সিটিসির বিকল্প ব্যবহার সহায়িকা

জাতীয় সিটিসি অপসারণ প্ল্যান

পরিবেশ অধিদপ্তর, ঢাকা
পরিবেশ ও বন মন্ত্রণালয়

সিটিসির বিকল্প ব্যবহার সহায়িকা

কর্মস্থলে দ্রাবক

ডিটারজেন্ট দিয়ে দাগ অপসারণ

সিটিসির বিকল্প ব্যবহার সহায়িকা

লেখক

গোবিন্দ লাল রায়

সম্পাদক

ড. সত্যেন্দ্র কুমার পুরকায়স্থ
সিনিয়ার অফিসার ওজোন সেল
পরিবেশ অধিদপ্তর

মামুনুল হক খান
প্রোগ্রাম অফিসার
ইউএনডিপি, ঢাকা

নির্বাহী সম্পাদক

ড. হীরেন্দ্র কুমার দাস
প্রকল্প ব্যবস্থাপক, এনওপিপি প্রকল্প

প্রথম প্রকাশ
সেপ্টেম্বর ২০১০

প্রকাশক
ন্যাশনাল ওডিএস ফেইজ আউট প্লান ইউএনডিপি কম্পোনেন্ট

ISBN #
৯৮৭-৯৮৪-৩৩-২০৩১-৩

মুখবন্ধ

কার্বন টেট্রাক্লোরাইড (সিটিসি) একটি বহুল প্রচলিত রাসায়নিক পরিষ্করণ দ্রাবক; এর ব্যবহারে স্বাস্থ্যঝুঁকি বৃদ্ধি পায়। কর্মস্থলে সিটিসি আক্রান্তকারীর স্নায়ুতন্ত্রের উপর ক্ষতিকর প্রভাব পড়ে; ফলে, মাথা ঝিম্‌ঝিম্‌ করা, মাথাধরা, বমি ইত্যাদি উপসর্গ দেখা দেয়।

সিটিসি বাষ্পায়িত হয়ে বায়ুমণ্ডলে ওজোনস্তর ক্ষয় করে। ফলে, ওজোনস্তর ভেদ করে সূর্য থেকে মারাত্বক অতিবেগুণি রশ্মি পৃথিবীতে প্রবেশ করে। এ রশ্মি মানুষের চোক্ষুরোগ- ক্যাটারেক্ট ও ত্বক ক্যান্সার সৃষ্টি করে এবং প্রাণিকুলের উপর মারাত্মক ক্ষতিকর প্রভাব ফেলে। তাছাড়া, সিটিসি বৈশ্বিক জলবায়ু পরিবর্তনে উল্লেখযোগ্য ভূমিকা রাখে।

এ দ্রাবকটি কাপড়ে দাগ উঠানোর কাজে ব্যাপকহারে ব্যবহৃত হতো। মন্ট্রিল প্রটোকলের দায়দায়িত্ব পূরণের লক্ষ্যে ২০০৯ সালের ৩১ ডিসেম্বরে এর ব্যবহার, উৎপাদন, আমদানি ও রপ্তানি বৈশ্বিকভাবে বন্ধ করা হয়।

বর্তমানে সিটিসির বিকল্প হিসেবে পোষাক শিল্পে অনেক ধরনের দ্রাবক ব্যবহৃত হচ্ছে। এগুলোব ভৌত ধর্ম, মূল্য, নিরাপত্তা ও স্বাস্থ্যঝুঁকি একটি থেকে অন্যটি ভিন্নতর। তাছাড়া, অনেকগুলোই মানুষের জন্য কার্সিনোজেনিক। এগুলো ব্যবহারের পূর্বে এগুলোর কার্যকারিতা সম্পর্কে বিস্তারিতভাবে জানা আবশ্যক। এ বইয়ে সিটিসির বিকল্প দ্রাবক ব্যবহার সম্পর্কে বিস্তারিত আলোচনা করা হয়েছে।

পাণ্ডুলিপিটি প্রণয়নের জন্য ইউএনডিপির নিয়োগপ্রাপ্ত পরামর্শক জনাব গোবিন্দ লাল রায়কে আন্তরিক ধন্যবাদ জানাই। বইটি সম্পাদনার জন্য প্রকল্প ব্যবস্থাপক ড. হীরেন্দ্র কুমার দাস ও ওজোন সেলের সিনিয়র অফিসার ড. সত্যেন্দ্র কুমার পুরকায়স্থ এবং ইউএনডিপির প্রোগ্রাম অফিসার জনাব মামুনুল হক খানকে বিশেষভাবে ধন্যবাদ জানাই।

আমার বিশ্বাস, বইটির ব্যবহার নির্দেশিকা অনুসরণ করলে সিটিসির বিকল্প হিসেবে কাপড়ের দাগ উঠানো সহজতর হবে।

মো: শাহ্‌জাহান
জাতীয় প্রকল্প পরিচালক
ও
পরিচালক (পরিবেশগত ব্যবস্থাপনা)
ন্যাশনাল ওডিএস ফেইজ আউট প্যান ইউএনডিপি কম্পোনেন্ট
পরিবেশ অধিদপ্তর।

সূচিপত্র

অধ্যায় ১	বিষয়	পৃষ্ঠা
	ভূমিকা (১-২)	
	১.১ মন্ট্রিল প্রটোকল, ওজোনস্তর ও জলবায়ু পরিবর্তন	১
	১.২ সিটিসি অপসারণ- কেন?	১
	১.৩ সিটিসির বিকল্প দ্রাবক	২
	১.৪ বিকল্প নির্বাচনে বিবেচ্য বিষয়াদি	২
অধ্যায় ২		
	পোষাকশিল্পে দাগ অপসারণ (৩-১১)	
	২.১ দাগ ও প্রকারভেদ	৩
	২.২ দাগ অপসারণ পদ্ধতি	৩
	২.৩ সিটিসির বিকল্প দ্রাবক নির্বাচন	৬
	২.৪ স্বাস্থ্য ও নিরাপত্তা	৮
	২.৫ বাংলাদেশ প্রেক্ষাপট	১০
অধ্যায় ৩		
	নির্বাচিত বিকল্প দ্রাবক পরিচিতি (১২-৩০)	
	৩.১ অ্যাসিটোন (Acetone)	১২
	৩.২ বেনজিন (Benzene)	১৩
	৩.৩ ক্লোরোফর্ম (Chloroform)	১৪
	৩.৪ সাইক্লোহেক্সান (Cyclohexane)	১৫
	৩.৫ ডাইক্লোরোইথেন (Dichloroethane)	১৬
	৩.৬ ইথিল অ্যাসিটেট (Ethyl Acetate)	১৭
	৩.৭ হেক্সান (Hexame)	১৮
	৩.৮ আইসোপ্রোপেল অ্যালকোহল (Isoprropyl Alcohol or IPA)	১৯
	৩.৯ ডি-লিমোনেন (d-Limonene)	২০
	৩.১০ মিথানল (Methanol)	২১
	৩.১১ মেথিল এথিল কিটোন বা এমইকে (Methyl Ethyl Ketone or MEK)	২২
	৩.১২ মেথিলিন ক্লোরাইড (Methylene Chloride)	২৩
	৩.১৩ মিনারেল টার্পেনটিন (Mineral Turpentine)	২৪
	৩.১৪ এনসি থিনার (NC Thinner)	২৫
	৩.১৫ পারক্লোরোইথিলিন (Perchloroethylene or PCE)	২৬
	৩.১৬ টোলুইন (Toluene)	২৭
	৩.১৭ ট্রাইক্লোরোইথিলিন (Trichlorethylene or TCE)	২৮
	৩.১৮ সাদা পেট্রোল (White Petrol)	২৯
	৩.১৯ জাইলেন (Xylene)	৩০
অধ্যায় ৪		
	উপসংহার	৩১

অধ্যায় -১

১.০ ভূমিকা

১.১ মন্ট্রিল প্রটোকল, ওজোনস্তর ও জলবায়ু পরিবর্তন

কার্বনটেট্রাক্লোরাইড (সিটিসি) সহ অন্যান্য ওজোনস্তর ক্ষয়কারী প্রতিটি দ্রব্যের ব্যবহার বন্ধ করার লক্ষ্যে ১৯৮৭ সালে মন্ট্রিল প্রটোকল গৃহীত হয়। বাংলাদেশ ওজোনস্তর ক্ষয়কারী দ্রব্যের উপর গৃহীত মন্ট্রিল প্রটোকল ১৯৯০ সালের ২ আগস্ট স্বাক্ষর করে। মন্ট্রিল প্রটোকল বাস্তবায়নের প্রথম ধাপ হিসেবে ওজোন ডিপ্লেটিং সাবস্টেন্স (ওডিএস) অপসারণের লক্ষ্যে ১৯৯৩ সালে বাংলাদেশ প্রাথমিক জরিপ করে। ১৯৯৪ সালে ওডিএস অপসারণের জাতীয় প্রোগ্রাম অনুমোদিত হয়। ওডিএস ব্যবহার ও অপসারণের লক্ষ্যে বাংলাদেশ ১৯৯০ সালে লন্ডন, ১৯৯২ সালে কোপেনহেগেন, ১৯৯৭ সালে মন্ট্রিল এবং ১৯৯৯ সালে বেজিংয়ে মন্ট্রিল প্রটোকলের পরবর্তী সংশোধনী বিবেচনায় এনে মাল্টিলেটারেল ফান্ডের সহায়তায় ২০০৪ সালে বাংলাদেশ জাতীয় প্রোগ্রাম পরিবর্তন ও পরিবর্ধনের মাধ্যমে উন্নত করে।

২০০৭ ও ২০১০ সালে যথাক্রমে ৮৫% ও ১০০% অপসারণের লক্ষ্যে ২০০৩ সালে প্রস্তুতকৃত জাতীয় ওডিএস ফেইজ-আউট প্ল্যান মাল্টিলেটারেল ফান্ডের ৪২তম কার্যনির্বাহী কমিটির সভায় অনুমোদিত হয়। এ প্রকল্পের উদ্দেশ্যে রিফ্রিজারেশন ও এয়্যারকন্ডিশনিং সেক্টর থেকে ১৯৪.০১ ওডিপি টন ক্লোরোফ্লোরোকার্বন (সিএফসি-১১, সিএফসি-১২ ও সিএফসি -১১৫) এবং দ্রাবক সেক্টর থেকে ৭.০৫ ওডিপি টন সিটিসি ও মিথাইল ক্লোরোফর্ম ২০০৯ সালের ৩১ ডিসেম্বরের মধ্যে অপসারণ করা।

ভূ-পৃষ্ঠের ১০ কিলোমিটার উপরিভাগ থেকে ৫০ কিলোমিটারের মধ্যে যে স্তরটি বিদ্যমান তাকে ওজোনস্তর বলা হয়। ওজোনস্তর সূর্যের ক্ষতিকর রশ্মি পৃথিবীতে আসতে প্রতিরোধ করে। সিটিসি বাস্পায়িত হয়ে ওজোনস্তর ক্ষয় করে। এছাড়া সিটিসি বৈশ্বিক উষ্ণায়ন বৃদ্ধি করে। গবেষণা থেকে জানা যায় যে সিটিসি কম পরিমাণে ব্যবহৃত হলেও এক অণু সিটিসি সমপরিমাণ গ্রীন হাউস গ্যাস কার্বন-ডাই-অক্সাইড থেকে ১৪০০ গুণ বেশি বৈশ্বিক উষ্ণায়ন ঘটাতে সক্ষম।

বর্তমানে সিটিসির বিকল্প হিসেবে পোষাক শিল্পে অনেক ধরনের দ্রাবক ব্যবহৃত হচ্ছে। এ বইয়ে সিটিসির বিকল্প দ্রাবক ব্যবহার সম্পর্কে বিস্তারিত আলোচনা করা হয়েছে।

১.২ সিটিসি অপসারণ- কেন?

সমস্যা: সিটিসি একটি বহুল প্রচলিত রাসায়নিক পরিষ্করণ দ্রাবক; এটি স্বাস্থ্যঝুঁকি বৃদ্ধি করে। আক্রান্তকারীর কেন্দ্রীয় স্নায়ুতন্ত্রের উপর ক্ষতিকর প্রভাব পড়ে, ফলে মাথা ঘোরানো, মাথাধরা, বমি ইত্যাদি উপসর্গ দেখা দেয়।

সিটিসি ওজোনস্তর ক্ষয় করার ফলে, ওজোনস্তর ভেদ করে সূর্য থেকে মারাত্বক অতিবেগুণি রশ্মি পৃথিবীতে প্রবেশ করে জীবের ক্ষতিসাধন করে। অতিবেগুণি রশ্মি চোক্ষুরোগ- ক্যাটারেক্ট ও ত্বক ক্যান্সার সৃষ্টি করে এবং বিপন্ন জীবের উপর মারাত্মক ক্ষতিকর প্রভাব ফেলে।

সমাধান : পরিবেশ ও স্বাস্থ্যরক্ষার্থে সিটিসি ও অন্যান্য ওজোনস্তরক্ষয়কারী দ্রব্যের ব্যবহার বন্ধ করা।

সিদ্ধান্ত : বর্তমানে পৃথিবীর সব দেশ মন্ট্রিল প্রটোকল অনুস্বাক্ষর করেছে। প্রটোকল অনুযায়ী ২০০৫ সাল থেকে সিটিসির ব্যবহার হ্রাস পেতে থাকে এবং সরবরাহও কমতে থাকে এবং ২০০৯ সালের ৩১ ডিসেম্বরের মধ্যে সিটিসির ব্যবহার সম্পূর্ণভাবে নিষিদ্ধ করা হয়।

১.৩ সিটিসির বিকল্প দ্রাবক

বইটি যেসব দ্রাবক ওজোনস্তর ক্ষয় করে না সেগুলো সিটিসির বিকল্প হিসেবে ব্যবহারের উদ্দেশ্য লিখা হয়েছে। বিভিন্ন দ্রাবকের ভৌত ধর্ম, মূল্য, নিরাপত্তা ও স্বাস্থ্যঝুঁকি একটি থেকে অন্যটি ভিন্ন। প্রতিটির নিজস্ব সীমাবদ্ধতা আছে। বিষাক্ত দ্রাবকের বিষাক্ততার মাত্রা একটি থেকে অন্যটি ভিন্নতর হয়। এছাড়া, অনেকগুলোই মানুষের কার্সিনোজেনিক এবং বা দাহ্য। এগুলো ব্যবহারের প্রয়োজনীয় সিদ্ধান্ত নেওয়ার পূর্বে এগুলোর সক্ষমতা ও দুর্বলতা সম্পর্কে জানা প্রয়োজন।

সিটিসির অনেক বিকল্প দ্রাবক আছে যা নির্দিষ্ট শিল্পকারখানায় দক্ষতার সাথে ব্যবহার করা হয়। কোন কোন বিকল্প কোন কোন শিল্পকারখানায় ব্যবহৃত হবে তা খুব সতর্কতা সহকারে নির্বাচন করতে হবে।

১.৪ বিকল্প নির্বাচনে বিবেচ্য বিষয়াদি

বিকল্প নির্বাচনে নিম্নলিখিত বিষয়গুলো বিবেচনায় আনতে হবে :

দাহ্যতা (Flammability) সাধারণ হাইড্রোকার্বন দ্রাবক যেমন, পেট্রোলিয়াম ডিরাইভেটিভস, অ্যালকোহল, ইস্টার, কিটোন এবং টার্পেনটিন দাহ্য পদার্থ। সর্বোচ্চ নিরাপত্তা রক্ষার্থে আলোর উচ্চ স্ফুরণ তাপমাত্রাসহ দ্রাবক নির্বাচন করতে হবে। বায়ুচলাচলযুক্ত ঘরে নিরাপদে দ্রাবক ব্যবহার করা যায় এবং কার্যক্ষেত্র বা অন্য কোনো আগুনের উৎস থেকে দ্রাবককে দূরে রাখতে হবে। ক্লোরিনেটেড গ্রুপের অনেক দ্রাবক দাহ্য নয় এবং এগুলো দামে সস্তা। কিন্তু ক্লোরিনেটেড দ্রাবক মানুষের ক্যান্সারঝুঁকি বাড়ায়।

বিষাক্ততা (Toxicity) সকল দ্রাবক বিষাক্ত। তবে এটি নির্ভর করে পরিমাণ ও প্রয়োগের উপর। বিশেষ বিশেষ ক্ষেত্রে দ্রাবক অনবরত ব্যবহার করলে, শরীরের উপর মারাত্মক ক্ষতিকর প্রভাব ফেলে, যা খুব গুরুত্ব সহকারে বিবেচনায় আনতে হবে। এ প্রভাব স্বল্পসময়ে বিনষ্ট হয় না, ও এগুলোর ক্ষতিকর প্রভাব অপরিবর্তনীয়।

ক্যান্সারঝুঁকি বেনজিন ও সব ক্লোরিনেটেড দ্রাবক, যেমন- ট্রাইক্লোরোইথিলিন (Trichloroethylene or TCE) এবং প্যান্টাক্লোরোইথিলিন (Pentachloroethylene or PCE) থেকে ক্যান্সারঝুঁকি বৃদ্ধি পায়। স্বাভাবিকভাবেই শিল্পকারখানাগুলোর অভ্যন্তরীণ পরিবেশে পর্যাপ্ত বাষ্প শোষণযন্ত্র ছাড়াই বদ্ধকক্ষে কাজ করা হয়, যা কর্মরত শ্রমিকদের স্বাস্থ্যঝুঁকির কারণ হয়ে দেখা দেয়। এগুলোর বাষ্প যাতে প্রশ্বাসিত না হয়, তা প্রতিরোধের মাধ্যমে নিরাপত্তা বিধান করে ব্যবহার নিশ্চিত করতে হবে।

