ৰ্ডে সিদ্ধান্ত গ্ৰহণ কৰিছিল যে—

(i) পৰমাণুৰ ভিতৰৰ সৰহভাগ ঠাইয়েই শূন্য কাৰণ সৰহভাগ ∝ কণা বিক্ষেপিত নোহোৱাকৈ সোণৰ পাতখনৰ মাজেদি সৰকি গৈছিল।

(ii) খুউব কম সংখ্যক কণা গতিপথৰ পৰা বিক্ষেপিত হৈছিল। ই সূচায় যে পৰমাণু এটাত ধনাত্মক আধানে নিচেই কম ঠাই অধিকাৰ কৰি থাকে।

(iii) α কণাবোৰৰ নিচেই ক্ষুদ্ৰ অংশ এটা 180^0 কোণত বিক্ষেপিত হৈছিল। ই সোণৰ পৰমাণু এটাৰ সমস্ত ধনাত্মক আধান আৰু ভৰ পৰমাণুটোৰ ভিতৰত নিচেই কম আয়তনত কেন্দ্ৰীভূত হৈ থকাটো সূচাইছিল।

তথ্যসমূহৰ পৰা তেওঁ গণনা কৰিছিল যে নিউক্লিয়াছৰ ব্যাসাৰ্দ্ধ পৰমাণুৰ ব্যাসাৰ্দ্ধতকৈ প্ৰায় 10^5 গুণে কম।

ৰাডাৰফ'ৰ্ডে তেওঁৰ পৰীক্ষাটোৰ ভিত্তিত পৰমাণুৰ নিউক্লীয় আৰ্হি এটা আগবঢ়াইছিল। ইয়াৰ বৈশিষ্ট্যবোৰ আছিল তলত দিয়া ধৰণৰ।

(i) পৰমাণুত ধনাত্মক আধানযুক্ত এটা কেন্দ্ৰ থাকে। ইয়াক নিউক্লিয়াছ বোলা হয়। পৰমাণু এটাৰ প্ৰায় সকলোখিনি ভৰ নিউক্লিয়াছটোতেই থুপ খাই থাকে।

(ii) নিউক্লিয়াছটোৰ চাৰিওফালে কিছুমান সুনিৰ্দিষ্ট কক্ষপথ (Orbits) ত ইলেকট্ৰ'নবোৰ ঘূৰি থাকে।

(iii) পৰমাণুৰ আকাৰৰ তুলনাত নিউক্লিয়াছৰ আকাৰ নিচেই সৰু।

ৰাডাৰ ফ'ৰ্ডৰ পৰমাণুৰ আৰ্হিৰ সীমাবদ্ধতা (Drawbacks of Rutherford's model of the atom)

বৃত্তাকাৰ কক্ষপথত ইলেকট্ৰ'নৰ পৰিভ্ৰমণ সুস্থিৰ হোৱাটো আশা কৰা নাযায়। বৃত্তাকাৰ কক্ষপথত যিকোনো কণাৰ ত্বৰণ ঘটে। ত্বৰণৰ সময়ত আধানযুক্ত কণাই শক্তি বিকিৰণ কৰে। এনেদৰে ঘূৰ্ণায়মান ইলেকট্ৰ'নে শক্তি হেৰুৱাব আৰু শেষত নিউক্লিয়াছত পতিত হ'ব। এইটোৱেই হোৱা হ'লে পৰমাণু অতিশয় অশান্ত **(unstable)** হ'ল-হেঁতেন আৰু আমি যি ৰূপত পদাৰ্থক জানো তেনে ৰূপত পদাৰ্থ নাথাকিলহেঁতেন। আমি জানো যে পৰমাণুসমূহ সম্পূৰ্ণৰূপে সুস্থিৰ।

4.2.3 ব'ৰৰ পৰমাণুৰ আৰ্হি (BOHR'S MODEL OF ATOM)

ৰাডাৰফ'ৰ্ডৰ পৰমাণুৰ আৰ্হিৰ প্ৰতিকূলে দৰ্শোৱা ওজৰ আপত্তিবোৰ নিষ্পত্তি কৰিবলৈ নীল ব'ৰে (Neils Bohr) পৰমাণুৰ আৰ্হিৰ তলৰ স্বীকাৰ্যসমূহ আগবঢ়াইছিল।

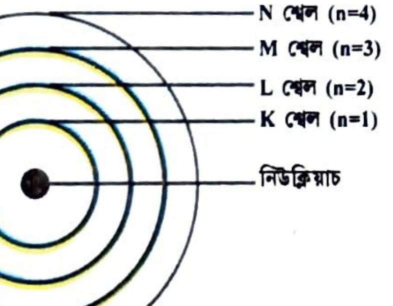
(i) পৰমাণুৰ ভিতৰত ইলেকট্ৰ'নৰ কিছুমান নিৰ্দিষ্ট অনুমোদিত কক্ষপথ (discrete orbits) হে থাকে।

(ii) এই কক্ষপথবোৰত ঘূৰি থাকোতে ইলেকট্ৰ'নে শক্তি বিকিৰণ নকৰে।

1885 চনৰ 7 অক্টোবৰত কোপেন হেগেনত নীয়েল ব'ৰে (1885-1962) জন্ম গ্ৰহণ কৰিছিল। 1916 চনত তেওঁক কোপেনহেগেন বিশ্ববিদ্যালয়ত পদাৰ্থবিজ্ঞানৰ অধ্যাপক হিচাপে নিযুক্তি দিয়া হৈছিল। 1922 চনত পৰমাণুৰ গঠনৰ ওপৰত কৰা গৱেষণাৰ বাবে তেওঁ ন'বেল বঁটা পাইছিল। অধ্যাপক ব'ৰৰ অসংখ্য ৰচনাৰ পৰা গ্ৰন্থৰূপে প্ৰকাশিত তিনিখন ৰচনা হ'ল—

(i) বৰ্ণালী আৰু পাৰমাণৱিক গঠনৰ তত্ত্ব। (The Theory of Spectra and Atomic Constitution. (ii) পাৰমাণৱিক তত্ত্ব। (Atomic Theory) আৰু (iii) প্ৰকৃতিৰ বৰ্ণনা। (The Description of Nature).

