

পঞ্চম অধ্যায়

রাসায়নিক বন্ধন

Chemical Bond

LECTURE SHEET

□ জেনে রাখ

- ➔ কোনো মৌলের সর্বশেষ প্রধান শক্তিস্তরের মোট ইলেকট্রন সংখ্যা সেই মৌলের যোজন ইলেকট্রন বা যোজ্যতা ইলেকট্রন।
- ➔ Li, Na, O, F এর যোজ্যতা ইলেকট্রন সংখ্যা যথাক্রমে 1, 1, 6 ও 7।
- N ও Ca এর যোজ্যতা ইলেকট্রন সংখ্যা যথাক্রমে 5 ও 2।

□ জেনে রাখ

- ➔ কোনো মৌলের ইলেকট্রন বিন্যাসের সর্বশেষ কবপথে যত সংখ্যক ইলেকট্রন থাকে অথবা যত সংখ্যক বিজোড় ইলেকট্রন থাকে তাকে ঐ মৌলের যোজনী বা যোজ্যতা বলে।
- ➔ ধাতব মৌলের বেত্রে সর্বশেষ কবপথের ইলেকট্রন সংখ্যা মৌলের যোজ্যতা নির্দেশ করে।
- ➔ অধাতব মৌলের বেত্রে সর্বশেষ কবপথের বিজোড় ইলেকট্রন সংখ্যামৌলের যোজ্যতা নির্দেশ কর।
- ➔ মৌলের সর্বশেষ কবপথের উপস্তরসমূহের মধ্যে ইলেকট্রন পুনর্বিন্যাসের কারণে বিজোড় ইলেকট্রন সংখ্যা পরিবর্তিত হয়। এই মৌলসমূহ পরিবর্তনশীল যোজ্যতা বা একাধিক যোজ্যতা প্রদর্শন করে।
- ➔ উচ্চ পারমাণবিক সংখ্যাবিশিষ্ট ধাতব মৌল পরিবর্তনশীল যোজ্যতা প্রদর্শন করে।
- ➔ যোজ্যতা মূলত কোনো মৌলের অন্য মৌলের সাথে যুক্ত হওয়ার সামর্থ্য বা বমতা।
- পর্যায় সারণির নিষ্ক্রিয় মৌলসমূহের যোজ্যতা শূন্য ধরা হয়।

□ জেনে রাখ

- ➔ যৌগমূলক হচ্ছে একাধিক মৌলের একাধিক পরমাণুর সমন্বয়ে গঠিত একটি পরমাণুগুচ্ছ যা একটি আয়নের ন্যায় আচরণ করে।
- ➔ যৌগমূলকসমূহকে আধানসহ লেখা হয়।
- ➔ এরা ধনাত্মক বা ঋণাত্মক আধানবিশিষ্ট হতে পারে।
- যৌগমূলকসমূহের আধানই তাদের যোজ্যতা

□ জেনে রাখ

- ➔ প্রত্যেক যৌগের পৃথক সংকেত থাকে।

- সংকেত যৌগের অণুতে পরমাণু বা আয়নের অনুপাত প্রকাশ করে।
- আধানবিশিষ্ট আয়ন ও নিরপেক্ষ পরমাণু দ্বারা যৌগের অণু গঠিত হয়।
- ধনাত্মক ও ঋণাত্মক আধানবিশিষ্ট আয়ন দ্বারা যৌগ গঠিত হলে যৌগের মোট আধান শূন্য হয়।
- ধনাত্মক ও ঋণাত্মক আয়ন দ্বারা গঠিত যৌগের সংকেত লেখার সময় ধনাত্মক অংশ প্রথমে এবং ঋণাত্মক অংশ পরে লেখা হয়।

দুটি নিরপেক্ষ পরমাণুর মাধ্যমে যৌগ গঠনের সময় সাধারণত পর্যায় সারণির বামপাশের মৌলকে প্রথমে লেখা হয়।

■ জেনে রাখ

- পর্যায় সারণির 18 গ্রুপের মৌলসমূহকে নিষ্ক্রিয় গ্যাস বলা হয়।
- এই গ্রুপের মৌলসমূহ হলো হিলিয়াম, নিয়ন, আর্গন, ক্রিপটন, জেনন ও রেডন।
- একমাত্র হিলিয়াম ছাড়া অন্য সকল নিষ্ক্রিয় মৌলের যোজ্যতা স্তর s^2p^6 অর্থাৎ 8টি ইলেকট্রন দ্বারা পূর্ণ।
- He এর যোজ্যতা স্তরে 2টি ইলেকট্রন থাকে।
- এসব মৌলের যোজ্যতা স্তরের 8টি ইলেকট্রন স্থিতিশীল অবস্থা প্রদান করে। এ কারণে মৌলসমূহ রাসায়নিকভাবে নিষ্ক্রিয়।

