



গ্রুপ IIA মৌলসমূহের রসায়ন

ভূমিকা

বেরিলিয়াম, ম্যাগনেসিয়াম, ক্যালসিয়াম, স্ট্রনসিয়াম, বেরিয়াম এবং রেডিয়াম এ ছয়টি মৌল পর্যায় সারণিতে গ্রুপ IIA এর অন্তর্ভুক্ত। এ মৌলগুলির অক্সাইডসমূহ পানির সাথে বিক্রিয়া করে ক্ষারীয় দ্রবণ উৎপন্ন করে বলে মৌলগুলিকে মৃৎক্ষার ধাতু (Alkaline Earth metal) বলা হয়। এই পাঠে মৃৎক্ষার ধাতুর রসায়ন সম্পর্কে আলোচনা করা হবে।

পাঠ ১ মৃৎক্ষার ধাতুগুলির সাধারণ ধর্ম এবং উৎস

ভূমিকা

পর্যায় সারণির গ্রুপ-IA এর মৌলসমূহের মত গ্রুপ IIA এর অন্তর্ভুক্ত মৌলগুলিও লোহা, তামা, দস্তা ইত্যাদি ধাতুর মত শক্ত নয় এবং এদের নির্মাণ কাজে ব্যবহার করা যায় না। গ্রুপ-IA এর মৌলসমূহের মত এদের অক্সাইড এবং হাইড্রক্সাইড যৌগগুলি ক্ষারীয়। এই পাঠে গ্রুপ-IIA এর মৌলগুলির ইলেকট্রন বিন্যাসসহ অন্যান্য সাধারণ ধর্মাবলী আলোচনা করা হবে।

উদ্দেশ্য

এ পাঠ শেষে

- ইলেকট্রন বিন্যাসের পরিপ্রেক্ষিতে মৃৎক্ষার ধাতুগুলির ভৌত ধর্ম ব্যাখ্যা করা যাবে।
- মৌলগুলির আয়নীকরণ শক্তি সম্বন্ধে জানা যাবে।
- গ্রুপের মৌলগুলির জারণ সংখ্যা +২ হয় কেন তা ব্যাখ্যা করা যাবে।
- শিখা পরীক্ষার মাধ্যমে মৌলগুলিকে সনাক্ত করা যাবে।
- গ্রুপের মৌলগুলির প্রাকৃতিক উৎস সম্বন্ধে জানা যাবে।

১৭.১.১ গ্রুপ IIA মৌলগুলির সাধারণ ধর্ম

নিচে ১৭.১ নং সারণিতে মৃৎক্ষার ধাতুগুলির ইলেকট্রন বিন্যাস দেখানো হয়েছে।

ইলেকট্রন বিন্যাস থেকে দেখা যায় এ গ্রুপের প্রতিটি মৌলের শেষ স্তরে মাত্র দুটি ইলেকট্রন থাকে।

সারণি ১৭.১ : মৃৎক্ষার ধাতুগুলির ইলেকট্রন বিন্যাস

4Be	$1s^2 2s^2$
12Mg	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$
20Ca	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$
38Sr	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 5s^2$
56Ba	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 4d^{10} 5s^2 5p^6 6s^2$
88Ra	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 4d^{10} 4f^{14} 5s^2 5p^6 5d^{10} 6s^2 6p^6 7s^2$

ধাতুগুলিতে সদ্য কাটা অবস্থায় একটি রূপালী-ধূসর চকচকে আভা দেখা যায়। বেরিলিয়াম বাদে অন্য সবগুলি ধাতুর চকচকে আভা বাতাসের সংস্পর্শে গ্রুপ IA মৌলগুলির তুলনায় ধীর গতিতে বিনষ্ট হয়। এরা ঘাতসহ এবং ক্ষার ধাতুগুলি অপেক্ষা বেশি শক্ত। এরা তাপ এবং বিদ্যুতের সুপরিবাহী। একই পর্যায়ের ক্ষার ধাতুগুলির তুলনায় এদের ঘনত্ব অনেক বেশি (সারণি ১৭.২)। এদের গলনাংক এবং স্ফুটনাংকের মানও একই পর্যায়ের ক্ষার ধাতুগুলির তুলনায় উচ্চতর।

গ্রুপIIA ধাতুগুলিতে একই পর্যায়ে অবস্থিত গ্রুপIA ধাতুগুলির তুলনায় একটি প্রোটন এবং একটি ইলেকট্রন বেশি থাকে। ফলে এদের নিউক্লীয় চার্জ গ্রুপIA এর একই পর্যায়ের মৌল থেকে এক একক বেশি হয়। বেশি নিউক্লীয় চার্জ ইলেকট্রন গুলিকে বেশি করে আকর্ষণ করে। এজন্য গ্রুপIIA মৌলগুলির পারমাণবিক ব্যাসার্ধের মান গ্রুপIA এর একই পর্যায়ের মৌলগুলির তুলনায় কম হয়। ফলে কেলাস- ল্যাটিসে গ্রুপIIA মৌলগুলি বেশি কাছাকাছি অবস্থান করে। এ কারণে এদের ঘনত্ব একই পর্যায়ের গ্রুপIA মৌলগুলির ঘনত্ব থেকে বেশি হয়।

গ্রুপIIA মৌলগুলির যোজনী স্তরে দুটি s ইলেকট্রন থাকে। আয়ন গঠনকালে এরা এ দুটি ইলেকট্রন ছেড়ে দিয়ে M^{2+} আয়ন গঠন করে। গ্রুপIIA এর যে কোন মৌলের M^{2+} আয়ন এবং তার প্রতিবেশী গ্রুপIA মৌলের M^+ আয়নের ইলেকট্রন বিন্যাস সম্পূর্ণ অভিন্ন হলেও গ্রুপIIA মৌলের আয়নে একটি প্রোটন বেশি থাকে। ফলে এর নিউক্লিয়াস ক্ষার ধাতুর আয়নের নিউক্লিয়াসের তুলনায় ইলেকট্রন খোলকগুলিকে বেশি শক্তি দ্বারা আকর্ষণ করে। সেজন্য মৃৎক্ষার ধাতুর আয়নগুলির আকার একই পর্যায়ের ক্ষার ধাতুর অনুরূপ আয়নগুলির আকার থেকে ছোট হয়।

মৃৎক্ষার ধাতুগুলিতে যোজনী স্তরে দুটি ইলেকট্রন থাকে। সারণি ১৭.২ থেকে দেখা যায় এদের দ্বিতীয় আয়নীকরণ শক্তির মান প্রথম আয়নীকরণ শক্তি থেকে অনেক বেশি, আনুমানিক দ্বিগুণ। দুটি ইলেকট্রন মুক্ত করে M^{2+} আয়ন গঠন করতে যে পরিমাণ শক্তি ব্যয় হয় আয়নিক যৌগ গঠন করে ল্যাটিস শক্তি থেকে তার চেয়ে অনেক বেশি শক্তি পাওয়া যায়। ফলে এরা M^{2+} আয়ন গঠন করতে পারে। কিন্তু M^{3+} আয়ন গঠনের জন্য পরবর্তী ইলেকট্রনটি নিউক্লিয়াসের অধিক নিকটবর্তী একটি অষ্টকপূর্ণ (ব্যতিক্রম Be, যেখানে Be^{3+} আয়ন গঠনের জন্য তৃতীয় ইলেকট্রনটি নিউক্লিয়াসের অত্যন্ত নিকটবর্তী দুই ইলেকট্রন দ্বারা পূর্ণ প্রথম শক্তিস্তর থেকে মুক্ত করতে হয়) কক্ষপথ থেকে বিমুক্ত করতে হয় যার জন্য বিপুল পরিমাণ শক্তির প্রয়োজন হয় (সারণি ১৭.২)। এ বিপুল পরিমাণ শক্তি কোন রাসায়নিক বিক্রিয়া থেকে পাওয়া যায় না।

