

# পারদ একটি বিষাক্ত ধাতু ল্যাবোরেটরিতে পারদ ব্যবহার সম্পর্কে সতর্কীকরণ

## পারদ

পারদ এক বিশেষ ধরনের ধাতু। চকচকে তরল, দেখতে বেশ সুন্দর। এই ধাতুর অনেক গুণ আছে। কোনো যন্ত্রের মধ্যে বন্ধ অবস্থায় অনেক নীচু থেকে অনেক উচ্চ তাপে একই আচরণ করে। এছাড়া খুবই অস্বচ্ছ অথচ চকচকে হওয়ায় কাঁচের মধ্যে পড়া যায় সহজে। ফলে তাপ এবং চাপ মাপার যন্ত্রে এই ধাতুর বহুল ব্যবহার।

অন্যদিকে এই ধাতু খোলা অবস্থায় থাকলে স্বাভাবিক তাপমাত্রা ও চাপে ধীরে ধীরে বাষ্পে পরিণত হয়। এই বাষ্প আশেপাশের বাতাসে মেশে। বাতাসে মিশে পারদ দীর্ঘ সময় বায়ুমণ্ডলে থেকে যায়, বহুদূর চলাচল করতে পারে আবার নানান কারণে পৃথিবীতে নেমে আসে। পরিবেশে বিভিন্ন ধরণের রাসায়নিকের সঙ্গে মিশে নানাধরনের অজৈব ও জৈব যৌগ তৈরি করে।

## পরিবেশে পারদ

শিল্পবিপ্লবের শুরু থেকে আজ পর্যন্ত পৃথিবীর পরিবেশে পারদের মোট পরিমাণ প্রায় দুই থেকে চারগুণ বেড়ে গেছে। এর প্রধান কারণ মানুষের বিভিন্ন ক্রিয়াকলাপ। বিভিন্ন প্রয়োজনে খনি থেকে পারদ তুলে ব্যবহার করা হয়েছে। আবার খনিজ জ্বালানি, বিশেষত বিদ্যুৎ উৎপাদনের জন্য কয়লা জ্বালানোর ফলে বেশ কিছু পরিমাণ পারদ পরিবেশে মিশে গেছে। এই প্রক্রিয়া এখনও চলছে।

পরিবেশে পারদের উপস্থিতি অত্যন্ত ক্ষতিকর। পারদ বাষ্প বিষাক্ত। মৌল পারদ খোলা পড়ে থাকলে তা বাষ্প হয়ে নিঃশ্বাসের সঙ্গে শরীরে ঢুকে পড়ে অথবা চামড়ার মধ্যে দিয়ে শরীরে প্রবেশ করে। বাতাসে এবং জলে পারদ থেকে যে সব যৌগ তৈরি হয় তার কয়েকটি অত্যন্ত হানিকর। সব থেকে বড়ো বিপদ হল পরিবেশে পারদ জৈব প্রক্রিয়ায় মেথিল (methyl) মার্কুরিতে পরিণত হয়। এটি একটি মারাত্মক বিষ। এইজন্য সারা পৃথিবীতে মনে করা হয় পরিবেশে পারদের উপস্থিতি স্বাস্থ্যের পক্ষে অত্যন্ত বিপজ্জনক।

এইসব কারণেই ওয়ার্ল্ড হেলথ অর্গানাইজেশন (হু) এবং রাষ্ট্রসঙ্ঘের পরিবেশ কর্মসূচী (ইউনেপ) সারা পৃথিবীতে পারদের ব্যবহার ক্রমশ: কমিয়ে সম্পূর্ণ বন্ধ করে দিতে বলেছে। পরিবেশে মেথিল মার্কুরি তৈরি বন্ধ করা রাষ্ট্রসঙ্ঘের পরিবেশ কর্মসূচীর অন্যতম প্রধান দায়িত্ব হয়ে উঠেছে।

## শিক্ষা ক্ষেত্রে ল্যাবরেটরিতে পারদের ব্যবহার কোথায় কোথায়?

নানাধরণের মাপার যন্ত্রে যেমন থার্মোমিটার, ব্যারোমিটার, বয়েলস অ্যাপারেটাস, ক্যালোমেল ইলেকট্রোড, পি এইচ মিটার, পলস কমিউটেটর, ভিসকসিটি অ্যাপারেটাস, প্লাটিনাম ইলেকট্রোড, বিউম ক্যালোরিমিটার, ম্যানোমিটার, স্পিগমোম্যানোমিটার, হাইগ্রোমিটার ;

