



কলকারখানা ও প্রতিষ্ঠান পরিদর্শন অধিদপ্তর
শ্রম ও কর্মসংস্থান মন্ত্রণালয়



রাসায়নিক পদার্থ ব্যবস্থাপনা



পণ্য উৎপাদনের ক্ষেত্রে ব্যবহৃত বিভিন্ন ধরনের রাসায়নিক দ্রব্যে দাহ্যগুণ, বিষক্রিয়া, ক্যান্সার বা ক্ষয়কারক বৈশিষ্ট্যের পাশাপাশি বিভিন্ন ধরনের বিপজ্জনক বৈশিষ্ট্য বিদ্যমান। রাসায়নিক পদার্থের ভুল বা অযৌক্তিক ব্যবহার আঘাত, রোগব্যাধি, অগ্নিকাণ্ড, বিস্ফোরণ এবং মৃত্যুর কারণ হতে পারে।

এই পুস্তিকা থেকে আপনি জানতে পারবেন :

- রাসায়নিক পদার্থের সুশৃঙ্খল ব্যবস্থাপনা
- মজুদকরণ
- রাসায়নিকের ব্যবহার
- রাসায়নিক ও অগ্নিজনিত নিরাপত্তা
- রাসায়নিক ঢালার কাজ

এই পুস্তিকাটি শ্রম ও কর্মসংস্থান মন্ত্রণালয়ের অধীনে কলকারখানা ও প্রতিষ্ঠান পরিদর্শন অধিদপ্তর কর্তৃক প্রকাশিত পেশাগত স্বাস্থ্য ও সেইফটি কিট-এর অন্তর্গত।

রাসায়নিক পদার্থ ব্যবস্থাপনার গুরুত্ব এবং পুস্তিকাটির প্রয়োজ্যক্ষেত্র

পণ্য উৎপাদনের ক্ষেত্রে বিভিন্ন ধরনের রাসায়নিক দ্রব্য যেমন- পরিষ্কারক উপাদান (ক্লিনিং এজেন্ট), আঠা (গ্লু), রং (পেইন্ট), জ্বালানি (ফ্যুয়েল), বালাইনাশক (পেস্টিসাইড) প্রভৃতির ব্যবহার লক্ষ্যণীয়। এদের দাহ্যগুণ, বিষক্রিয়া, কার্সিনোজেন (ক্যান্সারের কারণ) অথবা ক্ষয়কারক বৈশিষ্ট্যের পাশাপাশি বিভিন্ন ধরনের বিপজ্জনক বৈশিষ্ট্য বিদ্যমান। রাসায়নিক পদার্থের ভুল বা অযৌক্তিক ব্যবহার আঘাত, রোগব্যাদি, অগ্নিকাণ্ড, বিস্ফোরণ এবং মৃত্যুর কারণ হতে পারে। কোনো কোনো ক্ষেত্রে রাসায়নিক পদার্থের ভুল ব্যবহারে তাৎক্ষণিক ও দৃশ্যমান ফলাফল (যেমন- অ্যাসিডে পোড়া) দেখা গেলেও অনেক ক্ষেত্রে পুনঃপুনঃ বা দীর্ঘকালীন রাসায়নিক পরিবেশে কাজের ফলে কয়েক বছর পরে রোগের লক্ষণ দেখা যায়। প্রতিষ্ঠানে ঝুঁকিসমূহ নিরূপণপূর্বক শ্রমিকদের সুরক্ষার জন্য ব্যবস্থাপনা কর্তৃপক্ষ কর্তৃক প্রয়োজনীয় পদক্ষেপ নেয়া আবশ্যিক। রাসায়নিক পদার্থ নিরাপদ ব্যবহার নিশ্চিত করে যথাযথ পদ্ধতি গ্রহণ না করার কারণে ব্যবস্থাপনা কর্তৃপক্ষ আইনগত সমস্যার সম্মুখীন হতে পারে।

পুস্তিকাটির উদ্দেশ্য এ সমস্ত বিষয়ে প্রয়োজনীয় ব্যবস্থা গ্রহণের জন্যে মালিকদেরকে সহায়তা করা। এর বিবেচ্য বা আওতাভুক্ত ক্ষেত্র হলো- (কেমিক্যাল যোগে) সাধারণ রাসায়নিক পদ্ধতি ব্যবহারকারী উৎপাদন প্রক্রিয়াযুক্ত কারখানাসমূহ। রাসায়নিক পণ্য উৎপাদন কারখানা, তেল শোধনাগার অথবা রাসায়নাগারের ন্যায় জটিল পদ্ধতি ব্যবহারকারী কারখানাসমূহের জন্যে এটি যথেষ্ট হবে না। প্রতিষ্ঠানে পেশাগত স্বাস্থ্য ও সেইফটির বিষয়ে সাধারণ ব্যবস্থাপনার অংশ হিসেবে মালিক যাতে সুশৃঙ্খলভাবে রাসায়নিক ব্যবস্থাপনা গ্রহণ করতে পারেন তার মুখ্য কার্যক্রমগুলোই এ পুস্তিকাটিতে তুলে ধরা হয়েছে। এতে কীভাবে ঝুঁকি নিরূপণ করতে হবে এবং রাসায়নিক পদার্থের মজুদ রাখা ও ঢালাওভাবে ব্যবহারের ক্ষেত্রে প্রতিরোধমূলক ব্যবস্থার বিষয়ে সুনির্দিষ্ট নির্দেশনাবলির অংশ রয়েছে। এটিকে সংক্ষিপ্ত রাখতে পরিবেশের উপর রাসায়নিকের নেতিবাচক প্রভাব প্রতিরোধের বিষয়াবলি এ পুস্তিকায় অন্তর্ভুক্ত করা হয়নি।



ক) রাসায়নিক পদার্থের সুশৃঙ্খল ব্যবস্থাপনা

প্রতিষ্ঠানে পেশাগত স্বাস্থ্য ও সেইফটি নিশ্চিত করতে রাসায়নিক পদার্থের সুশৃঙ্খল ব্যবস্থাপনা আবশ্যিক। অন্যান্য OSH বিষয়ের ন্যায় একই ব্যবস্থাপনা পদ্ধতির মাধ্যমে রাসায়নিক পদার্থের সুনিয়ন্ত্রিত ব্যবহার নিশ্চিত করা সম্ভব। “কর্মস্থলে পেশাগত স্বাস্থ্য ও সেইফটি ব্যবস্থাপনা” নামক পুস্তিকায় উপস্থাপিত তত্ত্বসমূহের পরিপূরক হিসেবে রাসায়নিক পদার্থ ব্যবস্থাপনার ক্ষেত্রে সুনির্দিষ্ট তত্ত্বসমূহ লক্ষ্যণীয়।

১) দায়িত্ব

কারখানায় রাসায়নিক পদার্থ বা কেমিক্যালসমূহকে কারা ব্যবহার করবে তা কারখানা কর্তৃপক্ষ কর্তৃক স্পষ্ট করা প্রয়োজন (উদাহরণস্বরূপ : কেমিক্যাল গুদামজাতকরণ ব্যবস্থা, তালিকাকরণ, ব্যবহারের জন্যে শ্রমিক প্রশিক্ষণ)। ছোট কারখানার ক্ষেত্রে OSH অফিসার একাই এটি করবেন। বড় কারখানার ক্ষেত্রে এটি ভিন্ন নামে একজন “কেমিক্যাল অফিসার” এ দায়িত্ব পালন করবেন। এ পুস্তিকাটির পরবর্তী অংশে আমরা এটিকে “কেমিক্যাল অফিসার” হিসেবে অভিহিত করব।