অন্যান্য মৌল ইলেকট্রন গ্রহণ বা বর্জন করে নিকটবর্তী পারমাণবিক সংখ্যাবিশিষ্ট নিষ্ক্রিয় মৌলের ইলেকট্রন বিন্যাস অর্জন করতে চায়। এর দ্বারা মৌলসমূহ স্থায়িত্ব অর্জন করে।

■ জেনে রাখ

- স্থিতিশীলতা অর্জনের জন্য মৌলসমূহ নিষ্ক্রিয় মৌলের ইলেকট্রন বিন্যাস লাভ করতে চায়।
- মৌলের He-এর ইলেকট্রন বিন্যাস লাভ করাকে দুই-এর নিয়ম এবং যোজ্যতা স্তরে 8টি ইলেকট্রন বিন্যাস লাভ করাকে অষ্টক নিয়ম বলে।
- H, Li পরমাণু যৌগের অণু গঠনের সময় এদের নিকটতম নিষ্ক্রিয় গ্যাস হিলিয়ামের ইলেকট্রন বিন্যাস লাভ করতে চায়।

F, Cl, Br সহ অন্যান্য পরমাণু যৌগের অণু গঠনের সময় এদের নিকটতম নিষ্ক্রিয় গ্যাস নিয়ন, আর্গন, ক্রিপটন ইত্যাদির ইলেকট্রন বিন্যাস লাভ করতে চায়।

■ জেনে রাখ

- বিভিন্ন মৌল ইলেকট্রন আদান-প্রদান অথবা শেয়ারের মাধ্যমে বন্ধন গঠন করে।
- কোনো মৌলের শেষ শক্তিস্তরে ইলেকট্রন অর্থাৎ যোজ্যতা ইলেকট্রন বন্ধন গঠনে অংশগ্রহণ করে।
- প্রতিটি পরমাণুরই লব্ধ থাকে ইলেকট্রন গ্রহণ বা বর্জনের মাধ্যমে তার নিকটবর্তী নিষ্ক্রিয় মৌলের ইলেকট্রন বিন্যাস লাভ করা।

➔ ১ থেকে ১৭ পারমাণবিক সংখ্যাবিশিষ্ট মৌলসমূহ বন্ধনকালে খুব সহজেই দুই-এর বা অষ্টক নিয়ম মেনে চলে।

যে আকর্ষণ বলের মাধ্যমে একটি পরমাণু অন্য পরমাণুর সাথে যুক্ত হয় তাকে রাসায়নিক বন্ধন বলে।

■ জেনে রাখ

➔ ধনাত্মক চার্জযুক্ত পরমাণুকে ক্যাটায়ন বলে।

➔ ঋণাত্মক চার্জযুক্ত পরমাণুকে অ্যানায়ন বলে।

➔ স্বাভাবিক অবস্থায় পরমাণুতে ইলেকট্রন ও প্রোটন সংখ্যা সমান থাকে।

➔ পরমাণুতে ইলেকট্রন ঋণাত্মক চার্জযুক্ত আর প্রোটন ধনাত্মক চার্জযুক্ত থাকে।

➔ একটি ইলেকট্রন ত্যাগের কারণে পরমাণুতে ধনাত্মক চার্জের পরিমাণ এক একক বেড়ে যায়। তখন এটি একটি একক ধনাত্মক চার্জযুক্ত আয়নে পরিণত হয়। একে ক্যাটায়ন বলে।

একটি ইলেকট্রন গ্রহণের কারণে পরমাণুতে ঋণাত্মক চার্জের পরিমাণ এক একক বেড়ে যায়। তখন এটি একটি একক ঋণাত্মক চার্জযুক্ত আয়নে পরিণত হয়। একে অ্যানায়ন বলে।

➔ ক্যাটায়ন ও অ্যানায়ন কাছাকাছি এসে আয়নিক বন্ধন গঠন করে।

➔ ধনাত্মক ও ঋণাত্মক আয়ন দ্বারা গঠিত হয় আয়নিক বন্ধন।

➔ আয়নিক বন্ধন সাধারণত পর্যায় সারণির গ্রুপ 1 ও 2-এর ধাতু এবং 16 ও 17-এর অধাতুর মধ্যে ঘটে থাকে।

➔ ধাতুসমূহ ইলেকট্রন বর্জন করে ক্যাটায়নে এবং অধাতুসমূহ ধাতু কর্তৃক দানকৃত ইলেকট্রন গ্রহণ করে অ্যানায়নে পরিণত হয়।