সারণি ১৭.২ : মৃৎক্ষার ধাতুগুলির কতিপয় ধর্ম

ধর্ম	Be	Mg	Ca	Sr	Ba	Ra		
পারমাণবিক ব্যাসার্ধ (A°)	0.89	1.36	1.74	1.91	1.98	2.20		
আয়নিক ব্যাসার্ধ (A°)	0.31	0.65	0.99	1.13	1.35	1.48		
ঘনত্ব (গ্রাম/সেমি ³)	1.86	1.74	1.54	2.60	3.74	5.0		
গলনাংক ($^\circ$ সে)	1280	650	850	768	714	700		
স্ফুটনাংক ($^\circ$ সে)	2477	1100	1487	1380	1640	1140		
আয়নীকরণশক্তি (কিলোজুল/মোল)		প্রথম	899	738	590	549	502	508
		দ্বিতীয়	1757	1451	1145	1064	965	975
		তৃতীয়	14834	7726	4938	4135	3462	-
ইলেকট্রোনিগেটিভিটি (পলিং স্কেল)	1.5	1.2	1.0	1.0	0.9	-		
প্রমাণ ইলেকট্রোড বিভব (ভোল্ট) ($M^{2+} + 2e^- \rightarrow M$)	-1.85	-2.37	-2.87	-2.89	-2.90	-2.92		
জারণ সংখ্যা	+2	+2	+2	+2	+2	+2		

এজন্য গ্রুপ IIA ধাতুগুলি সর্বদাই M^{2+} আয়ন গঠন করে, কখনোই M^{3+} আয়ন গঠন করে না। মৃৎক্ষার ধাতুগুলির তুলনামূলক অধিক নিউক্লিয় চার্জ এবং অধিক আয়নীকরণ শক্তির মান থেকে বুঝা যায় এদের পক্ষে আয়ন গঠন করা ক্ষারধাতুগুলির তুলনায় কঠিন। এজন্য এ ধাতুগুলি একই পর্যায়ের ক্ষার ধাতু অপেক্ষা কম সক্রিয় হয়। অবশ্য, পারমাণবিক সংখ্যা বৃদ্ধির সাথে সাথে গ্রুপ IIA মৌলগুলির নিজেদের মধ্যে সক্রিয়তা ক্রমশ বৃদ্ধি পায়। গ্রুপের উপর দিক থেকে নিচের দিকের মৌলগুলিতে আয়নীকরণ শক্তির মান ক্রমশ হ্রাস পায় বলেই এরূপ ঘটে।

মৃৎক্ষার ধাতুগুলি থেকে দুটি ইলেকট্রন মুক্ত করতে অল্প শক্তির প্রয়োজন হয় বলে এরা ভাল বিজারক পদার্থ হিসেবে কাজ করে। গ্রুপের উপর দিকের মৌলগুলির তুলনায় নিচের দিকের মৌলগুলি থেকে ইলেকট্রন মুক্ত করা বেশি সহজ। এজন্য নিচের দিকের মৌলগুলির বিজারণ ক্ষমতাও বেশি। অবশ্য, একই পর্যায়ের ক্ষার ধাতুগুলি থেকে কেবল একটি মাত্র ইলেকট্রন মুক্ত করা আরো বেশি সহজ। সেজন্য ক্ষার ধাতুগুলি একই পর্যায়ের মৃৎক্ষার ধাতুগুলির তুলনায় আরো বেশি শক্তিশালী বিজারক পদার্থ।

মৃৎক্ষার ধাতুগুলির যোজনী স্তরে অবস্থিত s ইলেকট্রন দুটিকে সহজেই উত্তেজিত করে কোন একটি উচ্চতর শক্তিস্তরে স্থানান্তর করা যায়। এ ইলেকট্রনগুলি যখন নিম্নতর স্তরে নেমে আসে তখন শক্তি নিঃসৃত হয়। এ ধাতুগুলির জন্য নিঃসৃত শক্তির মান যথেষ্ট কম হওয়ায় প্রাণ তরঙ্গ দৈর্ঘ্য বর্ণালীর দৃশ্যমান অঞ্চলে অবস্থিত হয়। এ কারণে ধাতুগুলিকে বর্ণহীন শিখায় উত্তপ্ত করলে বৈশিষ্টপূর্ণ বিভিন্ন বর্ণ পাওয়া যায়। যেমন-

ম্যাগনেসিয়াম → উজ্জ্বল সাদা

ক্যালসিয়াম → ইটের মত লাল

স্ট্রনসিয়াম → গাঢ় লাল

বেরিয়াম → আপেল সবুজ

১৭.১.২ গ্রুপ IIA মৌলসমূহের প্রাকৃতিক উৎস

ক্ষার ধাতুগুলির মত মৃৎক্ষার ধাতুগুলিও এত সক্রিয় যে, এদেরকে প্রকৃতিতে কখনো মুক্ত অবস্থায় পাওয়া যায় না। বিভিন্ন শিলায় এবং আকরিকে এদেরকে +2 আয়নের যৌগ হিসাবে পাওয়া যায়। ক্ষার ধাতুর যৌগগুলিতে ধাতুগুলি +1 আয়ন হিসাবে উপস্থিত থাকে আর মৃৎক্ষার ধাতুর যৌগগুলিতে ধাতুগুলি +2 আয়ন হিসাবে থাকে। ফলে যৌগে মৃৎক্ষার ধাতুর আয়নগুলি অধিক শক্তিশালী রাসায়নিক বন্ধন সৃষ্টি করে। এ কারণে মৃৎক্ষার ধাতুর যৌগগুলি সাধারণভাবে ক্ষার ধাতুর যৌগগুলি অপেক্ষা কম দ্রবণীয় হয়। মৃৎক্ষার ধাতুগুলিকে প্রকৃতিতে অদ্রবণীয় কার্বনেট, সিলিকেট, সালফেট এবং ফসফেট খনিজ হিসাবে পাওয়া যায়।

বেরিলিয়াম : এটি তুলনামূলকভাবে গ্রুপ IIA মৌলগুলির মধ্যে বিরল। এর প্রধান উৎস হলো বেরাইল খনিজ যার সংকেত $Be_3Al_2(SiO_3)_6$ ।

ম্যাগনেসিয়ামঃ ভূ-ত্বকে অধিক পরিমাণে পাওয়া যায় এরূপ মৌলগুলির মধ্যে ম্যাগনেসিয়াম একটি। প্রাপ্যতার প্রাচুর্য হিসাবে ভূ-ত্বকে এর অবস্থান অষ্টম। লবণ খনিতে এবং লবণাক্ত কূপের পানিতে একে $MgCl_2$ হিসেবে পাওয়া যায়। ডোলোমাইট আকরিকে $(MgCO_3 \cdot CaCO_3)$ এটি একটি দ্বি-লবণ হিসেবে উপস্থিত থাকে। বিভিন্ন প্রকার আগ্নেয়শিলা এবং ট্যাল্ক নামক সিলিকেট খনিজেও এটি পাওয়া যায়। সমুদ্রের পানি ম্যাগনেসিয়ামের একটি অফুরন্ত উৎস। বাণিজ্যিকভাবে সমুদ্রের পানি থেকেই বেশি পরিমাণ ম্যাগনেসিয়াম নিষ্কাশন করা হয়।