নানাধরনের রাসায়নিক বিক্রিয়ায় যেমন মার্কিউরিক ক্লোরাইড, মার্কিউরাস ক্লোরাইড, মার্কিউরিক অক্সাইড, মার্কিউরিক সালফাইড, মার্কিউরিক নাইট্রেট, মার্কিউরিক আয়োডাইড, মার্কিউরিক ব্রোমাইড, মার্কিউরিক ফ্লোরাইড, মার্কিউরিক অ্যাসিটেট, নেসলার রিএজেন্ট ইত্যাদি।

## ল্যাবরেটরিতে কিভাবে পারদ দূষণ ঘটতে পারে?

মাপার যন্ত্রগুলি, বিশেষত থার্মোমিটার, ব্যারোমিটার বা স্পিগমোম্যানোমিটার, ভেঙে প্রায়শই মৌল পারদ ল্যাবরেটরিতে নানা জায়গায় ছড়িয়ে যায়। অনেক সময় বিভিন্ন যন্ত্রে পারদ ভরা হয়। আবার পারদ যেহেতু এক আকর্ষণীয় পদার্থ, ছাত্র ছাত্রীরা তা হাতে নিয়ে খেলা করে। কিন্তু খোলা অবস্থায় পারদ খুব কম পরিমাণে থাকলেও তা মারাত্মক বিষক্রিয়া ঘটতে পারে। যন্ত্রের মধ্যে যতক্ষণ মৌল পারদ থাকে ততক্ষণ সমস্যা না হলেও বাইরে অতি অল্প মাত্রায় আনলে বা পড়ে থাকলেও তা থেকে বাষ্প তৈরি হয় এবং রোগী ও স্বাস্থ্যকর্মীদের নিঃশ্বাস এবং চামড়ার মধ্য দিয়ে তা শরীরে প্রবেশ করে। ফুসফুসের ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র ছিদ্র সহজে পেরিয়ে যায়। যকৃত ও চর্বির মধ্যে মিশে কেন্দ্রীয় স্নায়ুতন্ত্রের কোষগুলিতে প্রবেশ করে মস্তিষ্কের গুরুতর ক্ষতি করতে পারে। কিডনিরও দারুণ ক্ষতি হতে পারে। (Ref : WHO – Inorganic Mercury, Environmental Health Criteria; 118, Geneva, Switzerland)। এছাড়া মাথাধরা, কাঁপুনি, ঘুমের ব্যঘাত, দৃষ্টি ও শোনার ক্ষমতা কমে যাওয়া, পেশি সঞ্চালনের সমস্যা এবং মৃত্যু পর্যন্ত হতে পারে। একটি থার্মোমিটারে ০.৫ থেকে ২ গ্রাম পর্যন্ত পারদ থাকে। অন্যদিকে বাতাসে প্রতি ঘনমিটারে .০৫ মিলিগ্রাম পারদ বাষ্প থাকলেই তা বিপজ্জনক হতে পারে। অর্থাৎ একটি থার্মোমিটার ভেঙে যদি ১ গ্রাম পারদ বেরোয় ও বাষ্পীভূত হয় তাহলে তার থেকে ২০ ঘনমিটার এলাকা বিষাক্ত হবে।

এছাড়াও ল্যাবরেটরি থেকে পারদ পরিবেশে যাওয়ার এক গুরুত্বপূর্ণ পথ হল নর্দমা। উপযুক্ত নিয়ন্ত্রণ ব্যবস্থা না থাকায় ল্যাবরেটরিতে যন্ত্র ভেঙে যাওয়ার ফলে মৌল পারদ, ল্যাবরেটরি থেকে বিভিন্ন পারদের যৌগ নর্দমা দিয়ে জলে চলে যায়। সেখানে তার বেশির ভাগ অংশ মারাত্মক মেথিল মার্কুরিতে পরিণত হয়। মাত্র এক চামচ পরিমাণ পারদ পরিবেশে এলে তা একটি বড়ো জলাশয়ের জল দূষিত করার পক্ষে যথেষ্ট।