➔ দুটি ভিন্নধর্মী পরমাণুর মাধ্যমে গঠিত হয় আয়নিক যৌগ।

➔ পর্যায় সারণির 1 থেকে 20 পর্যন্ত পারমাণবিক সংখ্যাবিশিষ্ট মৌলসমূহই প্রকৃতপক্ষে আয়নিক বন্ধন গঠন করে।

আয়নিক বন্ধনে আবদ্ধ মৌলসমূহ বন্ধন গঠনকালে দুই-এর নীতি ও অষ্টক নীতি অনুসরণ করে।

■ জেনে রাখ

➔ সর্বশেষ শক্তিস্তরে স্থায়ী ইলেকট্রন বিন্যাস লাভের জন্য ইলেকট্রন শেয়ারের মাধ্যমে যে বন্ধন গঠিত হয়, তাকে সমযোজী বন্ধন বলে।

➔ সাধারণত দুটি অধাতব পরমাণুর মধ্যে সমযোজী বন্ধন ঘটে থাকে।

➔ বন্ধনে অংশগ্রহণকারী পরমাণু সমসংখ্যক ইলেকট্রন যোগান দিয়ে এক বা একাধিক ইলেকট্রন যুগল সৃষ্টি করে যা উভয় পরমাণু সমানভাবে শেয়ার করে।

- ☞ সমযোজী বন্ধনে গঠিত মৌলিক অণুকে (যেমন : O_2) সমযোজী অণু এবং যৌগকে সমযোজী যৌগ (যেমন : O_2) বলে।
- ☞ কিছু সমযোজী যৌগের অণু কম তাপমাত্রায় গ্যাসীয় অবস্থায় থাকে (CO_2 , CH_4 , NH_3 ইত্যাদি) এবং কিছু কঠিন অবস্থায় থাকে (S_8 , I_2 ইত্যাদি)।
- ☞ এদের অণুসমূহ দুর্বল ভ্যানডার ওয়ালস্ শক্তি দ্বারা আবদ্ধ থাকে যা কম তাপমাত্রায় ভেঙে যায়। CO_2 , CH_4 , NH_3 ইত্যাদির অণুসমূহের মধ্যে ভ্যানডার ওয়ালস্ শক্তি নেই বললেই চলে, যার ফলে এরা গ্যাসীয় অবস্থায় একক অণু হিসেবে ঘুরে বেড়ায়।

☐ জেনে রাখ

- ☞ আয়নিক যৌগসমূহের গলনাংক ও স্ফুটনাংক উচ্চ এবং সমযোজী যৌগসমূহের গলনাংক ও স্ফুটনাংক নিম্ন।
 - ☞ আয়নিক যৌগের অণুতে ধনাত্মক ও ঋণাত্মক প্রান্ত থাকায় এদের আন্তঃআণবিক শক্তি বেশি হয়। অপরদিকে, সমযোজী যৌগের অণু নিরপেক্ষ হওয়ায় এদের অণুসমূহের মধ্যে দুর্বল ভ্যানডার ওয়ালস্ আকর্ষণ শক্তি বিদ্যমান থাকে।
 - ☞ পানিতে প্রায় সকল আয়নিক যৌগ দ্রবীভূত হয়। অপরদিকে, বেশিরভাগ সমযোজী যৌগ পানিতে দ্রবীভূত হয় না। চিনি ও অ্যালকোহল সমযোজী যৌগ হওয়া সত্ত্বেও পানিতে দ্রবীভূত হয়।
 - ☞ আয়নিক যৌগ কঠিন অবস্থায় বিদ্যুৎ পরিবহন করে না কিন্তু গলিত এবং দ্রবীভূত অবস্থায় বিদ্যুৎ পরিবহন করে।
 - ☞ বিদ্যুৎ পরিবহনের জন্য মুক্ত আয়ন বা ইলেকট্রনের উপস্থিতি এবং তাদের চলাচলের প্রয়োজন হয়। আয়নিক যৌগের কঠিন অবস্থায় তা সম্ভব হয় না কিন্তু গলিত এবং দ্রবীভূত অবস্থায় তা সম্ভব হয়।
 - ☞ সমযোজী যৌগসমূহ বিদ্যুৎ পরিবাহী হয় না। বিদ্যুৎ পরিবহনের জন্য যে আয়ন প্রয়োজন তা সমযোজী যৌগে নেই।
 - ☞ সমযোজী বন্ধনে শেয়ারকৃত ইলেকট্রনকে আকর্ষণ করার বমতাকে তড়িৎ ঋণাত্মকতা বলে।
 - ☞ তড়িৎ ঋণাত্মকতার কারণে সমযোজী যৌগের অণুতে আংশিক ধনাত্মক ও আংশিক ঋণাত্মক প্রান্ত সৃষ্টি হওয়ার ঘটনাকে বলে পোলারিটি।
 - ☞ যে সমযোজী যৌগে পোলারিটি সৃষ্টি হয় তাকে পোলার সমযোজী যৌগ বলে।
- পোলার সমযোজী যৌগসমূহ পানিতে দ্রবীভূত হয়।