রাসায়নিক দ্রব্য প্রাপ্তির পর থেকেই এর ব্যবস্থাপনা শুরু হয়। কেমিক্যাল অফিসার ও কারখানার ক্রয় বিভাগকে একত্রে ঘনিষ্ঠভাবে কাজ করা প্রয়োজন। সেক্ষেত্রে নিম্নোক্ত বিষয়গুলো নিশ্চিত করা উচিত :

- কারখানা শুধু বৈধ বা অনুমোদিত রাসায়নিক দ্রব্যাদি ক্রয় করে থাকে (উদাহরণস্বরূপ : ক্রেতাগোষ্ঠী ও সরকারের বিধি-নিষেধ অনুযায়ী)।
 - কারখানা শুধু ন্যূনতম প্রয়োজনানুযায়ী/ব্যবহারিক স্বল্পতম পরিমাণে ক্রয় করছে।
- কেমিক্যাল সরবরাহকারী কর্তৃক পণ্য নিরাপত্তা উপাত্তপত্র (MSDS) সরবরাহ করা এবং তা কারখানার নির্দিষ্ট স্থানে প্রদর্শন করা হয়েছে (বিস্তারিত পরবর্তী অংশে)।

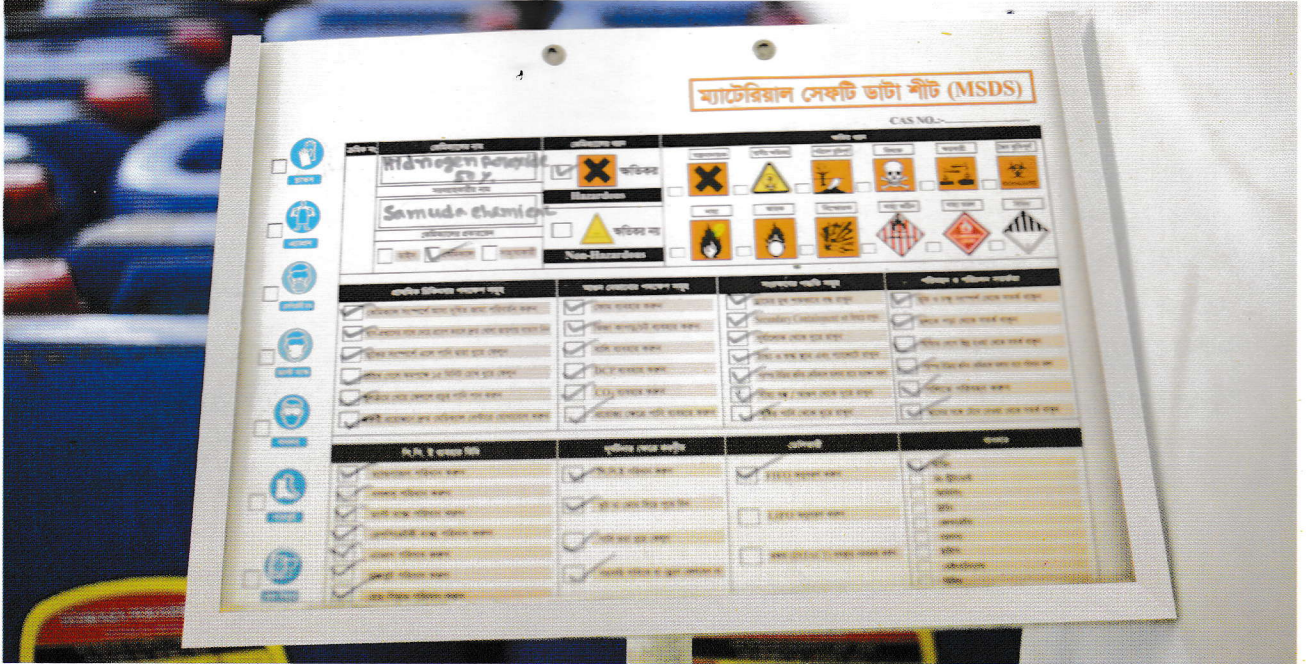


- কেমিক্যালের পাত্রের গায়ে প্রয়োজনীয় তথ্য সংবলিত লেবেল রয়েছে (বিস্তারিত পরবর্তী অংশে)। বিষয়গুলি কারখানার ক্রয় ও সংগ্রহ প্রক্রিয়ার অবিচ্ছেদ্য অংশ হওয়া উচিত।
- এছাড়া কারখানাতে রাসায়নিক ক্ষেত্রে “কাজ করার পদ্ধতিটি” স্পষ্ট করা প্রয়োজন।
- রাসায়নিক দ্রব্যের গুদামে প্রবেশাধিকার কারা পাবে।
- ছোট পাত্রের রাসায়নিক পদার্থ ঢালা ও লেবেল লাগানোর কাজ কারা করবে।
- কাজের স্থানে স্বল্প পরিমাণের দ্রব্য কে পৌঁছে দেবে।
- রাসায়নিক পদার্থ গুলানো/তরলীকরণ/পাতলাকরণ/মিশ্রণের কাজ কে করবে।
- রাসায়নিক দ্রব্যের বিষয়ে কারখানার নির্দেশিত পদ্ধতি যে মানা হচ্ছে তা কে পরীক্ষা করবে।

২) ঝুঁকি নিরূপণ ও উপযুক্ত ব্যবস্থা গ্রহণ : অংশ-১

ঝুঁকি নিরূপণের জন্য প্রারম্ভিক পদক্ষেপসমূহ

- কারখানায় ব্যবহৃত সকল রাসায়নিক দ্রব্যের একটি হালনাগাদ তালিকা প্রস্তুত করা ও রক্ষণাবেক্ষণ করা
- যথোপযুক্ত 'পণ্য নিরাপত্তা উপাত্তপত্র (MSDS)' সংগ্রহ করা; ঝুঁকি সম্পর্কে ধারণার জন্যে সেগুলো পাঠ করা এবং সুপারিশ অনুযায়ী ব্যবস্থা গ্রহণ করা
- রাসায়নিক দ্রব্যের পাত্রে যথাযথ লেবেল রয়েছে কিনা তা প্রতিপাদন করা



২.১ রাসায়নিক দ্রব্যের তালিকা

কারখানায় ব্যবহৃত ও সংরক্ষিত সকল রাসায়নিক দ্রব্যের একটি তালিকাপত্র বা ফর্দ করা প্রয়োজন। নমুনা হিসেবে সংযুক্তি ১ দেখুন। নতুন কোনো রাসায়নিক পদার্থ সংগ্রহ করার সাথে সাথে এ ফর্দে অন্তর্ভুক্ত করতে হবে।

২.২ এমএসডিএস

নিয়মানুযায়ী কর্মস্থলে ব্যবহৃত প্রত্যেক রাসায়নিক পদার্থের জন্যে একটি পণ্য নিরাপত্তা উপাত্তপত্র (এমএসডিএস) থাকা উচিত। পণ্য নিরাপত্তা উপাত্তপত্র (এমএসডিএস) হলো (৪-১০ পৃষ্ঠা বিশিষ্ট) এমন একটি লিখিত কাগজ বা ডকুমেন্ট, যা একটি রাসায়নিক পদার্থের জন্য নির্দিষ্ট, যা হতে দ্রব্যটির রাসায়নিক গঠন, গুণাগুণ ও ঝুঁকি, সংরক্ষণ পদ্ধতি, নিরাপদ ব্যবহারের জন্যে প্রয়োজনীয় 'ব্যক্তিগত

সুরক্ষা সরঞ্জাম (পিপিই)' ও আক্রান্ত হলে প্রয়োজনীয় প্রাথমিক চিকিৎসা ব্যবস্থা সম্পর্কে বিস্তারিত তথ্য পাওয়া যায়। এজন্যে রাসায়নিক পদার্থের সংরক্ষণ, ব্যবহার ও জরুরি প্রস্তুতির বিষয়ে নিরাপদ পদ্ধতি প্রণয়ন এখন থেকেই শুরু হয়। নমুনা হিসেবে সংযুক্তি-২ দেখুন।