ক্যালসিয়ামঃ ভূ-পৃষ্ঠে বিভিন্ন প্রকার যৌগে যুক্ত অবস্থায় ক্যালসিয়াম পাওয়া যায়। ভূ-ত্বকে প্রাপ্যতার প্রাচুর্য হিসাবে সকল মৌলের মধ্যে ক্যালসিয়াম ষষ্ঠ অবস্থানে রয়েছে। এর প্রধান আকরিকগুলি হলো:

চুনাপাথর	CaCO_3
জিপসাম	$\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
ফসফোরাইট	$\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$

বেরিয়ামঃ গ্রুপ IIA এর মৌলগুলির মধ্যে বেরিয়াম তুলনামূলকভাবে একটি বিরল মৌল। এর প্রধান আকরিক হলো বেরাইট, BaSO_4 ।

স্ট্রনসিয়ামঃ এটিও একটি বিরল মৃৎক্ষার মৌল। এর প্রধান আকরিক হলো স্ট্রনসিয়োনাইট, SrCO_3 ।

রেডিয়ামঃ মৃৎক্ষার ধাতুগুলির মধ্যে এটি একটি অতি বিরল মৌল। এর প্রধান বৈশিষ্ট্য হলো এটি একটি তেজস্ক্রিয় মৌল। ইউরেনিয়ামের আকরিক পিচব্লেন্ডে কিছু পরিমাণ রেডিয়াম পাওয়া যায়।

সারসংক্ষেপ

- গ্রুপ IIA মৌলগুলি যথেষ্ট সক্রিয় ধাতু, কিন্তু এদের সক্রিয়তা গ্রুপ IA এর একই পর্যায়ের মৌলগুলির তুলনায় কম। গ্রুপ IA মৌল অপেক্ষা এরা উচ্চ গলনাংক এবং উচ্চ ঘনত্ব বিশিষ্ট। এদের পারমাণবিক আয়তন গ্রুপ IA এর একই পর্যায়ের মৌলগুলির তুলনায় কম এবং আয়নীকরণ শক্তির মান তুলনামূলকভাবে বেশি। যোজনী স্তরে দুটি ইলেকট্রন থাকায় এরা M^{2+} আয়ন গঠন করে। শিখা পরীক্ষায় গ্রুপ IA মৌলের মত গ্রুপ IIA এর মৌলগুলিও বৈশিষ্ট্যসূচক বর্ণ সৃষ্টি করে। এদের যৌগগুলির দ্রাব্যতা গ্রুপ IA এর অনুরূপ যৌগগুলির দ্রাব্যতা থেকে অনেক কম। প্রকৃতিতে এদেরকে মুক্ত অবস্থায় পাওয়া যায় না। এরা সাধারণত অদ্রবণীয় কার্বনেট, সালফেট, সিলিকেট এবং ফসফেট খনিজ হিসাবে আকরিকে উপস্থিত থাকে। ম্যাগনেসিয়ামের প্রধান উৎস সমুদ্রের পানি। ভূ-ত্বকে প্রাপ্যতার প্রাচুর্য হিসাবে সকল মৌলের মধ্যে ক্যালসিয়াম ষষ্ঠ এবং ম্যাগনেসিয়াম অষ্টম স্থান দখল করে।

পাঠোত্তর মূল্যায়ন

বহুনির্বাচনী প্রশ্ন

সঠিক উত্তরের পাশে টিক চিহ্ন (✓) দিন।

- ১। নিচের কোন গ্রুপের মৌলগুলি সর্বাপেক্ষা উত্তম বিদ্যুৎ পরবাহী?
ক) গ্রুপ VA খ) গ্রুপ IIA গ) গ্রুপ IIIA ঘ) গ্রুপ IVA
- ২। নিচের কোনটিতে প্রায় অনুরূপ রাসায়নিক ধর্মবিশিষ্ট দুটি মৌল রয়েছে?
ক) Mg এবং Ca খ) N এবং S গ) H এবং Li ঘ) Na এবং Cl
- ৩। ক্যালসিয়াম পরমাণুর কোন অরবিটালটিতে সর্বোচ্চ শক্তি সম্পন্ন ইলেকট্রন থাকে?
ক) 3s খ) 3p গ) 2p ঘ) 4s
- ৪। গ্রুপ IIA এর অন্তর্ভুক্ত নিচের কোন মৌলটির আয়ন গঠনের প্রবণতা সবচেয়ে বেশি?
ক) ক্যালসিয়াম খ) বেরিয়াম গ) স্ট্রনসিয়াম ঘ) ম্যাগনেসিয়াম
- ৫। গ্রুপ IIA এর অন্তর্ভুক্ত কোন মৌলটি সর্বাপেক্ষা উত্তম বিজারক পদার্থ?
ক) Mg খ) Sr গ) Ca ঘ) Be
- ৬। কোন একটি নির্দিষ্ট ক্ষার ধাতু মৌলের তুলনায় যদি একটি মৃৎক্ষার ধাতুতে একটি প্রোটন এবং একটি ইলেকট্রন বেশি থাকে তাহলে নিচের কোনটি সঠিক উক্তি?
ক) ক্ষার ধাতু মৌল অপেক্ষা মৃৎক্ষার ধাতু বেশি সক্রিয় হবে।
খ) ক্ষার ধাতু মৌলের তুলনায় মৃৎক্ষার ধাতুর পারমাণবিক আয়তন বড় হবে।
গ) ক্ষার ধাতু মৌল অপেক্ষা মৃৎক্ষার ধাতু মৌল উৎকৃষ্ট বিজারক হবে।
ঘ) ক্ষার ধাতু মৌলের তুলনায় মৃৎক্ষার ধাতুর পারমাণবিক আয়তন ছোট হবে।
- ৭। গ্রুপ IIA মৌলগুলির জন্য কোনটি সঠিক?
ক) এদের যোজনী স্তরে একটি s ইলেকট্রন থাকে। খ) এদের যোজনী স্তরে দুটি s ইলেকট্রন থাকে।
গ) এদের আয়নীকরণ শক্তির মান অতি উচ্চ। ঘ) এরা M^+ আয়ন গঠন করে।
- ৮। মৃৎক্ষার ধাতুগুলির পারমাণবিক সংখ্যা বৃদ্ধির জন্য নিচের কোন পরিবর্তনটি সঠিক?
ক) রাসায়নিক সক্রিয়তা হ্রাস পায় খ) আয়নিক ব্যাসার্ধ হ্রাস পায়
গ) বিজারণ ক্ষমতা বৃদ্ধি পায় ঘ) মৌলের পারমাণবিক ব্যাসার্ধ হ্রাস পায়।
- ৯। ম্যাগনেসিয়ামের প্রধান উৎস কোনটি?
ক) ম্যাগনেসিয়াম অক্সাইড খ) সমুদ্রের পানি
গ) ম্যাগনেসিয়াম সালফেট ঘ) ম্যাগনেসিয়াম কার্বনেট
- ১০। শিখা পরীক্ষায় বেরিয়াম কোন রংটি দেখায়?
ক) উজ্জ্বল সাদা খ) ইটের মত লাল গ) গাঢ় লাল ঘ) আপেল সবুজ