☐ জেনে রাখ

- ☞ ধাতব পরমাণুসমূহ যে আকর্ষণ বল দ্বারা পরস্পরের সাথে আবদ্ধ থাকে তাকে ধাতব বন্ধন বলে।
- ☞ সকল ধাতুরই শেষ শক্তিস্তরে কমসংখ্যক ইলেকট্রন আছে। এই ইলেকট্রনগুলো পরমাণুর কবপথ থেকে বের হয়ে সমগ্র ধাতব খণ্ডে মুক্তভাবে চলাচল করে।
- ☞ ইলেকট্রন হারিয়ে ধাতুর পরমাণুগুলো আয়নে পরিণত হয়ে এক ত্রিমাত্রিক কেলাসে অবস্থান করে।

☞ সঞ্চারশীল ইলেকট্রনের কারণে ধাতব খণ্ডে উচ্চচাপ ও বিদ্যুৎ পরিবাহিতা, নমনীয়তা, ঘাতসহতা প্রভৃতি বৈশিষ্ট্যের সৃষ্টি হয়।

সব ধাতুই বিদ্যুৎ সুপরিবাহী।

● জ্ঞানমূলক প্রশ্ন ও উত্তর ●

প্রশ্ন ১ ৥ দৈনন্দিন জীবনে ব্যবহৃত হয় এমন দুটি পদার্থের নাম বল যার একটি সমযোজী এবং অপরটি তড়িৎযোজী যৌগ।

উত্তর : দৈনন্দিন জীবনে ব্যবহৃত হয় এমন একটি সমযোজী যৌগ পানি (H_2O) এবং তড়িৎযোজী যৌগ খাবার লবণ ($NaCl$)।

প্রশ্ন ২ ৥ P পরমাণুর যোজনী ইলেকট্রন কত?

উত্তর : P পরমাণুর ইলেকট্রন বিন্যাস হলো 2, 8, 5 অর্থাৎ এর সবচেয়ে বাইরের কবপথে 5টি ইলেকট্রন আছে। P মৌলের যোজনী ইলেকট্রন 5।

প্রশ্ন ৩ ৥ অ্যামোনিয়া অণুর গঠনে কী জাতীয় বন্ধন দেখা যায়?

উত্তর : অ্যামোনিয়া অণুর গঠনে সমযোজী বন্ধন দেখা যায়।

প্রশ্ন ৪ ৥ Na এবং F পরস্পর যুক্ত হয়ে কী জাতীয় যৌগ উৎপন্ন করে?

উত্তর : Na^+ এবং F^- আয়ন তড়িৎ আকর্ষণ দ্বারা পরস্পরের সঙ্গে যুক্ত হয়ে তড়িৎযোজী NaF অণু গঠন করে।

প্রশ্ন ৫ ৥ নিষ্ক্রিয় গ্যাসসমূহ আয়ন না পরমাণু?

উত্তর : নিষ্ক্রিয় গ্যাসসমূহ পরমাণু, আয়ন নয়।

প্রশ্ন ৬ ৥ নিষ্ক্রিয় শ্রেণির মৌলসমূহের যোজনী কত?

উত্তর : নিষ্ক্রিয় শ্রেণির মৌলসমূহের যোজনী শূন্য।

প্রশ্ন ৭ ৥ কোনো মৌলের উপরে ডানদিকে * চিহ্ন দ্বারা কী প্রকাশ করা হয়?

উত্তর : কোনো মৌলের উপরে ডানদিকে * চিহ্ন দ্বারা ঐ মৌলের উত্তেজিত অবস্থা প্রকাশ করা হয়।

প্রশ্ন ৮ ৥ যৌগমূলকের যোজ্যতা আসলে কী?

উত্তর : যৌগমূলকের আধানই তাদের যোজ্যতা।

প্রশ্ন ৯ ৥ যৌগের মোট আধান কত?

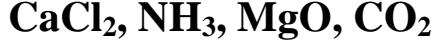
উত্তর : যৌগের মোট আধান শূন্য।

প্রশ্ন ১০ ৥ নিষ্ক্রিয় গ্যাসসমূহ পর্যায় সারণির কোন গ্রুপে অবস্থান করে?