- রাসায়নিক দ্রব্য সংরক্ষণ ও ব্যবহৃত হয় এমন কর্মস্থলের বিভিন্ন অবস্থানে এমএসডিএস-এর একটি পূর্ণাঙ্গ বিবরণ অবশ্যই প্রদর্শিত হতে হবে (উদাহরণ : রাসায়নিক পণ্যের গুদাম, স্পট ক্লিনিং রুম)। শুধু অফিসে এমএসডিএস থাকা যথেষ্ট নয়।
- রাসায়নিক দ্রব্য ব্যবহারকারীদের ভাষাতে অবশ্যই এমএসডিএস লিপিবদ্ধ থাকবে।
- শ্রমিকদের জন্য প্রাসঙ্গিক তথ্যাদিসহ

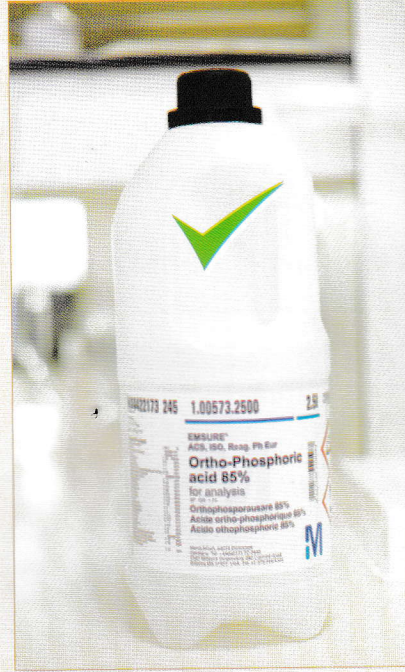
এক পৃষ্ঠার একটি সংক্ষিপ্তসার প্রদর্শনও করা যেতে পারে।

- এমএসডিএস প্রস্তুতের দায়িত্ব রাসায়নিক পদার্থ উৎপাদনকারী কর্তৃপক্ষের। এমনকি সরবরাহকারীর কাছ থেকে এমএসডিএস চেয়ে নেয়া কারখানা কর্তৃপক্ষের দায়িত্বের মধ্যে পরে। সরবরাহকৃত রাসায়নিক পদার্থের জন্য এমএসডিএস-টি যে সঠিক ও যথার্থ তা পরীক্ষা করে নেয়া আবশ্যিক (ইন্টারনেট থেকে প্রাপ্ত এমএসডিএস-এর সাথে তুলনা করে)। কিছু কিছু ক্ষেত্রে উৎপাদকের ওয়েবসাইট থেকে এমএসডিএস নামানো অথবা উৎপাদককে ই-মেইলের মাধ্যমে অনুরোধ করা সম্ভব।

২.৩ রাসায়নিক লেবেল

- রাসায়নিক পদার্থ ধারণকারী প্রত্যেক পাত্রের গায়ে অবশ্যই লেবেল থাকতে হবে।
- লেবেলে থাকবে :
 ১. রাসায়নিক দ্রব্যের নাম (এবং প্রয়োজ্য ক্ষেত্রে ঘনীভবন), যাতে এটিকে তাৎক্ষণিকভাবে যথাযথ এমএসডিএস-এর সাথে মিলানো যায়।
 ২. রাসায়নিক দ্রব্যের ঝুঁকিসমূহ (চিত্র/ পিক্টোগ্রাম-সহ, সংযুক্তি-৪ দেখুন)
 ৩. প্রধান নিরাপত্তা নির্দেশনা
 - এমএসডিএস অবশ্যই সহজলভ্য হতে হবে এবং তাতে সকল সাধারণ তথ্যাবলি থাকতে হবে।
 - কারখানায় রাসায়নিক পদার্থ ব্যবহারকারীদের ভাষায় লেবেলের লেখা অনুবাদ করা বাঞ্ছনীয়।

সাধারণত রাসায়নিক দ্রব্যের উৎপাদনকারীর পাত্রের লেবেলে অন্তত উপরোক্ত তথ্যাদি থাকতে হবে। সরবরাহকারী হতে রাসায়নিক পদার্থগুলো গ্রহণকালে কেমিক্যাল অফিসারের এটি পরীক্ষা করা উচিত। বাস্তবে উৎপাদনকারীর পাত্রের পরিবর্তে সরবরাহকারী কর্তৃক অন্য পাত্র পদার্থ স্থানান্তরের ফলে সমস্যা শুরু হয় (তথ্যকথিত সেকেন্ডারী বা দ্বিতীয়



পাত্রের ক্ষেত্রে)। প্রথম পাত্রের একটি লেবেল দ্বিতীয় পাত্রের গায়ে লাগানোর জন্যে কেমিক্যাল অফিসার কর্তৃক সরবরাহকারীকে নির্দেশ দেয়া উচিত। অনেক ক্ষেত্রে প্রথম বা প্রধান পাত্র হতে দ্বিতীয় পাত্র রাসায়নিকের স্থানান্তরের কাজটি কারখানার অভ্যন্তরেই করা হয়ে থাকে। সেক্ষেত্রে অন্ততপক্ষে- দ্রব্যের নাম, ঝুঁকি ও ছবি নতুন পাত্রের লেবেলে থাকা উচিত। লেবেলে প্রদত্ত এই তথ্যাদি দ্রুত ও কোনোরূপ সন্দেহ ছাড়াই রাসায়নিক পদার্থটির সঠিক এমএসডিএস নির্ণয় সম্ভব করে।

রাসায়নিক পদার্থের শ্রেণিবিন্যাস ও লেবেল আঁটার ক্ষেত্রে জাতিসংঘের দ্বারা বিশ্বজনীন স্বরে সুসমন্বিত পদ্ধতি (Globally Harmonized System, GHS) চালু রয়েছে। অনুরূপ লেবেলের নমুনা ও টেমপ্লেটের জন্য সংযুক্তি-৩ দেখুন। এটি একটি বিস্তৃত পদ্ধতি এবং সকল রাসায়নিক দ্রব্য আমদানি ও GHS নীতিমালার সাথে সমন্বয় করে বাংলাদেশে এসবের ব্যবহার করতে কয়েক বছর লেগে যাবে। এর পূর্ব পর্যন্ত উপরোক্ত নিয়মাবলির প্রয়োজন যৎসামান্য।

৩) ঝুঁকি নিরূপণ ও যথোপযুক্ত ব্যবস্থা গ্রহণ : অংশ-২

ঝুঁকি নিরূপণের আরেকটি গুরুত্বপূর্ণ ধাপ হলো রাসায়নিক পদার্থ ব্যবহার চক্রে সুনির্দিষ্ট ঝুঁকিসমূহের প্রতি মনোনিবেশ করা (মজুদকরণ, ঢালা, বহন, তরলীকরণ/মিশ্রণ, ব্যবহার, শুকানো এবং অপসারণ) এবং অতঃপর যথোপযুক্ত নিয়ন্ত্রণ ব্যবস্থাাদি গ্রহণ করা। রাসায়নিক পদার্থের ব্যবহার প্রক্রিয়াসমূহ ছাড়া ওয়েল্ডিং, গ্রাইণ্ডিং, কাপড় কাটা ইত্যাদির ন্যায় যে সকল প্রক্রিয়ায় ধুলো, ধোঁয়া, বাষ্প উৎপন্ন হয় সেসকল প্রক্রিয়াগুলোতেও বিশেষ মনোযোগ দেয়া প্রয়োজন।