রচনামূলক এবং সংক্ষিপ্ত উত্তরের প্রশ্ন

- ১। গ্রুপ IIA মৌলসমূহের ইলেকট্রন বিন্যাস লিখুন।
- ২। গ্রুপ IIA মৌলগুলিতে সদ্য কাটা অবস্থায় চক্‌চক্‌ আভা দেখা গেলেও কিছু সময় পরে তা মলিন হয়ে যায়। কেন?
- ৩। একই পর্যায়ে গ্রুপ IA এবং IIA মৌলগুলির সক্রিয়তা ক্রম ব্যাখ্যা করুন।
- ৪। গ্রুপ IIA মৌলগুলির সক্রিয়তা ক্রম পারমাণবিক সংখ্যা বৃদ্ধির সাথে কিভাবে পরিবর্তন হয়?
- ৫। গ্রুপ IIA মৌলগুলির প্রাকৃতিক উৎস কি কি?
- ৬। ভূপৃষ্ঠে পাওয়া যায় ক্যালসিয়ামের এ তিনটি আকরিকের সংকেতসহ নাম লিখুন।

পাঠ ২

গ্রুপ IIA মৌলগুলির রাসায়নিক ধর্ম, মৌলসমূহ নিষ্কাশন এবং কিছু প্রয়োজনীয় যৌগ

ভূমিকা

পর্যায় সারণির গ্রুপ - IA মৌলসমূহের তুলনায় গ্রুপ -IIA মৌলসমূহের রাসায়নিক সক্রিয়তা কিছুটা কম হলেও এই মৌলগুলি বেশ সক্রিয়। এই পাঠে গ্রুপ II-A মৌলসমূহের রাসায়নিক ধর্মসহ এদের নিষ্কাশন প্রক্রিয়া এবং রাসায়নিক যৌগসমূহ আলোচনা করা হবে।

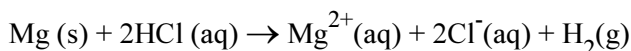
উদ্দেশ্য

এ পাঠ শেষে

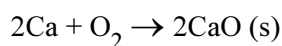
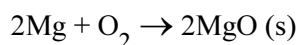
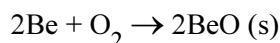
- গ্রুপ IIA মৌলগুলির রাসায়নিক ধর্ম সম্পর্কে জানা যাবে।
- গ্রুপের অন্য মৌলগুলির ধর্ম থেকে বেরিলিয়ামের ধর্মের পার্থক্যের কারণ ব্যাখ্যা করা যাবে।
- পানির সাথে গ্রুপ IIA মৌলগুলির অক্সাইডসমূহের বিক্রিয়া বর্ণনা করা যাবে।
- ল্যাটিস শক্তি এবং হাইড্রেশন শক্তির মাধ্যমে সালফেট এবং হাইড্রক্সাইড যৌগগুলির দ্রাব্যতা ব্যাখ্যা করা যাবে।
- নাইট্রেট এবং কার্বনেট যৌগগুলির তাপসহতা ব্যাখ্যা করা যাবে।
- মৌলগুলির নিষ্কাশন ও ব্যবহার সম্পর্কে জানা যাবে।
- মৌলগুলির কিছু প্রয়োজনীয় যৌগ সম্পর্কে জানা যাবে।

১৭.২.১ গ্রুপ IIA মৌলগুলির রাসায়নিক ধর্ম

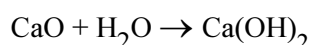
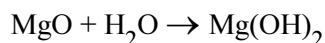
গ্রুপ IIA এর অন্তর্ভুক্ত সবগুলি মৌলই অত্যন্ত তড়িৎ ধনাত্মক (electropositive) প্রকৃতি বিশিষ্ট। সবগুলি ধাতুই বিজারক হিসেবে কাজ করে এবং বিজারণ ক্ষমতা বেরিলিয়াম থেকে বেরিয়াম পর্যন্ত পর্যায়ক্রমে বৃদ্ধি পায়। এরা অম্লীয় দ্রবণের সাথে বিক্রিয়া করে $M^{2+}(aq)$ আয়ন এবং হাইড্রোজেন গ্যাস উৎপন্ন করে।



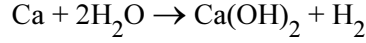
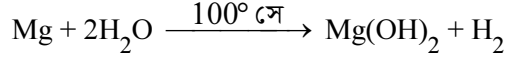
অক্সিজেনের সাথে বিক্রিয়া: সবগুলি মৃৎক্ষার ধাতু অক্সিজেনের সাথে বিক্রিয়া করে কঠিন অক্সাইড যৌগ গঠন করে।



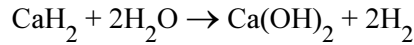
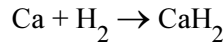
বেরিলিয়াম অক্সাইড একটি অ্যামফোটেরিক যৌগ, কিন্তু অন্য অক্সাইডগুলি ক্ষারকীয় প্রকৃতির। গ্রুপের নিচের দিকের মৌলের সাথে গঠিত অক্সাইডগুলি অধিক ক্ষারকীয়। BeO পানির সাথে বিক্রিয়া করে না, কিন্তু অন্য অক্সাইডগুলি পানির সাথে বিক্রিয়া করে হাইড্রক্সাইড যৌগ গঠন করে। সবগুলি হাইড্রক্সাইড যৌগ ক্ষারকীয় প্রকৃতির।



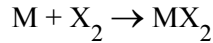
পানির সাথে বিক্রিয়া: বেরিলিয়াম বাদে অন্য সবগুলি মৃৎক্ষার ধাতু পানির সাথে বিক্রিয়া করে ধাতব হাইড্রক্সাইড এবং হাইড্রোজেন উৎপন্ন করে। ম্যাগনেসিয়াম স্ট্রিমের সাথে এবং অন্য মৃৎক্ষার ধাতুগুলি সাধারণ তাপমাত্রায় পানির সাথে বিক্রিয়া ঘটায়। গ্রুপ বরাবর যতই নিচের দিকে অগ্রসর হওয়া যায় পানির সাথে বিক্রিয়ার মাত্রা ততই বৃদ্ধি পায়।



হাইড্রোজেনের সাথে বিক্রিয়া: অধিক সক্রিয় মৃৎক্ষার ধাতুগুলিকে (যেমন- Ca, Sr এবং Ba) হাইড্রোজেনের সাথে উত্তপ্ত করলে ধাতব হাইড্রাইড যৌগ উৎপন্ন হয়। হাইড্রাইডগুলি আয়নিক যৌগ এবং এরা দ্রুত পানির সাথে বিক্রিয়া করে ধাতুর হাইড্রক্সাইড এবং হাইড্রোজেন উৎপন্ন করে।



হ্যালোজেনের সাথে বিক্রিয়া: সবগুলি মৃৎক্ষার ধাতু হ্যালোজেনের সাথে বিক্রিয়া করে ধাতুর হ্যালাইড যৌগ গঠন করে।



(M = Be, Mg, Ca, Sr, Ba; X = হ্যালোজেন)