অধ্যায় -২

পোষাকশিল্পে দাগ অপসারণ

২.১ দাগ ও প্রকারভেদ

বয়নশিল্প ও পোষাকশিল্পের কাঁচামাল (সুতা) অনেক ধরনের যন্ত্রপাতির মাধ্যমে প্রক্রিয়াকরণ চূড়ান্ত করে কাপড় প্রস্তুত করা হয়। এতে বিভিন্ন ধরনের দূষক যেমন গ্রীস, তেল, রঞ্জক পদার্থ, ধূলিকণা ও মরিচা বয়নশিল্পজাত পদার্থের উপর স্তূপীকৃত হয়ে দাগের সৃষ্টি করে। সুতা প্রস্তুতকরণ ও সুতা পাকানোতে কম পরিমাণে এবং সুতা রঙকরণ, কাপড় প্রক্রিয়াকরণ, চূড়ান্তকরণ ও পোষাক প্রস্তুতকরণে অধিক পরিমাণে দাগ পড়ে।

দাগ হলো কাপড়ের উপর একটি অনভিপ্রেত রঙ বা স্তূপীকরণ। এটি কাপড়ের সুতা ও রঞ্জক এজেন্টের মধ্যে ভৌত বিক্রিয়ার ফল। ওই দাগ (রঞ্জক পদার্থ) কাপড় ও বয়নশিল্পের মূল্যমান ও গুণাগুণ হ্রাস করে। ওই দাগ প্রধানত দু ধরনের হয়, যেমন- (ক) জৈব দাগ ও (খ) অজৈব দাগ।

(ক) জৈব দাগ : বয়নশিল্পে জৈব দাগ (শোষিত দাগ) সাধারণত পিচ্ছিল তেল, গ্রীস, রঙ, ট্যানিন ইত্যাদি দিয়ে সৃষ্টি হয়। অর্থাৎ কাপড়ের সুতাতে রঞ্জক পাদার্থ শোষিত হয়ে দাগের সৃষ্টি হয়।

কাপড় প্রস্তুত করার সময় তৈলাক্ত পদার্থ যেমন- তেল ও গ্রীস চুইয়ে কাপড়ে পড়লে দাগের সৃষ্টি হয়। কাপড় ধৌতকরণ, রঙ স্থানান্তর, ঘর্ষণ, কালি বা রঙ ছিটকে বা রঙের আভা ঝরানো থেকে রঞ্জক দাগ পড়ে। চা ও কফি হলো ট্যানিন দাগের সাধারণ উৎস।

(খ) অজৈব দাগ : অজৈব দাগ (কাপড়ের উপরিভাগে দৃঢ়ভাবে লেগে থাকা দাগ) হলো মজুতকৃত পরিবেশ থেকে কাদাযুক্ত মাটি, অজৈব লবণ এবং দূষক থেকে দাগের সৃষ্টি হয়। রঞ্জক পদার্থ সুতা ও কাপড়ের উপরিভাগে আঠালোভাবে লেগে থাকে। যেসমস্ত দাগ খুব ছোট সেগুলোকে বিন্দু দাগ বলা হয়। সেসমস্ত দাগ অনেক স্থান জোড়ে বিস্তৃত সেগুলোকে বাল্ক বা বড় দাগ বলে।

শোষিত দাগ

শোষিত দাগ

উপরে দৃড়ভাবে লেগে থাকা দাগ

উপরে দৃড়ভাবে লেগে থাকা দাগ

২.২ দাগ অপসারণ পদ্ধতি

অধিকাংশ দ্রাবক নন-পোলার প্রকৃতির: জৈব দাগ যেমন- তেল ও গ্রীস ওই দ্রাবকে দ্রবীভূত হয়। দাগের রঞ্জক পদার্থ তাৎক্ষণিকভাবে দ্রাবকে দ্রবীভূত বা ইনট্র্যাপি স্ফীতি (আকার বা আয়তনে স্ফীতি) হয়ে অপসারিত হয়। অ্যালকোহল দিয়ে কাপড়ের উপরিভাগ থেকে তৈলাক্ত পদার্থ অপসারণ করা হয়, পানিতে গ্লাইকল ইথার দিলে দাগের আকার বা আয়তন স্ফীতি হয়ে দাগ অপসারিত হয় এবং হাইড্রোকার্বন দিয়ে দাগের তৈলাক্ত পদার্থ দ্রবীভূত করে অপসারণ করা যায়।

বিন্দু দাগ (তেল দাগ)

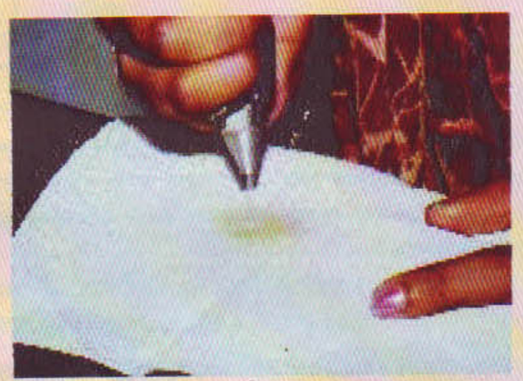
রঙ দাগ

বাল্ক বা বড় দাগ

(ক) কাপড় ও পোষাক শিল্পে বিন্দু দাগ অপসারণ

কাপড় প্রস্তুতকরণে দীর্ঘ প্রক্রিয়া অনুসরণ করতে হয়, হাতে কাপড় নাড়াচাড়া ও পিচ্ছিল তেল ফোঁটায় ফোঁটায় কাপড়ে পড়ে বিন্দু দাগ সৃষ্টি হয় যা বহুল ব্যবহৃত "স্প্রে গান" দিয়ে পরিষ্কার করা হয়। পোষাক শিল্পে প্রধানত সেলাই মেশিন থেকে তেল চুইয়ে কাপড়ে দাগ পড়ে। কাপড় হাতে ধরার অনুশীলন থেকে কম পরিমাণে দাগ পড়ে। ওইগুলো "স্প্রে গান" দিয়ে পরিষ্কার করা হয়।

দ্রাবক স্প্রে গান


কর্মস্থলে দ্রাবক

(খ) কৃত্রিম সুতি/পলিস্টার কাপড়র থেকে বড় দাগ অপসারণ

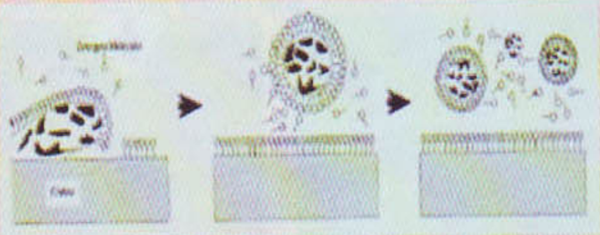
পলিস্টার কাপড় প্রস্তুতির সময় প্রক্রিয়া যাতে সুষ্ঠুভাবে চলে সেজন্য স্থৈতিক প্রতিরোধী তেল, ওজন এজেন্ট এবং সুতা পিচ্ছিল তেল ব্যবহার করার সময় চুইয়ে কাপড়ে পড়ে। কাপড় চূড়ান্ত করার সময় জোরে ঘষে যদি ওই দাগ পরিষ্কার করা না হয় তবে ওই রাসায়নিক মিশ্রিত পদার্থ কাপড়ে বড় দাগের সৃষ্টি করে। কাপড় থেকে ওই তৈলাক্ত ও রাসায়নিক পদার্থ অপসারণ প্রক্রিয়াকে সিনথেটিক কাউরিং (synthetic scouring) বলা হয়। এ দাগ বদ্ধ পাত্রে উচ্চ তাপ ও চাপে জেট দিয়ে পরিষ্কার করা যায়। কাউরিং দ্রবণে থাকে সোডিয়াম হাইড্রোক্সাইড, দ্রাবক ও নন-আয়নিক ডিটারজেন্ট। সোডিয়াম হাইড্রোক্লোরাইড পলিস্টার কাপড়ে পানির সাথে রাসায়নিক বিক্রিয়ায় আংশিক বিয়োজিত হয়ে নরম হয়। ঘরের তাপে দ্রাবক কাপড়ের দাগ উঠাতে আরম্ভ করে এবং মেশিনে তাপমাত্রা বেড়ে বাষ্পে পরিণত হয়। ডিটারজেন্ট এবং ইমালশন (পানিতে ডিটারজেন্ট ও দ্রাবক মিশ্রিত) একত্রে উচ্চ তাপে কাপড়ের দাগ অপসারণ করতে থাকে। দাগ আকার ও আয়তনে কমতে থাকে ও দ্রবীভূত প্রক্রিয়ায় অপসারিত হয়।

গ. ডিটারজেন্ট দাগ অপসারক

কাপড়ে যেসব দাগ লেগে থাকে সেগুলো অপসারণের জন্য ডিটারজেন্ট ব্যবহার করা যায়। এ যৌগের পানি বিকর্ষী ও পানি আকর্ষিত উভয় গ্রুপ আছে। উভয়ই জৈব দ্রাবক ও পানিতে দ্রবীভূত হয়।

যখন হালকা পানি দ্রবীভূত ডিটারজেন্ট তেল ও গ্রীসের উপর প্রয়োগ করা হয় তখন ডিটারজেন্টের অণু দাগের উপরিভাগে দৃঢ়ভাবে লেগে থাকে। যান্ত্রিক প্রক্রিয়ায় (জোরে ঘষা) দাগের পদার্থ ছোট ছোট ফোঁটায় ভেঙ্গে যায়। ডিটারজেন্ট অণু তেল ফোঁটার চার পাশে অবস্থান নেয় এবং দাগের পদার্থ যাতে একাঙ্গীভূত ও পুনঃস্তূপীকৃত হতে না পারে তা প্রতিহত করে।

ডিটারজেন্ট দিয়ে দাগ অপসারণ


দাগের চার পাশে ডিটারজেন্ট অণু

কাপড় থেকে দাগ অপসারণ

পুনঃস্তূপীকরণ প্রতিরোধ

দাগ অপসারণের জন্য কর্মস্থলে দাগের উপর ডিটারজেন্ট প্রক্রিয়াকরণে জলবাষ্প ও গরম বাষ্প প্রয়োগ ও একটি নিষ্কাশন প্যাড থাকতে হয়। দাগ অপসারণের পর কাপড় গরম-বায়ু দিয়ে শুকাতে হয়। বর্তমান বিভিন্ন ধরনের সহজলভ্য ডিটারজেন্ট বাজারে পাওয়া যায়।

ঘ. ডিটারজেন্ট ও দ্রাবক মিশ্রণ

দ্রাবক ও ডিটারজেন্ট মিশ্রিত দ্রব্য বাজারে পাওয়া যায়। অধিকাংশ গ্লাইকোল ইথার (পানি দ্রবণীয় দ্রাবক) এবং নন-আয়নিক ডিটারজেন্ট নির্দিষ্ট পরিমাণে মিশিয়ে একটি দাগ অপসারক প্রস্তুত করা হয়। এ অপসারক সিনথেটিক কাপড়ের দাগ অপসারণ করতে উচ্চতাপ ও চাপে বদ্ধ পাত্রে ব্যবহার করা হয়।

ঙ. এনজাইমেট্রিক দাগ অপসারক

এনজাইম রাসায়নিক বিক্রিয়ায় ক্যাটালিষ্ট হিসেবে কাজ করে। দাগের উপর বিক্রিয়ার সময় এনজাইম দাগ আকর্ষণ করে এবং ডিটারজেন্টের মাধ্যমে দাগ অপসারণ করা হয়। অপসারণের পরিমাণ পিএইচ ও তাপমাত্রার উপর নির্ভরশীল। দাগ অপসারণের জন্য এনজাইম কম বা নন মেকানিক্যাল কার্যস্থলে দীর্ঘসময় আবশ্যক হয় যা উৎপাদনের উপর প্রভাব ফেলতে পারে।

চ. দাগ অপসারক যন্ত্র

বয়নশিল্পে দাগ অপসারণের জন্য সাধারণত দুটি যন্ত্র ব্যবহার করা হয়। এর মধ্যে একটি হাতে ধরে ব্যবহৃত স্প্রে গান যা দীর্ঘকায় কাপড় ও পোষাক শিল্পে এবং অন্যটি কর্মস্থলে স্থিরীকৃত যন্ত্র যা পোষাক শিল্পে ব্যবহৃত হয়। স্প্রে গান বয়নশিল্পে বহুল ব্যবহৃত একটি যন্ত্র, কারণ এর দাম কম ও ব্যবহার খুব সহজ। স্প্রে গান খুব শক্তিধর এবং সতর্কতা সহকারে ব্যবহার করতে হয়।

স্প্রে গান

কর্মস্থলে স্থিরীকৃত যন্ত্রে থাকে :

১. জলীয়বাষ্প ও বায়ু স্প্রে গান
২. দ্রাবক ও বায়ু স্প্রে গান
৩. দ্রাবকের জন্য পাত্র
৪. নির্মিত কম্প্রেসর

দাগ অপসারণের জন্য জলীয়বাষ্পের সাথে ডিটারজেন্ট ব্যবহার করা হয়। জলীয়বাষ্প ও বায়ু স্প্রে গান খুব দক্ষতার সাথে কাপড়ের দাগ অপসারণ করে। কাপড় থেকে মাটি ও দাগ পৃথক করে। জলীয়বাষ্পের চাপে দাগের পদার্থ ছোট ছোট কণায় বিভক্ত হয়ে পড়ে। জলীয়বাষ্পের তাপ ও আদ্রতা দাগের কণিকা পদার্থের স্থিরবিদ্যুৎ সঞ্চালন দক্ষতা হ্রাস করে যা কাপড়ের উপরিভাগ থেকে ধুয়ে পরিষ্কার করা হয়।

ভিতরের দুটি টিউবের সাথে দ্রাবক ও বায়ু স্প্রে গান সংযুক্ত করা হয়। একটি টিউব বায়ু কম্প্রেসরের সাথে এবং অন্যটি দ্রাবক পাত্রের সাথে সংযুক্ত করা হয়। দ্রাবক ও সঙ্কুচিত বায়ু একই গান দিয়ে প্রবাহিত হয়। কর্মস্থলে অনেক দ্রাবক ও স্প্রে গান সংযুক্ত থাকে। দাগের আকার-আয়তন ও ধর্ম অনুসারে নির্দিষ্ট অপসারক ব্যবহৃত হয়।

কর্মস্থলে দাগ অপসারণ টেবিল

ছ. সঠিকভাবে দাগ অপসারণে করণীয়

১ দাগ পড়ার সাথে সাথে অপসারণ করা। দাগ পড়ার সময় যতো বেশি অতিবাহিত হয় কাপড়ে দাগ ততো বেশি শক্ত হয়ে পড়ে।

২ একটি পরিষ্কার সাদা কাপড়/ চোষ কাগজ ব্যবহার করে দাগ শুষে নেওয়া।

৩ কাপড়ের দাগ আস্তে আস্তে ঘষে দাগের কঠিন পদার্থ অপসারণ করলে দাগের আয়তন কমে এবং দ্রাবকের পরিমাণ কম লাগে।

৪ নিশ্চিত হতে হবে যাতে অতিরিক্ত দ্রাবক ব্যবহারে কাপড়ের রঙ ও সুতার ক্ষতি না হয়।

৫ দাগের উপর বেশি পরিমাণ ঘষলে কাপড়ের সুতা নষ্ট হয়ে যায়।

৬ দাগের নিচ দিক থেকে কাপড় ধুতে হয়।

৭ দাগে কোনোরূপ তাপ দিতে নেই, তাপ প্রয়োগে দাগ শক্ত হয়ে পড়ে।

কাপড়ে বড় দাগ

২.৩ সিটিসির বিকল্প দ্রাবক নির্বাচন

ক. শর্তাবলী নির্বাচন : কোনো বিকল্প দ্রাবকই আদর্শ দ্রাবক নয় এবং প্রতিটির কিছু কিছু সুবিধা ও অসুবিধা থাকে। প্রতিটি বিকল্প দ্রাবক ব্যবহারে পরিবেশ ও স্বাস্থ্যের উপর যাতে ক্ষতিকর প্রভাব না পড়ে সেজন্য দ্রাবক নির্বাচনে নিচের কয়েকটি বিষয় গুরুত্বসহকারে বিবেচনায় আনতে হবে:

১ ওজোনস্তর ক্ষয় করে না এমন পদার্থ
২ কার্সিনোজেনিক নয় এমন পদার্থ
৩ বিষাক্ততা কম
৪ পরিষ্করণে ভাল দক্ষতা
৫ দামে সস্তা
৬ কাপড়ের রঙ বিনষ্ট করে না এমন
৭ রঙহীন ও গন্ধহীন
৮ ব্যবহার সহজতর
৯ স্থানীয়ভাবে সহজলভ্য

কাউরিং কাপড়

খ. বিকল্প পরিমাপ নির্ধারণ

বিভিন্ন ধরনের বয়নশিল্পজাত পদার্থ যেমন সুতি, ভিসকাস, সিল্ক, পশমি সুতা, পলিস্টার ও পলিস্টার সুতি মিশ্রণ পোষাকের দাগ উঠাতে বিভিন্ন ধরনের সিটিসির বিকল্প দ্রাবক ব্যবহার করা হয়। নির্দিষ্ট বিকল্প দ্রাবকগুলো পৃথক পৃথকভাবে দাগ উঠানোর বিভিন্ন দক্ষতা নিচে দেখানো হলো :