লক্ষ্য নিরূপণ উপায়ে ক্ষতিকর প্রভাব প্রতিরোধ করা-

- শ্বসন (যেমন : বাষ্প, ধুলো, ধোঁয়া)
- চর্ম/চক্ষুর সংস্পর্শে আসা (যেমন : খালিহাতে নাড়াচাড়া করা, বাষ্প বা তরল ছিটকে চোখে লাগা) এবং
- গলাধঃকরণ (যেমন : কর্মস্থলে আহাৰ)

ছোট একটি পুস্তিকাতে সকল দৃশ্যের বর্ণনা দেয়া যেহেতু সম্ভব নয়, উৎপাদন কাজে তাই রাসায়নিক পদার্থের মজুদ, ঢালা ও ব্যবহারের ক্ষেত্রে নিম্নোক্ত শাখাগুলোতে আলোচনা করা হলো :

৩.১ মজুদকরণ

নিম্নে রাসায়নিক পদার্থের মজুদের বিষয়ে কয়েকটি মুখ্যনীতির বর্ণনা দেয়া হলো। বিস্তারিত জানতে সংযুক্তি: ৬ এ প্রদত্ত চেকলিস্ট ব্যবহার করুন। নির্দিষ্ট রাসায়নিক দ্রব্যের এমএসডিএস-এ কীভাবে সঠিক পদ্ধতিতে রাসায়নিক মজুদ করতে হয় তার বর্ণনা রয়েছে।

৩.১.১ মজুদের সঠিক স্থান

- রাসায়নিক দ্রব্যাদি উৎপাদন এলাকা হতে দূরে/ ক্যান্টিনের কাছাকাছি নয় এমন অবস্থানে রাসায়নিক গুদামে সংরক্ষণ করতে হয়;
- বেশি পরিমাণের রাসায়নিক পদার্থ গুদামে রাখতে হয়; কেবল তাৎক্ষণিক ব্যবহারের জন্য প্রয়োজনীয় পরিমাণটুকু কাজের স্থানে পাঠাতে হয়
- রাসায়নিক পদার্থের গুদামে প্রবেশাধিকার সীমাবদ্ধ (গুদাম তালাবদ্ধ থাকবে)



- গুদাম এলাকা নির্দিষ্ট প্রতীক দ্বারা নির্দেশ করা হয় (ঝুঁকির সতর্কতামূলক চিহ্ন, ধূমপানের নিষেধাজ্ঞা)
- গুদামে পর্যাপ্ত ভেন্টিলেশন ব্যবস্থা রাখতে হয়

৩.১.২ রাসায়নিক দ্রব্যাদি সাজানো

পাত্রগুলো মজুদের জন্য অবশ্যই নির্দিষ্ট জায়গা থাকবে (ধাক্কা লাগতে পারে এমন কোনো স্থানে নয়, সিঁড়ির ধাপেও নয়)

- অ্যাসিডকে অবশ্যই বেস্ (ক্ষার) থেকে আলাদা রাখতে হবে (যেমন ক্লিচিং দ্রব্য)
- ক্ষয়কারক রাসায়নিক দ্রব্যগুলি তাকের তলদেশে রাখতে হয়
- রাসায়নিক দ্রব্যগুলি দৈবক্রমে কখনই একটি অপরটির সংস্পর্শে আসবে না (যেমন ছিদ্র দিয়ে চুয়ানো)
- দ্বিতীয় পর্যায়ে ধারক ব্যবস্থা (Secondary containment) অবশ্যই থাকতে হবে (শতকরা ১০০ ভাগ ক্ষেত্রেই)



৩.১.৩ ধারক/পাত্রসমূহ

- ছোট পাত্রে রাসায়নিক ঢালার জন্য কোমল পানীয়ের বোতল বা চাকফির কাপ কোনোভাবেই ব্যবহার করা যাবে না, কেননা শ্রমিকেরা ভুল করে রাসায়নিক পান করে ফেলতে পারেন
- পাত্রের অবশ্যই উপযুক্ত মুখ/ ছিপি থাকতে হবে



৩.২ রাসায়নিকের ব্যবহার

রাসায়নিক পদার্থের ক্ষতিকর প্রভাব হ্রাস করার জন্যে প্রথম ও একমাত্র ব্যবস্থা হিসেবে শ্রমিকদের দিয়ে শুধুমাত্র ব্যক্তিগত সুরক্ষা সামগ্রী (PPE) ব্যবহারের পরিকল্পনা করা ভুল হবে। নিচের ধারাবাহিক ব্যবস্থাগুলোর মধ্যে উপর হতে ক্রমান্বয়ে ব্যবস্থাসমূহ গ্রহণ করা প্রয়োজন। এ বিন্যাসটিকে বলা হয় 'রাসায়নিক নিয়ন্ত্রণতন্ত্র' (hierarchy of controls) এবং যেখানে রাসায়নিক দ্রব্যাদি ব্যবহৃত হয় তার সবখানেই এটি প্রযোজ্য। এটি বর্ণনা করতে গার্মেন্টস শিল্পের স্পট ক্লিনিং এবং জুতা শিল্পে আঠা লাগানোর কাজের উদাহরণ দেয়া যায়।

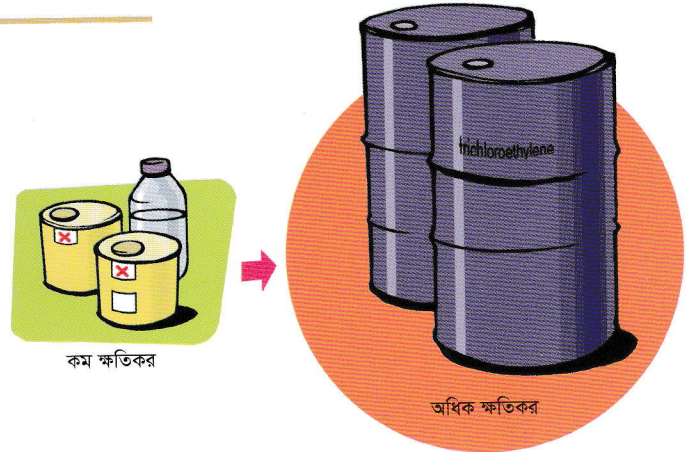
৩.২.১ বর্জন

প্রথম কৌশল হলো রাসায়নিক পদার্থ ব্যবহারের কারণ যথাসম্ভব বর্জন করা; উদাহরণস্বরূপ : মেশিনে রক্ষণাবেক্ষণ ব্যবস্থা উন্নত করে অথবা শ্রমিকেরা হাত ধুয়ে কাজ করলে বা সাদা কাপড় নাড়াচাড়া করার সময় গ্লাভস/দস্তানা ব্যবহার করলে প্রথম সুযোগেই তৈরি পোশাকে দাগ লাগা প্রতিরোধ হতে পারে। এর ফলে রাসায়নিক পদার্থ ব্যবহারের মাধ্যমে দাগ পরিষ্কার ব্যবস্থা পরিহার করা যায়।



৩.২.২ প্রতিস্থাপন

রাসায়নিক পদার্থ ব্যবহারের ক্ষেত্রে অপেক্ষাকৃত কম ক্ষতিকারক রাসায়নিক ব্যবহার করা যায় কিনা কেমিক্যাল ম্যানেজার তা ভেবে দেখবেন (এমএসডিএস পরীক্ষা করে)। ক্যান্সার সৃষ্টিকারী নির্দিষ্ট রাসায়নিকসমূহ (যেমন বেনজিন, পারক্লোরোইথিলিন, ট্রাইক্লোরোইথিলিন পরিহার করা উচিত। পানি নির্ভর দ্রাবক এবং সীসামুক্ত রংকে অগ্রাধিকার দেয়া উচিত।



৩.২.৩ পাত্র ঢেকে রেখে ও প্রয়োগযন্ত্র ব্যবহার করে ক্ষতিকর প্রভাব সীমিত করা

ঢাকনায়ুক্ত ভারী পাত্র ব্যবহার অথবা রাসায়নিক পদার্থের পাত্রটিকে যতদূর সম্ভব ঢেকে রেখে বাষ্প ছড়িয়ে পড়া হ্রাস করা যায়।