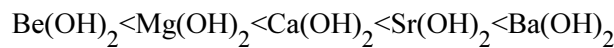
BeF₂ একটি আয়নিক যৌগ, কিন্তু অন্যান্য বেরিলিয়াম হ্যালাইড যৌগগুলি সমযোজী প্রকৃতিবিশিষ্ট। অন্য মৃৎক্ষার ধাতুগুলির সবগুলি হ্যালাইড যৌগ আয়নিক প্রকৃতির। BeF₂ বাদে অন্য সবগুলি মৃৎক্ষার হ্যালাইড যৌগ পানিতে নিরপেক্ষ দ্রবণ সৃষ্টি করে।

১৭.২.২ গ্রুপ IIA এর অন্তর্ভুক্ত অন্য মৌলগুলি থেকে বেরিলিয়ামের ধর্মের পার্থক্যের কারণ

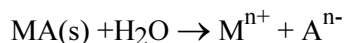
বেরিলিয়ামের ধর্ম অন্য মৃৎক্ষার ধাতুগুলির ধর্ম থেকে আলাদা। বেরিলিয়ামের এরূপ ভিন্ন আচরণের মূল কারণ হলো এর ক্ষুদ্র আয়নিক ব্যাসার্ধ এবং +2 চার্জ। চার্জ/ব্যাসার্ধ অনুপাতের বৃহৎ মানের কারণে Be²⁺ আয়নের উপর চার্জ ঘনত্বের মান খুব বেশি হয়। এ উচ্চ চার্জ ঘনত্ব অন্য পরমাণুর ইলেকট্রন মেঘকে যথেষ্ট পরিমাণে নিজের দিকে টেনে আনতে পারে। এজন্য বেরিলিয়াম আয়নিক যৌগের পরিবর্তে সমযোজী যৌগ গঠন করে। বন্ধন প্রকৃতির এ পার্থক্যের জন্যই বেরিলিয়ামের আচরণ অন্য মৃৎক্ষার ধাতুর আচরণ থেকে আলাদা হয়।

১৭.২.৩ গ্রুপ IIA মৌলগুলির সালফেট এবং হাইড্রক্সাইড যৌগগুলির দ্রাব্যতার প্রবণতা

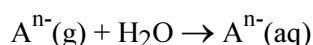
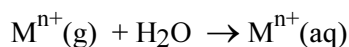
গ্রুপ IIA মৌলগুলির সালফেট যৌগসমূহের দ্রাব্যতা BeSO₄ > MgSO₄ > CaSO₄ > SrSO₄ > BaSO₄ অনুক্রমে হ্রাস পায়। BeSO₄ অত্যন্ত দ্রবণীয় এবং BaSO₄ অদ্রবণীয়। হাইড্রক্সাইড যৌগগুলির দ্রাব্যতা সালফেট যৌগগুলির দ্রাব্যতার বিপরীত অনুক্রমে পরিবর্তিত হয়। সবগুলি মৃৎক্ষার ধাতুর হাইড্রক্সাইডের মধ্যে Be(OH)₂ সবচেয়ে কম দ্রবণীয় এবং Ba(OH)₂ সবচেয়ে বেশি দ্রবণীয়। অর্থাৎ দ্রাব্যতার অনুক্রম:



একটি আয়নিক যৌগের দ্রাব্যতা তার ল্যাটিস শক্তি এবং আয়নসমূহের হাইড্রেশন শক্তির মানের উপর নির্ভর করে। ল্যাটিস শক্তির মান যত কম হয় দ্রাব্যতা তত বেশি হয়। অন্যদিকে হাইড্রেশন শক্তির মান যত বেশি হয় দ্রাব্যতা তত বেশি হয়। কোন কেলাসিত যৌগ যখন পানিতে দ্রবীভূত হয় তখন দুটি প্রক্রিয়া সংঘটিত হয়। একটি প্রক্রিয়ায় কেলাসের ল্যাটিস থেকে আয়নগুলি বিচ্ছিন্ন হয়। এজন্য শক্তি শোষিত হয়। এ শোষিত শক্তিই ল্যাটিস শক্তি।



দ্রবণে আয়নিকরণ প্রক্রিয়ায় ল্যাটিস শক্তির মান যত কম হয় তত সহজে কেলাস ভেঙ্গে আয়নে পরিণত হয়। দ্বিতীয় প্রক্রিয়াটি হলো আয়নগুলির সাথে দ্রাবক সংযোজন। কোন আয়নে যখন দ্রাবক যুক্ত হয় তখন শক্তি নিঃসৃত হয়। এ নিঃসৃত শক্তিই হলো হাইড্রেশন শক্তি।



হাইড্রেশন শক্তির মান যত বেশি হয় আয়নগুলি তত বেশি বলে দ্রাবক অণুকে আকর্ষণ করে এবং পানি সংযোজিত আয়ন আয়নিক যৌগ তত সহজে দ্রবীভূত হয়।

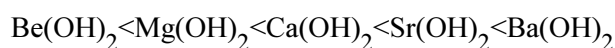
একই আয়নের সাথে গঠিত বিভিন্ন ধাতু আয়নের লবণের দ্রাব্যতা তুলনা করার সময় অ্যানায়নের হাইড্রেশন শক্তি অগ্রাহ্য করা চলে। এক্ষেত্রে ল্যাটিস শক্তি এবং ক্যাটায়নের হাইড্রেশন শক্তি দ্বারা লবণগুলির দ্রাব্যতার অনুক্রম নির্ধারিত হয়।

মৃৎক্ষার ধাতুর সালফেট লবণগুলির দ্রাব্যতার অনুক্রম:



M^{2+} আয়নের আকারের তুলনায় SO_4^{2-} আয়নটির আকার খুব বড় হওয়ায় সবগুলি সালফেট লবণের জন্য M^{2+} এবং SO_4^{2-} আয়নের দূরত্ব প্রায় সমান মনে করা যায়। ফলে সবগুলি লবণের ল্যাটিস শক্তির মান প্রায় সমান হয়। অতএব লবণগুলির দ্রাব্যতার পার্থক্য কেবল M^{2+} আয়নের হাইড্রেশন শক্তির মানের পার্থক্যের কারণে ঘটে। ক্ষুদ্র Be^{2+} আয়নের হাইড্রেশন শক্তি অন্য আয়নগুলির হাইড্রেশন শক্তির তুলনায় অনেক বেশি, এজন্য $BeSO_4$ এর দ্রাব্যতাও খুব বেশি। অন্যদিকে বৃহৎ আকারবিশিষ্ট Ba^{2+} আয়নের হাইড্রেশন শক্তির মান খুবই কম। এজন্য $BaSO_4$ এর দ্রাব্যতা খুবই কম। যেহেতু M^{2+} আয়নগুলির আকার Be^{2+} থেকে Ba^{2+} পর্যন্ত নিয়মিত বৃদ্ধি পায় সেজন্য এদের হাইড্রেশন শক্তি ক্রমশ হ্রাস পায় এবং লবণগুলির দ্রাব্যতাও একই অনুক্রমে হ্রাস পায়।

মৃৎক্ষার ধাতুর হাইড্রক্সাইড যৌগগুলির দ্রাব্যতার অনুক্রম:

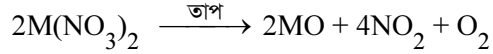


SO_4^{2-} আয়নের আয়তনের তুলনায় হাইড্রক্সাইড একটি ক্ষুদ্র আকারের আয়ন। অতএব হাইড্রক্সাইড যৌগগুলিতে M^{2+} এবং OH^- আয়নের দূরত্ব M^{2+} আয়নের আকারের উপর নির্ভরশীল হয়। ফলে ল্যাটিস শক্তিও M^{2+} আয়নের আকার পরিবর্তনের সাথে পরিবর্তিত হয়। M^{2+} আয়নের আকার যত ক্ষুদ্র হয় ল্যাটিস শক্তির মান তত বেশি হয়। Be^{2+} আয়নের আকার অতি ক্ষুদ্র এবং Ba^{2+} আয়নের আকার তার তুলনায় অনেক বড়। এজন্য ল্যাটিস শক্তি $Be(OH)_2 > Mg(OH)_2 > Ca(OH)_2 > Sr(OH)_2 > Ba(OH)_2$ অনুক্রমে হ্রাস পায়। হাইড্রক্সাইড

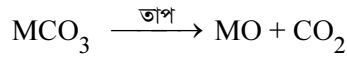
যৌগগুলির দ্রাব্যতা হাইড্রেশন শক্তির চেয়ে ল্যাটিস শক্তির উপরই বেশি নির্ভরশীল হয়। ফলে যৌগগুলির দ্রাব্যতা ল্যাটিস শক্তির কমার অনুক্রমে বৃদ্ধি পায়। এজন্য $\text{Be}(\text{OH})_2$ এর দ্রাব্যতা সর্বনিম্ন এবং $\text{Ba}(\text{OH})_2$ এর দ্রাব্যতা সর্বোচ্চ হয়। অতএব দেখা যায় বৃহৎ অ্যানায়ন সংবলিত যৌগগুলির দ্রাব্যতার অনুক্রম ক্ষুদ্র অ্যানায়ন সংবলিত যৌগগুলির দ্রাব্যতার অনুক্রমের বিপরীত হয়।

১৭.২.৪ গ্রুপ IIA মৌলসমূহের নাইট্রেট ও কার্বনেট যৌগের তাপসহতা

মৃৎক্ষার ধাতুর নাইট্রেট লবণগুলিকে উত্তপ্ত করলে ধাতব অক্সাইড, নাইট্রোজেন ডাইঅক্সাইড এবং অক্সিজেন উৎপন্ন হয়



কার্বনেট যৌগগুলিকে উত্তপ্ত করলে ধাতব অক্সাইড এবং কার্বন ডাই অক্সাইড পাওয়া যায়



অতএব দেখা যায় সবগুলি মৃৎক্ষার ধাতুর নাইট্রেট এবং কার্বনেট যৌগ উত্তপ্ত করলে বিয়োজিত হয়ে ধাতুর অক্সাইডে পরিণত হয়।

যে কোন আয়নিক যৌগের তাপীয় স্থিতি তার ল্যাটিস শক্তির মানের উপর নির্ভর করে। ল্যাটিস শক্তি আবার দুটি উপাদানের উপর নির্ভর করে। যথা-

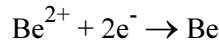
- ১) আয়নগুলির চার্জ যত বেশি হয় ল্যাটিস শক্তিও তত বেশি হয়।
- ২) আয়নগুলির আকার যত ছোট হয় ল্যাটিস শক্তির মানও তত বেশি হয়।

নাইট্রেট এবং কার্বনেট উভয় আয়নই বৃহৎ আকারবিশিষ্ট। নাইট্রেট আয়নের চার্জ -1 এবং কার্বনেট আয়নের চার্জ -2। অন্যদিকে অক্সাইড আয়নটির আকার অতি ক্ষুদ্র এবং এর চার্জ -2। NO_3^- আয়নের তুলনায় O^{2-} আয়নের ক্ষুদ্র আকার ও বৃহৎ চার্জ থাকায় $\text{M}^{2+}(\text{NO}_3)_2$ যৌগের ল্যাটিস শক্তির তুলনায় $\text{M}^{2+}\text{O}^{2-}$ যৌগের ল্যাটিস শক্তি অনেক বেশি। এজন্য উত্তপ্ত করলে $\text{M}^{2+}(\text{NO}_3)_2$ লবণগুলি বিয়োজিত হয়ে অধিক স্থিতি $\text{M}^{2+}\text{O}^{2-}$ যৌগ গঠন করে।

কার্বনেট এবং অক্সাইড উভয় আয়নের চার্জ -2। কিন্তু কার্বনেট আয়নের তুলনায় অক্সাইড আয়নের আকার অনেক ছোট। ক্ষুদ্র আকারের কারণে ধাতুর অক্সাইডগুলির ল্যাটিস শক্তি ধাতুর কার্বনেটগুলির ল্যাটিস শক্তির থেকে বেশি হয়। ফলে কার্বনেট যৌগগুলিকে উত্তপ্ত করলে তারা বিয়োজিত হয়ে অধিক ল্যাটিস শক্তি সম্বলিত অক্সাইড যৌগ গঠন করে।

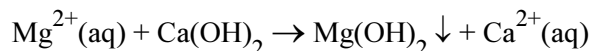
১৭.২.৫ গ্রুপ IIA মৌলসমূহের নিষ্কাশন এবং ব্যবহার

বেরিলিয়াম : তাপ বিগলিত BeF_2 অথবা BeCl_2 এর বিদ্যুৎ বিশ্লেষণ করে বেরিলিয়াম নিষ্কাশন করা হয়। BeF_2 এবং BeCl_2 যৌগগুলির বিদ্যুৎ পরিবাহিতা বৃদ্ধি করার জন্য বিগলিত যৌগে সোডিয়াম ক্লোরাইড যোগ করা হয়। বিদ্যুৎ বিশ্লেষণের ফলে ক্যাথোডে বিজারণ বিক্রিয়ায় বেরিলিয়াম উৎপন্ন হয়।

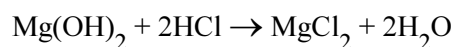


এটি একটি হালকা ধাতু হওয়ায় হালকা সংকর ধাতু প্রস্তুত করার জন্য প্রধানত বেরিলিয়াম ব্যবহৃত হয়। X-রশ্মির জন্য স্বচ্ছ বলে X-রশ্মি টিউবের স্বচ্ছ জানালা তৈরীতে বেরিলিয়াম ব্যবহৃত হয়। আবার নিউট্রন শোষণ করার ক্ষমতা খুব বেশী বলে পারমাণবিক জ্বালানী রাখার পাত্র তৈরীতেও বেরিলিয়াম ব্যবহৃত হয়।

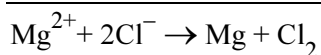
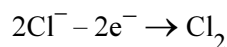
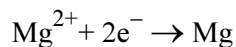
ম্যাগনেসিয়াম: অধিকাংশ ম্যাগনেসিয়াম সমুদ্রের পানি থেকে নিষ্কাশন করা হয়। সমুদ্রের পানির সাথে ক্যালসিয়াম হাইড্রক্সাইড যোগ করলে অপেক্ষাকৃত কম দ্রবণীয় ম্যাগনেসিয়াম হাইড্রক্সাইডের অধঃক্ষেপ জমা হয় এবং ক্যালসিয়াম দ্রবণে প্রবেশ করে।



এ অধঃক্ষেপকে পৃথক করে তার সাথে হাইড্রোক্লোরিক এসিড যোগ করলে ম্যাগনেসিয়াম ক্লোরাইড গঠিত হয়।