ক্রমিক নং	বিকল্প দ্রাবকের নাম	সুতি বস্ত্র	সিল্ক	পশমি	ভিসকোস	পলিস্টার/ সুতি মিশ্রণ	পলিস্টার
১	পারক্লোরোইথিলিন	৩	৩	৩	৩	৩	৩
২	সাদা পেট্রল	৩	৩	৩	৩	৩	৩
৩	মিনারেল টার্পেনটিন তেল	৩	২	৩	৩	৩	৩
৪	হেক্সান	৩	৩	৩	৩	৩	২
৫	জাইলেন	০	৩	৩	৩	০	২
৬	মেথিল ইথিল কিটোন	০	০	২	১	২	৩
৭	ইথিল অ্যাসিটেট	০	১	১	৩	০	১
৮	আইসোপ্রোপিল অ্যালকোহল	১	১	০	০	১	১
৯	অ্যাসিটোন	১	২	০	০	১	০
১০	সিটিসি	৩	৩	২	৩	৩	৩

মন্তব্য	দক্ষতা
দাগ সম্পূর্ণভাবে অপসারিত হয়	৩
দাগ অপসারিত করার পরও খুব সূক্ষ্ম দাগ অবশিষ্ট থাকে	২
দাগ অপসারিত করার পরও অনেকটা থেকে যায়	১
দাগ অপসারিত হয় না	০

গ. বিকল্প দ্রাবকের বৈশিষ্ট্য

যেকোনো দ্রাবকের দাগ উঠানোর দক্ষতা তার বৈশিষ্ট্যের উপর নির্ভরশীল। বৈশিষ্ট্যের মধ্যে উল্লেখযোগ্য হলো ফ্ল্যাশ তাপমাত্রা, স্ফুটনাঙ্ক তাপ, বাষ্পচাপ ও ডাইপোল মোমেন্ট যা সংক্ষেপে নিচে উল্লেখ করা হলো।

ফ্ল্যাশ/স্ফুরণ তাপমাত্রা (Flash point) ফ্যাশ/স্ফুরণ তাপমাত্রা হলো সর্বনিম্ন তাপমাত্রায় একটি প্রজ্বলিত দ্রাবক (flammable solvent) বায়ুর সাথে জ্বলনাঙ্ক (ignitable) দ্রবণ গঠন করতে সক্ষম। নিয়ম অনুসারে স্ফুরণ তাপমাত্রা যতো বেশি হয়, প্রজ্বলন ঝুঁকি ততো কম হয়। অপ্রজ্বলিত (non-flammable) দ্রাবকের স্ফুরণ তাপমাত্রা নেই।

স্ফুটনাঙ্ক (Boiling Point) স্ফুটনাঙ্ক তাপমাত্রা হলো তাপ প্রয়োগে যেকোনো তরল পদার্থ ফুটতে আরম্ভ করে। নিম্ন স্ফুটনাঙ্ক বিশিষ্ট দ্রাবক বায়ুমণ্ডলে বিনষ্ট হয় বেশি, কিন্তু ওই দ্রাবকের পরিষ্করণ দক্ষতা থাকে বেশি।

বাষ্পচাপ (Vapour Pressure) বায়ুমণ্ডলীয় অবস্থায় বাষ্পীভবনের হারের জন্য বাষ্পচাপ (মিলিমিটার মার্কারি) একটি ইন্ডিকেটর। বাষ্পচাপ বেশি হলে দ্রাবক দ্রুতগতিতে দ্রবীভূত হয়। যদি একটি উন্মুক্ত পাত্রে দ্রাবক মজুত রাখা হয়, তবে বাষ্পীভবনে এর ক্ষতির হার বিবেচনায় আনতে হবে।

ডাইপোল মোমেন্ট (Dipole Moment) ডাইপোল মোমেন্ট হলো একটি দ্রাবকের পোলারিটির একটি পরিমাপ। এটি কোন ধরনের যৌগ দ্রবীভূত হতে পারে এবং কোন ধরনের তরল মিশ্রণীয় তা নিশ্চিত করে। আদর্শগতভাবে, পোলার দ্রাবক পোলার যৌগে দ্রবীভূত হয় এবং নন-পোলার দ্রাবক নন-পোলার যৌগে বেশি মাত্রায় দ্রবীভূত হয়। একইভাবে পোলার দূষক পোলার দ্রাবকে বেশি মাত্রায় দ্রবীভূত হয়। আবার নন-পোলার যৌগ যেমন-তেল বা মোম ননপোলার দ্রাবকে অধিকমাত্রায় দ্রবীভূত হয়।

প্যারামিটার	ফ্ল্যাশ তাপমাত্রা	স্ফুটনাঙ্ক তাপমাত্রা	বাষ্পচাপ (মি.মি. পারদ)	ডাইপোল মোমেন্ট (ডিবাই)
পারক্লোরোইথিলিন	নাই	১২১	১৪	০
সাদা পেট্রল	-১৮	৫০-১২০	১৮০	-
মিনারেল টার্পেনটিন তেল	৩৬-৩৮	১৪৬-১৯৭	২৫	-
জাইলেম	৩৮	১৩৮	৬-১৬	০.৬
মেথিল ইথিল কিটোন	-৯	৭৯	৭৮	২.৮
ইথিল অ্যাসিটেট	-৪	৭৭	৭৬	১.৮
আইসোপ্রোপিল অ্যালকোহল	১২	৮২	৩৩	১.৭
অ্যাসিটোন -	২০	৫৬	১৮০	২.৯

২.৪ স্বাস্থ্য ও নিরাপত্তা

(ক) বিকল্প ব্যবহারে স্বাস্থ্যঝুঁকি

যেকোনো দ্রাবক স্বাস্থ্য ও নিরাপত্তার জন্য ঝুঁকিপূর্ণ। অধিকাংশ দ্রাবক বিষাক্ত এবং বিষাক্ততার মাত্রা একটি থেকে অন্যটি ভিন্নতর। কর্মস্থলে দ্রাবক ব্যবহারের সময় বিশেষ করে প্রশ্বাস ও ত্বক সংস্পর্শে আসলে ঝুঁকির মাত্রা বৃদ্ধি পায়। আর অন্যটি হলো দ্রাবকের দাহ্যতা। দ্রাবক সরাসরি কর্মস্থলে বায়ু ও পরিবেশ দূষিত করে এবং পরোক্ষভাবে ভূগর্ভস্থ পানি দূষিত করে। প্রত্যেকটি ঝুঁকি ছয়টি ভাগে ভাগ করা যায়। ঝুঁকি উচ্চ মাত্রা থেকে ক্রমানুসারে নিম্নতর মাত্রা হয়ে থাকে যা নিচের সারণিতে দেখানো হলো।

(খ) বিকল্প দ্রাবক ব্যবহারে বিপদের ঝুঁকির হার

বিকল্প দ্রাবকগুলো ব্যবহারে প্রশ্বাস, ত্বক, পরিবেশ ও প্রজ্বলন ঝুঁকি থাকে। ঝুঁকির মাত্রাকে নিচে উল্লেখ করা হলো।

গ্রুপ	ঝুঁকি	প্রশ্বাস	ত্বক	পরিবেশ	প্রজ্বলন
ই	উচ্চ	মারাত্মক বিষাক্ত	মারাত্মক বিষাক্ত	মারাত্মক বিপদজনক	অতিমাত্রায় দাহ্য
ডি		অধিক বিষাক্ত	অধিক বিষাক্ত	মারাত্মক বিপদজনক	উচ্চমাত্রায় দাহ্য
সি		বিষাক্ত	বিষাক্ত	মারাত্মক বিপদজনক	দাহ্য
বি		ক্ষতিকারক	ক্ষতিকারক	বিপদজনক	দাহ্য
এ		জ্বালাতনকর	জ্বালাতনকর	বিপদজনক	সম্ভবত দাহ্য
-	নিম্নতম	কোনোটাই না	কোনোটাই না	শ্রেণীবিভাজিত নয়	দাহ্য নহে

(গ) নির্দিষ্ট বিকল্প দ্রাবকের ঝুঁকি বৃদ্ধির হার

ক্রমিক নং	বিকল্প দ্রাবক	প্রশ্বাস	ত্বক	পরিবেশ	প্রজ্বলন
১	পারক্লোরোইথিলিন	ডি	সি	ই	-
২	সাদা পেট্রল	ডি	সি	ই	ডি
৩	মিনারেল টার্পেন্টিন তেল	সি	ডি	ই	সি
৪	হেক্সোন	ডি	সি	ই	ডি
৫	জাইলেম	বি	বি	-	সি
৬	মেথিল ইথিল কিটোন	এ	এ	-	ডি
৭	ইথিল অ্যাসিটেট	এ	এ	-	ডি
৮	আইসোপ্রোপিল অ্যালকোহল	এ	-	-	ডি
৯	অ্যাসিটোন	এ	এ	-	ডি
১০	সিটিসি	ডি	সি	ই	-

(ঘ) ঝুঁকি নিয়ন্ত্রণ পদ্ধতি

ঝুঁকি নিয়ন্ত্রণে নিম্নলিখিত বিষয়গুলো প্রতিপালন করার সুপারিশ করা যায়:

১ দ্রাবক ব্যবহারের প্রয়োজনীয়তা পরিহার;
২ বিপদজনক নয় বা কম বিপদজনক পদার্থ দিয়ে প্রতিস্থাপন করা;
৩ প্রযুক্তিগত উন্নত পদ্ধতি ব্যবহার করে উৎসে ঝুঁকি হ্রাস করা;
৪ কর্মচারি ও কর্মকর্তাদেরকে যথোচিত প্রশিক্ষণ ও যথাযথ নির্দেশনাবলী নিশ্চিতকরণ; এবং
৫ উল্লেখযোগ্য ঝুঁকি থাকলে পর্যাপ্ত পরিমাণ প্রতিরোধক যন্ত্রপাতি ব্যবহার আবশ্যক।

(ঙ) প্রতিরোধ ব্যবস্থা

১ **সঠিক পদার্থ নির্বাচন** : সর্বোচ্চ নিরাপদ পদার্থ নির্বাচন।
২ **একটি এমএসডিএস পর্যালোচনা** : খুচরা বিক্রেতার নিকট থেকে দ্রাবকের একটি মেটেরিয়াল সেফটি ড্যাটা সিট (এমএসডিএস) সংগ্রহ করে স্বাস্থ্য ঝুঁকি, দহন ঝুঁকি এবং প্রাথমিক চিকিৎসা সংক্রান্ত তথ্যাবলী জানতে হবে।
৩ **পরিমাণ সীমা** : কখনো কখনো পরিষ্কারের জন্য প্রয়োজনের উর্ধে (অধিক পরিমাণ) দ্রাবক ব্যবহার করা হয়। সঠিক মাত্রা নির্বাচন ও সতর্কতা সহকারে ব্যবহার করা কাম্য।
৪ **নিষ্ক্রিয় গ্যাস দিয়ে বিশোধন করা** : বায়ুশোধন সম্পূর্ণভাবে পরিহার করতে হবে, কারণ দ্রাবকে মেশানো দূষক কখনো কখনো বিস্ফোরিত হতে পারে। সর্বদা নিষ্ক্রিয় গ্যাস যেমন, নাইট্রোজেন ব্যবহার করা উচিত।
৫ **বিশুদ্ধ বায়ুচলন নিশ্চিতকরণ** : অনেক দ্রাবক বিষাক্ত। পরিষ্করণ প্রক্রিয়া চলাকালীন সময় দ্রাবক বাষ্পায়িত হয়ে চারপাশ পূর্ণ হয়ে যায়। দ্রাবকের বাষ্প সহিষ্ণু সীমার উর্ধে পৌছলে আশে পাশের কর্মরত লোকদের বমি বমিভাবের সৃষ্টি হতে পারে। চারপাশের বাষ্প পরিষ্কারের জন্য অবাধ বায়ুচলাচলের পথ আবশ্যক।

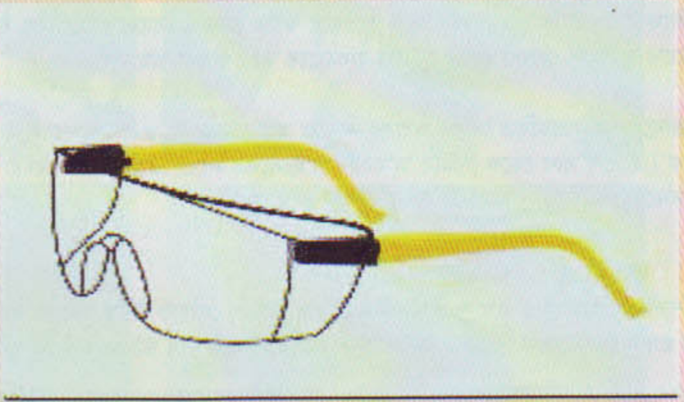
৬. গগল্‌স পরিধান (wear goggles) : পরিষ্করণ প্রক্রিয়ায় কখনো কখনো দ্রাবক ছড়িয়ে পড়ায় চোখ সুরক্ষার জন্য গগল্‌স পরিধান করা আবশ্যক।

স্থানীয় ইগজাস্ট (exhaust) ভেন্টিলেশন

৭. দস্তানা পরিধান (wear gloves) : পরিষ্করণ প্রক্রিয়ায় অনেক সময় দ্রাবক ছিটিয়ে ত্বকে পড়ে। ত্বকে দ্রাবক পড়লে ত্বকের চর্বি শোষিত হয়ে ত্বক খস্‌খসে্‌ হয়ে পড়ে। তাই নিয়মিত দস্তানা পরিধান করা আবশ্যক।

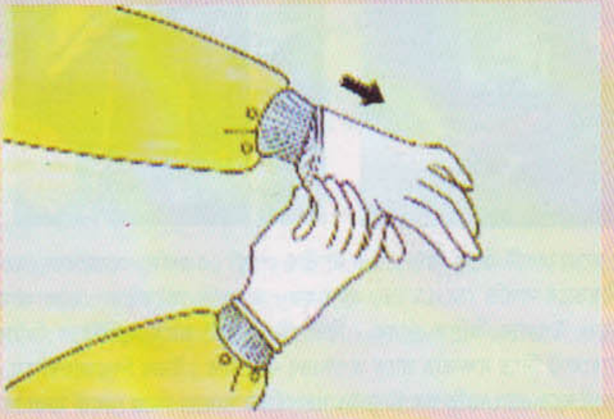
৮. প্রতিরোধক পোষাক : পরিষ্করণ প্রক্রিয়ায় দ্রাবক যাতে ছিটে শরীরের অন্যান্য অঙ্গ ও পোষাকে না পড়তে পারে সে কারণে প্রত্যক ব্যবহারকারী কে প্রতিরোধক পোষাক ব্যবহার করা আবশ্যক।

বয়নশিল্পে সুতা প্রস্তুত, সুতা রঙকরণ, কাপড় প্রস্তুত করার সময় এবং বাজারজাতকরণের পূর্বে যাতে কোনোরূপ দাগ না পড়ে সে সম্পর্কে সর্বদায় সচেতন থাকা আবশ্যক।



নিরাপদ গগল্‌স

ত্বকে দ্রাবকের প্রভাব



প্রতিরোধক গোভস

বিশেষ দ্রষ্টব্য : GTZ (Deutsche Gesellschaft fur Technische Zusammenarbeit) GmbH (German Technical Cooperation), GTZ Proklima উৎস থেকে তথ্য সংগ্রহ করা হয়েছে।

২.৫ বাংলাদেশ প্রেক্ষাপট

জাতীয় ওডিএস ফেইজ-আউট প্যান ইউএনডিপি কম্পোনেন্ট প্রকল্পের আওতায় ২০০৯ সালের মে মাসে সিটিসির বিকল্প দ্রাবকের উপর একটি কর্মশালা অনুষ্ঠিত হয়। এ কর্মশালায় ১৯৯৫ সাল থেকে বাংলাদেশে সিটিসির প্রয়োগ ও এর বিকল্প ব্যবহার সম্পর্কে আলোচনা করা হয়। পরিবেশ অধিদপ্তরের ওজোন সেলের তথ্যানুসারে কার্বন টেট্রাক্লোরাইড (সিটিসি) ও মিথাইল ক্লোরোফর্ম ব্যবহারের পরিমাণ নিচের সারণিতে উল্লেখ করা হলো :

ওডিএস	১৯৯৫	১৯৯৬	১৯৯৭	১৯৯৮	১৯৯৯	২০০০	২০০১	২০০২	২০০৩	২০০৪	২০০৫	২০০৬	২০০৭
সিটিসি (ম্যাট্রিক টন)	৭.৫	১.৮	২	৫	৫.৫	৫	১০.৬	১২.৬	৬	৫	০.৭৫	০.০৬	
মেথিল ক্লোরাইড (ম্যাট্রিক টন)	২.২		৬.৫	১০	১০	৬	১৫.০	৯.৫	৮.৫	৫.৫	৫	৫	

পরিবেশ অধিদপ্তরের ওজোন সেলের তথ্য অনুযায়ী ২০০৬ সালের ১ ম্যাট্রিক টন সিটিসি পোষাক ও বয়নশিল্পে ব্যবহৃত হয়। একটি টেলিফোন প্রস্তুত শিল্পের সার্কিট বোর্ড পরিষ্কার করার জন্য বাংলাদেশে সিটিসির ব্যবহার করা হতো। ওই শিল্প কারখানাটি বন্ধ হয়ে যাওয়ার পর আর কোনো ক্ষেত্রে সিটিসি ব্যবহারের তথ্য পাওয়া যায় নাই।