এই কক্ষপথবোৰ বা শ্বেলবোৰক শক্তিস্তৰ (energy levels) বোলা হয়। চিত্ৰ 4.3 ত পৰমাণু এটাত থকা শক্তিস্তৰবোৰ দেখুওৱা হৈছে।



চিত্ৰ 4.3 পৰমাণুৰ কেইটামান শক্তিস্তৰ।

এই কক্ষপথ বা শ্বেলবোৰক K, L, M, N..........আখৰেৰে বা n = 1, 2, 3, 4......সংখ্যাৰে বুজোৱা হয়।

প্ৰশ্নাৱলী

1. *থমছনৰ পৰমাণুৰ আৰ্হিৰ মতে পৰমাণু এটা সামগ্ৰিকভাৱে কেনেদৰে প্ৰশম হয় ব্যাখ্যা কৰা।*
2. *ৰাডাৰফ'ৰ্ডৰ পৰমাণুৰ আৰ্হিৰ মতে পৰমাণুৰ নিউক্লিয়াছত কোনটো উপ -পাৰমাণৱিক কণা থাকে।*
3. *তিনিটা শ্বেলৰে সৈতে ব'ৰৰ পৰমাণুৰ আৰ্হিৰ এটা চিত্ৰ অংকন কৰা।*
4. *যদি α—কণা বিচ্ছুৰণ পৰীক্ষাটোত সোণৰ পাতৰ সলনি আন ধাতুৰ পাত ব্যৱহাৰ কৰা হয় তেনেহ'লে কি দেখা যাব বুলি ভাবা?*

4.2.4 নিউট্ৰ'ন (NEUTRONS)

1932 চনত জে ছাডউইকে (J. Chadwick) আন এবিধ উপ পাৰমাণৱিক কণা আৱিষ্কাৰ কৰিছিল যাৰ আধান নাছিল আৰু ভৰ প্ৰ'টনৰ ভৰৰ প্ৰায় সমান। ইয়াক নিউট্ৰন নাম দিয়া হৈছিল। হাইড্ৰ'জেনৰ বাহিৰে সকলো পৰমাণুৰ নিউক্লিয়াছত নিউট্ৰন থাকে। সাধাৰণতে নিউট্ৰন এটাক 'n' ৰে বুজোৱা হয়। পৰমাণু এটাৰ ভৰ নিউক্লিয়াছত থকা প্ৰ'টন আৰু নিউট্ৰনৰ ভৰৰ সমান।

প্ৰশ্নাৱলী

1. *পৰমাণুৰ তিনিটা উপ -পাৰমাণৱিক কণাৰ নাম লিখা।*
2. *হিলিয়াম পৰমাণুৰ পাৰমাণৱিক ভৰ 4u আৰু ইয়াৰ নিউক্লিয়াছত দুটা প্ৰ'টন আছে। ইয়াত কিমানটা নিউট্ৰন থাকিব?*

4.3 বেলেগ বেলেগ কক্ষপথ (শ্বেল)বোৰত ইলেকট্ৰনবোৰ কিদৰে ভগোৱা হৈছে? (How are Electrons Distributed in Different Orbits (Shells)?)

পৰমাণুৰ বেলেগ বেলেগ কক্ষপথত ইলেকট্ৰনৰ বন্টন কেনে হ'ব তাৰ দিহা ব'ৰ (Bohr) আৰু বুৰি (Bury) য়ে দিছিল।

বেলেগ বেলেগ শক্তিস্তৰ বা শ্বেলবোৰত ইলেকট্ৰনৰ সংখ্যা লিখোতে তলৰ নিয়মবোৰ মানি চলা হয়।

(i) এটা শ্বেলত থকা ইলেকট্ৰনৰ সৰ্বোচ্চ সংখ্যাক $2n^2$

সংকেতেৰে প্ৰকাশ কৰা হয়। n ক কক্ষপথ সংখ্যা (orbit number) বা শক্তিস্তৰ সূচক (energy level index) বোলা হয়। n = 1,2,3.........।

গতিকে বেলেগ বেলেগ শ্বেলত ইলেকট্ৰনৰ সৰ্বোচ্চ সংখ্যা হ'ব এনে ধৰণৰ—

প্ৰথম কক্ষপথ বা K শ্বেলত $= 2 \times 1^2 = 2$

দ্বিতীয় কক্ষপথ বা L শ্বেলত $= 2 \times 2^2 = 8$

তৃতীয় কক্ষপথ বা M শ্বেলত $= 2 \times 3^2 = 18$

চতুৰ্থ কক্ষপথ বা N শ্বেলত $= 2 \times 4^2 = 32$

একেদৰে আন আন শ্বেলবো ইলেকট্ৰনৰ সংখ্যা উলিয়াব পাৰি।

(ii) **পৰমাণুৰ বহিৰতম কক্ষপথ** (Outermost orbit) ত থাকিব পৰা ইলেকট্ৰনৰ সৰ্বোচ্চ সংখ্যা 8।