উত্তর : নিষ্ক্রিয় গ্যাসসমূহ পর্যায় সারণির 18 গ্রুপে অবস্থান করে।

● ■ অনুধাবনমূলক প্রশ্ন ও উত্তর ■ ●

প্রশ্ন ১ ১ ৥ নিম্নলিখিত যৌগগুলোর মধ্যে কোনটি তড়িৎযোজী যৌগ, ব্যাখ্যা কর।



উত্তর : যৌগগুলোর মধ্যে CaCl_2 ও MgO তড়িৎযোজী এবং NH_3 ও CO_2 সমযোজী যৌগ। CaCl_2 যৌগে Ca^{++} এবং Cl^- আয়ন এবং MgO যৌগে Mg^{++} এবং O^{--} আয়ন তড়িৎ আকর্ষণের সাহায্যে পরস্পর যুক্ত হয়ে CaCl_2 ও MgO অণু গঠন করে। তাই এগুলো তড়িৎযোজী যৌগ।

প্রশ্ন ১ ২ ৥ কী কী উপায়ে একটি পরমাণু সুস্থিত ইলেকট্রন বিন্যাস লাভ করতে পারে?

উত্তর : একটি পরমাণু সুস্থিত ইলেকট্রন বিন্যাস দুটি উপায়ে অর্জন করতে পারে—

১. একটি পরমাণু এর সবচেয়ে বাইরের কবপথ থেকে এক বা একাধিক ইলেকট্রন বর্জন বা ইলেকট্রন গ্রহণ করে এর সর্বশেষ কবপথে ইলেকট্রন সংখ্যা 2 বা 8 বিন্যাস লাভ করতে পারে।
২. দুটি একই বা ভিন্ন মৌলের পরমাণুর সবচেয়ে বাইরের কবপথ থেকে সমসংখ্যক ইলেকট্রন এসে এক বা একাধিক ইলেকট্রন জোড় সৃষ্টি করে উভয় পরমাণু সমভাবে এ ইলেকট্রন জোড়কে ব্যবহার করে সুস্থিত ইলেকট্রন বিন্যাস অর্জন করতে পারে।

প্রশ্ন ১ ৩ ৥ CH_4 যৌগে কার্বনের যোজনী কত হবে?

উত্তর : CH_4 যৌগে কার্বনের যোজনী 4। কার্বন পরমাণুর (2, 4) বাইরের স্তরে 4টি ইলেকট্রন আছে। C এর এ 4টি ইলেকট্রন 4টি H পরমাণুর সঙ্গে 4টি ইলেকট্রন জোড় সৃষ্টি করে। একটি C পরমাণু 4টি ইলেকট্রন জোড় গঠন করার জন্য C এর যোজনী 4 হয়।

প্রশ্ন ১ ৪ ৥ নিষ্ক্রিয় মৌলগুলো যৌগ গঠন করে না কেন?

উত্তর : হিলিয়াম ছাড়া অন্যান্য নিষ্ক্রিয় গ্যাসের পরমাণুর সর্বশেষ কবে 8টি ইলেকট্রন আছে। কোনো মৌলের পরমাণুর সবচেয়ে বাইরের কবে ইলেকট্রন সংখ্যা যখন 8 হয় তখনই পরমাণুটি সুস্থিত ইলেকট্রন বিন্যাস লাভ করে। সুস্থিত ইলেকট্রন বিন্যাস লাভ করে বলে নিষ্ক্রিয় মৌলগুলো যৌগ গঠন করে না।

প্রশ্ন ১ ৫ ৥ তড়িৎযোজী যৌগের দুটি বৈশিষ্ট্য উল্লেখ কর।

উত্তর : তড়িৎযোজী যৌগের দুটি বৈশিষ্ট্য নিম্নরূপ :

১. তড়িৎযোজী যৌগের অণুগুলোর মধ্যে আকর্ষণ তীব্র হওয়ায় এদের গলনাঙ্ক এবং স্ফুটনাঙ্ক বেশি হয় এবং যৌগগুলো অনুদায়ী হয়।
২. তড়িৎযোজী যৌগের অণুগুলো পোলার অর্থাৎ এ জাতীয় যৌগের অণুগুলোর প্রত্যেকটি ছোট ছোট চুম্বকের মতো আচরণ করে, ফলে অণু-অণুর মধ্যে আকর্ষণ খুব বেশি হয়।

প্রশ্ন ১৬ ৥ সমযোজী যৌগের দুটি বৈশিষ্ট্য লেখ।

উত্তর : সমযোজী যৌগের দুটি বৈশিষ্ট্য নিম্নরূপ :

১. সমযোজী যৌগের অণুগুলোর মধ্যে আকর্ষণ কম হওয়ায় এদের গলনাঙ্ক এবং স্ফুটনাঙ্ক অনেক কম হয়।
২. সমযোজী যৌগ তড়িৎ অবিশেষণীয় পদার্থ। এরা গলিত বা দ্রবীভূত অবস্থায় বিয়োজিত হয়ে আয়নে পরিণত হয় না, ফলে তড়িৎ পরিবহন করে না।