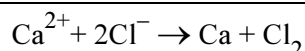
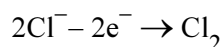
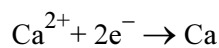


অতঃপর বিগলিত ম্যাগনেসিয়াম ক্লোরাইডের তড়িৎবিশ্লেষণ করে ম্যাগনেসিয়াম পাওয়া যায়।



হালকা অ্যালয় বা সংকর ধাতু (বিশেষ করে অ্যালুমিনিয়ামের সাথে) প্রস্তুত করার জন্য প্রচুর পরিমাণে ম্যাগনেসিয়াম ব্যবহৃত হয়। 10% ম্যাগনেসিয়াম এবং 90% অ্যালুমিনিয়াম দিয়ে গঠিত অ্যালয় উডজাহাজ নির্মাণের জন্য বহুল পরিমাণে ব্যবহৃত হয়। অক্সিজেনের সাথে দহনকালে এটি অতি উজ্জ্বল সাদা আলো সৃষ্টি করে বলে ফ্লাশ বাম্ব প্রস্তুতের জন্যও ম্যাগনেসিয়াম ব্যবহৃত হয়। কিছু কিছু ধাতু নিষ্কাশনের কাজেও ম্যাগনেসিয়ামকে একটি বিজারক পদার্থ হিসেবে ব্যবহার করা হয়।

ক্যালসিয়াম: বিগলিত অনার্দ্র ক্যালসিয়াম ক্লোরাইডের তড়িৎ বিশ্লেষণ করে ক্যালসিয়াম নিষ্কাশন করা হয়।



পরীক্ষাগারে ক্যালসিয়ামকে একটি বিজারক পদার্থ হিসাবে এবং অ্যাবসোলিউট বা নির্জলা অ্যালকোহল প্রস্তুতের জন্য পানি শোষণকারী পদার্থ হিসাবে ব্যবহার করা হয়।

কোন ব্যাপক প্রয়োগ না থাকায় স্ট্রনসিয়াম, বেরিয়াম এবং রেডিয়াম ধাতু নিষ্কাশন করার প্রয়োজন হয় না।

১৭.২.৬ গ্রুপ IIA ধাতুগুলির কয়েকটি প্রয়োজনীয় যৌগ

ম্যাগনেসিয়াম হাইড্রক্সাইড $\text{Mg}(\text{OH})_2$: এর সাধারণ নাম মিল্ক অব ম্যাগনেসিয়া। চিকিৎসা ব্যবস্থায় একে একটি এসিড প্রশমনকারী এবং কোষ্টকাঠিন্য দূর করার ঔষধ হিসাবে ব্যবহার করা হয়।

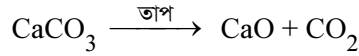
ম্যাগনেসিয়াম অক্সাইড, MgO : এর সাধারণ নাম ম্যাগনেসিয়া। ধাতু নিষ্কাশনের চুল্লিগুলির অভ্যন্তরস্থ দেওয়ালের ক্ষারীয় আস্তরণ তৈরীর কাজে, অতি উচ্চ তাপসহ মৃত্তিকা হিসাবে এবং পেইন্টের সাথে মিশানোর জন্য এটি ব্যবহৃত হয়।

ম্যাগনেসিয়াম সালফেট, $MgSO_4 \cdot 7H_2O$: এর সাধারণ নাম এপসম লবণ। চিকিৎসা ব্যবস্থায় একে কোষ্টকাঠিন্য নিরাময়কারী ওষুধ হিসাবে ব্যবহার করা হয়।

ম্যাগনেসিয়াম কার্বনেট, $MgCO_3$: উচ্চ তাপসহ চুলা নির্মাণের ইট তৈরীর কাজে এবং ম্যাগনেসিয়া তৈরীর জন্য এটি ব্যবহৃত হয়।

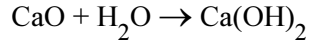
ক্যালসিয়াম কার্বনেট, $CaCO_3$: এটি ক্যালসিয়ামের প্রধান যৌগ। চুনাপাথর, মার্বেল পাথর, চক ইত্যাদি বিভিন্ন রূপে এটি পাওয়া যায়। লোহা নিষ্কাশনে ভেজাল দূর করার জন্য লোহার আকরিকের সাথে প্রচুর পরিমাণ চুনাপাথর ব্যবহার করা হয়। যে সব কৃষিজমিতে এসিডের পরিমাণ বেশি থাকে সেসব জমিতে মাটির অম্লতা (acidity) কমানোর জন্য চুনাপাথরের গুড়া ব্যবহার করা হয়। রাস্তাঘাট এবং দালান কোঠা নির্মাণের কাজেও প্রচুর পরিমাণে চুনাপাথর ব্যবহার করা হয়। আবার চুন প্রস্তুত করার জন্যও এটি ব্যবহৃত হয়।

ক্যালসিয়াম অক্সাইড, CaO : এর সাধারণ নাম চুন। চুনাপাথর উত্তপ্ত করে এটি তৈরী করা হয়।



প্লাস্টার, মর্টার, কাগজ, কাঁচ এবং চুনগোলা প্রস্তুত করার জন্য এটি প্রচুর পরিমাণে ব্যবহৃত হয়।

ক্যালসিয়াম হাইড্রক্সাইড, $Ca(OH)_2$: এর সাধারণ নাম চুনগোলা বা চুনের দুধ। চুনের সাথে পানি মিশিয়ে এটি প্রস্তুত করা হয়।



ব্লিচিং পাউডার প্রস্তুতিতে এবং শিল্প ক্ষেত্রে ক্ষার হিসাবে এটি প্রচুর পরিমাণে ব্যবহৃত হয়।

ক্যালসিয়াম সালফেট, $CaSO_4 \cdot 2H_2O$: এর সাধারণ নাম জিপসাম। প্লাস্টার অব প্যারিস প্রস্তুতের জন্য এবং বিভিন্ন নির্মাণ কাজে এটি ব্যবহৃত হয়।

ক্যালসিয়াম ক্লোরাইড, $CaCl_2$: ল্যাবরেটরিতে একটি শুষ্কীকরণ পদার্থ হিসাবে এটি ব্যবহৃত হয়।

সারসংক্ষেপ

- সবগুলি গ্রুপ IIA মৌলই অত্যন্ত ইলেকট্রোপজিটিভ বা তড়িৎ ধনাত্মক ধাতু। এরা বিজারক হিসেবে কাজ করে এবং বিজারণ ক্ষমতা বেরিলিয়াম থেকে বেরিয়াম পর্যন্ত ধীরে ধীরে বৃদ্ধি পায়। বেরিলিয়াম পানির সাথে বিক্রিয়া করে না, ম্যাগনেসিয়াম স্টীমের সাথে বিক্রিয়া করে। অন্য সবগুলি মৃৎক্ষার ধাতু সাধারণ তাপমাত্রায় পানির সাথে বিক্রিয়া করে। অত্যন্ত উচ্চ চার্জ/ব্যাসার্ধ অনুপাতের মান থাকার কারণে বেরিলিয়াম গ্রুপের অন্য মৌলগুলি থেকে আলাদা আচরণ করে। বেরিলিয়ামের অধিকাংশ যৌগ সমযোজী হয় কিন্তু অন্য মৌলগুলি আয়নিক যৌগ গঠন করে। সালফেট লবণগুলির দ্রাব্যতা গ্রুপের নিচের দিকের মৌলগুলির জন্য ক্রমশ হ্রাস পায় কিন্তু হাইড্রক্সাইড যৌগগুলির দ্রাব্যতা বিপরীত অনুক্রম অনুসরণ করে। কার্বনেট এবং নাইট্রেট লবণগুলিকে উত্তপ্ত করলে অক্সাইড যৌগ পাওয়া যায়। অধিকাংশ ম্যাগনেসিয়াম সমুদ্রের পানি থেকে নিষ্কাশন করা হয়। অ্যালুমিনিয়ামের সাথে মিশিয়ে সংকর ধাতু প্রস্তুত করার জন্য প্রচুর পরিমাণে ম্যাগনেসিয়াম ব্যবহৃত হয়। $Mg(OH)_2$, MgO , $MgSO_4 \cdot 7H_2O$, $MgCO_3$, $CaCO_3$, CaO , $Ca(OH)_2$ ইত্যাদি মৃৎক্ষার ধাতুগুলির কয়েকটি অধিক গুরুত্বপূর্ণ যৌগ।