ওজোনসেল বহুলপ্রচারিত দৈনিক খবরের কাগজে আমদানিকারক ও গ্রাহকদেরকে সিটিসি আমদানি লাইসেন্স দেওয়ার জন্য বিজ্ঞপ্তি দিয়ে থাকে। ২০০৭ সাল থেকে সিটিসি আমদানি লাইসেন্সের সংখ্যা উল্লেযোগ্য পরিমাণে হ্রাস পেয়ে থাকে। বাংলাদেশ ২০০৯ সালের ৩১ ডিসেম্বরের পর সিটিসি আমদানি লাইসেন্স বন্ধ করে দেয়।

(খ) পোষাক শিল্পকারখানা পরিদর্শন

কর্মশালার তথ্যানুসারে এখনো আমদানিকৃত কিছু সিটিসি পোষাক শিল্পে ব্যবহৃত হচ্ছে। কর্মশালার পূর্বে আন্তর্জাতিক পরামর্শক ঢাকার দুটি প্রধান রপ্তানিযোগ্য শিল্পকারখানা পরিদর্শন করে কাপড়ে দাগ উঠানোর কাজে দুটি দ্রাবকের ব্যবহার দেখতে পান।

এর মধ্যে একটি হলো ডিটারজেন্ট জাতীয় স্প্রে (এএনসি) আমেরিকা থেকে আমদানিকৃত। অন্যটি হলো সলভেন্ট নির্ভর দ্রাবক, যাকে স্থানীয়ভাবে সলভি (SOLVEE) বলা হয়। এএনসি আমেরিকা থেকে আমদানিকৃত ওডিএস মুক্ত দ্রাবক। অন্যটি অ্যাসিটোন জাতীয় গন্ধযুক্ত উপাদান মিশ্রিত দ্রাবক। দ্বিতীয়টি "জেট" নামে বাণিজ্যিক ডিটারজেন্ট। মূলতঃ কম ঘনত্ব বিশিষ্ট অধিকাংশ তৈলাক্ত দাগ ডিটারজেন্ট দিয়ে দক্ষতার সাথে অপসারণ করা যায়। উভয় শিল্পকারখানায় একই দাগ অপসারণ প্রক্রিয়া অবলম্বন করে; কারখানাগুলো বায়ুপূর্ণ ঘরে এবং ব্যক্তিগত নিরাপদ যন্ত্রপাতির সাহায্য নিয়ে দ্রাবক ব্যবহার করে থাকে।

চট্টগ্রামে দুটি পোষাক শিল্প পরিদর্শন করেন। পোষাকের দাগ উঠানোর জন্য উভয় শিল্পকারখানায় "৮৩০ স্পট লিফটার" এর ব্যবহার দেখতে পান। এর মধ্যে একটি ইউএসএ থেকে আমদানিকৃত। ৪০০ মি.লি. এর একটি ক্যানের মূল্য ৩৫০ টাকা। এতে ট্রাইক্লোরোইথিলিন (টিসিই) ও পেন্টাক্লোরোইথিলিন (পিসিই) এবং প্রোপেন মিশ্রিত ছিল। টিসিই ও পিসিই পরিবেশ দূষক হিসেবে

পরিচিত এবং সম্ভবত মানুষের কার্সিনোজেনিক এবং এগুলো খুব সতর্কতা সহকারে ব্যবহার করা উচিত। পূর্বে পোষাক শিল্পে একমাত্র সিটিসি ব্যবহার করা হতো। ব্যবহারকারীগণ আরো একটি দ্রব্যের কথা উল্লেখ করেছে তা হলো "ড্রাই সলভি" (DRY SOLVEE) যা ইউএসএ থেকে আমদানি করা ছিল।

(গ) টেকনিক্যাল কর্মশালা

সিটিসির বিকল্প ব্যবহারের উপর ২০০৯ সালে দুটি টেকনিক্যাল কর্মশালা অনুষ্ঠিত হয়; একটি ঢাকায় অন্যটি চট্রগ্রামে। ঢাকার কর্মশালায় ৮৫ জন এবং চট্রগ্রামের কর্মশালায় ৮০ জন প্রশিক্ষণার্থী উপস্থিত ছিলেন।

কর্মশালা দুটি অংশে বিভক্ত ছিল। প্রথম অংশে ইউএনডিপি, পরিবেশ অধিদপ্তর ও পোষাক শিল্পের কর্মকর্তাগণ ওজোনস্তর ক্ষয়কারী দ্রব্য অপসারণের প্রয়োজনীয়তা সম্পর্কে প্রশিক্ষণার্থীদের অবগত করেন।

টেকনিক্যাল পর্বে পরিবেশ দূষক, সিটিসি বৈশ্বিক ওজোনস্তর ক্ষয়কারক রাসায়নিক পদার্থ, হেলোজেন দিয়ে ওজোনস্তর ক্ষয়, ক্ষয়ের কৌশলগত দিক, মন্ট্রিল প্রটোকল অনুসমর্থন ও বাস্তবায়ন, সিটিসি অপসারণের সময় সূচি, আইনগত দিক ও এর বাস্তবায়ন এবং সিটিসির বিকল্প ব্যবহার সম্পর্কে আলোচনা করা হয়।

টেকনিক্যাল পর্বে সুনির্দিষ্টভাবে সিটিসির সীমাবদ্ধতা সম্পর্কে এবং সিটিসির অনুরূপ অনেক বিকল্প দ্রাবকের বৈশিষ্ট্য, প্রয়োগ, বিভিন্ন ব্যবহার, দ্রাবকের কার্যকারিতা এবং প্রয়োজনীয় নিরাপত্তা ব্যবস্থা নিয়েও আলোচনা করা হয়।

কাপড়ে দাগ অপসারণ নিয়ে আলোচনা করা হয়। পরামর্শক ডিটারজেন্ট ব্যবহার ও সীমাবদ্ধতা নিয়েও বক্তব্য রাখেন। বিভিন্ন দ্রাবক ব্যবহারে কাপড়ে দাগ অপসারণ ও ব্যবহারকারীর স্বাস্থ্যঝুঁকি ও সতর্কতামূলক বিষয়গুলো উল্লেখ করেন।

প্রশিক্ষণার্থীগণ হালনাগাদ পর্যন্ত দাগ অপসারণের বিভিন্ন দ্রাবকের তালিকা অনুসন্ধানের ওয়েবসাইট (website) সম্পর্কে জানতে চান। ওয়েবসাইট : www.ctc-phaseout.org

পরামর্শক আরো উল্লেখ করেন যে পোষাকের দাগ অপসারণের জন্য বিকল্প দ্রাবকগুলোর মধ্যে কোনোটিই আদর্শ দ্রাবক হিসেবে বিবেচনা করা যায় না। তবে বিকল্প দ্রাবকগুলোর মধ্যে পিসিই এবং সাদা পেট্রোল খুব কার্যকরভাবে সবধরনের পোষাক থেকে দাগ অপসারণ করতে সক্ষম। শিল্পীয় পরিবেশে বিভিন্ন ধরনের বস্ত্র যেমন সুতি, ভিসকোস, সিল্ক, পশমি, পলিস্টার এবং পলিস্টার-সুতি মিশ্রণ থেকে দাগ অপসারণের জন্য পৃথক পৃথক বিকল্প দ্রাবক ব্যবহারের সুপারিশ করা হয়।

অধ্যায় - ৩

নির্বাচিত বিকল্প দ্রাবক পরিচিতি

ভূমিকা

কার্বন টেট্রাক্লোরাইড (সিটিসি) ক্লোরিনেটেড হাইড্রোকার্বন গ্রুপের একটি দ্রাবক যা পরিবেশের ক্ষতিকর । সিটিসি প্রাণির ক্যান্সার সৃষ্টি করে এবং মানুষের জন্য কার্সিনোজেনিক। পূর্বে সিটিসির ওজোনস্তর ক্ষয়, বৈশ্বিক উষ্ণায়ন বৃদ্ধি ও স্বাস্থ্যঝুঁকি সম্পর্কে আলোচনা করা হয়েছে। সিটিসির সাধারণ নাম হলো - কার্বন ক্লোরাইড; কার্বন টেট; টেট্রাক্লোরোমিথেন; মিথেনটেট্রাক্লোরাইড; পারক্লোরোমিথেন; টেট্রাক্লোরোকার্বন; ফ্রোন-১০। সিটিসির উল্লেখযোগ্য বৈশিষ্ট হল - এটি অদাহ্য, এর ডাইপোল গতি ০ ডিবাই এবং এর কোন স্ফুরণ তাপ নেই; এর স্ফুটনাঙ্ক ৭৭ ডিগ্রি সেলসিয়াস, বাষ্পচাপ ৯১ মিলিমিটার মার্কারি, ও আপেক্ষিক গুরুত্ব ১.৫৯ গ্রাম/ঘন সেন্টিমিটার। এর সলভেন্সি দক্ষতা ১২৪ কেবি। এটি পরিষ্করণ ও ডিগ্রেসিং এজেন্ট হিসেবে ব্যবহৃত হয়। পোষাকশিল্পে দাগ অপসারণে এটি উল্লেখযোগ্য ভূমিকা রাখলেও পরিবেশগত বিপর্যয়ের কথা বিবেচনায় এনে মন্ট্রিল প্রটোকলের দায়দায়িত্ব পূরণের লক্ষে ২০০৯ সালের ৩১ ডিসেম্বর বৈশ্বিকভাবে এর ব্যবহার, প্রস্তুতকরণ, আমদানি ও রপ্তানি নিষিদ্ধ করা হয়েছে। বর্তমানে সিটিসির বিকল্প হিসাবে বাজারে অনেক ধরনের দ্রাবক পাওয়া যাচ্ছে। যদিও এখন পর্যন্ত পরিবেশবান্ধব আদর্শ দ্রাবক উদ্ভাবন গবেষণাদিন, তথাপি যে পরিষ্করণ দ্রাবকগুলো বাজারে পাওয়া যাচ্ছে সেগুলোর একটি সংক্ষিপ্ত বিবরণী নিচে উল্লেখ করা হলো:

৩.১ অ্যাসিটোন (Acetone)

সাধারণ নাম ২-প্রোপানন; কিটোন প্রোপেন; ডাইমেথিল ফর্মালডিহাইড; ডাইমেথিলকিটাল; ডাইমেথিল কিটোন; বিটা-কিটোপ্রোপেন; মেথিল কিটোন; পাইরো-অ্যাসিটিক অ্যাসিড; পাইরো-অ্যাসিটিক ইথার।

ক্রমিক নং	বিষয়	বৈশিষ্ট্য
১	ধরন	কিটোন
২	সিএএস নং	[৬৭-৬৪-১)]
৩	মূল্য	২০০ টাকা/লিটার
৪	দাহ্যতা	উচ্চ মাত্রায় দাহ্য
৫	স্ফুরণ তাপ	-২০ ডিগ্রি সেলসিয়াস
৬	স্ফুটনাঙ্ক	৫৬ ডিগ্রি সেলসিয়াস
৭	আপেক্ষিক গুরুত্ব	০.৭৮ গ্রাম/ঘন সেন্টিমিটার
৮	বাষ্প চাপ	১৮০ মিলিমিটার মার্কারি
৯	ডাইপোল গতি	২.৯ ডিবাই
১০	সলভেন্সি দক্ষতা	(সহজলভ্য নয়)

প্রয়োগ ঃ

পরিষ্করণ এজেন্ট বস্ত্র, রাবার খাট, স্পিনিং মিলের ধাতু রুলার, ফিল্ম অফসেট প্রিন্টিং এ ল্যামিনেটিং রুলার মিশিন, ডায়মন্ড ফিনিশিং, বৈদ্যুতিক সংযোগ, পশমি পালিশ এবং সিল্কের গাম ছাড়ানোর জন্য পরিষ্করণ এজেন্ট হিসেবে ব্যবহৃত হয়।

পরিষ্করণ দ্রাবক ইলেকট্রোনিক্স শিল্পকারখানায় পরিষ্করণ দ্রাবক হিসেবে ব্যবহৃত হয়।

দ্রাবক আঠালো, সংযোগ সিমেন্ট, প্রিন্টিং কালি, আঠা, মোম, রেসিন, চর্বি, গ্রিস, তেল এবং রঞ্জক পদার্থ এবং প্রসাধনী প্রস্তুতির জন্য দ্রাবক হিসেবে ব্যবহৃত হয়।

উপাদান বাইরের পৃষ্ঠ বা উপরের স্তরাবরন, থিনার, অ্যাক্রেলিক এবং নাইট্রোসেলুলার তরল ও পেইন্ট প্রস্তুতিতে কাঁচামাল হিসেবে ব্যবহৃত হয়।

স্বাস্থ্যঝুকি ঃ অ্যাসিটোন কার্সিনোজেনিক হিসেবে পরিচিত নয়।

তাৎক্ষণিক/স্বল্পকালীন প্রভাব খুব কম মাত্রায় আক্রান্ত হলে ইন্দ্রিয় জ্বালাপোড়া, কেন্দ্রীয় স্নায়ুতন্ত্রের সূক্ষ্মক্ষয় দেখা দেয় এবং কারো কারো এ প্রভাবের সহিষ্ণু ক্ষমতা জন্মায়। বেশি মাত্রায় প্রকটগ্রস্ত হলে মাথাব্যথা, হতবুদ্ধি, মাতাল, তন্দ্রাচ্ছন্নতা, সমন্বয়হীনতা, বিভ্রান্তি, বমি, গলা ও চোখ জ্বালাতন উপসর্গগুলো প্রকাশ পায়। অধ্যধিক পরিমাণে প্রকটগ্রস্ত হলে সংজ্ঞাহীন, দৈহিক শক্তি, মনোবল ইত্যাদি হারায় বা ভেঙে পড়ে, গাঢ় নিদ্রাচ্ছন্নতা এমনকি মৃত্যু পর্যন্ত ঘটতে পারে। অ্যাসিটোন যকৃতের জন্য বিষাক্ত এবং অন্য দ্রাবকের সাথে প্রয়োগ করা হলে মারাত্মক প্রভাব বৃদ্ধি পায়।

দীর্ঘস্থায়ী প্রভাব দীর্ঘকালীন আক্রমনে ত্বকের উপর ক্ষতিকর প্রভাব পড়ে। অ্যাসিটোন ত্বকের জন্য জ্বালাতনকর এবং ত্বকের চর্বি হ্রাস পায় এবং ত্বক শুষ্ক হয়ে ফেটে যায় (ডারমাটাইটিস রোগ হয়)।

৩.২ বেনজিন (Benzene)

সাধারণ নাম বেনজোল; কার্বন তেল; কয়লা ন্যাফথা; সাইক্লোহেক্সাট্রিন ও ফিনল হাইড্রাইড।

ক্রমিক নং	বিষয়	বৈশিষ্ট্য
১	ধরন	অ্যারোমেটিক হাইড্রোকার্বন
২	সিএএস নং	[৭১-৪৩-২]
৩	মূল্য	১৫০-২০০ টাকা/ প্রতি লিটার
৪	দাহ্যতা	উচ্চ মাত্রায় দাহ্য
৫	স্ফুরণ তাপ	-১১ ডিগ্রি সেলসিয়াস
৬	স্ফুটনাঙ্ক	৮০ ডিগ্রি সেলসিয়াস
৭	আপেক্ষিক গুরুত্ব	০.৮৮ গ্রাম/ঘন সেন্টিমিটার
৮	বাষ্প চাপ	৭৫ মিলিমিটার মার্কারি
৯	ডাইপোল গতি	০ ডিবাই
১০	সলভেন্সি দক্ষতা	১০৭ কেবি

প্রয়োগ ঃ

দ্রাবক প্রিন্টিং ও লিথোগ্রাফিতে প্রয়োগ করা হয়।
তরলীকারক মদ ও পেইন্ট অপসারক হিসেবে ব্যবহৃত হয়।

স্বাস্থ্যঝুঁকি ঃ ব্যবহার প্রচণ্ডভাবে নিরুৎসাহিত করা হয়। বেনজিন সুনিদৃষ্টভাবে ক্যান্সার সৃষ্টিকারী পদার্থ এবং বর্ধনশীল ভ্রূণের ক্ষতিসাধান করে। গর্ভবতী ও স্তনদানকারী মহিলাদের বেনজিনের স্পর্শ বর্জন করা উচিৎ। এর বিষাক্ততার জন্য উন্নত বিশ্ব দ্রাবক হিসেবে ব্যবহার সম্পূর্ণভাবে বর্জন করেছে।

তাৎক্ষণিক/স্বল্পকালীন প্রভাব স্বল্পকালীন প্রভাবে নাক, কান, চোখ জ্বালাতন, দুর্বলতা এবং মাথাধরা রোগের সৃষ্টি হয়। উত্তেজিত বা মাথা ঘোরানোর সময়ে অন্য রোগের উপসর্গের প্রকাশ ঘটতে পারে। বেশি ঘনত্ব মাত্রায় প্রকটগ্রস্ত হলে কেন্দ্রীয় স্নায়ুতন্ত্র ক্ষয় হয়ে মানসিকভাবে বিহ্বল, তন্দ্রাচ্ছন্ন, মাথাধরা, বমি-বমিভাব, ভারসাম্যহীন, বিশৃঙ্খলা ও সংজ্ঞাহীনতার সৃষ্টি হয়। অত্যধিক ঘনত্বমাত্রায় আক্রান্ত হলে মৃত্যু পর্যন্ত ঘটতে পারে।