হাতকে রাসায়নিক পদার্থের প্রত্যক্ষ সংস্পর্শে আসা থেকে প্রতিরোধ করতে ছোটখাট যন্ত্র, যেমন : ব্রাশ ইত্যাদি ব্যবহার করা যেতে পারে।



৩.২.৪ পৃথক করা/আবদ্ধ করা

রাসায়নিক প্রক্রিয়াকে পৃথক স্থানে করা জরুরি, যেমন :

- রাসায়নিক প্রক্রিয়ার জন্য পৃথক কক্ষ থাকা, যাতে অন্যান্য শ্রমিকেরা ক্ষতিকর প্রভাবে না আসে (উদাহরণ হিসেবে স্পট ক্লিনিং রুম); এ কক্ষে অন্য শ্রমিকদের প্রবেশাধিকার নিয়ন্ত্রণ করা (নিষেধাজ্ঞা চিহ্ন দিয়ে)
- উপরে চাঁদোয়া আবরণ দিয়ে প্রক্রিয়াটিকে আংশিক আবদ্ধ করা (চিত্র দেখুন)। মনে রাখবেন যে, কোনো কোনো ক্ষেত্রে প্রক্রিয়াটিকে সম্পূর্ণ আবদ্ধ করার প্রয়োজন হতে পারে।



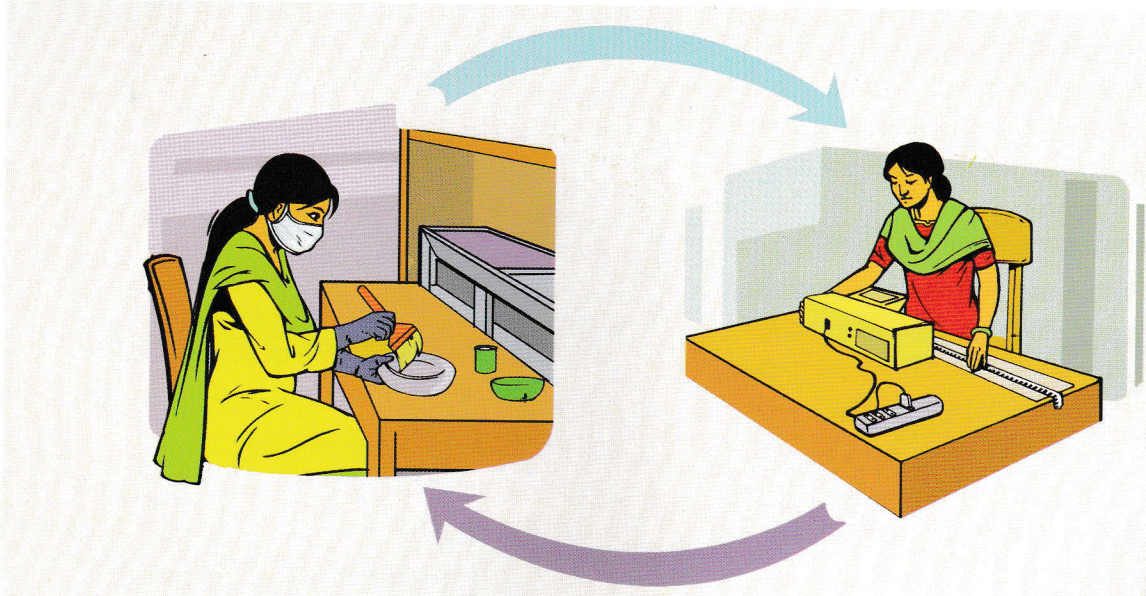
৩.২.৫ মুক্ত বায়ু চলাচল (ভেন্টিলেশন)/স্থানিক নির্গমন

বাষ্প জমা প্রতিরোধের জন্য কক্ষটিকে মুক্ত বায়ু চলাচলে সুব্যবস্থিত (সাধারণ ভেন্টিলেশনযুক্ত) হওয়া জরুরি। স্থানিকভাবে বায়ু নির্গমন ব্যবস্থা একটি গুরুত্বপূর্ণ সংযোজন। প্রতীকি সমস্যা যা অবশ্যই পরিহার করতে হবে তা হলো :

- স্থানিক নির্গমন বাইরের সাথে যুক্ত হবে না, যাতে রাসায়নিক কক্ষান্তরেই সীমাবদ্ধ থাকে
- স্থানিক নির্গমন ব্যবস্থা পর্যাপ্ত চাপযুক্ত হবে না
- স্থানিক নির্গমন বিদ্যুৎ চালিত হবে না



৩.২.৬ কর্মী পরিবর্তন/ক্ষতিকর প্রভাবের সময় সীমিতকরণ



রাসায়নিক পদার্থ নিয়ে কাজ করা শ্রমিকদের ক্ষতিকর প্রভাবের পরিমাণ সীমিত করার অপর একটি সম্ভাব্য ব্যবস্থা হলো কর্মীদের পর্যায়ক্রমিক পরিবর্তন। ক্ষতিকর প্রভাবের সময় সীমিত করার বিষয়টি প্রক্রিয়াকে আবদ্ধ করা বা মুক্ত বায়ু চলাচল ব্যবস্থার পরিবর্তে অপেক্ষাকৃত পর্যাপ্ত একটি ব্যবস্থা বলে বিবেচনা করা যাবে না বরং অন্যান্য নিয়ন্ত্রণ ব্যবস্থার অতিরিক্ত হিসেবেই সময় সীমিতকরণ ব্যবস্থা গ্রহণ করতে হবে। প্রতিদিন সময়কে সীমিতকরণ/ প্রত্যহ কাজের কর্মী পরিবর্তনের বিষয়টি সাপ্তাহিক বা মাসিক ভিত্তিতে করা ভালো।

৩.২.৭ ব্যক্তিগত সুরক্ষা সরঞ্জাম

ব্যবহৃত রাসায়নিক পদার্থের এমএসডিএস হতে প্রয়োজনীয় PPEএর তালিকা পাওয়া যায় (যেমন- অ্যাপ্রোন, চশমা, শ্বাস-প্রশ্বাস সম্পর্কীয় মাস্ক, গ্লাভস)। শ্রমিকদের এগুলো বিনামূল্যে সরবরাহ করা, নবায়ন করা (PPE নির্দেশনাপত্রে যেভাবে বলা হয়), সঠিক ব্যবহার সম্পর্কে শ্রমিকদের প্রশিক্ষণ দেয়া- এগুলো কারখানা কর্তৃপক্ষের দায়িত্ব।

মাস্ক বিষয়ে সংক্ষিপ্ত মন্তব্য/টীকা :

বিভিন্ন প্রকারের মাস্ক রয়েছে তাই কাজের ধরন বিবেচনা করে সঠিক প্রকারের মাস্ক সরবরাহ করা আবশ্যিক। সুতি কাপড়ের মাস্ক শ্রমিকদের রাসায়নিকের বাষ্প হতে সুরক্ষা দেয় না, এজন্য কার্বন ফিল্টারযুক্ত মাস্ক/রেস্পিরেটর মাস্ক প্রয়োজন। রাসায়নিক ঘনীভবনের পরিমাণ যদি সুরক্ষা মানের (threshold value) উর্ধ্বে হয় তাহলে শ্রমিকদের মাস্ক দ্বারা সুরক্ষা পাওয়া সম্ভব নাও হতে পারে। উপরের ৩.২.১ থেকে ৩.২.৬ নং ব্যবস্থা সুনির্দিষ্টভাবে মুক্তবায়ু চলাচল ব্যবস্থার বিকল্প হিসেবে ব্যক্তিগত সুরক্ষা সরঞ্জাম (PPE) কখনই বিবেচনা করা উচিত নয়। কিন্তু প্রচলিত রীতি হতে দেখা যায় যে, রাসায়নিক ঘনীভবনকে সবদিক দিয়ে নিঃস্রায়ায় রাখার জন্য উত্তম বায়ু চলাচল ব্যবস্থার ফলে শ্রমিকেরা সারাদিন মুখোশ পরে না। অধিকতর তথ্যের জন্য PPE সংক্রান্ত পুস্তিকা দেখুন।