প্রশ্ন ১৭ ৥ কার্বন আয়নিক যৌগ গঠন করে না—ব্যাখ্যা কর।

উত্তর : কার্বন মৌলের পারমাণবিক সংখ্যা ৬ হওয়ায় এর ইলেকট্রন বিন্যাস ২, ৪। অর্থাৎ, কার্বনের সবচেয়ে বাইরের সতরে ৪টি ইলেকট্রন আছে। আয়নিক বন্ধন গঠনের জন্য এর ৪টি করে ইলেকট্রন বর্জন ও গ্রহণ করতে হয়। এর জন্য এর অধিক মাত্রায় শক্তি অর্জনের দরকার হয়। এ কারণে কার্বন আয়নিক যৌগ গঠন করে না।

প্রশ্ন ১৮ ৥ দুটি মৌল A এবং B পারমাণবিক সংখ্যা যথাক্রমে ২০ এবং ১৭। এ মৌল দুটি রাসায়নিকভাবে যুক্ত হলে তাদের মধ্যে সমযোজী না তড়িৎযোজী বন্ধনী রচিত হবে?

উত্তর : A মৌলের পারমাণবিক সংখ্যা ২০। সুতরাং A মৌলটি Ca। B মৌলের পারমাণবিক সংখ্যা ১৭। সুতরাং B মৌলটি Cl। Ca^{++} এবং Cl^{-} আয়ন তড়িৎ আকর্ষণের সাহায্যে পরস্পর যুক্ত হয়ে $CaCl_2$ অণু গঠন করে। তাই $CaCl_2$ একটি তড়িৎযোজী যৌগ।

ক্যালসিয়াম পরমাণু এর শেষ কবচপথের ২টি ইলেকট্রন বর্জন করে আর্গনের কাঠামো লাভ করে Ca^{++} আয়নে পরিণত হয়। অন্যদিকে, ২টি ক্লোরিন পরমাণুর প্রত্যেকে ১টি করে ঐ বর্জিত ইলেকট্রন গ্রহণ করে Cl^{-} আয়নে পরিণত হয় এবং প্রতিটি Cl পরমাণু আর্গনের কাঠামো লাভ করে। এভাবে উৎপন্ন একটি Ca^{++} আয়ন এবং দুটি Cl^{-} আয়ন তড়িৎ আকর্ষণে পরস্পরের সঙ্গে মিলিত হয়ে $CaCl_2$ অণু গঠন করে।

প্রশ্ন ১৯ ৥ X এবং Y মৌল দুটির পারমাণবিক সংখ্যা যথাক্রমে ৯ এবং ২০। মৌল দুটি দ্বারা গঠিত যৌগের সংকেত কী?

উত্তর : X মৌলের পারমাণবিক সংখ্যা ৯। সুতরাং X মৌলটির নাম F। Y মৌলের পারমাণবিক সংখ্যা ২০। সুতরাং Y মৌলটির নাম Ca। ক্যালসিয়াম পরমাণু এর বাইরের শক্তিস্তরের ২টি ইলেকট্রন বর্জন

করে আর্গনের কাঠামো লাভ করে Ca^{++} আয়নে পরিণত হয়। অন্যদিকে 2টি ফ্লোরিন পরমাণুর প্রত্যেকে 1টি করে ঐ বর্জিত ইলেকট্রন গ্রহণ করে F^- আয়নে পরিণত হয় এবং প্রতিটি F পরমাণু নিয়নের কাঠামো লাভ করে। এভাবে উৎপন্ন একটি Ca^{++} আয়ন এবং দুটি F^- আয়ন তড়িৎ আকর্ষণে পরস্পরের সঙ্গে মিলিত হয়ে CaF_2 অণু গঠন করে।

প্রশ্ন ১০ ৥ একটি পরমাণুর L কবে ৪টি এবং M কবে 3টি ইলেকট্রন আছে। অন্য একটি পরমাণুর শেষ কবে 6টি ইলেকট্রন আছে। পরমাণু দুটি যুক্ত হলে কী জাতীয় যৌগ উৎপন্ন হবে?