(iii) ভিতৰৰ নিম্নতৰ শক্তিৰ শ্বেলবোৰ পূৰ্ণ নোহোৱা পৰ্যন্ত এটা নিৰ্দিষ্ট শ্বেলত ইলেকট্ৰন সোমাব নোৱাৰে। অৰ্থাৎ শ্বেলবোৰ ক্ৰমশঃ ইইঁতৰ শক্তিক্ৰম অনুযায়ী পূৰ্ণ হয়।

চিত্ৰ 4.4ত প্ৰথম ওঠৰটা মৌলৰ পাৰমাণৱিক গঠন নক্সাৰে দেখুওৱা হৈছে।

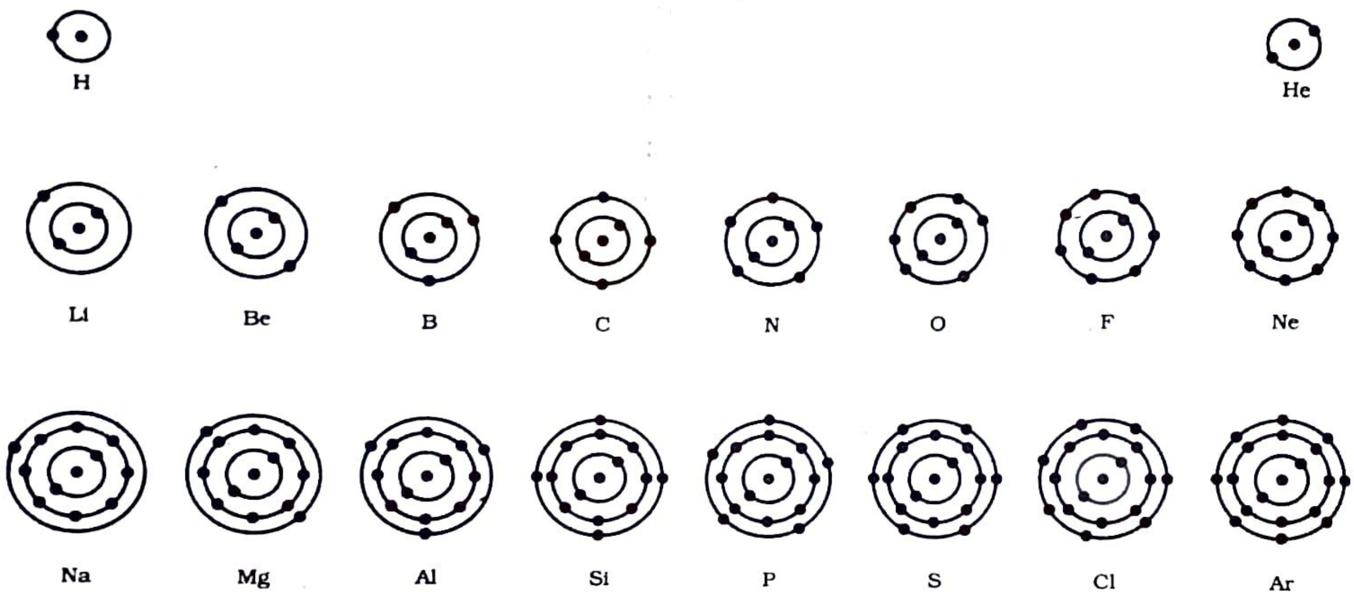
তালিকা 4.1 ত প্ৰথম ওঠৰটা মৌলৰ পৰমাণুবোৰৰ সংযুতি দিয়া হৈছে।

প্ৰশ্নাৱলী

1. কাৰ্বন আৰু ছডিয়াম পৰমাণুত ইলেকট্ৰনৰ বিতৰণ দেখুওৱা।
2. পৰমাণু এটাৰ K আৰু L শ্বেলবোৰ পূৰ্ণ হৈ থাকিলে পৰমাণুটোত ইলেকট্ৰনৰ মুঠ সংখ্যা কিমান হ'ব?

4.4 যোজ্যতা (Valency)

ভিন ভিন শ্বেল/কক্ষপথত ইলেকট্ৰ'নবোৰ কেনেদৰে সজ্জিত হৈ থাকে আমি জানিলো। পৰমাণু এটাৰ বহিৰতম শ্বেলত থকা ইলেকট্ৰনবোৰক যোজ্যতা ইলেকট্ৰন (valence electron) বোলা হয়।



চিত্ৰ 4.4 : প্ৰথম ওঠৰটা মৌলৰ পাৰমাণৱিক গঠনৰ নক্সা

কাৰ্যকলাপ................................4.2

ইলেকট্ৰনীয় বিন্যাস দেখুৱাই প্ৰথম ওঠৰটা মৌলৰ বাবে এটা স্থিতিশীল পাৰমাণৱিক আৰ্হি (Static atomic model) তৈয়াৰ কৰা।

আমি এইটোও জানো যে ব'ৰ বুৰিৰ আঁচনি অনুযায়ী পৰমাণু এটাৰ বহিৰতম শ্বেলত সৰ্বাধিক 8 টা ইলেকট্ৰন থাকিব পাৰে। দেখা গৈছিল যে বহিৰতম শ্বেল সম্পূৰ্ণৰূপে পূৰ্ণ হৈ থকা মৌলৰ পৰমাণুবোৰে নিচেই কম ৰাসায়নিক সক্ৰিয়তা দেখুৱায়। অন্য ধৰণেৰে ক'বলৈ গ'লে সিহঁতৰ যোজন ক্ষমতা বা যোজ্যতা শূন্য। এই নিষ্ক্ৰীয়