রাসায়নিকের উপরোক্ত “নিয়ন্ত্রণ তন্ত্র” ধুলি, ধোঁয়া বা বাষ্প উৎপন্নকারী উৎপাদন প্রক্রিয়ায়ও সমভাবে প্রযোজ্য।



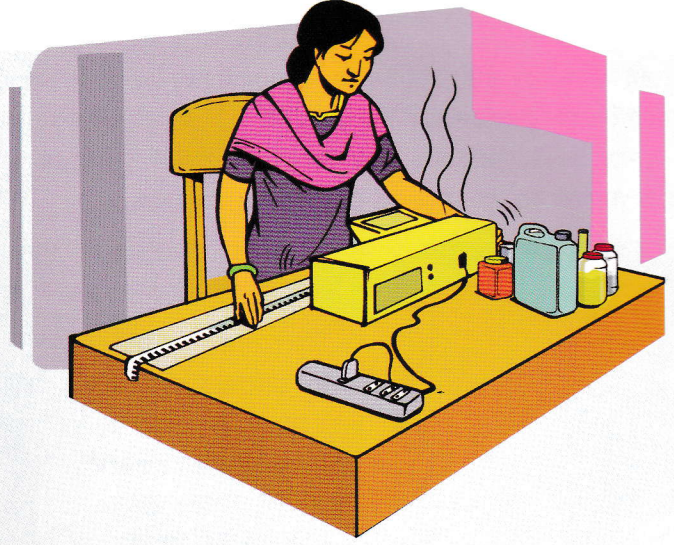
৩.৩ রাসায়নিক ও অগ্নিজনিত নিরাপত্তা

ঝুঁকি নিরূপণের সময় দাহ্য ও বিস্ফোরণ গুণসম্পন্ন রাসায়নিকগুলির প্রতি বিশেষ মনোযোগ দেয়া প্রয়োজন। এগুলি যদি বিদ্যুৎ / স্কুলিঙ্গ, জ্বলন্ত সিগারেট ইত্যাদির ন্যায় প্রজ্বলন উৎসের সংস্পর্শে আসে তবে তা অগ্নিকাণ্ডের কারণ ঘটাবে। রাসায়নিক দ্রব্য অগ্নিকাণ্ডে ইন্ধন যোগাবে, যা দ্রুত ছড়িয়ে পড়বে যা নেভানো কষ্টসাধ্য।

এ কারণে দাহ্য রাসায়নিক পদার্থসমূহ যে সকল বস্তু হতে দূরে রাখতে হবে তা হলো :

- প্রজ্বলনের সম্ভাব্য উৎস
- দাহ্য পদার্থ
- অক্সিজেন এজেন্ট

ডানের চিত্র : একটি দাহ্য রাসায়নিক পদার্থের পাত্র যথাযথভাবে সংরক্ষণ করা হয়নি; একটি ছিদ্র ও বৈদ্যুতিক স্কুলিঙ্গ একটি মারাত্মক অগ্নিকাণ্ডের কারণ হতে পারে।



দাহ্য রাসায়নিকসমূহ ঢালা বা মিশ্রণের সময় একই রকম ঝুঁকি বিদ্যমান : প্রজ্বলনের কোনো প্রকার উৎস নিকটে রাখা যাবে না।

৩.৪ রাসায়নিক ঢালার কাজ

উপরে বর্ণিত 'রাসায়নিকের নিয়ন্ত্রণ তন্ত্র' শ্রমিকেরা যখন এক পাত্র হতে অন্য পাত্রে রাসায়নিক ঢালে তখনও প্রয়োজ্য হবে (উদাহরণ স্বরূপ : মুক্ত বায়ু চলাচল ব্যবস্থা; ক্ষমতাপ্রাপ্ত ব্যক্তি, ঝুঁকি সম্পর্কে জ্ঞাত ও নতুন পাত্রের গায়ে লেবেল লাগাতে পারে এমন শ্রমিকবৃন্দ)।

- তরল রাসায়নিক পদার্থের ক্ষেত্রে তা ঢালার সময় ছিটকে গায়ে লাগার একটি ঝুঁকি থাকে। এ ঝুঁকিটি অতিরিক্ত সতর্কতার পাশাপাশি পাশের ৪টি ছবিতে প্রদর্শিত বিভিন্ন কৌশলের সহায়তা নিয়ে হ্রাস করা যেতে পারে।

যখন কোনো দাহ্য তরল যেমন পেট্রোল, অন্য কোনো বিদ্যুৎ পরিবাহী পাত্রে ঢালা হয় তখন পাত্রগুলোকে তার দিয়ে মাটির সাথে সংযুক্ত করা প্রয়োজন; যাতে রাসায়নিক পদার্থটিকে প্রজ্বলিত করার মতো স্থির বিদ্যুৎ স্কুলিঙ্গ প্রতিরোধ করা যায়।

- যখন কোনো গুড়া বা চূর্ণ জাতীয় রাসায়নিক পদার্থ অন্য পাত্রে ঢালা হয়, শ্রমিকের প্রতিরোধমূলক মাস্ক পরিধান করা প্রয়োজন, কারণ রাসায়নিক পদার্থটি থেকে আংশিক বাষ্প নির্গত হয়ে বাতাসে মিশে যায় এবং শ্বাস-প্রশ্বাসের সাথে মানবদেহে প্রবেশ করতে পারে। অধিকন্তু দাহ্যগুণ সম্পন্ন গুড়া ঢালার সময়

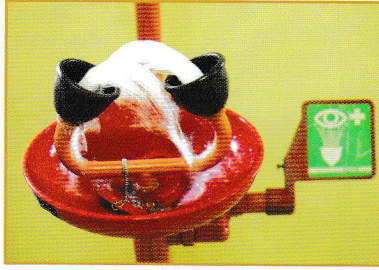


ধুলির মেঘসদৃশ অবস্থা সৃষ্টি হয়, যা কোনো প্রজ্বলনের উৎস হতে অগ্নিকাণ্ডের কারণ ঘটাতে পারে।

৩.৪.৪ জরুরি প্রস্তুতি

জরুরি প্রস্তুতির জন্যে সাধারণ ব্যবস্থাবলি ছাড়াও (জরুরি প্রস্তুতি সংক্রান্ত পুস্তিকা দেখুন) কর্মক্ষেত্রে সুনির্দিষ্ট কতিপয় রাসায়নিক ব্যবহারের ক্ষেত্রে কিছু অতিরিক্ত ব্যবস্থা প্রয়োজন হয়। এমএসডিএস হতে বিস্তারিত পাওয়া যেতে পারে।

■ জরুরি জলের ধারা (শাওয়ার)/ চোখ ধোয়া:



চোখ ধোয়ার উদ্দেশ্যে কারখানাতে ব্যবস্থা রাখার জন্যে এমএসডিএস-এ প্রায়ই বলা হয়, যাতে করে চোখে রাসায়নিকের ছিটা বা

বাস্প লাগার ১৫-২০ মিনিটের মধ্যে শ্রমিকেরা তাদের চোখ ধুয়ে ফেলতে পারে। কারখানায় চোখ ধোয়ার স্থানটিতে যাতে