উত্তর : একটি পরমাণুর L কবে ৪টি এবং M কবে 3টি ইলেকট্রন আছে। সুতরাং মৌলটির (2, 8, 3) নাম অ্যালুমিনিয়াম। অন্য একটি পরমাণুর শেষ কবে 6টি ইলেকট্রন আছে। সুতরাং মৌলটির (2, 6) নাম অক্সিজেন। দুটি Al পরমাণুর প্রত্যেকে নিজের বাইরের কবের 3টি ইলেকট্রন বর্জন করে নিয়নের কাঠামো লাভ করে Al^{+++} আয়নে পরিণত হয়। O পরমাণু ওই 3টি বর্জিত ইলেকট্রন সর্বশেষ কবে গ্রহণ করে O^{--} আয়নে পরিণত হয় এবং নিয়নের ইলেকট্রন বিন্যাস অর্জন করে। Al^{+++} এবং O^{--} আয়ন পরস্পর যুক্ত হয়ে আয়নিক যৌগ Al_2O_3 গঠন করে।

প্রশ্ন ১১ ৥ $NaCl$ এবং CCl_4 যৌগের প্রধান পার্থক্য ছক আকারে সাজিয়ে বর্ণনা কর।

উত্তর : $NaCl$ একটি তড়িৎযোজী যৌগ। CCl_4 একটি সমযোজী যৌগ। এ যৌগদ্বয়ের মধ্যে পার্থক্য নিম্নরূপ :

NaCl	CCl₄
$NaCl$ তড়িৎ বিশেষ্য পদার্থ। পানিতে দ্রবীভূত বা গলিত অবস্থায় বিয়োজিত হয়ে আয়ন উৎপন্ন করে এবং তড়িৎ পরিবহন করে। $NaCl = Na^+ + Cl^-$	CCl_4 তড়িৎ অবিশেষ্য পদার্থ। কোনো অবস্থায় আয়ন উৎপন্ন করে না। ফলে তড়িৎ পরিবহন করে না।
গলনাঙ্ক ও স্ফুটনাঙ্ক অনেক বেশি। গলনাঙ্ক $801^\circ C$ ও স্ফুটনাঙ্ক $1465^\circ C$ ।	গলনাঙ্ক ও স্ফুটনাঙ্ক অনেক কম। গলনাঙ্ক $-28^\circ C$ ও স্ফুটনাঙ্ক $77^\circ C$ ।
$NaCl$ পানিতে দ্রাব্য কিন্তু বেনজিন,	CCl_4 পানিতে অদ্রাব্য কিন্তু

NaCl	CCl ₄
পেট্রোল, হেক্সেন ইত্যাদি জৈব দ্রাবকে অদ্রাব্য।	বেনজিন, হেক্সেন ইত্যাদি জৈব দ্রাবকে দ্রাব্য।

প্রশ্ন ১২ ৥ আয়নিক যৌগের কেলাস আকৃতির কারণ কী?

উত্তর : আয়নিক যৌগে এককভাবে কোনো অণুর অস্তিত্ব নেই। সকল আয়নিক যৌগ কঠিন অবস্থায় অসংখ্য আয়ন একত্রিত হয়ে বিশেষ ধরনের জালিকা তৈরি করে। এষেত্রে আয়নিক যৌগসমূহে বিপরীতধর্মী আয়ন যথাসম্ভব পরস্পরের নিকটে এবং সমধর্মী আয়ন যথাসম্ভব পরস্পর হতে দূরে অবস্থান করে। এসব যৌগ একটি নিয়মিত জ্যামিতিক আকৃতির কাঠামো গঠন করে। তাই আয়নিক যৌগ দানাदार বা কেলাসাকার হয়।

প্রশ্ন ১৩ ৥ নিষ্ক্রিয় মৌলসমূহের যোজ্যতা শূন্য ধরা হয় কেন?

উত্তর : নিষ্ক্রিয় মৌলসমূহ সাধারণত অন্য কোনো মৌলের সাথে যুক্ত হয় না বলে এদের যোজ্যতা শূন্য ধরা হয়।

সাধারণত যেসব মৌলের পরমাণুর সর্ববহিস্থ শক্তিস্তরে দ্বৈত বা অষ্টকপূর্ণ থাকে না, তারাই স্থিতিশীলতা অর্জনের জন্য অন্য মৌলের সাথে যুক্ত হয়ে নিষ্ক্রিয় মৌলের ইলেকট্রনবিন্যাস লাভ করতে চায়। অর্থাৎ যোজ্যতা প্রদর্শন করে। কিন্তু নিষ্ক্রিয় মৌলসমূহের সর্ববহিস্থ কবপথে অষ্টকপূর্ণ থাকে বলে তারা স্থিতিশীল। কাজেই তাদের অন্য কোনো মৌলের সাথে যুক্ত হতে হয় না। এ কারণেই নিষ্ক্রিয় মৌলসমূহ যোজ্যতা প্রদর্শন করে না। তাই তাদের যোজ্যতা শূন্য ধরা হয়।

প্রশ্ন ১৪ ৥ অধাতুসমূহ নিজেদের মধ্যে ইলেকট্রন শেয়ার করে কেন?