তালিকা 4.1: বিভিন্ন শ্বেলত ইলেক্ট্ৰনৰ বন্টনসহ প্ৰথম ওঠৰটা মৌলৰ পৰমাণুবোৰৰ সংযুতি

মৌলৰ নাম	চিহ্ন	পাৰমাণবিক সংখ্যা	প্ৰ'টনৰ সংখ্যা	নিউট্ৰনৰ সংখ্যা	ইলেকট্ৰনৰ সংখ্যা	ইলেকট্ৰনৰ বন্টন K	L	M	N	যোজ্যতা
হাইড্ৰ'জেন	H	1	1	-	1	1	-	-	-	1
হিলিয়াম	He	2	2	2	2	2	-	-	-	0
লিথিয়াম	Li	3	3	4	3	2	1	-	-	1
বেৰিলিয়াম	Be	4	4	5	4	2	2	-	-	2
ব'ৰণ	B	5	5	6	5	2	3	-	-	3
কাৰ্বন	C	6	6	6	6	2	4	-	-	4
নাইট্ৰ'জেন	N	7	7	7	7	2	5	-	-	3
অক্সিজেন	O	8	8	8	8	2	6	-	-	2
ফ্লুৰিণ	F	9	9	10	9	2	7	-	-	1
নিয়ন	Ne	10	10	10	10	2	8	-	-	0
ছ'ডিয়াম	Na	11	11	12	11	2	8	1	-	1
মেগনেছিয়াম	Mg	12	12	12	12	2	8	2	-	2
এলুমিনিয়াম	Al	13	13	14	13	2	8	3	-	3
ছিলিকন	Si	14	14	14	14	2	8	4	-	4
ফছ্ফৰাছ	P	15	15	16	15	2	8	5	-	3,5
ছালফাৰ	S	16	16	16	16	2	8	6	-	2
ক্ল'ৰিণ	Cl	17	17	18	17	2	8	7	-	1
আৰ্গন	Ar	18	18	22	18	2	8	8		0

মৌলবোৰৰ ভিতৰত হিলিয়াম পৰমাণুৰ বহিৰতম কক্ষত দুটা ইলেকট্ৰন আৰু আন কেইটা মৌলৰ পৰমাণুৰ বহিৰতম শ্বেলত আঠোটাকৈ ইলেকট্ৰন থাকে।

আন মৌলৰ পৰমাণুবোৰেও সিহঁতৰ বহিৰতম শ্বেল একেদৰে সম্পূৰ্ণৰূপে পূৰ্ণ কৰিবলৈ বিচাৰে। এই মৌলবোৰৰ পৰমাণুসমূহৰ যোজন ক্ষমতা অৰ্থাৎ একে বা বেলেগ মৌলৰ পৰমাণুৰে সৈতে বিক্ৰিয়া কৰি অণু গঠন কৰাৰ প্ৰৱণতাক এই দৃষ্টিকোণৰ পৰা ব্যাখ্যা কৰা হৈছিল। বহিৰতম কক্ষ এটাত আঠোটা ইলেকট্ৰন থাকিলে শ্বেলটোৰ এটা অক্‌টেট (Octet) থকা বুলি কোৱা হৈছিল। পৰমাণুবোৰে ৰাসায়নিক বিক্ৰিয়াৰ জৰিয়তে বহিৰতম শ্বেলত অক্‌টেট পাবলৈ বিচাৰে। পৰমাণুবোৰে ইলেকট্ৰন লাভ কৰি, হেৰুৱাই বা ভাগ-বতৰা কৰি এই কাৰ্য সম্পাদিত কৰে। বহিৰতম শ্বেলত ইলেকট্ৰনৰ অকটেট গঠন কৰিবলৈ লাভ কৰা, হেৰুওৱা বা ভাগ-বতৰা কৰা ইলেকট্ৰনৰ সংখ্যাই আমাক পোনপটীয়াকৈ মৌল এটাৰ যোজন ক্ষমতা অৰ্থাৎ (আগৰ অধ্যায়ত আলোচিত) যোজ্যতাৰ বিষয়ে জানিব পাৰোঁ। উদাহৰণস্বৰূপে, হাইড্ৰজেন/ লিথিয়াম/ ছ'ডিয়াম পৰমাণুৰ প্ৰত্যেকৰে বহিৰতম শ্বেলত এটাকৈ ইলেকট্ৰন থাকে। সিহঁতৰ প্ৰত্যেকেই এটাকৈ ইলেকট্ৰন হেৰুৱাব পাৰে। সেইবাবে, সিহঁতৰ যোজ্যতা এক। মেগনেছিয়াম আৰু এলুমিনিয়ামৰ যোজ্যতা কি হ'ব ক'ব পাৰিবানে? ই দুই আৰু তিনি; কাৰণ মেগনেছিয়ামৰ বহিৰতম শ্বেলত দুটা আৰু এলুমিনিয়ামৰ বহিৰতম শ্বেলত তিনিটাকৈ ইলেকট্ৰন থাকে।

যদি পৰমাণু এটাৰ বহিৰতম শ্বেলত থকা ইলেকট্ৰনৰ সংখ্যা তাৰ পূৰ্ণ ধাৰণ ক্ষমতাৰ ওচৰা-ওচৰি হয়, তেতিয়া যোজ্যতা নিৰূপন এক সুকীয়া ধৰণেৰে কৰা হয়। উদাহৰণস্বৰূপে ফ্লুৰিণ পৰমাণুৰ

বহিৰতম শ্বেলত সাতটা ইলেকট্ৰন থাকে। এইমতে ইয়াৰ যোজ্যতা 7 হ'ব লাগে। কিন্তু, সাতোটা ইলেকট্ৰন হেৰুৱাৰ সলনি এটা ইলেকট্ৰন লাভ কৰাটো ফ্লুৰিণৰ বাবে সহজ হয়। গতিকে ইয়াৰ যোজ্যতা অক্টেটৰ পৰা সাতটা ইলেকট্ৰন বাদ দি নিৰ্ণয় কৰা হয়।

এইমতে তোমালোকে ফ্লুৰিণৰ যোজ্যতা এক পাবা। একে ধৰণেৰে অক্সিজেনৰ যোজ্যতা গণনা কৰিব পাৰি। এই গণনাৰ পৰা তোমালোকে পোৱা অক্সিজেনৰ যোজ্যতা কিমান হ'ব?