কোনো বস্তু রেখে বাধাগ্রস্ত না করা হয় এবং এটি যাতে পরিষ্কার পানি প্রবাহের সাথে যথাযথভাবে সংযুক্ত থাকে তা নিয়মিতভাবে পরীক্ষা করা প্রয়োজন (পানির পর্যাপ্ত চাপ, চিহ্ন দ্বারা স্পষ্টভাবে শনাক্তের ব্যবস্থাদি)।

ঘটনাস্থলে তাৎক্ষণিকভাবে (প্রথম কয়েক মিনিটের মধ্যে) চোখ ধোয়ার একটি জরুরি সমাধান হলো চোখ

ধোয়ার বোতলের ব্যবস্থা রাখা। আক্রান্ত ব্যক্তিকে চোখ ধোয়ার স্থানে যাওয়ার পূর্বে এগুলো তাৎক্ষণিক উপশম ও পর্যাপ্ত সময়ের সুযোগ করে দেয়। ১৫ থেকে ২০ মিনিট ধরে চোখ ধোয়ার জন্যে এসব বোতলের ধারণ ক্ষমতা যথেষ্ট নয়।

এগুলো চোখ ধোয়ার জন্যে দ্বিতীয় কেন্দ্রের বিকল্প হলোও প্রধান কেন্দ্রের বিকল্প নয়।

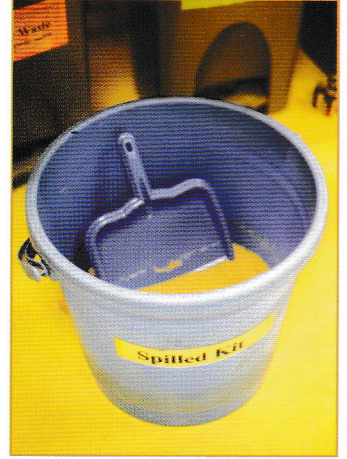
■ চলকানো পদার্থ পরিষ্কারক উপাদান :

রাসায়নিক পদার্থ চলকানোর পাল্টা ব্যবস্থা হিসেবে কারখানায় বালি বা মাটি প্রস্তুত রাখার প্রয়োজনীয়তা এমএসডিএস এ বলা হয়। বিশেষভাবে দাহ্য রাসায়নিক পদার্থের ক্ষেত্রে এটি প্রয়োজন হয়, কেননা দাহ্য তরল মুছে ফেলার ক্ষেত্রে অগ্নিকাণ্ডের সূত্রপাত হতে পারে। কারখানায় ব্যবহৃত রাসায়নিক পদার্থের ভিত্তিতে অতিরিক্ত যন্ত্রপাতির প্রয়োজন হতে পারে (এমএসডিএস দেখুন)।

প্রচুর পরিমাণে দাহ্য রাসায়নিক মজুদের ক্ষেত্রে স্বয়ংক্রিয় অগ্নি নির্বাপন ব্যবস্থা স্থাপন করা একটা ভালো উপায় বলে গণ্য হয়ে থাকে।

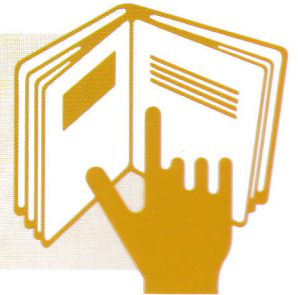
রাসায়নিক উৎপাদনকারী বা প্রচুর পরিমাণে বিপজ্জনক রাসায়নিক ব্যবহারকারী কারখানাসমূহে

(যেমন : অনিয়ন্ত্রিত গ্যাস নির্গত হওয়ার ন্যায় প্রক্রিয়ায়) অতিরিক্ত জরুরি পদ্ধতি এবং প্রতিরোধমূলক ও সংশোধনমূলক ব্যবস্থা গ্রহণ প্রয়োজন হয়।



আরো তথ্যের জন্য

- বাংলাদেশ শ্রম আইন ২০০৬ ও বাংলাদেশ শ্রম বিধিমালা ২০১৫
- কর্মস্থলে স্বাস্থ্য ও সেইফটি ব্যবস্থা বিষয়ক পুস্তিকা



স্বীকারোক্তি

এই তথ্যকণিকাটি প্রস্তুত করা হয়েছে কর্মক্ষেত্রের সাথে সংশ্লিষ্ট পক্ষদেরকে তাদের অধিকার ও আইনগত বাধ্য-বাধকতা সম্পর্কে বুঝতে সহায়তা করার জন্য। এটা কোনো অবস্থাতেই আইনের বিকল্প হিসেবে প্রয়োগযোগ্য নয় বরং আইনে উল্লেখিত বিধি-বিধানই সকলের জন্যে মানা বাধ্যতামূলক।

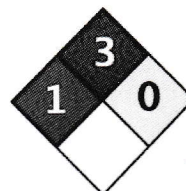
পরিশিষ্ট

১. রাসায়নিক তালিকা
২. এমএসডিএস নমুনা
৩. জিএইচএ অনুযায়ী লেবেল
৪. বিপদের চিত্রলিপি
৫. রাসায়নিক উন্মুক্ত করার সময় লিপিবদ্ধ করার লগবুক
৬. রাসায়নিক রক্ষণাগারের স্ব-মূল্যায়ন

এই বইয়ের সকল তথ্য 'কলকারখানা ও প্রতিষ্ঠান পরিদর্শন অধিদপ্তর' এর ওয়েবসাইট থেকে বিনামূল্যে
ডাউনলোড করতে লগ ইন করুন : <http://www.dife.gov.bd/>

পরিশিষ্ট ২ : এমএসডিএস নমুনা

Sample of MSDS (typical 16 sections of an MSDS).



Health	2
Fire	3
Reactivity	0
Personal Protection	H

Material Safety Data Sheet Acetone MSDS

Section 1: Chemical Product and Company Identification	
Product Name: Acetone	Contact Information:
Catalog Codes: SLA3502, SLA1645, SLA3151, SLA3808	Sciencelab.com, Inc. 14025 Smith Rd. Houston, Texas 77396
CAS#: 67-64-1	US Sales: 1-800-901-7247 International Sales: 1-281-441-4400
RTECS: AL3150000	Order Online: ScienceLab.com
TSCA: TSCA 8(b) inventory: Acetone	CHEMTREC (24HR Emergency Telephone), call: 1-800-424-9300
CI#: Not applicable.	International CHEMTREC, call: 1-703-527-3887
Synonym: 2-propanone; Dimethyl Ketone; Dimethylformaldehyde; Pyroacetic Acid	For non-emergency assistance, call: 1-281-441-4400
Chemical Name: Acetone	
Chemical Formula: C3-H6-O	

Section 2: Composition and Information on Ingredients		
Composition:		
Name	CAS #	% by Weight
Acetone	67-64-1	100
Toxicological Data on Ingredients: Acetone: ORAL (LD50): Acute: 5800 mg/kg [Rat]. 3000 mg/kg [Mouse]. 5340 mg/kg [Rabbit]. VAPOR (LC50): Acute: 50100 mg/m 8 hours [Rat]. 44000 mg/m 4 hours [Mouse].		

Section 3: Hazards Identification
<p>Potential Acute Health Effects: Hazardous in case of skin contact (irritant), of eye contact (irritant), of ingestion, of inhalation. Slightly hazardous in case of skin contact (permeator).</p> <p>Potential Chronic Health Effects: CARCINOGENIC EFFECTS: A4 (Not classifiable for human or animal.) by ACGIH. MUTAGENIC EFFECTS: Not available. TERATOGENIC EFFECTS: Not available. DEVELOPMENTAL TOXICITY: Classified Reproductive system/toxin/female, Reproductive system/toxin/male [SUSPECTED]. The substance is toxic to central nervous system (CNS). The substance may be toxic to kidneys, the reproductive system, liver, skin. Repeated or prolonged exposure to the substance can produce target organs damage.</p>

Section 4: First Aid Measures

Eye Contact:

Check for and remove any contact lenses. Immediately flush eyes with running water for at least 15 minutes, keeping eyelids open. Cold water may be used. Get medical attention.