পারদের অন্যান্য জৈব এবং অজৈব যৌগ থেকে স্নায়ুতন্ত্র এবং কিডনি ক্ষতিগ্রস্ত হয়, বুদ্ধি নষ্ট হয়, চামড়ার নানা রোগ হয়, পেশি দুর্বল হয়, হজমের সমস্যা হয়।

সব থেকে ক্ষতি হয় এর জৈব যৌগ মেথিল মার্কুরি তৈরি হলে। এই যৌগটি জলজ প্রাণী যেমন মাছের মধ্যে জমতে থাকে। এরপর ছোটো মাছ থেকে বড়ো মাছে গুণিতক হারে বাড়তে থাকে। এভাবে খাদ্য শৃঙ্খলে ঢুকে পড়ে উপরের দিকের অন্যান্য প্রাণী এবং বিশেষত মানুষের শরীরে জমতে ও বাড়তে থাকে। এই মেথিল মার্কুরি স্নায়ুতন্ত্রের উপর মারাত্মক প্রভাব ফেলে, বিশেষত বাচ্চাদের ক্ষেত্রে এর প্রভাব অনেক বেশি। বিশেষত ভ্রূণের পক্ষে তা মারাত্মক। এইজন্য মায়ের শরীরে মেথিল পারদ একটি প্রকাণ্ড উদ্বেগের বিষয়। ২০০৫ সালের আমেরিকার একটি সমীক্ষায় দেখা গেছে যে এই শতাব্দীতে প্রতি বছর ৩ লক্ষ থেকে ৬ লক্ষ শিশুর রক্তে পারদের পরিমাণ প্রতি লিটারে ৫.৮ মাইক্রোগ্রামের বেশি। এই পরিমাণ পারদের উপস্থিতি শিশুদের স্বাভাবিক বুদ্ধিবৃত্তি নষ্ট করে। অন্য কোনো দেশে এরকম সমীক্ষা হয় নি, হলে জানা যেত বিপদের মাত্রা কত ব্যপক। তবে পশ্চিমবঙ্গে ‘দিশা’ এবং ‘টক্লিঙ্ক লিংক’-এর ২৬৪টি মাছের নমুনা নিয়ে একটি সমীক্ষায় দেখা গেছে এর মধ্যে ৫০ শতাংশের বেশি নমুনায় বিপজ্জনক মাত্রায় মেথিল মার্কুরির উপস্থিতি।

## ল্যাবোরেটরিতে পারদের ব্যবহার কমানো যায় কি করে?

অন্যত্র পারদের ব্যবহার ধীরে ধীরে কমিয়ে বিকল্প ব্যবস্থা চালু করার সিদ্ধান্ত গৃহীত হলেও বা চালু হলেও ল্যাবোরেটরিতে যেহেতু পারদের গুণাবলীর উপর নির্ভর করে কিছু মৌলিক শিক্ষা দেওয়া হয়, তাই এখনই হয়ত সবক্ষেত্রে পরিবর্তন সম্ভব নয়। কিন্তু কিছু ক্ষেত্রে বিকল্প ভেবে দেখা যেতে পারে।

যেমন অ্যামোনিয়া পরীক্ষা করার সময় মারকিউরাস নাইট্রেট বা নেসলার পেপার ব্যবহারের পরিবর্তে ফেনপথলিন পেপার ব্যবহার করা যায়,

Sn II পরীক্ষার সময় মারকিউরিক ক্লোরাইডের পরিবর্তে ক্যাকোথিলিন বিকারক ব্যবহার করা যায়,

Zn II পরীক্ষার সময় অ্যামোনিয়াম মারকিউরিথায়োসায়ানেট তৈরির মাধ্যমে না গিয়ে জিঙ্ক সালফেট বা জিঙ্ক ফেরোসায়ানাইড ব্যবহার করা যেতে পারে।

তবে স্কুল কলেজে পড়াশোনার ক্ষেত্রে এই পরিবর্তনগুলি উপযুক্ত কতৃপক্ষের সিদ্ধান্ত এবং অনুমোদন সাপেক্ষ।

কিন্তু যে বিষয়টা অত্যন্ত জরুরী তা হল পারদ যন্ত্রের ব্যবহার, পারদ ব্যবহার, পারদ ও পারদ যৌগ বর্জ্যের নিয়ন্ত্রণ ইত্যাদি সম্পর্কে অত্যন্ত সতর্কতা।