দীর্ঘস্থায়ী প্রভাব দীর্ঘস্থায়ী প্রভাবে অস্থি-মজ্জা বিনষ্ট হয়ে অ্যাপাস্টিক রক্তশূন্যতার সৃষ্টি হয়; ফলে, মজ্জা প্রয়োজন অনুযায়ী রক্ত তৈরি করতে পারে না এবং কোষ জমাট বাঁধাতে ব্যর্থ হয়ে পড়ে। আক্রান্ত ব্যক্তি মাথাধরা, অবসন্নতা, ঘুমের ব্যঘাত এবং স্মৃতি ভ্রষ্ট হয়ে পড়ে। বেনজিন প্রভাবে প্রজনন ক্ষমতা বিনষ্ট হয় ও বর্ধন হ্রাস পায়, ফলে, ভ্রূণের ওজন হ্রাস, ভ্রূণের ক্রোমোজোম ধ্বংস, জন্মত্রুটি ও শ্বেতকণিকার আধিক্যজণিত রক্তাল্পতা রোগ দেখা দেয়।
বেনজিন ত্বক জ্বালাতক এবং এর প্রভাবে ত্বক শুষ্ক হয়ে ফেটে যায় (ডারমাটাইটিস রোগ হয়)।

৩.৩ ক্লোরোফর্ম (Chloroform)

সাধারণ নাম ট্রাইক্লোরোমেথিন; ট্রাইক্লোরোফর্ম; ফর্মাল ট্রাইক্লোরাইড; মেথিন ট্রাইক্লোরাইড; মেথিনাইল ট্রাইক্লোরাইড; মেথিল ট্রাইক্লোরাইড; ফ্রোন ২০।

ক্রমিক নং	বিষয়	বৈশিষ্ট্য
১	ধরন	ক্লোরিনেটেড হাইড্রোকার্বন
২	সিএএস নং	[৬৭-৬৬-৩]
৩	মূল্য	২০০-৫০০ টাকা/ প্রতি লিটার
৪	দাহ্যতা	অদাহ্য
৫	স্ফুরণ তাপ	নাই
৬	স্ফুটনাঙ্ক	৬২ ডিগ্রি সেলসিয়াস
৭	আপেক্ষিক গুরুত্ব	১.৪৮ গ্রাম/ঘন সেন্টিমিটার
৮	বাষ্প চাপ	১৬০ মিলিমিটার মার্কারি
৯	ডাইপোল গতি	১.২ ডিবাই
১০	সলভেন্সি দক্ষতা	৬৭ কেবি

প্রয়োগ ঃ

পরিষ্করণ দ্রাবক ফিল্মের ডিভেল্যাপমেন্ট ও অফসেট প্রিন্টিং কাজে ব্যবহৃত হয়।

ব্যবহার অ্যাক্রিলিং গাসের টুকরা বন্ধন তরলীকরণ, নির্যাস ও তরল ক্রোমাটোগ্রাফির জন্য। ব্যবহৃত হয়। উদ্ভিদ যেমন, ধুতুরা ও পপি থেকে নির্যাসিত নাইট্রোজেন জাতীয় রাসায়নিক হিসেবে কাজ করে। পূর্বে অনুভূতিবিলোপ কাজে ব্যবহৃত হতো (১৯ দশকের শেষ এবং ২০ দশকের প্রথম দিকে)। এ কাজে বর্তমানে ক্লোরোফর্ম ব্যবহার হয় না এবং কম ক্ষতিকর ও অধিক কার্যকর পদার্থ দিয়ে প্রতিস্থাপিত করা হয়েছে।

স্বাস্থ্য ঝুকি ঃ এটি সম্ভবত মানুষের কার্সিনোজেনিক। প্রজনন ক্ষমতা বিনষ্ট করে ভ্রূণ বা শিশুর গঠনে ত্রুটি বা ভ্রূণের মৃত্যু ঘটায়। গর্ভবতী ও স্তনদানকারী মহিলাদের ক্লোরোফর্ম বর্জন করা উচিৎ।

তাৎক্ষণিক/স্বল্পকালীন প্রভাব কেন্দ্রীয় স্নায়ুতন্ত্র অবদমিত করে। প্রশ্বাস নেওয়ার পর মানসিক বিহ্বলতা, মাথাধরা, অবসন্নতা, পাকস্থলির বিপর্যয়, চোখ, ত্বক ও শ্লেষ্মা ঝিলির জ্বালাতন এবং সচেতনতা হ্রাস পায় (অনুভূতিবিলোপের মতো কাজ করে)। অধিকতর ঘনত্বমাত্রায় প্রশ্বাস নিলে চোখ লাল, প্যারালাইসিস, কার্ডিক ও শ্বাসতন্ত্রের কার্যক্রম ব্যহত হয় এবং এতে মৃত্যু পর্যন্ত ঘটতে পারে। তরল ক্লোরোফর্মে চোখ আক্রান্ত হলে চোখ জ্বালাতন, ব্যথা ও লাল হয়ে পড়ে।

দীর্ঘস্থায়ী প্রভাব দীর্ঘস্থায়ী প্রভাবে যকৃত বড়, কেন্দ্রীয় স্নায়ুতন্ত্র অবদমিত এবং পাকস্থলি ও অন্ত্র-সংক্রান্ত কার্যক্রম বিনষ্ট হয়। কোরোফর্ম আক্রমণে ত্বক জ্বালাতন ব্যথা, ও লাল হয়ে পড়ে। পুনঃপুন ত্বক আক্রমণে ডারমাটাইটিস রোগ হয়।

৩.৪ সাইক্লোহেক্সান (Cyclohexane)

সাধারণ নাম	হেক্সামেথিলিন; হেক্সান্যাফথিন; হেক্সাহাইড্রোবেনজিন; বেনজিনহেক্সাহাইড্রাইড।

ক্রমিক নং	বিষয়	বৈশিষ্ট্য
১	ধরন	অ্যালিসাইক্লিক হাইড্রোকার্বন
২	সিএএস নং	[১১০-৮২-৭]
৩	মূল্য	৫০০-১০০০ টাকা/ প্রতিলিটার
৪	দাহ্যতা	উচ্চ মাত্রায় দাহ্য
৫	স্ফুরণ তাপ	-২০ ডিগ্রি সেলসিয়াস
৬	স্ফুটনাঙ্ক	৮১ ডিগ্রি সেলসিয়াস
৭	আপেক্ষিক গুরুত্ব	০.৭৮ গ্রাম/ঘন সেন্টিমিটার
৮	বাষ্প চাপ	৭৮ মিলিমিটার মার্কারি
৯	ডাইপোল গতি	০ ডিবাই
১০	সলভেন্সি দক্ষতা	৫৮ কেবি

প্রয়োগ ঃ

দ্রাবক রঞ্জক পদার্থ, বার্নিশ, সোনালি বার্নিশ, চর্বি, মোম, তেল, বিটুমিন, সেলুলোস ইথার এবং অশোধিত রাবারের জন্য।

ব্যবহার সুগন্ধি ও আঠালো দ্রব্য প্রস্তুতি, প্রয়োজনীয় তেল নির্যাস, আণবিক ওজন নির্ণয়ের জন্য অ্যানালাইটিক্যাল রসায়ন এবং ছত্রাকনাশক ফর্মূলেশনে ব্যবহৃত হয়।

উপাদান সীল্যান্ড, লন্ডীর স্ট্যার্চ প্রস্তুতি, বিশেষ পরিষ্করণ উৎপন্ন দ্রব্য, রঙ এবং বার্নিশ অপসারণের উপাদান।

স্বাস্থ্যঝুকি ঃ সাইক্লোহেক্সান মানুষের কার্সিনোজেনিক।

তাৎক্ষণিক/স্বল্পকালীন প্রভাব সাইক্লোহেক্সান আক্রমনে চোখ ও শ্লেষ্মা ঝিলি জ্বালাতন করে। কেন্দ্রীয় স্নায়ুতন্ত্র অবদমিত হয়। প্রশ্বাস নেওয়ার পর মানসিক বিহ্বলতা, মাথাধরা, অবসন্নতা, পাকস্থলির বিপর্যয়, চোখ, ত্বক ও শ্লেষ্মা ঝিলির জ্বালাতন এবং সচেতনতা হ্রাস পায় (অনুভূতিবিলোপের মতো কাজ করে)। অধিকতর ঘনত্বমাত্রায় বাষ্প আক্রমণে হতবুদ্ধি এবং অন্যান্য চেতনানাশক প্রভাব দেখা দেয়। তরল বা বাষ্প সাইক্লোহেক্সান আক্রমণে চোখ ক্ষতিগ্রস্ত হয়।

দীর্ঘস্থায়ী প্রভাব দীর্ঘস্থায়ী প্রভাবে কেন্দ্রীয় স্নায়ুতন্ত্র অবদমিত এবং চোখ বিনষ্ট হয়ে শ্বসনের সমস্যা হয়। সাইক্লোহেক্সান আক্রমণে ত্বকের তেল ধারণ ক্ষমতা হ্রাস পায়। সাইক্লোহেক্সান আক্রমণে ত্বকের চর্বি ধারণ ক্ষমতা হ্রাস পায়, ত্বক শুষ্ক হয়ে ফেটে যায় (ডারমাটাইটিস রোগের সৃষ্টি হয়)।

৩.৫ ডাইক্লোরোইথেন (Dichloroethane)

সাধারণ নাম ১,২-ডাইক্লোরোইথেন; ১,২-ডিসিই; ইথিলিন ডাইক্লোরাইড; ইথিলিন ক্লোরাইড; ডাচ তেল; গ্লাইকোল ডাইক্লোরাইড; ফ্রোন ১৫০।

ক্রমিক নং	বিষয়	বৈশিষ্ট্য
১	ধরন	ক্লোরিনেটেড হাইড্রোকার্বন
২	সিএএস নং	[১০৭-০৬-২]
৩	মূল্য	২০০-৩০০ টাকা/ প্রতি লিটার
৪	দাহ্যতা	উচ্চ মাত্রায় দাহ্য
৫	স্ফুরণ তাপ	১৩ ডিগ্রি সেলসিয়াস
৬	স্ফুটনাঙ্ক	৮৪ ডিগ্রি সেলসিয়াস
৭	আপেক্ষিক গুরুত্ব	১.২৪ গ্রাম/ঘন সেন্টিমিটার
৮	বাষ্প চাপ	৬৪ মিলিমিটার মার্কারি
৯	ডাইপোল গতি	১.৬ ডিবাই
১০	সলভেন্সি দক্ষতা	সহজলভ্য নয় (not available)

প্রয়োগ ঃ

দ্রাবক রাবার, চর্বি, তেল, গ্রিস, মোম, আঠা এবং রঞ্জকের জন্য।

পরিষ্করণ এজেন্ট ধাতু, চামড়া এবং রাবারের জন্য। ধাতু ক্ষয় এবং পিকলিং এজেন্ট; শুষ্ক পরিষ্করণ এজেন্ট।

উপাদান কসমেটিক, কার্পেট ও গৃহসজ্জা সামগ্রী পরিষ্কারক, ক্ষয়কারক যৌগ, রাবার ও অ্যাক্রোলিক আঠা ও সিনথেসিক রঞ্জকের উপাদান।

ব্যবহার ভেজা ও মর্মভেদী এজেন্ট, পানি নরমকারক, কীটনাশক, ছত্রাকনাশক, ফটোগ্রাফি ও জেরোগ্রাফি এবং মশলার জন্য নির্যাসিত এজেন্ট হিসেবে ব্যবহৃত হয়।

স্বাস্থ্যঝুকি ঃ ডাইক্লোরোইথেন সম্ভবত মানুষের কার্সিনোজেনিক।

তাৎক্ষণিক/স্বল্পকালীন প্রভাব ডাইক্লোরোইথেনের প্রভাবে চোখ ও শ্লেষ্মা ঝিলি জ্বালাতন করে। স্বল্পসময় আক্রমণে চোখ, নাক ও গলা জ্বালাতন করে। প্রশ্বাসে কেন্দ্রীয় স্নায়ুতন্ত্র অবদমিত হয়, ফলে মাথাধরা, বমি, তন্দ্রাচ্ছন্ন ও অবসন্নতার সৃষ্টি হয়। প্রশ্বাসে অধিকতর ঘনত্বমাত্রায় আক্রমণে ফুসফুসে তরল পদার্থ পুঞ্জীভূত হয়, শ্বসন প্রক্রিয়ায় বিঘ্ন ঘটে, হৃৎপিণ্ডের কার্যক্রম বন্ধ হয়ে মৃত্যু ঘটে।

দীর্ঘস্থায়ী প্রভাব দীর্ঘস্থায়ী প্রভাবে ফুসফুস, যকৃত, বৃক্ক, অ্যাড্রিনেল গ্রন্থি ধ্বংস হয়। এতে ওজনহ্রাস, নিম্ন রক্তচাপ, জণ্ডিস, মূত্র হ্রাস, চর্ম রোগ, রক্তশূন্যতা এবং চোখের ক্ষতি হয়। ডাইক্লোরোইথেন ত্বক জ্বালাতক পদার্থ যা ত্বকের সংস্পর্শে এসে চর্বি বিনষ্ট করে।

৩.৬ ইথিল অ্যাসিটেট (Ethyl Acetate)

সাধারণ নাম অ্যাসিটিক ইস্টার; অ্যাসিটিক ইথার; অ্যাসিটিক অ্যাসিড; ইথাইল ইস্টার; ইথাইল অ্যাসিটিক ইস্টার; অ্যাসিটোক্সিইথেন; ইথাইল ইথানোট; ইস্টার অব ইথানোল এবং অ্যাসিটিক অ্যাসিড; ইথানোয়িক অ্যাসিড ইথাইল ইস্টার; ভিনাগার ন্যাফথা।

ক্রমিক নং	বিষয়	বৈশিষ্ট্য
১	ধরন	ইস্টার
২	সিএএস নং	[১৪১-৭৮-৬]
৩	মূল্য	১০০-২০০ টাকা/ প্রতি লিটার
৪	দাহ্যতা	উচ্চ মাত্রায় দাহ্য
৫	স্ফুরণ তাপ	-৪ ডিগ্রি সেলসিয়াস
৬	স্ফুটনাঙ্ক	৭৭ ডিগ্রি সেলসিয়াস
৭	আপেক্ষিক গুরুত্ব	০.৯০ গ্রাম/ঘন সেন্টিমিটার
৮	বাষ্প চাপ	৭৬ মিলিমিটার মার্কারি
৯	ডাইপোল গতি	১.৮ ডিবাই
১০	সলভেন্সি দক্ষতা	(সহজলভ্য নয়)

প্রয়োগ ঃ

দ্রাবক ফ্লেক্সোগ্রাফি এবং গ্র্যাবুর প্রিন্টিং, বার্নিশ, সোনালি বার্নিশ, রঙ, গ্লু এবং নখ পলিশ অপসারক। বয়নশিল্প পরিষ্করণ এবং ধাতু বাষ্প ধ্বংস করণের জন্য দ্রাবক হিসেবে কাজ করে।

ব্যবহার চা ও কফির মধ্যে প্রাপ্ত উপক্ষারবিশেষ অপসারণ, স্বাভাবিকভাবে ফল ও মদে সামান্য পরিমাণে উপস্থিত থাকে। তরল ও নির্যাস এজেন্ট হিসেবে ব্যবহৃত হয়; প্রসাধনী গন্ধ নিঃসারক হিসেবে; পোকা ধুমায়ক, এবং পোকা-মাকড়ের বিষ হিসেবে ব্যবহৃত হয়। কৃত্রিম চমড়া প্রস্তুতকরণ, ফটোগ্রাফি পর্দা এবং প্লেইট এবং কৃত্রিম সিল্ক প্রস্তুতিতে ব্যবহৃত হয়।

স্বাস্থ্যঝুঁকি ঃ ইথিল অ্যাসিটেট কার্সিনোজেনিক নয়। খাদ্য হিসেবে মাঝারি ধরনের বিষ এবং প্রশ্বাসে মারাত্মক বিষাক্ততার সৃষ্টি করে। এটি মাঝারি ধরনের পচনশীল।

তাৎক্ষণিক/স্বল্পকালীন প্রভাব স্বল্পসময় আক্রান্ত হলে শ্বাসনালি জ্বালাতন করে, প্রজ্বলিত হয়, শ্বাসবন্ধের উপক্রম হয়, সর্দি-কাশি, মাথাধরা, বমনেচ্ছা ও বমি হয়। এটি কেন্দ্রীয় স্নায়ুতন্ত্র বিনষ্ট করে। অধিক ঘনত্ব মাত্রায় আক্রান্ত হলে যকৃত, ফুসফুস ও বৃক্ক বিনষ্ট হয়। চোখ আক্রান্ত হলে জ্বালাতন করে, লাল হয়ে পড়ে এবং ব্যথা হয়।

দীর্ঘস্থায়ী প্রভাব দীর্ঘস্থায়ী প্রভাবে যকৃত ও বৃক্ক বিনষ্ট হয়। সাদা রক্তকণিকা বৃদ্ধি পেয়ে লাল রক্তকণিকার বিনাশ ঘটায়। ইথাইল অ্যাসিটেট ত্বকের সংস্পর্শে আসলে ত্বকের চর্বি বিনষ্ট হয়ে শুকিয়ে ফেটে যায়, লাল বর্ণ ধারণ করে এবং ব্যথা ও চুলকানি হয়।

৩.৭ হেক্সান (Hexame)

সাধারণ নাম এন-হেক্সান; পেট্রোলিয়াম ইথার; পেট্রোলিয়াম ন্যাফথা, পেট্রোলিয়াম বেনজিন।