প্ৰত্যেক মৌলৰে পৰমাণুৰ এটা নিৰ্দিষ্ট যোজন ক্ষমতা থাকে। তাক মৌলটোৰ যোজ্যতা বোলা হয়। তালিকা 4.1 ৰ শেষৰ স্তম্ভটোত প্ৰথম ওঠৰটা মৌলৰ যোজ্যতাবোৰ দিয়া হৈছে।

প্ৰশ্নাৱলী

1. ক্ল'ৰিণ, ছালফাৰ আৰু মেগনেছিয়ামৰ যোজ্যতা কেনেদৰে পাবা?

4.5 পাৰমাণৱিক সংখ্যা আৰু ভৰ সংখ্যা (Atomic Number and Mass Number)

4.5.1 পাৰমাণৱিক সংখ্যা বা পৰমাণু ক্ৰমাংক (ATOMIC NUMBER)

আমি জানো যে পৰমাণু এটাৰ নিউক্লিয়াছত প্ৰ'টন থাকে। পৰমাণু এটাত থকা প্ৰ'টনৰ সংখ্যাই তাৰ পাৰমাণৱিক সংখ্যা নিৰ্ণয় কৰে। ইয়াক 'Z' ৰ দ্বাৰা বুজোৱা হয়। মৌল এটাৰ সকলোবোৰ পৰমাণুৰ পাৰমাণৱিক সংখ্যা, Z একে। দৰাচলতে মৌলবোৰৰ চিনাকি মৌলত থকা প্ৰ'টনৰ সংখ্যাৰদ্বাৰা দিয়া হয়। হাইড্ৰ'জেনৰ বাবে $Z = 1$, কাৰণ হাইড্ৰে'জেন পৰমাণুৰ নিউক্লিয়াছত মাত্ৰ এটা প্ৰ'টন থাকে। একেদৰে কাৰ্বনৰ বাবে $Z = 6$। এতেকে, পৰমাণু এটাৰ নিউক্লিয়াছত থকা প্ৰ'টনৰ মুঠ সংখ্যাক পাৰমাণৱিক সংখ্যা বোলা হয়।

4.5.2 ভৰ সংখ্যা বা ভৰ ক্ৰমাংক (MASS NUMBER)

পৰমাণুৰ অব-পাৰমাণৱিক কণাবোৰৰ ধৰ্ম অধ্যয়নৰ পাছত আমি এই সিদ্ধান্তত উপনীত হ'ব পাৰো যে পৰমাণু এটাৰ ভৰ দৰাচলতে প্ৰ'টন আৰু নিউট্ৰনৰ বাবে পোৱা যায়। এই কণাবোৰ পৰমাণুৰ নিউক্লিয়াছত থাকে। এইবাবে প্ৰ'টন আৰু নিউট্ৰনক একেলগে নিউক্লিয়ন (Nucleons) ও বোলা হয়। এতেকে, পৰমাণু এটাৰ ভৰ তাৰ নিউক্লিয়াছত থাকে। উদাহৰণস্বৰূপে, কাৰ্বনৰ ভৰ 12u কাৰণ ইয়াৰ পৰমাণুকেন্দ্ৰত 6 টা প্ৰ'টন আৰু 6 নিউট্ৰন থাকে, 6u + 6u = 12u. একেদৰে এলুমিনিয়ামৰ ভৰ 27u (13 প্ৰ'টন + 14 নিউট্ৰন)। পৰমাণু এটাৰ পৰমাণুকেন্দ্ৰত থকা প্ৰ'টন আৰু নিউট্ৰনৰ মুঠ সংখ্যাৰ যোগফলকে ভৰ সংখ্যা বোলা হয়। পৰমাণু এটাৰ লিপি বা সংকেত (Notation) ত মৌলটোৰ পাৰমাণৱিক সংখ্যা, ভৰ সংখ্যা আৰু চিহ্নক এনেদৰে লিখা হয়—

ভৰ সংখ্যা

মৌলৰ চিহ্ন

পাৰমাণৱিক সংখ্যা

উদাহৰণস্বৰূপে, নাইট্ৰ'জেনক $^{14}_{7}N$ হিচাপে লিখা হয়।

প্ৰশ্নাৱলী

1. যদি পৰমাণু এটাত ইলেকট্ৰনৰ সংখ্যা 8 আৰু প্ৰ'টনৰ সংখ্যাও 8 হয় তেন্তে
   (i) পৰমাণুটোৰ পাৰমাণৱিক সংখ্যা কি হ'ব? আৰু
   (ii) পৰমাণুটোৰ আধান কিমান হ'ব?
2. তালিকা 4.1 ৰ সহায়ত অক্সিজেন আৰু ছালফাৰৰ পৰমাণুৰ ভৰ সংখ্যা উলিওৱা।

4.6 সমস্থানিক (Isotopes)