পাঠোত্তর মূল্যায়ন

বহুনির্বাচনী প্রশ্ন

সঠিক উত্তরের পাশে টিক চিহ্ন (✓) দিন।

- ১। নিচের কোন দুটি মৌলকে তাদের রাসায়নিক সক্রিয়তার সঠিক অনুক্রমে লেখা হয়েছে?

ক) $Mg > Sr$	খ) $Be > Ba$
গ) $Sr > Ca$	ঘ) $Sr > Ba$
- ২। নিচের অক্সাইডগুলির মধ্যে কোনটির ক্ষারকীয় প্রকৃতি সর্বাধিক?

ক) BeO	খ) BaO
গ) MgO	ঘ) CaO
- ৩। কোন যৌগটির অ্যামফোটেরিক প্রকৃতি রয়েছে?

ক) MgO	খ) BaO
গ) BeO	ঘ) SrO
- ৪। নিচের কোন যৌগটি পানির সাথে বিক্রিয়া করে না?

ক) BeO	খ) MgO
গ) CaO	ঘ) BaO
- ৫। কোন মৌলটি পানির সাথে সবচেয়ে বেশি বিক্রিয়া করে?

ক) Be	খ) Mg
গ) Ca	ঘ) Ba
- ৬। নিচে উল্লিখিত মৌলগুলির মধ্যে কোনটির সক্রিয়তা সবচেয়ে বেশি?

ক) Mg	খ) K
গ) Ca	ঘ) Na
- ৭। কোনটি আয়নিক যৌগ নয়?

ক) MgO	খ) MgF_2
গ) $BeCl_2$	ঘ) BeF_2
- ৮। কোনটির দ্রাব্যতা সর্বাধিক?

ক) $SrSO_4$	খ) $BeSO_4$
গ) $MgSO_4$	ঘ) $CaSO_4$
- ৯। কোনটির দ্রাব্যতা সবচেয়ে কম?

ক) $Mg(OH)_2$	খ) $Ca(OH)_2$
গ) $Be(OH)_2$	ঘ) $Ba(OH)_2$
- ১০। কোন যৌগটি তাপীয়ভাবে সর্বাধিক সুস্থিত?

ক) $Mg(NO_3)_2$	খ) $Mg(NO_2)_2$
গ) MgO	ঘ) $MgCO_3$
- ১১। কোন মৃৎক্ষার ধাতুটি সমুদ্রের পানি থেকে নিষ্কাশন করা হয়?

ক) Ca	খ) Mg
গ) Be	ঘ) Ba
- ১২। কোন যৌগটি কোষ্টকাঠিন্য দূর করার ওষুধ হিসাবে ব্যবহৃত হয়?

ক) $FeSO_4 \cdot 6H_2O$	খ) $MgSO_4 \cdot 7H_2O$
গ) $Al_2(SO_4)_3 \cdot 18H_2O$	ঘ) $Ca(OH)_2$

রচনামূলক এবং সংক্ষিপ্ত উত্তরের প্রশ্ন

- ১। গ্রুপ IIA মৌলগুলি কেন গ্রুপ IA এর একই পর্যায়ের মৌলগুলি অপেক্ষা বেশি ঘনত্বের হয় তা ব্যাখ্যা করুন।
- ২। মৃৎক্ষার ধাতুগুলির আয়নিক ব্যাসার্ধ একই পর্যায়ের ক্ষার ধাতুগুলির আয়নিক ব্যাসার্ধের তুলনায় কম হয় কেন?
- ৩। মৃৎক্ষার ধাতুগুলির একই পর্যায়ে অবস্থিত ক্ষার ধাতুগুলির তুলনায় কম সক্রিয় হয় কেন তা ব্যাখ্যা করুন।
- ৪। মৃৎক্ষার ধাতুগুলির যৌগসমূহ ক্ষার ধাতুগুলির অনুরূপ যৌগ অপেক্ষা কম দ্রবণীয় হয় কেন?
- ৫। মৃৎক্ষার ধাতুর অন্য সকল সদস্য থেকে বেরিলিয়াম পৃথক আচরণ দেখায় কেন?
- ৬। সমুদ্রের পানি থেকে কিভাবে ম্যাগনেসিয়াম নিষ্কাশন করা হয় তা সংক্ষেপে বর্ণনা করুন?
- ৭। মৃৎক্ষার ধাতুর সালফেট এবং হাইড্রক্সাইড যৌগগুলির দ্রাব্যতার অনুক্রম ব্যাখ্যা করুন।
- ৮। ক্যালসিয়ামের সাথে নিচের বিক্রিয়কগুলির বিক্রিয়ার সমীকরণ লিখুন:
 - i) অক্সিজেন
 - ii) ক্লোরিন
 - iii) হাইড্রোজেন
 - iv) পানি
 - v) পাতলা HCl
- ৯। মৃৎক্ষার ধাতুর নাইট্রেট এবং কার্বনেট যৌগগুলির তাপসহতা আলোচনা করুন।
- ১০। ম্যাগনেসিয়ামের কতিপয় উল্লেখযোগ্য যৌগের নাম লিখুন এবং সেগুলির ব্যবহার উল্লেখ করুন।
- ১১। মৃৎক্ষার ধাতুগুলি শিখা পরীক্ষায় কেন বৈশিষ্ট্যসূচক বর্ণ সৃষ্টি করে তা ব্যাখ্যা করুন।
- ১২। মৃৎক্ষার ধাতুগুলির প্রাকৃতিক উৎস আলোচনা করুন।
- ১৩। মৃৎক্ষার ধাতুগুলি কেন M^{2+} আয়ন গঠন করে তা ব্যাখ্যা করুন।
- ১৪। গ্রুপ IIA মৌলগুলির প্রথম আয়নীকরণ শক্তির মান গ্রুপ IA মৌলগুলির প্রথম আয়নীকরণ শক্তি অপেক্ষা বেশি হয়, কিন্তু দ্বিতীয় আয়নীকরণ শক্তির মান গ্রুপ IA এর একই পর্যায়ের মৌলগুলির দ্বিতীয় আয়নীকরণ শক্তি থেকে কম হয়। কারণ ব্যাখ্যা করুন।
- ১৫। বেরিলিয়াম এবং ম্যাগনেসিয়ামের কতিপয় ব্যবহার উল্লেখ করুন।