ক্রমিক নং	বিষয়	বৈশিষ্ট্য
১	ধরন	হাইড্রোকার্বন অ্যালকেন
২	সিএএস নং	[১১০-৫৪-৩]
৩	মূল্য	১৫০-২৫০ টাকা/ প্রতি লিটার
৪	দাহ্যতা	উচ্চ মাত্রায় দাহ্য
৫	স্ফুরণ তাপ	-২৩ ডিগ্রি সেলসিয়াস
৬	স্ফুটনাঙ্ক	৬৩-৭০ ডিগ্রি সেলসিয়াস
৭	আপেক্ষিক গুরুত্ব	০.৬৯ গ্রাম/ঘন সেন্টিমিটার
৮	বাষ্প চাপ	১২৪ মিলিমিটার মার্কারি
৯	ডাইপোল গতি	০ ডিবাই
১০	সলভেন্সি দক্ষতা	২৯ কেভি

প্রয়োগ ঃ

পরিষ্করণ এজেন্ট বস্ত্র, বিদ্যুৎপ্রবাহের পথ আকস্মিক বিধৌতকরণ, আসবাবপত্র, জুতা তৈরি ও রঙশিল্প, বিশেষ করে রোটোগ্রাবুর প্রিন্টিং পরিষ্করণ এজেন্ট হিসেবে কাজ করে।

দ্রাবক জুতা ও চামড়া শিল্পে ব্যবহৃত বিশেষ ধরনের আঠা, বার্নিশ ও কালিতে দ্রাবক হিসেবে কাজ করে।

উপাদান পেইন্ট থিনার, টাইপের কালি অপসারক তরল এবং ক্ষয়কারক এজেন্টের উপাদান।

ব্যবহার বই বাঁধাই, চামড়ার কাজ, টেবলেট আকার দেওয়া এবং টায়ার প্রস্তুতকরণে ব্যবহৃত হয়।

স্বাস্থ্যঝুকি ঃ হেক্সান কার্সিনোজেনিক নয়। ব্যক্তিগতভাবে নিউরোলজিক্যাল রোগাক্রান্ত ব্যক্তিদের হেক্সান পরিহার করা উচিত।

তাৎক্ষণিক/স্বল্পকালীন প্রভাব স্বল্পসময় আক্রান্ত হলে মানসিক বিহ্বলতা, তন্দ্রাচ্ছন্নতা, বমি-বমিভাব, মাথাধরা এবং চোখ, নাক ও গলা জ্বালাতন করে। বেশি মাত্রায় আক্রান্ত হলে মস্তিষ্কের কার্যক্রম এবং কেন্দ্রীয় স্নায়ুতন্ত্রের উপর প্রভাব পড়ে, ফলে, তন্দ্রাচ্ছন্নতা এবং স্নায়ুবিক বিশৃঙ্খলা দেয়া দেয়।

দীর্ঘস্থায়ী প্রভাব অনুভূতিতে ব্যঘাত সৃষ্টি হয়, পেশি দুর্বল হয়ে পড়ে এবং হাত ও পায়ে ব্যথা হয়। কখনো কখনো স্নায়ু অকেজো হয়ে হাত ও পায়ে প্যারালাইসিস হয়। স্নায়বিক পীড়া ক্রমান্বয়ে খারাপের দিকে যেতে থাকে এবং পরিবর্তনশীল নয়। দৃষ্টিশক্তির পরিবর্তন এবং রঙের পরিবর্তন দেখা দেয়। হেক্সান ত্বক জ্বালাতক। ত্বকের সংস্পর্শে আসলে দ্রুত ত্বক লাল হয়ে জ্বালাতন সৃষ্টি হয় এবং রক্ত প্রবাহ বেড়ে যায়।

৩.৮ আইসোপ্রোপিল অ্যালকোহল (Isoprropyl Alcohol or IPA) বা আইপিএ

সাধারণ নাম আসোপ্রোপানল; ২-প্রোপানল; ডিমেথিলকার্বিনল; সিক- প্রোপাইল অ্যালকোহল।

ক্রমিক নং	বিষয়	বৈশিষ্ট্য
১	ধরন	সেকেন্ডারি অ্যালকোহল
২	সিএএস নং	[৬৭-৬৩-০]
৩	মূল্য	১৫০-২০০ টাকা/ প্রতি লিটার
৪	দাহ্যতা	উচ্চ মাত্রায় দাহ্য
৫	স্ফুরণ তাপ	১২ ডিগ্রি সেলসিয়াস
৬	স্ফুটনাঙ্ক	৮২ ডিগ্রি সেলসিয়াস
৭	আপেক্ষিক গুরুত্ব	০.৭৯ গ্রাম/ঘন সেন্টিমিটার
৮	বাষ্প চাপ	৩৩ মিলিমিটার মার্কারি
৯	ডাইপোল গতি	১.৭ ডিবাই
১০	সলভেন্সি দক্ষতা	(সহজলভ্য নয়)

প্রয়োগ ঃ

পরিষ্করণ এজেন্ট প্রিন্টেড সেমিকন্ডাক্টর সার্কিট বোর্ড প্রস্তুতকরণ এবং ডায়মন্ড পলিশকরণ এজেন্ট।

দ্রাবক প্রিন্টিংশিল্পে প্রয়োগ, বিশেষ করে ফ্লেক্সোগ্রাফি, গ্রাবুর প্রিন্টিং এবং লিথোগ্রাফিতে দ্রাবক হিসেবে ব্যবহৃত হয়। পেইন্ট ও ধাতু ঠাণ্ডা ও ডিগ্রেসিং।

উপাদান শিল্পজাত পদার্থ যেমন ধাতু পরিষ্কারক, পেইন্ট ও থিনার, ইপক্সি সংযুক্তক, ফ্লেক্সোগ্রাফিক কালি, গ্রাবুর কালি এবং প্যাকিং কালির উপাদান। গৃহস্থালি দ্রব্য যেমন, গৃহস্থালি পরিষ্কারক, জুতা পালিশ, নখ পালিশ, নখ পালিশ অপসারক, অ্যালকোহল পরিষ্কার, সুগন্ধি, বডি লুশন এবং দাড়ি কাটার পর মুখে ব্যবহৃত লুশনের উপাদান।

স্বাস্থ্যঝুকি ঃ আইপিএ কার্সিনোজেনিক নয়।

তাৎক্ষণিক/স্বল্পকালীন প্রভাব শ্বাসনালী জ্বালাতন করে, সর্দি-কাশি ও বুকের অস্বাভাবিকতা দেয়া দেয়। শ্লেষ্মা ঝিল্লি ও চোখ জ্বালাতন করে। কেন্দ্রীয় স্নায়ুতন্ত্র ক্ষয় হয়ে স্বাভাবিক দুর্বলতা ও সমম্বয়হীনতা দেয়া দেয়। অধিক ঘনত্ব মাত্রায় আক্রান্ত হলে কেন্দ্রীয় স্নায়ুতন্ত্র ক্ষয় হয়ে তন্দ্রাচ্ছন্ন ও সংজ্ঞাহীন হয়ে পড়ে।

দীর্ঘস্থায়ী প্রভাব দীর্ঘসময় আক্রান্ত হলে ত্বকের চর্বি হ্রাস পেয়ে ত্বক শুকিয়ে ফেটে যায় (ডারমাটাইটিস রোগ দেখা দেয়)।

৩.৯ ডি-লিমোনেন (d-Limonene)

সাধারণ নাম সাইট্রেন; সিনেন; সাইক্লোহেক্সেন; (+)-লিমোনেন; ডি-(+) লিমোনেন; (আর)-(+)-লিমোনেন; (+)-আর-লিমোনেন; (+)-(৪ আর)-লিমোনেন; (+)-কার্ভেন।

ক্রমিক নং	বিষয়	বৈশিষ্ট্য
১	ধরন	টার্পেন
২	সিএএস নং	[৫৯৮৯-২৭-৫]
৩	মূল্য	১০০০-২০০০ টাকা/ প্রতি লিটার
৪	দাহ্যতা	দাহ্য
৫	স্ফুরণ তাপ	৪৩ ডিগ্রি সেলসিয়াস
৬	স্ফুটনাঙ্ক	১৭৬ ডিগ্রি সেলসিয়াস
৭	আপেক্ষিক গুরুত্ব	০.৮৪ গ্রাম/ঘন সেন্টিমিটার
৮	বাষ্প চাপ	২ মিলিমিটার মার্কারি
৯	ডাইপোল গতি	২.৬ ডিবাই
১০	সলভেন্সি দক্ষতা	৬৭ কেবি

প্রয়োগ ঃ

দ্রাবক ধাতু ও মেশিন যন্ত্রাংশ পরিস্করণ ও ডিগ্রেসিং করা। ইলেকট্রনিকস এবং আলকাতরা এবং গ্রাফিটি অপসারকের জন্য দ্রাবক হিসেবে প্রয়োগ করা হয়।

উপাদান গৃহস্থালি পরিষ্কারক, এ্যারোসল ফর্মূলেশন, প্রিন্টিং প্রেস ধৌত, ধাতু পরিষ্কারক এবং পেট্রোলিয়াম ট্যাংক পরিষ্কারকের উপাদান।

ব্যবহার সুগন্ধি উপাদান, সুগন্ধি সংযুক্তক বা কমলালেবুর গন্ধবিশিষ্ট উপাদান হিসেবে সুগন্ধি দ্রব্যের ফর্মূলেশনে ব্যবহৃত হয়। খাদ্য প্রস্তুতকরণে সুগন্ধি এজেন্ট হিসেবে ব্যবহৃত হয়। কীটনাশক, তাপ সঞ্চারিত তরল এবং পিচ অপসারণ এজেন্ট হিসেবে ব্যবহৃত হয়।

স্বাস্থ্যঝুঁকি ঃ ডি-লিমোনেন কর্সিনোজেনিক নয়। এটি পচনশীল এবং পরিবেশবান্ধব।

তাৎক্ষণিক/স্বল্পকালীন প্রভাব স্বল্পসময় আক্রান্ত হলে নাক, গলা এবং শ্বাসনালি জ্বালাতন, সর্দি-কাশি ও মাথাধরার সৃষ্টি হয়।

দীর্ঘস্থায়ী প্রভাব দীর্ঘস্থায়ী প্রভাবে ত্বকের চর্বি শুকিয়ে ত্বক ফেটে যায়। ত্বকের সংস্পর্শে আসলে চর্ম শুকিয়ে ফেটে যায়, জ্বালাতন করে (ডারমাটাইটিস রোগ হয়)।

৩.১০ মিথানল (Methanol)

সাধারণ নাম মেথিল অ্যালকোহল; উড অ্যালকোহল; উড ন্যাফথা; উড স্পিরিট; হাইড্রোক্সিমিথেন; মেথিন হাইড্রোক্সাইড; মেথিল হাইড্রেট; পাইরোক্সিল স্পিরিট; মনোহাইড্রোক্সিমিথেন; কলোনিয়েল স্পিরিট; কলম্বিয়ান স্পিরিট; কার্বিনল; মেথ্স।

ক্রমিক নং	বিষয়	বৈশিষ্ট্য
১	ধরন	অ্যালকোহল
২	সিএএস নং	[৬৭-৫৬-১]
৩	মূল্য	১৫০-৩০০ টাকা/ প্রতি লিটার
৪	দাহ্যতা	উচ্চ মাত্রায় দাহ্য
৫	স্ফুরণ তাপ	১১ ডিগ্রি সেলসিয়াস
৬	স্ফুটনাঙ্ক	৬৪ ডিগ্রি সেলসিয়াস
৭	আপেক্ষিক গুরুত্ব	০.৭৯ গ্রাম/ঘন সেন্টিমিটার
৮	বাষ্প চাপ	৯৬ মিলিমিটার মার্কারি
৯	ডাইপোল গতি	১.৭ ডিবাই
১০	সলভেন্সি দক্ষতা	(সহজলভ্য নয়)

প্রয়োগ ঃ

দ্রাবক মেশিন প্রস্তুতকরণ ও মেরামত, ইলেকট্রোপ্যাটিং যন্ত্রপাতি পরিষ্করণ, সেমি-কন্ডাক্টর পরিস্করণ, পেইন্ট ও বার্নিশ বিভিন্ন রঙের ডোরা কাটা এবং ডায়মন্ড পলিশে দ্রাবক হিসেবে ব্যবহৃত হয়।

ব্যবহার প্রিন্টিং সার্কিট বোর্ড প্রস্তুতকরণে তরল ও নির্যাস দ্রাবক হিসেবে এবং তরল ক্রোমাটোগ্রাফি এবং অ্যান্টিফ্রিজ হিসেবে ব্যবহৃত হয়।

স্বাস্থ্যঝুকি ঃ মিথানল কার্সিনোজেনিক হিসেবে পরিচিত নয়। এটি ভ্রূণ টক্সিক এবং ভ্রূণ বর্ধনে ব্যঘাত সৃষ্টি করে। গর্ভবতী ও স্তনদানকারী মহিলাদের অবশ্যই মিথানল পরিহার করা উচিত।

তাৎক্ষণিক/স্বল্পকালীন প্রভাব স্বল্প সময় আক্রমণে মাথাধরা, বমি-বমিভাব, দুর্বলতা ও মানসিক বিহ্বলতার সৃষ্টি হয়।
অধিকতর ঘনত্বমাত্রায় আক্রান্ত হলে কেন্দ্রীয় স্নায়ুতন্ত্রের উপর খারাপ প্রভাব পড়ে এবং মাংসপেশির প্রবল আলোড়ন সৃষ্টি করে, এমনকি এতে মৃত্যু পর্যন্ত ঘটতে পারে।
মিথানল বাষ্প প্রশ্বাসিত হলে দৃষ্টিশক্তি হ্রাস, এমনকি চিরস্থায়ীভাবে অন্ধ হয়ে যেতে পারে।
চোখের সংস্পর্শে আসলে চোখ লাল হয়ে যায় এবং জ্বালাতন করে। ত্বকের সংস্পর্শে আসলে ত্বক লাল হয়ে জ্বালাতন করে।

দীর্ঘস্থায়ী প্রভাব দীর্ঘসময় আক্রান্ত হলে কেন্দ্রীয় স্নায়ুতন্ত্রের উপর বিরূপ প্রভাব পড়ে, মাথাধরা এবং অন্ধত্বের সৃষ্টি হয়। মিথানল ত্বকের সংস্পর্শে আসলে ত্বকের চর্বি হ্রাস পায়, ত্বক শুষ্ক হয়ে ফেটে লাল হয়, জ্বালাতন করে (ডারমাটাইটিস রোগ হয়)।

৩.১১ মেথিল ইথিল কিটোন বা এমইকে (Methyl Ethyl Ketone or MEK)

সাধারণ নাম মেথিল অ্যাসিটোন; বুটানোন; ২-বুটানোন; ৩-বুটানোন; মেথিল ২-প্রোপানোন।

ক্রমিক নং	বিষয়	বৈশিষ্ট্য
১	ধরন	কিটোন
২	সিএএস নং	[৭৮-৯৩-৩]
৩	মূল্য	৫০০-১০০০ টাকা/ প্রতি লিটার
৪	দাহ্যতা	উচ্চ মাত্রায় দাহ্য
৫	স্ফুরণ তাপ	-৯ ডিগ্রি সেলসিয়াস
৬	স্ফুটনাঙ্ক	৭৯ ডিগ্রি সেলসিয়াস
৭	আপেক্ষিক গুরুত্ব	০.৮১ গ্রাম/ঘন সেন্টিমিটার
৮	বাষ্প চাপ	৭৮ মিলিমিটার মার্কারি
৯	ডাইপোল গতি	২.৮ ডিবাই
১০	সলভেন্সি দক্ষতা	(সহজলভ্য নয়)

প্রয়োগ ঃ

দ্রাবক গ্রিস, আঠা, রঞ্জক, মোম, সেলুলোস অ্যাসিটেট এবং সেলুলোস নাইট্রেট এর দ্রাবক।

ব্যবহার ধাতু ডিগ্রেসার এবং সুতা কাটা মিলের রাবার আবরণ পরিষ্করণে ব্যবহৃত হয়। খাদ্য প্রক্রিয়াকরণ শিল্পে নির্যাসিত দ্রাবক হিসেবে ব্যবহৃত হয়।

উপাদান আঠালো পদার্থ. পেইন্ট, সোনালি বার্নিশ, বার্নিশ, পেইন্ট অপসারক, গ্লু, ম্যাগনেটিক টেপ এবং প্রিন্টিং কালির উপাদান হিসেবে ব্যবহৃত হয়।

স্বাস্থ্যঝুকি ঃ এমইকে কার্সিনোজেনিক নয়। এটি মাঝারি ধরণের ভ্রূণ বিষাক্তক। গর্ভবতী ও স্তনদানকারী মহিলাদের কিটোন সংস্পর্শ থেকে বিরত থাকা আবশ্যক।

তাৎক্ষণিক/স্বল্পকালীন প্রভাব তাৎক্ষনিক প্রভাবে শ্বাসনালি জ্বালাতন করে, ফলে প্রজ্বলন, সর্দি-কাশি বা শ্বাস-প্রশ্বাসে বিঘ্ন সৃষ্টি করে। কেন্দ্রীয় স্নায়ুতন্ত্র ক্ষয়প্রাপ্ত, মাথাধরা, মানসিক বিহ্ববল এবং বমি-বমিভাব দেখা দেয়। এমইকে আক্রমণে চোখ জ্বালাতন, চোখ লাল, চোখ ফুলা বা ঝাপসা দেখায়।