প্ৰকৃতিত কিছুমান মৌলৰ কেইবাটাও পৰমাণু চিনাক্ত কৰা হৈছে যাৰ পাৰমাণৱিক সংখ্যা একে কিন্তু ভৰ সংখ্যা ভিন্ন। উদাহৰণস্বৰূপে, হাইড্ৰ'জেনৰ তিনিবিধ পৰমাণু আছে। প্ৰ'টিয়াম($^{1}_{1}H$), ডয়টেৰিয়াম ($^{2}_{1}H$ বা D) আৰু ট্ৰিটিয়াম ($^{3}_{1}H$ বা T)। প্ৰতিটোৰ পাৰমাণৱিক সংখ্যা 1, কিন্তু ভৰ সংখ্যা ক্ৰমে 1, 2 আৰু 3। আন দুটামান এনে উদাহৰণ হ'ল: (i) কাৰ্বন, $^{12}_{6}C$ আৰু $^{14}_{6}C$, (ii) ক্ল'ৰিণ, $^{35}_{17}Cl$ আৰু $^{37}_{17}Cl$ ইত্যাদি।

এই উদাহৰণসমূহৰ ভিত্তিত সমস্থানিকৰ সংজ্ঞা এনেদৰে দিয়া হৈছে—একেবিধ মৌলৰে একে পাৰমাণৱিক সংখ্যাবিশিষ্ট কিন্তু ভিন ভিন ভৰ সংখ্যাযুক্ত পৰমাণুসমূহক সমস্থানিক বোলা হয়। সেইবাবে আমি ক'ব পাৰো যে হাইড্ৰ'জেন পৰমাণুৰ তিনিটা সমস্থানিক আছে। প্ৰ'টিয়াম, ডয়টেৰিয়াম আৰু ট্ৰিটিয়াম।

বহতো মৌল সমস্থানিকৰ একোটা মিশ্ৰ। মৌল এটাৰ প্ৰতিটো সমস্থানিক একোটা বিশুদ্ধ পদাৰ্থ। সমস্থানিকবোৰৰ ৰাসায়নিক ধৰ্মবোৰ একে। কিন্তু সিহঁতৰ ভৌতিক ধৰ্মবোৰ বেলেগ বেলেগ।

প্ৰকৃতিত ক্ল'ৰিণ 3 : 1 অনুপাতত 35u আৰু 37u ভৰ বিশিষ্ট দুটা সমস্থানিক ৰূপত থাকে। এতিয়া প্ৰশ্ন হ'ল ঃ ক্ল'ৰিণ পৰমাণুৰ ভৰ বুলিলে আমি কি ল'ম?

প্ৰাকৃতিক মৌল এটাৰ প্ৰকৃতিত পোৱা পৰমাণুবোৰৰ গড় ভৰকে মৌলটোৰ পৰমাণু এটাৰ ভৰ হিচাপে লোৱা হয়। যদি মৌল এটাৰ সমস্থানিক নাথাকে, তেন্তে ইয়াৰ পৰমাণু এটাৰ ভৰ হ'ব পৰমাণুটোত থকা প্ৰ'টন আৰু নিউট্ৰনৰ মুঠ সংখ্যাৰ সমান। কিন্তু, যদি মৌল এটা সমস্থানিক ৰূপত থাকে, তেন্তে ইয়াৰ প্ৰতিটো সমস্থানিক ৰূপৰে শতকৰা পৰিমাণ আমি জানিব লাগিব আৰু তাৰ পাছত গড় ভৰ গণনা কৰিব লাগিব।

ওপৰৰ তথ্যৰ ভিত্তিত ক্ল'ৰিণৰ গড় পাৰমাণৱিক ভৰ হ'ব

$$\left[\left(35 \times \frac{75}{100} + 37 \times \frac{25}{100}\right)\right.$$

$$\left. = \left(\frac{105}{4} + \frac{37}{4}\right) = \frac{142}{4} = 35.5u\right]$$

ই এইটো বুজোৱা নাই যে ক্ল'ৰিণ পৰমাণু এটাৰ ভৰ ভগ্নাংশ, 35.5u।

ই বুজাইছে যে যদি এক নিৰ্দিষ্ট পৰিমাণৰ ক্ল'ৰিণ লোৱা হয় তেন্তে তাত ক্ল'ৰিণৰ দুয়োটা সমস্থানিক থাকিব আৰু গড় ভৰ হ'ব 35.5u।

প্ৰয়োগ

যিহেতু মৌল এটাৰ সকলোবোৰ সমস্থানিকৰ ৰাসায়নিক ধৰ্মবোৰ একে, সেইবাবে মৌল এটা সমস্থানিকৰ মিশ্ৰ হওঁক বা নহওঁক এই লৈ আমি সাধাৰণতে ব্যগ্ৰ নহওঁ। কিন্তু কিছুমান সমস্থানিকৰ বিশেষ কিছুমান ধৰ্ম থাকে যিবোৰে অনেক ক্ষেত্ৰত সিহঁতক ব্যৱহাৰোপযোগী কৰি তুলিছে। এইবোৰৰ কিছুমান হ'ল ঃ

(i) ইউৰেনিয়ামৰ এটা সমস্থানিক নিউক্লীয় ৰিয়েক্টৰত ইন্ধন হিচাপে ব্যৱহাৰ কৰা হয়।

(ii) ক'বাল্টৰ এটা সমস্থানিক কৰ্কট ৰোগৰ চিকিৎসাত ব্যৱহাৰ কৰা হয়।

(iii) আয়'ডিনৰ এটা সমস্থানিক গৰল (Goitre) ৰোগৰ চিকিৎসাত ব্যৱহাৰ কৰা হয়।

4.6.1 সমভাৰী (ISOBARS)