উত্তর : বন্ধন গঠনের জন্য ইলেকট্রন ত্যাগ বা গ্রহণের জন্য প্রয়োজনীয় শক্তি নেই বলেই অধাতুসমূহ ইলেকট্রন শেয়ার করে।

সমযোজী অণু গঠনকারী প্রতিটি পরমাণুই অধাতু। হাইড্রোজেন ছাড়া সব অধাতু মৌলেরই শেষ শক্তিস্তরে তিনের অধিক ইলেকট্রন রয়েছে। দুই-এর ও অষ্টক নিয়ম অনুসারে যৌগ গঠন করার জন্য ইলেকট্রন ত্যাগ বা গ্রহণের জন্য যতটা প্রয়োজন তা তাদের নেই। ফলে নিজেদের মধ্যে তারা ইলেকট্রন শেয়ার করে।

প্রশ্ন ১৫ ৥ কিছু কিছু সমযোজী যৌগ গ্যাসীয় অবস্থায় একক অণু হিসেবে ঘুরে বেড়ায় কেন?

উত্তর : কিছু কিছু সমযোজী যৌগের অণুসমূহের মধ্যে ভ্যানডার ওয়ালস শক্তি প্রায় নেই বলে তারা একক অণু হিসেবে গ্যাসীয় অবস্থায় ঘুরে বেড়ায়।

সমযোজী যৌগ গঠনকারী মৌলসমূহ প্রতিটিই অধাতু। বন্ধন গঠনের সময় ইলেকট্রন আদান-প্রদান হয় না বলে এদের মধ্যে শক্তিশালী তড়িৎযোজী বন্ধন থাকে না। বরং নিরপেক্ষ অবস্থায় ইলেকট্রন শেয়ার করে বলে এদের অণুসমূহের মধ্যে দুর্বল ভ্যানডার ওয়ালস আকর্ষণশক্তি বিদ্যমান থাকে। এ শক্তি কম তাপমাত্রাতেই ভেঙে যায়। যেমন : তরল H₂O, C₂H₅OH, কঠিন S₈, I₂ ইত্যাদি। উপরন্তু CO₂,

NH_3 , CH_4 ইত্যাদি যৌগের অণুসমূহের মধ্যে ভ্যানডার ওয়ালস্ শক্তি নেই বললেই চলে। যার ফলে তারা গ্যাসীয় অবস্থায় একক অণু হিসেবে ঘুরে বেড়ায়।

প্রশ্ন ॥ ১৬ ॥ নিষ্ক্রিয় গ্যাসকে অভিজাত গ্যাস বলা হয় কেন?

উত্তর : নিষ্ক্রিয় গ্যাসসমূহ অন্য কোনো মৌলের সাথে এমনকি নিজেদের মধ্যেও রাসায়নিক বিক্রিয়ায় অংশগ্রহণ করে না বিধায় এদেরকে অভিজাত গ্যাস বলে।

পর্যায় সারণির 18নং গ্রুপের ছয়টি মৌল অন্য কোনো মৌল বা মূলকের সাথে রাসায়নিক বিক্রিয়ায় অংশগ্রহণ করে না, কব তাপমাত্রা ও চাপে এরা গ্যাসীয় অবস্থায় থাকে এবং রাসায়নিক ধর্ম অন্যান্য মৌল থেকে পৃথক হওয়ায় এদেরকে অভিজাত গ্যাস বলে।

প্রশ্ন ॥ ১৭ ॥ সমযোজী যৌগ পানিতে দ্রবীভূত হয় না কেন?

উত্তর : সমযোজী যৌগসমূহ অপোলার হওয়ায় এরা পানিতে দ্রবীভূত হয় না।

সমযোজী যৌগসমূহ পানিতে সাধারণত দ্রবীভূত হয় না। কেননা, পানির পোলার প্রান্তসমূহকে যথেষ্ট শক্তভাবে আকর্ষণ করার মতো আয়ন সমযোজী যৌগে থাকে না। তবে, সমযোজী যৌগ যদি পোলার হয় তখন তা পানির অণুকে আকর্ষণ করে এবং পানিতে দ্রবীভূত হয়।

প্রশ্ন ॥ ১৮ ॥ রাসায়নিক বন্ধন কীভাবে গঠিত হয়?

উত্তর : রাসায়নিক বন্ধন মূলত দুটি পরমাণুর মধ্যে ইলেকট্রনের আদান-প্রদান বা শেয়ারের মাধ্যমে গঠিত হয়।

বন্ধনে অংশগ্রহণকারী পরমাণুদ্বয়ের তড়িৎ ঋণাত্মকতার ব্যাপক পার্থক্য থাকলে আয়নিক বন্ধন এবং তুলনামূলক কম পার্থক্য থাকলে সমযোজী বন্ধন গঠিত হয়।

ইসলামব্যাংক