পারদ কখনো খোলা জায়গায় বা খোলা অবস্থায় রাখা উচিত নয়।

পারদ কখনো হাতে বা শরীরের অন্য কোনো অংশের স্পর্শে আনা উচিত নয়।  
পারদ কখনো নর্দমায় বা পরিবেশে চলে যেতে দেওয়া উচিত নয়।

### পারদ যন্ত্র ভেঙে গেলে কি করা দরকার?

এই বিষয়টি খুব গুরুত্বপূর্ণ। সবথেকে জরুরি হল ছাত্র, ছাত্রী এবং ল্যাবরেটরি কর্মীদের সচেতন হওয়া। পারদ থাকে এমন যন্ত্র ল্যাবরেটরিতে প্রায়ই ভাঙে। কখনো কখনো যন্ত্রে পারদ ভরতে হয়। তখনো পারদ বাইরে পড়ে যায়।

ল্যাবরেটরিতে তাই একটি পারদ নিয়ন্ত্রণ কিট রাখা দরকার। তাতে রাখা দরকার -  
এপ্রন, মুখোশ, নাইট্রাইল গ্লাভস, দুটি কার্ড বোর্ড, ছুঁচ ছাড়া সিরিঞ্জ অথবা ড্রপার, সিল করা যায় এমন প্লাস্টিকের ছোটো বোতল, আঠা টেপ, সালফার পাউডার এবং জিঙ্ক পাউডার, একটি ফ্ল্যাশ লাইট, পারদ বর্জ্য নিয়ন্ত্রণের নির্দেশিকা।

কখনো কোনো যন্ত্র ভেঙে পারদ ছড়িয়ে পড়লে ধাপে ধাপে যা করতে হবে -

যথাসম্ভব জানালা দরজা খুলে দিতে হবে, ঘর খালি করে দিতে হবে;  
ঘরের মধ্যে বাতাস সঞ্চালন করে - এমন এয়ার কন্ডিশনার যন্ত্র বন্ধ করে দিতে হবে কিন্তু ঘরের বাতাস বার করে দেয় এমন যন্ত্র চালিয়ে রাখতে হবে;  
পারদের টুকরোগুলি কার্ডবোর্ড ব্যবহার করে একত্র করে তুলে অর্ধেক জল ভর্তি প্লাস্টিক বোতলের মধ্যে ঢোকাতে হবে, কোনো অবস্থাতেই ঝাঁটা অথবা ভ্যাকুয়াম ক্লিনার ব্যবহার করা চলবে না;  
ছোটো ছোটো টুকরোগুলি যাতে সহজে দেখা যায় তার জন্য সংশ্লিষ্ট এলাকায় সালফার পাউডার ছড়িয়ে দিতে হবে;  
পারদের বাষ্পীকরণ রোধ করতে জিঙ্ক পাউডার ছড়াতে হবে;  
ছোটো টুকরোগুলি সিরিঞ্জ বা ড্রপার দিয়ে তুলতে হবে এবং একই প্লাস্টিক বোতলে রাখতে হবে;  
প্লাস্টিক বোতলটি ঢাকনা দিয়ে, আঠা টেপ দিয়ে সিল করে আরো একটি ধাতুর বাক্সের (ছোটো বিস্কুটের কৌটো) মধ্যে লেবেল দিয়ে রাখতে হবে, পরে তা পারদ যন্ত্র প্রস্তুতকারক কোম্পানিকে পাঠাতে হবে অথবা সাবধানে নির্দিষ্ট কারো তত্ত্বাবধানে রাখতে হবে, কোনো অবস্থাতেই মৌল পারদ বা পারদের কোনো যৌগ বর্জ্য নর্দমা দিয়ে চলে যেতে দেওয়া চলবে না, তা একটি প্লাস্টিক ব্যাগে রেখে লেবেল দিয়ে রাখতে হবে, পরে বিপজ্জনক বর্জ্য রাখার (Hazardous Waste Landfill) জায়গায় পাঠাতে হবে;  
পারদ যন্ত্র ভাঙ্গার প্রতিটি ঘটনা লিপিবদ্ধ করে রাখতে হবে।