কেলছিয়াম, পাৰমাণৱিক সংখ্যা 20 আৰু আৰ্গন, পাৰমাণৱিক সংখ্যা 18 এই মৌল দুটা বিবেচনা কৰা হওঁক। এই পৰমাণু দুটাত ইলেকট্ৰনৰ সংখ্যা ভিন্ন, কিন্তু এই দুয়োটা মৌলৰ ভৰ সংখ্যা 40। অৰ্থাৎ এইমৌলবোৰৰ পৰমাণুত নিউক্লিয়নৰ মুঠ সংখ্যা একে। বেলেগ বেলেগ পাৰমাণৱিক সংখ্যাবিশিষ্ট একে ভৰ সংখ্যাযুক্ত বেলেগ বেলেগ মৌলৰ পৰমাণুবোৰক সমভাৰী বোলা হয়।

প্ৰশ্নাৱলী

1. *চিহ্ন H, D আৰু T প্ৰতিটোতে পোৱা উপ-পাৰমাণৱিক কণাবোৰ তালিকাভুক্ত কৰা।*
2. *একোযোৰকৈ সমস্থানিক আৰু সমভাৰীৰ ইলেকট্ৰ'নীয় বিন্যাস লিখা।*

তোমালোকে কি শিকিলা

- ইলেকট্ৰ'ন আৰু প্ৰ'টন আৱিষ্কাৰৰ কৃতিত্বৰ অধিকাৰী ক্ৰমে জে জে থমছন আৰু ই গল্ডষ্টেইন।
- জে জে থমছনে ধাৰণা কৰিছিল যে এক ধনাত্মক গোলকৰ ভিতৰত ইলেকট্ৰনবোৰ পোত খাই থাকে।
- ৰাডাৰফ'ৰ্ডৰ আলফা কণা বিচ্ছুৰণ পৰীক্ষাই পাৰমাণৱিক নিউক্লিয়াছ আৱিষ্কাৰৰ বাট দেখুৱাছিল।

- ৰাডাৰফ'ৰ্ডৰ পৰমাণুৰ আৰ্হিত ধাৰণা কৰা হৈছিল যে পৰমাণুৰ ভিতৰত নিচেই ক্ষুদ্ৰ নিউক্লিয়াছ এটা থাকে আৰু এই নিউক্লিয়াছটোৰ চাৰিওফালে ইলেকট্ৰনবোৰ ঘূৰি থাকে। এই আৰ্হিৰদ্বাৰা পৰমাণুৰ সুস্থিৰতা ব্যাখ্যা কৰিব পৰা নগৈছিল।
- নীয়েল ব'ৰৰ পৰমাণুৰ আৰ্হিটো অধিক সফল আছিল। তেওঁ ধাৰণা কৰিছিল যে ইলেকট্ৰনবোৰ নিউক্লিয়াছৰ চাৰিওফালে ভিন্ন শক্তিসম্পন্ন বিচ্ছিন্ন ভিন ভিন শ্বেলত সজ্জিত হৈ থাকে। পৰমাণুটো সুস্থিৰ আৰু কম সক্ৰিয় হ'ব যদি পাৰমাণৱিক শ্বেলবোৰ সম্পূৰ্ণৰূপে পূৰ হৈ থাকে।
- জে ছেড্ উইকে পৰমাণুৰ নিউক্লিয়াছত নিউট্ৰনৰ উপস্থিতি আৱিষ্কাৰ কৰিছিল। এতেকে, পৰমাণু এটাৰ উপ-পাৰমাণৱিক কণা তিনিবিধ হ'ল ঃ (i) ইলেকট্ৰন, (ii) প্ৰ'টন আৰু (iii) নিউট্ৰন। ইলেকট্ৰনবোৰ ঋণাত্মক আধানযুক্ত, প্ৰ'টনবোৰ ধনাত্মক আধানযুক্ত আৰু নিউট্ৰনবোৰৰ কোনো আধান নাথাকে। ইলেকট্ৰন এটাৰ ভৰ হাইড্ৰ'জেন পৰমাণু এটাৰ ভৰৰ প্ৰায় $\frac{1}{2000}$ গুণ। প্ৰ'টন আৰু নিউট্ৰন প্ৰতিটোৰে ভৰ এক একক হিচাপে লোৱা হয়।
- পৰমাণু এটাৰ শ্বেলবোৰ K, L, M, N,.........হিচাপে চিহ্নিত কৰা হয়।
- যোজ্যতা হ'ল পৰমাণু এটাৰ যোজিত হ'ব পৰা ক্ষমতা।
- মৌল এটাৰ পাৰমাণৱিক সংখ্যা তাৰ পৰমাণুৰ নিউক্লিয়াছত থকা প্ৰ'টনৰ সংখ্যাৰ সৈতে একে।
- পৰমাণু এটাৰ ভৰ সংখ্যা তাৰ নিউক্লিয়াছত থকা নিউক্লিয়নৰ সংখ্যাৰ সমান।
- সমস্থানিকবোৰ একে মৌলৰ বেলেগ বেলেগ ভৰ সংখ্যা যুক্ত পৰমাণু।
- সমভাৰীবোৰ একে ভৰ সংখ্যাযুক্ত কিন্তু বেলেগে বেলেগে পাৰমাণৱিক সংখ্যা বিশিষ্ট পৰমাণু।
- মৌলবোৰক সিহঁতৰ প্ৰ'টনৰ সংখ্যাৰে পৰিচিত কৰোৱা হয়।