দীর্ঘস্থায়ী প্রভাব দীর্ঘসময় ধরে আক্রান্ত হলে স্নায়ু বিনষ্ট হয়। প্রাণির ক্ষেত্রে, দীর্ঘসময় প্রশ্বাসিত হলে সামান্য স্নায়ুবিক সমস্যা, যকৃত, বৃক্ক এবং শ্বসন বিশৃঙ্খল দেখা দেয়। এতে ত্বক শুষ্ক হয়ে পড়ে। কিটোন ত্বকের সংস্পর্শে আসলে ত্বক শুকিয়ে ফেটে লাল হয় এবং ডারমাটাইটিস রোগের সৃষ্টি হয়।

৩.১২ মেথিলিন ক্লোরাইড (Methylene Chloride)

সাধারণ নাম মেথিলিন ডাইক্লোরাইড (এমডিসি); মেথিলিন বাইক্লোরাইড; মিথেন ডাইক্লোরাইড; ডাইক্লোরোমিথেন; ফ্রোন ৩০ ।

ক্রমিক নং	বিষয়	বৈশিষ্ট্য
১	ধরন	ক্লোরিনেটেড হাইড্রোকার্বন
২	সিএএস নং	[৭৫-০৯-২]
৩	মূল্য	৩০০-৫০০ টাকা/ প্রতি লিটার
৪	দাহ্যতা	অদাহ্য
৫	স্ফুরণ তাপ	নাই
৬	স্ফুটনাঙ্ক	৪০ ডিগ্রি সেলসিয়াস
৭	আপেক্ষিক গুরুত্ব	১.৩৩ গ্রাম/ঘন সেন্টিমিটার
৮	বাষ্প চাপ	৩৫০ মিলিমিটার মার্কারি
৯	ডাইপোল গতি	১.৬ ডিবাই
১০	সলভেন্সি দক্ষতা	১৩৬ কেবি

প্রয়োগ ঃ

পরিষ্করণ দ্রাবক ধাতু, ইলেকট্রিক উপাদান এবং প্লাস্টিক ছাঁচ; ট্রাইক্লোরোইথিলিন বা পারক্লোরোইথিলিন মিশ্রণের দ্রাবক । এটি ধাতুর বাষ্প ডিগ্রেসার ।

ব্যবহার সুতা মিলের রাবার আবরণ পরিস্কারক এবং ট্রাইক্লোরোইথিলিনের মিশ্রণে ব্যবহৃত হয় । নরম ফোমের ব্লোয়িং এজেন্ট; নিম্ন চাপের এ্যারোসলের জন্য চালক যন্ত্রের তরলকারক; তেল ও চর্বির নির্যাসিত এজেন্ট; রিফ্রিজারেন্ট ও ফিউমিগেন্ট হিসেবে ব্যবহৃত হয় ।

দ্রাবক বস্ত্রশিল্প ও চামড়ার আবরণের দ্রাবক; কীটনাশক, রঞ্জক, বিটুমিন, সোনালি বার্নিশ, তেল, মোম এবং রাবারের দ্রাবক ।

উপাদান পেইন্ট, বার্নিশ এবং কার্বন অপসারক প্রস্তুতির উপাদান ।

স্বাস্থ্যঝুকি ঃ মিথেলিন ক্লোরাইড সম্ভবত মানুষের কার্সিনোজেনিক এবং প্রাণির ক্যান্সার সৃষ্টি করে ।

তাৎক্ষণিক/ স্বল্পকালীন প্রভাব স্বল্পসময় আক্রমণে কেন্দ্রীয় স্নায়ুতন্ত্র ক্ষয় ও চোখ জ্বালাতন করে । উপসর্গ হিসেবে মাথাধরা, বমি-বমিভাব, হতবুদ্ধি, সমন্বয়হীন, স্নায়ুবিক বিশৃঙ্খলা এবং দৃষ্টিশক্তি হ্রাস পায় । উচু ঘনত্ব মাত্রায় আক্রান্ত হলে অবচেতন, এমনকি মৃত্যু পর্যন্ত ঘটে ।

দীর্ঘস্থায়ী প্রভাব দীর্ঘসময় আক্রান্ত হলে বাহু ও পায়ে শিহরণ, অস্বস্তিকর এবং পায়ের আঙ্গুল ও হাতের আঙ্গুল অসাড় হয়ে পড়ে । অধিকাংশ ক্ষেত্রে, আক্রমণ শেষ হলেও প্রভাব থেকে যায় । ত্বকের সংস্পর্শে আসলে ত্বকের চর্বি হ্রাস পায় এবং জ্বালাতন সৃষ্টি হয় (ডারমাটাইটিস রোগ হয়) ।

৩.১৩ মিনারেল টার্পেনটিন (Mineral Turpentine)

সাধারণ নাম মিনারেল টার্পেনটিন তেল (এটিও); মিনারেল স্পিরিট; টার্প; পেট্রোলিয়াম স্পিরিট; টার্পেনটিন সাবস্টিটিউট; এইচএ-ডব্লিওএস (হাই অ্যারোমেটিক হুয়াইট স্পিরিট)।

ক্রমিক নং	বিষয়	বৈশিষ্ট্য
১	ধরন	অ্যালিফেটিক ও অ্যারোমেটিকমিশ্রিত হাইড্রোকার্বন। উপাদান প্রস্তুতকারকদের উপর নির্ভরশীল।
২	সিএএস নং	[সহজলভ্য নয়]
৩	মূল্য	১০০-২০০ টাকা/ প্রতি লিটার
৪	দাহ্যতা	দাহ্য
৫	স্ফুরণ তাপ	৩৬-৩৮ ডিগ্রি সেলসিয়াস (প্রায়)
৬	স্ফুটনাঙ্ক	১৪৬-১৯৭ ডিগ্রি সেলসিয়াস (প্রায়)
৭	আপেক্ষিক গুরুত্ব	০.৮০-০.৮৬ গ্রাম/ঘন সেন্টিমিটার
৮	বাষ্প চাপ	২৫ মিলিমিটার মার্কারি (প্রায়)
৯	ডাইপোল গতি	(সহজলভ্য নয়)
১০	সলভেন্সি দক্ষতা	২৯-৩৩ কেবি (প্রায়)

প্রয়োগ ঃ

দ্রাবক পেইন্ট, বার্নিশ এবং সোনালি বার্নিশ অপসারক।

উপাদান পেইন্ট, বার্নিশ এবং সোনালি বার্নিশ প্রস্তুতির উপরিভাগ প্রলেপের উপাদান।

স্বাস্থ্যঝুকি ঃ সীমিত গবেষণা থেকে জানা যায় দ্রাবক মিনারেল টার্পিন ক্যান্সার ঝুঁকি বৃদ্ধি করে। পেট্রোলিয়াম দ্রাবক যেমন, মিনারেল টার্পিন মানুষের ক্যান্সার ঝুঁকি হিসেবে শ্রেণিভুক্ত নয়।

তাৎক্ষণিক/ স্বল্পকালীন প্রভাব তাৎক্ষণিক প্রভাবে শ্লেষ্মা ঝিলি ও শ্বসনতন্ত্রে জ্বালাতন সৃষ্টি করে। উচ্চ ঘনত্ব মাত্রায় বাষ্প আক্রান্ত হলে মাথাধরা, বমি-বমিভাব, তন্দ্রাচ্ছন্নতা এবং স্নায়ুবিক পীড়ার সৃষ্টি হতে পারে।

দীর্ঘস্থায়ী প্রভাব দীর্ঘসময় বাষ্পাক্রান্ত হলে মাথাধরা, মানসিক বিহ্বলতা এবং সংজ্ঞাহীনতা এবং যকৃত, মস্তিষ্ক ও কেন্দ্রীয় স্নায়ুতন্ত্র বিনষ্ট হয়। মৃদু ত্বক উত্তেজক। ঘনঘন আক্রমণে মিনারেল টার্পেনটিন ত্বকের চর্বির হ্রাস ঘটায় এবং ত্বক শুকিয়ে ফেটে ডারমাটাইটিস রোগের সৃষ্টি হয়।

৩.১৪ এনসি থিনার (NC Thinner)

সাধারণ নাম নাইট্রো-সেলুলোস থিনার।

ক্রমিক নং	বিষয়	বৈশিষ্ট্য
১	ধরন	কিটোন, ইস্টার, অ্যালকোহল ও হাইড্রোকার্বনের মিশ্রণ
২	সিএএস নং	[সহজলভ্য নয়]
৩	মূল্য	১০০-২০০ টাকা/ প্রতি লিটার
৪	দাহ্যতা	উচ্চ মাত্রায় দাহ্য
৫	স্ফুরণ তাপ	-১৫ ডিগ্রি সেলসিয়াস (প্রায়)
৬	স্ফুটনাঙ্ক	৫৬-১৩৮ ডিগ্রি সেলসিয়াস (প্রায়)
৭	আপেক্ষিক গুরুত্ব	০.৭৯ গ্রাম/ঘন সেন্টিমিটার (প্রায়)
৮	বাষ্প চাপ	৬০ মিলিমিটার মার্কারি (প্রায়)
৯	ডাইপোল গতি	(সহজলভ্য নয়)
১০	সলভেন্সি দক্ষতা	(সহজলভ্য নয়)

প্রয়োগ ঃ

দ্রাবক যন্ত্রপাতি পরিষ্করণ, সার্কিট ধৌত এবং অফসেট প্রিন্টিং এর বান্ডিং মেশিনের রাবার রুলার পরিষ্করণ।

তরলীকারক ও থিনার পেইন্ট, বার্নিশ এবং রঞ্জক পদার্থ বিশিষ্ট সোনালি বার্নিশের জন্য।

ব্যবহার কাঠে প্রাথমিক অবস্থায় এবং সীল্যান্ড (sealants) এবং প্রলেপ ও পলিশে ব্যবহৃত হয়।

স্বাস্থ্যঝুকি ঃ এনসি থিনার কার্সিনোজেনিক নয়। মিথানোল ও টোলুইন উপাদান বর্ধনশীল ভ্রূণের ক্ষতি করে। গর্ভবতী ও স্তনদানকারী মহিলাদের এনসি থিনার পরিহার করা উচিত।

তাৎক্ষণিক/ স্বল্পকালীন প্রভাব নাক ও গলা জ্বালাতন করে। উচ্চ মাত্রায় বাষ্প প্রশ্বাসে কেন্দ্রীয় স্নায়ুতন্ত্র আক্রান্ত হয়, ফলে, মাথাধরা, নিষ্ক্রিয়তা, হতবুদ্ধি, সমন্বয়হীন, অবসন্নতা, মানসিক বা শারীরিক ক্লান্তি এবং বমি-বমিভাব দেখা দেয়। বাষ্পে সরাসরি চোখ আক্রান্ত হলে চোখ দিয়ে পানি পড়ে, চোখ লাল হয়, চোখ ফুলে যায় এবং কাঁটা বা হুল প্রভৃতির মতো আঘাত বা দংশনের সৃষ্টি হয়।

দীর্ঘস্থায়ী প্রভাব দীর্ঘসময় আক্রমণে কর্মক্ষেত্রে কর্মরত শ্রমিকের মস্তিষ্ক ও কেন্দ্রীয় স্নায়ুতন্ত্রের স্থায়ী তি হয় ত্বকের সংস্পর্শে এলে ত্বক শুকিয়ে ফেটে ডারমাটাইটিস রোগের সৃষ্টি হয়। পূর্বে চর্মরোগ থাকলে তা মারাত্মকভাবে বৃদ্ধি পায়।

৩.১৫ পারক্লোরোইথিলিন (Perchloroethylene or PCE) বা পিসিই

সাধারণ নাম টেট্রাক্লোরোইথেন; পার্ক (Perc); পার্ক (Perk); পারক্লোর; টেট্রাক্লোরোইথিলিন; ইথিলিন টেট্রাক্লোরাইড; কার্বন ডাইক্লোরাইড।

ক্রমিক নং	বিষয়	বৈশিষ্ট্য
১	ধরন	ক্লোরিনেটেড হাইড্রোকার্বন
২	সিএএস নং	[১২৭-১৮-৪]
৩	মূল্য	৪০০-৫০০ টাকা/ প্রতি লিটার৩০০-৪০০ টাকা/ প্রতি কেজি
৪	দাহ্যতা	নাই
৫	স্ফুরণ তাপ	নাই
৬	স্ফুটনাঙ্ক	১২১ ডিগ্রি সেলসিয়াস
৭	আপেক্ষিক গুরুত্ব	১.৬২ গ্রাম/ঘন সেন্টিমিটার
৮	বাষ্প চাপ	১৪ মিলিমিটার মার্কারি
৯	ডাইপোল গতি	০ ডিবাই
১০	সলভেন্সি দক্ষতা	৯০ কেবি

প্রয়োগ ঃ

পরিষ্করণ দ্রাবক ধাতু এবং ইলেকট্রিক্যাল উপাদান, কখনো কখনো ট্রাইক্লোরোইথিলিন বা মেথেলিন ক্লোরাইড মিশ্রণের মতো পরিষ্করণ দ্রাবক। ধাতুর বাষ্প ডিগ্রেসর হিসেবে ব্যবহৃত হয়।
শুষ্ক পরিষ্করণ এজেন্ট- হিসেবে ব্যবহৃত হয়।

দ্রাবক গ্রিস, তেল, মোম, চর্বি, রাবার, আলকাতরা, প্যারাফিন, আঠা, আঠাল পদার্থ ও সীল্যান্ড (sealants) এর জন্য দ্রাবক।

উপাদান আঠাল পদার্থ, অ্যারোসল, পেইন্ট ও প্রলেপ।

ব্যবহার ধাতু শুষ্ককরণ এজেন্ট, তেল নির্যাস এজেন্ট, সুতা ও টিনে সংরক্ষিত খাবারের জীবাণুমুক্ত করতে তাপ স্থানান্তরণ তরল হিসেবে ব্যবহৃত হয়।

স্বাস্থ্যঝুকি ঃ পিসিই প্রাণির ক্যান্সার সৃষ্টি করে এবং সম্ভবত মানুষের কার্সিনোজেনিক।

তাৎক্ষণিক/ স্বল্পকালীন প্রভাব তাৎক্ষণিক প্রভাবে স্নায়বিক পীড়াগ্রস্ত এবং অনুভূতিবিলোপ প্রভাব যেমন, জ্বালাতন, হতবুদ্ধি, তন্দ্রাচ্ছন্ন, বমি-বমিভাব ও মাথাধরার লক্ষণ প্রকাশ পায়। অধিকতর প্রকটে কেন্দ্রীয় স্নায়ুতন্ত্র, চোখ, ত্বক, যকৃত, বৃক্ক ও ফুসফুসের উপর ক্ষতিকর প্রভাব ফেলে। অত্যধিক মাত্রায় আক্রান্ত হলে সংজ্ঞাহীন, এমনকি মৃত্যু পর্যন্ত ঘটে।

দীর্ঘস্থায়ী প্রভাব দীর্ঘসময় আক্রান্ত হলে কেন্দ্রীয় স্নায়ুতন্ত্রের উপর স্থায়ী ক্ষতিকর প্রভাব ফেলে। যে উপসর্গগুলো প্রকাশ পায় তা হলো- অবসন্নতা, পেশি সমন্বয়হ্রাস, মনোযোগে বিঘ্ন, স্বল্পসময় স্মৃতি বিনষ্ট, ব্যক্তিত্ব বিনষ্ট হয়, যেমন- উদ্বিগ্ন, স্নায়বিক দুর্বলতা এবং অস্বস্তিকর হয়ে পড়ে। এটি ত্বকের সামান্য জ্বালাতক পদার্থ।

৩.১৬ টোলুইন (Toluene)

সাধারণ নাম টোলুল; মেথিলবেনজিন; মেথিল-বেনজোল; ফিনেলমেথিন; মেসাসাইড।

ক্রমিক নং	বিষয়	বৈশিষ্ট্য
১	ধরন	অ্যারোমেটিক হাইড্রোকার্বন
২	সিএএস নং	[১০৮-৮৮-৩]
৩	মূল্য	৩০০-৪০০ টাকা/ প্রতি লিটার
৪	দাহ্যতা	উচ্চ মাত্রায় দাহ্য
৫	স্ফুরণ তাপ	৪-৭ ডিগ্রি সেলসিয়াস
৬	স্ফুটনাঙ্ক	১১১ ডিগ্রি সেলসিয়াস
৭	আপেক্ষিক গুরুত্ব	০.৮৭ গ্রাম/ঘন সেন্টিমিটার
৮	বাষ্প চাপ	২১ মিলিমিটার মার্কারি
৯	ডাইপোল গতি	০.৩ ডিবাই
১০	সলভেন্সি দক্ষতা	১০৫ কেবি

প্রয়োগ ঃ

ব্যবহার রোটোগ্রাবুর প্রিন্টিং প্রক্রিয়া, চামড়া ট্যানিং, তেল বিশুদ্ধকরণ প্রক্রিয়া, এবং পেইন্ট, সোনালি বার্নিশ, গ্লু ও বিস্ফোরক প্রস্তুতকরণ ক্ষেত্রে ব্যবহৃত হয়।

উপাদান পেইন্ট, সোনালি বার্নিশ, বার্নিশ, থিনার, নখ পলিশ, আঠা এবং গ্লু, ধাতু পরিষ্কারক, ছত্রাক প্রতিরোধক, পিচ অপসারক, অগ্নিনির্বাপক, উচ্চ অকটেন-পেট্রল মিশ্রণ এবং বিমানচালনার জ্বালানিতে উপাদান হিসেবে থাকে।

স্বাস্থ্যঝুকি ঃ টোলুইন কার্সিনোজেনিক নয়। এটি বর্ধনশীল ভ্রূণের ক্ষতি করে। গর্ভবতী ও স্তনদানকারী মহিলাদের টোলুইন সংস্পর্শ থেকে দূরে থাকতে হবে।

তাৎক্ষণিক/স্বল্পকালীন প্রভাব কেন্দ্রীয় স্নায়ুতন্ত্রের উপর ক্ষতিকর প্রভাব ফেলে। চোখ ও শ্লেষ্মা ঝিলির জ্বালাতন সৃষ্টি করে। অ্যালকোহলের মতো মাথায় ক্ষতিকর প্রভাব ফেলে, গাড়ি ড্রাইভিং এর ক্ষেত্রে দুর্ঘটনা বৃদ্ধি পায়। অত্যধিক মাত্রায় আক্রান্ত হলে সংজ্ঞাহীন, এমনকি মৃত্যু পর্যন্ত ঘটতে পারে।

দীর্ঘস্থায়ী প্রভাব কেন্দ্রীয় স্নায়ুতন্ত্রের উপর স্থায়ী ক্ষতিকর প্রভাব ফেলে। ফলে, যে লক্ষণগুলো প্রকাশ পায়, তা হলো- অবসন্নতা, নিদ্রাহীনতা, সমস্বয়হ্রাস, মনোযোগ বিঘ্ন, স্বল্পসময় স্মৃতি বিনষ্ট এবং বমি-বমিভাব। আরো যে লক্ষণগুলো প্রকাশ পায়, তা হলো- দৃষ্টিশক্তি, বাকশক্তি এবং শ্রবণশক্তির ক্ষতিসাধন,ক্ষুধামন্দা, এবং ব্যক্তিগত পরিবর্তন ঘটে যেমন- বিষণ্ণতা, উদ্বিগ্ন এবং অস্বস্তিকর। পুনঃপুনঃ ত্বকের সংস্পর্শে আসলে ত্বকের চর্বি হ্রাস পেয়ে ত্বক শুকিয়ে ফেটে গিয়ে ডার্মাটিটিস রোগে পরিণত হয়।

৩.১৭ টাইক্লোরোইথিলিন (Trichlorethylene or TCE) বা টিসিই

সাধারণ নাম অ্যাসিটেলিন ট্রাইক্লোরোইথিলিন; অ্যাসিটেলিন ট্রাইক্লোরাইড; বেনজিনোল; আর-১১২০।

ক্রমিক নং	বিষয়	বৈশিষ্ট্য
১	ধরন	ক্লোরিনেটেড হাইড্রোকার্বন
২	সিএএস নং	[৭৯-০১-৬]
৩	মূল্য	২৫০-৩০০ টাকা/ প্রতি লিটার
৪	দাহ্যতা	নাই
৫	স্ফুরণ তাপ	নাই
৬	স্ফুটনাঙ্ক	৮৭ ডিগ্রি সেলসিয়াস
৭	আপেক্ষিক গুরুত্ব	১.৪৭ গ্রাম/ঘন সেন্টিমিটার
৮	বাষ্প চাপ	৫৮ মিলিমিটার মার্কারি
৯	ডাইপোল গতি	০.৮ ডিবাই
১০	সলভেন্সি দক্ষতা	১২৯ কেবি

প্রয়োগ ঃ

পরিস্করণ দ্রাবক ধাতু; কখনো কখনো পারক্লোরোইথিলিন বা মেথিলিন ক্লোরাইডের মিশ্রণ। মোটর বা জেনারেটর পরিষ্কারের কাজে ব্যবহৃত হয়। ধাতুর বাষ্প ডিগ্রেসার।

ব্যবহার সুতার মিলের রাবারের হালকা খাট পরিষ্কার, মেথিলিন ক্লোরাইডের মিশ্রণের মতো। সীলমোহর ও ছাঁচ করতে পিচ্ছিল রঙ হিসেবে ব্যবহৃত হয়। তাপ স্থানান্তরণ এজেন্ট হিসাবে; রিফ্রিজারেন্ট হিসেবে; কাঠ, খাদ্য, গ্যাস ও ধাতুর জন্য রঞ্জক এজেন্ট হিসেবে; হিমাঙ্কন মাত্রায় পরিণত এবং ধুমায়ক হিসেবে ব্যবহৃত হয়।

দ্রাবক গ্রীস্, তেল, চর্বি, মোম, আঠা, রঞ্জক, রাবার, পেইন্ট, সোনালি বার্নিশ, ছত্রাক প্রতিরোধক, আঠালো পদার্থ, বিটুমিন এবং আলকাতরার জন্য।

উপাদান পেইন্ট, সোনালি বার্নিশ, পেইন্ট অপসারক, আঠা, বার্নিশ, টাইপ রাইটার পরিষ্করণ তরল, দাগ অপসারক এবং সংক্রামক রোগজীবাণুনাশকের উপাদান।

স্বাস্থ্যঝুকি ঃ টিসিই প্রাণী দেহে টিউমার ও লিউকুমিয়া সৃষ্টি করে এবং সম্ভবত মানুষের কার্সিনোজেনিক। গর্ভবতী মায়েদের অবশ্যই এর সংস্পর্শ থেকে দূরে থাকতে হবে। এর আক্রমণে শিশুর হৃৎপিণ্ডের সমস্যা দেখা দিতে পারে। যদি ভূগর্ভস্থ পানি শিল্পবর্জ্য দিয়ে দূষিত হয়, তবে পানীয় পানিতে টিসিই পাওয়া যায়।

তাৎক্ষণিক/স্বল্পকালীন প্রভাব তাৎক্ষণিক প্রভাবে কেন্দ্রীয় স্নায়ুতন্ত্রের তি হয়। এর যে লক্ষণগুলো প্রকাশ পায় তা হলো- তমচ্ছান্নতা, মাথাধরা এবং সমন্বয়হীনতা। এটি হৃদপিণ্ড আক্রমণ করে। অধিকতর মাত্রায় আক্রান্ত হলে নাক ও গলা জ্বালাতন, হতবুদ্ধি এবং মুখমণ্ডলে ব্যথা, দৃষ্টি হ্রাস এবং সংজ্ঞাহীনতা, এমনকি মৃত্যুবরণ পর্যন্ত করতে পারে।

দীর্ঘস্থায়ী প্রভাব দীর্ঘস্থায়ী প্রভাব মানসিক পরিবর্তন, স্মৃতি বিনষ্ট, মনোযোগ বা ঘুমাতে অসমর্থ হয়ে পড়া। এটি যকৃত ধ্বংস করে। এর আক্রমণে চোখের নিচে অস্পষ্ট ছাপ দেখা যায় এবং চোখের দৃষ্টি হ্রাস পায়। এটি ত্বক উত্তেজক হিসেবে কাজ করে। এটি ত্বক লাল, জ্বালাতন এবং ফুসকুড়ি সৃষ্টি করে।

৩.১৮ সাদা পেট্রোল (White Petrol)

সাধারণ নাম বিশেষ ফুটন্ত তাপ মাত্রার স্পিরিট (এসবিপি)

ক্রমিক নং	বিষয়	বৈশিষ্ট্য
১	ধরন	প্যারাফিন, ন্যাফথেনিক এবং অ্যারোমেটিক পেট্রোলিয়াম হাইড্রোকার্বনের মিশ্রণ। প্রস্তুতকারকের উপর উপাদান নির্ভর করে।
২	সিএএস নং	[সহজলভ্য নয়]
৩	মূল্য	২০০-৩০০ টাকা/ প্রতি লিটার
৪	দাহ্যতা	উচ্চ মাত্রায় দাহ্য
৫	স্ফুরণ তাপ	-১৮ ডিগ্রি সেলসিয়াস (প্রায়)
৬	স্ফুটনাঙ্ক	৫০-১২০ ডিগ্রি সেলসিয়াস (প্রায়)
৭	আপেক্ষিক গুরুত্ব	০.৬৭-০৬৯ গ্রাম/ঘন সেন্টিমিটার (প্রায়)
৮	বাষ্প চাপ	১৮০ মিলিমিটার মার্কারি
৯	ডাইপোল গতি	(সহজলভ্য নয়)
১০	সলভেন্সি দক্ষতা	(সহজলভ্য নয়)

প্রয়োগ ঃ

দাগ অপসারক বিভিন্ন বস্ত্র এবং গেঞ্জিবস্ত্রের দাগ অপসারক। বিশেষ বিশেষ ক্ষেত্রে প্রস্তুতকারকগণ শুষ্ক পরিষ্করণ দ্রবাক হিসেবে ব্যবহার করে।

দ্রাবক মেশিনারি পরিষ্করণ, পলিশ এবং পানি পরীক্ষা উপাদানের দ্রাবক।

থিনার বার্নিশ, পেইন্ট এবং দ্রুত শুষ্ক হওয়ার প্রিন্টিং কালি; এনামেল ও সোনালি বার্নিশের জন্য তরলকারক।

স্বাস্থ্যঝুঁকি ঃ সাদা পেট্রল মানুষের কার্সিনোজেনিক নয়। সাদা পেট্রলে হেক্সান থাকায় এর আক্রমণ থেকে বিরত থাকা আবশ্যক। এর প্রকটে স্নায়বিক পীড়ার সৃষ্টি হতে পারে।

তাৎক্ষণিক/স্বল্পকালীন প্রভাব স্বল্পসময় প্রকটগ্রস্ত হলে শ্বাসনালি, চোখ ও ত্বক জ্বালাতন করে। উচ্চ মাত্রায় আক্রান্ত হলে কেন্দ্রীয় স্নায়ুতন্ত্রের উপর ক্ষতিকর প্রভাব পড়ে। ফলে, মাথাব্যথা, হতবুদ্ধি এবং যন্ত্রণাদায়ক পরিস্থিতির উদ্ভব, এমনকি মৃত্যু পর্যন্ত হতে পারে।

দীর্ঘস্থায়ী প্রভাব সাদা পেট্রলে হেক্সান থাকায় দীর্ঘসময় আক্রমণে স্নায়বিক বিশৃঙ্খলা, পেশি দুর্বলতা এবং পায়ে ব্যথা দেখা দেয়। কিছু কিছু ক্ষেত্রে স্নায়ু বিকল হয়ে হাত ও পায়ে প্যারালাইসি দেখা দিতে পারে। ফলে, পেশির শক্তি হ্রাস, অসাড়তা এবং হাত ও পায়ে যন্ত্রণাদায়ক কাঁটা হুল ফুটানো ব্যথার সৃষ্টি এবং দৃষ্টিশক্তির পরিবর্তন ঘটে। ত্বকের সংস্পর্শে আসলে ত্বকের চর্বি হ্রাস পেয়ে শুষ্ক হয়ে ফেটে ডারমাটাইটিস রোগের সৃষ্টি করে।

৩.১৯ জাইলেন (Xylene)

সাধারণ নাম জাইলোল, জাইলেন; মিশ্র জাইলেন; টেকনিক্যাল জাইলেন; জাইলেন (মিশ্রিত আইসোমার); ডাইমেথিলবেনজিন; মেথিলটোলুইন।

ক্রমিক নং	বিষয়	বৈশিষ্ট্য
১	ধরন	অ্যারোমেটিক হাইড্রোকার্বন
২	সিএএস নং	[১৩৩০-২০-৭]
৩	মূল্য	২০০-৩০০ টাকা/ প্রতি লিটার
৪	দাহ্যতা	দাহ্য
৫	স্ফুরণ তাপ	৩৮ ডিগ্রি সেলসিয়াস
৬	স্ফুটনাঙ্ক	১৩৮ ডিগ্রি সেলসিয়াস
৭	আপেক্ষিক গুরুত্ব	০.৮৬ গ্রাম/ঘন সেন্টিমিটার
৮	বাষ্প চাপ	৬-১৬ মিলিমিটার মার্কারি
৯	ডাইপোল গতি	০.৬ ডিবাই (প্রায়)
১০	সলভেন্সি দক্ষতা	৯৮ কেবি

প্রয়োগ ঃ

দ্রাবক গ্রীস্, আঠা, রঞ্জক, রাবার, বীবরের তেল, শণবীজ তেল, পেইন্ট ডোরাকাটা দাগ, ডাইমন্ডের পলিশের দ্রাবক। মেশিনের কলকব্জা প্রস্তুত ও ধাতু ইলেকট্রোপেটিং এবং মেরামত কাজের দ্রাবক।

উপাদান পেইন্ট, সোনালি বার্নিশ, বার্নিশ, কালি, রঙ, আঠালো পদার্থ এবং পরিষ্করণ তরলের উপাদান।

ব্যবহার গ্রাবুর প্রিন্টিয়ের দ্রাবক হিসেবে; চামড়া শিল্পে দ্রাবক হিসেবে; সুগন্ধি ও পোকা-মাকড় বিতাড়ক, গবেষণাগারে তরলকারক হিসেবে ব্যবহৃত হয়।

স্বাস্থ্যঝুকি ঃ জাইলেন মানুষের কার্সিনোজেনিক নয়। এটিতে সম্ভবত গর্ভবতী মহিলাদের স্বাস্থ্যঝুঁকি থাকে এবং এটি জন্ম ও বর্ধনে বাঁধাদায়ক।

তাৎক্ষণিক/স্বল্পকালীন প্রভাব এটি নাক, গলা ও চোখে জ্বালাতন সৃষ্টি করে এবং পাকস্থলি অকেজো ও ফুসফুস ধবংস করে। বেশি মাত্রায় আক্রান্ত হলে কেন্দ্রীয় স্নায়ুতন্ত্র বিনষ্ট হয়। ফলে, মাথাব্যথা, হতবুদ্ধি, পেশি সমম্বয়ের অভাব এবং তমচ্ছন্নতা দেখা দেয়। অত্যধিক পরিমাণে আক্রান্ত হলে সংজ্ঞাহীনতা, এমনকি মৃত্যু পর্যন্ত ঘটতে পারে।

দীর্ঘস্থায়ী প্রভাব দীর্ঘসময় ধরে আক্রান্ত হলে মাথাব্যথা, পেশি সমম্বয়হীনতা, হতবুদ্ধি, তন্দ্রাচ্ছন্ন এবং স্বল্পসময়ের জন্য স্মৃতি বিনষ্ট হয়ে পড়ে। জাইলেন আক্রান্ত হলে ত্বক জ্বালাতন করে এবং ডারমাটাইটিস রোগের সৃষ্টি হয়।

অধ্যায় - ৪

উপসংহার

উপরে বর্ণিত দ্রাবক ও রাসায়নিকগুলো ব্যবহারে বিভিন্ন মাত্রায় পরিবেশগত ও স্বাস্থ্যঝুঁকি দেখা দেয়। ওই ঝুঁকি হ্রাসে বিভিন্ন উপায় অবলম্বন করতে হয়। উদাহরণস্বরূপ, পোষাকের দাগ অপসারণ পরিবেশ হতে হবে জানালাযুক্ত, বায়ুনিষ্কাশণ যন্ত্র ও উন্মুক্ত বায়ুচলাচলযুক্ত একটি স্থান। সরাসরি দ্রাবক ব্যবহারকারী অবশ্যই চোখে প্রতিরোধক গাস, হাতে দস্তানা এবং অন্যান্য ধরনের প্রতিরোধক যন্ত্রপাতি ব্যবহার করবেন।

সাধারণভাবে

ক. সুতি কাপড়ের দাগ অপসারক হিসেবে সাদা পেট্রোল, ডিটারজেন্ট, পারক্লোরো-ইথিলিন, হেক্সান ও মিনারেল টার্পেনটিন তেল উৎকৃষ্ট।

খ. পলিস্টার ও সুতি মিশ্রিত কাপড়ের দাগ অপসারক হিসেবে সাদা পেট্রোল, হেক্সান, পারক্লোরো-ইথিলিন ও মিনারেল টার্পেনটিন তেল ব্যবহৃত হয়।

গ. পলিস্টার পোষাকের দাগ অপসারক হিসেবে পারক্লোরো-ইথিলিন, সাদা পেট্রোল, মিনারেল টার্পেনটিন তেল ও মিথাইল ইথিল কিটোন ব্যবহৃত হয়।

ঘ. সিল্ক পোষাকের ক্ষেত্রে পারক্লোরো-ইথিলিন, সাদা পেট্রোল, জাইলেন ও হেক্সান ব্যবহার করা হয়।

ঙ. পশমি পোষাকের দাগ অপসারণ করতে পারক্লোরো-ইথিলিন, সাদা পেট্রোল, মিনারেল টার্পেনটিন তেল, হেক্সান ও জাইলেম ব্যবহার করা হয়।

ওয়েবসাইডে পোষাক শিল্পে দাগ অপসারণ করার বিকল্প দ্রাবকের অনেক সুপারিশ রয়েছে। বিভিন্ন বিকল্প দ্রাবক, এগুলোর ধরন, বৈশিষ্ট, দাগের ধরন এবং আপসারণ প্রক্রিয়ার বিস্তারিত আলোচনা পাওয়া যায়। দ্রাবকের ধর্ম, স্বাস্থ্যঝুঁকি ও নিরাপত্তার ফলাফলসহ দীর্ঘদিন পর্যবেক্ষণের পর নির্ধারিত পোষাক শিল্পে ব্যবহৃত জনপ্রিয় দ্রাবকের তালিকা আছে। আরো প্রয়োজনীয় দলিল পত্র ও প্রকাশনা UNEP এর UNEP's CAP network থেকে জানা যাবে।