অনুশীলনী

1. ইলেকট্ৰন, প্ৰ'টন আৰু নিউট্ৰনৰ ধৰ্মসমূহ তুলনা কৰা।
2. জে জে থমছনৰ পৰমাণুৰ আৰ্হিৰ সীমাবদ্ধতাসমূহ কি কি?
3. ৰাডাৰ ফ'ৰ্ডৰ পৰমাণুৰ আৰ্হিৰ সীমাবদ্ধতাসমূহ কি কি?
4. ব'ৰৰ পৰমাণুৰ আৰ্হিটো বৰ্ণনা কৰা।
5. এই অধ্যায়ত দিয়া পৰমাণুৰ আৰ্হি কেইটা তুলনা কৰা।
6. প্ৰথম ওঠৰটা মৌলৰ কাৰণে বিভিন্ন শ্বেলত ইলেকট্ৰন বন্টনৰ নিয়মবোৰ সংক্ষেপে লিখা।
7. ছিলিকন আৰু অক্সিজেনক উদাহৰণ হিচাপে লৈ যোজ্যতাৰ সংজ্ঞা দিয়া।
8. উদাহৰণৰে সৈতে ব্যাখ্যা কৰা—

(i) পাৰমাণৱিক সংখ্যা (ii) ভৰ সংখ্যা (iii) সমস্থানিক আৰু (iv) সমভাৰী।

সমস্থানিকৰ যিকোনো দুটা ব্যৱহাৰ লিখা।

9. Na ত সম্পূৰ্ণৰূপে পূৰ হৈ থকা K আৰু L শ্বেল আছে। ব্যাখ্যা কৰা।

10. যদি ব্ৰ'মিন পৰমাণু $^{79}_{35}Br$ (49.7%) আৰু $^{81}_{35}Br$ (50.3%) সমস্থানিকৰ ৰূপত থাকে তেন্তে তাৰ গড় পাৰমাণৱিক ভৰ কিমান হ'ব গণনা কৰা।

11. এটা মৌল X ৰ এটা নমুনাৰ গড় পাৰমাণৱিক ভৰ 16.2u। নমুনাটোত সমস্থানিক $^{16}_{8}X$ আৰু $^{18}_{8}X$ ৰ শতকৰা পৰিমাণ কি কি হব?

12. যদি Z = 3 হয়, তেন্তে মৌলটোৰ যোজ্যতা কিমান হ'ব? মৌলটোৰ নাম লিখা।

13. দুটা পৰমাণু X আৰু Y ৰ নিউক্লিয়াছৰ সংযুতি তলত দিয়া হৈছে।

	X	Y
প্ৰ'টন	= 6	6
নিউট্ৰন	= 6	8

X আৰু Y ৰ ভৰ সংখ্যা দিয়া। দুয়োটাৰ মাজৰ সম্পৰ্কটো কি?

14. তলৰ শুদ্ধ উক্তিবোৰৰ ঠাইত T আৰু ভুলবোৰৰ ঠাইত F লিখা।

(a) জে জে থমছনে প্ৰস্তাব কৰিছিল যে পৰমাণুৰ নিউক্লিয়াছত কেৱল নিউক্লিয়ন থাকে।

(b) ইলেকট্ৰন এটা আৰু প্ৰ'টন এটা লগ লাগি নিউট্ৰন এটা গঠন হয়। সেইবাবে ই প্ৰশম।

(c) ইলেকট্ৰন এটাৰ ভৰ প্ৰ'টনৰ ভৰৰ প্ৰায় $\frac{1}{2000}$ গুণ।

(d) আয়ডিনৰ এটা সমস্থানিক টিংচাৰ আয়ডিন প্ৰস্তুত কৰাত ব্যৱহাৰ কৰা হয়, টিংচাৰ আয়ডিন মেডিচিন হিচাপে ব্যৱহাৰ কৰা হয়।

প্ৰশ্ন 15, 16, আৰু 17 ত শুদ্ধ বাচনিৰ বিপৰীতে টিক (✓) চিন আৰু ভুল বাচনিৰ বিপৰীতে ক্ৰচ (×) চিন দিয়া।

15. ৰাডাৰ ফৰ্ডৰ আলফা কণা বিচ্ছুৰণ পৰীক্ষাই—

(a) পাৰমাণৱিক নিউক্লিয়াছ (b) ইলেকট্ৰন

(c) প্ৰ'টন (d) নিউট্ৰন

আবিষ্কাৰ কৰিছিল।

16. মৌল এটাৰ সমস্থানিকবোৰৰ

(a) একে ভৌতিক ধৰ্ম

(a) ভিন্ন ৰাসায়নিক ধৰ্ম

(a) ভিন্ন সংখ্যক নিউট্ৰন

(a) ভিন্ন পাৰমাণৱিক সংখ্যা

থাকে।

17. Cl^- আয়নত যোজ্যতা ইলেকট্ৰনৰ সংখ্যা

(a) 16 (b) 8 (c) 17 (d) 18

18. তলৰ কোনটো ছ'ডিয়ামৰ শুদ্ধ ইলেকট্ৰনীয় বিন্যাস?

(a) 2, 8 (a) 8, 2, 1 (a) 2, 1, 8 (a) 2, 8, 1

19. তলৰ তালিকাখন সম্পূৰ্ণ কৰা।

পাৰমাণৱিক সংখ্যা	ভৰ সংখ্যা	নিউট্ৰনৰ সংখ্যা	প্ৰ'টনৰ সংখ্যা	ইলেকট্ৰনৰ সংখ্যা	পৰমাণু/আয়নৰ নাম
9	–	10	–	–	–
16	32	–	–	–	ছালফাৰ
–	24	–	12	–	–
–	2	–	1	–	–
–	1	0	1	0	–