Skin Contact:

In case of contact, immediately flush skin with plenty of water. Cover the irritated skin with an emollient. Remove contaminated clothing and shoes. Cold water may be used. Wash clothing before reuse. Thoroughly clean shoes before reuse. Get medical attention.

Serious Skin Contact:

Wash with a disinfectant soap and cover the contaminated skin with an anti-bacterial cream. Seek medical attention.

Inhalation:

If inhaled, remove to fresh air. If not breathing, give artificial respiration. If breathing is difficult, give oxygen. Get medical attention if symptoms appear.

Serious Inhalation:

Evacuate the victim to a safe area as soon as possible. Loosen tight clothing such as a collar, tie, belt or waistband. If breathing is difficult, administer oxygen. If the victim is not breathing, perform mouth-to-mouth resuscitation. Seek medical attention.

Ingestion:

Do NOT induce vomiting unless directed to do so by medical personnel. Never give anything by mouth to an unconscious person. Loosen tight clothing such as a collar, tie, belt or waistband. Get medical attention if symptoms appear.

Serious Ingestion: Not available.

Section 5: Fire and Explosion Data

Flammability of the Product: Flammable.

Auto-Ignition Temperature: 465°C (869°F)

Flash Points: CLOSED CUP: -20°C (-4°F). OPEN CUP: -9°C (15.8°F) (Cleveland).

Flammable Limits: LOWER: 2.6% UPPER: 12.8%

Products of Combustion: These products are carbon oxides (CO, CO₂).

Fire Hazards in Presence of Various Substances: Highly flammable in presence of open flames and sparks, of heat.

Explosion Hazards in Presence of Various Substances:

Risks of explosion of the product in presence of mechanical impact: Not available.
Slightly explosive in presence of open flames and sparks, of oxidizing materials, of acids.

Fire Fighting Media and Instructions:

Flammable liquid, soluble or dispersed in water.
SMALL FIRE: Use DRY chemical powder.
LARGE FIRE: Use alcohol foam, water spray or fog.

Special Remarks on Fire Hazards: Vapor may travel considerable distance to source of ignition and flash back.

Special Remarks on Explosion Hazards:

Forms explosive mixtures with hydrogen peroxide, acetic acid, nitric acid, nitric acid + sulfuric acid, chromic anhydride, chromyl chloride, nitrosyl chloride, hexachloromelamine, nitrosyl perchlorate, nitryl perchlorate, permonosulfuric acid, thiodiglycol + hydrogen peroxide, potassium ter-butoxide, sulfur dichloride, 1-methyl-1,3-butadiene, bromoform, carbon, air, chloroform, thitriazylperchlorate.

Section 6: Accidental Release Measures

Small Spill:

Dilute with water and mop up, or absorb with an inert dry material and place in an appropriate waste disposal container.

Large Spill:

Flammable liquid.

Keep away from heat. Keep away from sources of ignition. Stop leak if without risk. Absorb with DRY earth, sand or other non-combustible material. Do not touch spilled material. Prevent entry into sewers, basements or confined areas; dike if needed. Be careful that the product is not present at a concentration level above TLV. Check TLV on the MSDS and with local authorities.

Section 7: Handling and Storage

Precautions:

Keep locked up. Keep away from heat. Keep away from sources of ignition. Ground all equipment containing material. Do not ingest. Do not breathe gas/fumes/vapor/spray. Wear suitable protective clothing. In case of insufficient ventilation, wear suitable respiratory equipment. If ingested, seek medical advice immediately and show the container or the label. Avoid contact with skin and eyes. Keep away from incompatibles such as oxidizing agents, reducing agents, acids, alkalis.

Storage:

Store in a segregated and approved area (flammables area). Keep container in a cool, well-ventilated area. Keep container tightly closed and sealed until ready for use. Keep away from direct sunlight and heat and avoid all possible sources of ignition (spark or flame).

Section 8: Exposure Controls/Personal Protection

Engineering Controls:

Provide exhaust ventilation or other engineering controls to keep the airborne concentrations of vapors below their respective threshold limit value. Ensure that eyewash stations and safety showers are proximal to the work-station location.

Personal Protection:

Splash goggles. Lab coat. Vapor respirator. Be sure to use an approved/certified respirator or equivalent. Gloves.

Personal Protection in Case of a Large Spill:

Splash goggles. Full suit. Vapor respirator. Boots. Gloves. A self contained breathing apparatus should be used to avoid inhalation of the product. Suggested protective clothing might not be sufficient; consult a specialist BEFORE handling this product.

Exposure Limits:

TWA: 500 STEL: 750 (ppm) from ACGIH (TLV) [United States]

TWA: 750 STEL: 1000 (ppm) from OSHA (PEL) [United States]

TWA: 500 STEL: 1000 [Australia]

TWA: 1185 STEL: 2375 (mg/m³) [Australia]

TWA: 750 STEL: 1500 (ppm) [United Kingdom (UK)]

TWA: 1810 STEL: 3620 (mg/m³) [United Kingdom (UK)]

TWA: 1800 STEL: 2400 from OSHA (PEL) [United States] Consult local authorities for acceptable exposure limits.

Section 9: Physical and Chemical Properties

Physical state and appearance: Liquid.

Odor: Fruity. Mint-like. Fragrant. Ethereal

Taste: Pungent, Sweetish

Molecular Weight: 58.08 g/mole

Color: Colorless. Clear

pH (1% soln/water): Not available.

Boiling Point: 56.2°C (133.2°F)

Melting Point: -95.35 (-139.6°F)

Critical Temperature: 235°C (455°F)

Specific Gravity: 0.79 (Water = 1)

Vapor Pressure: 24 kPa (@ 20°C)

Vapor Density: 2 (Air = 1)

Volatility: Not available.

Odor Threshold: 62 ppm

Water/Oil Dist. Coeff.: The product is more soluble in water; $\log(\text{oil/water}) = -0.2$

Ionicity (in Water): Not available.

Dispersion Properties: See solubility in water.

Solubility: Easily soluble in cold water, hot water.

Section 10: Stability and Reactivity Data

Stability: The product is stable.

Instability Temperature: Not available.

Conditions of Instability: Excess heat, ignition sources, exposure to moisture, air, or water, incompatible materials.

Incompatibility with various substances: Reactive with oxidizing agents, reducing agents, acids, alkalis.

Corrosivity: Non-corrosive in presence of glass.

Special Remarks on Reactivity: Not available.

Special Remarks on Corrosivity: Not available.

Polymerization: Will not occur.

Section 11: Toxicological Information

Routes of Entry: Absorbed through skin. Dermal contact. Eye contact. Inhalation.

Toxicity to Animals:

WARNING: THE LC50 VALUES HEREUNDER ARE ESTIMATED ON THE BASIS OF A 4-HOUR EXPOSURE.

Acute oral toxicity (LD50): 3000 mg/kg [Mouse].

Acute toxicity of the vapor (LC50): 44000 mg/m³ 4 hours [Mouse].

Chronic Effects on Humans:

CARCINOGENIC EFFECTS: A4 (Not classifiable for human or animal.) by ACGIH.

DEVELOPMENTAL TOXICITY: Classified Reproductive system/toxin/female, Reproductive system/toxin/male [SUSPECTED].

Causes damage to the following organs: central nervous system (CNS).

May cause damage to the following organs: kidneys, the reproductive system, liver, skin.

Other Toxic Effects on Humans:

Hazardous in case of skin contact (irritant), of ingestion, of inhalation.

Slightly hazardous in case of skin contact (permeator).

Special Remarks on Toxicity to Animals: Not available.

Special Remarks on Chronic Effects on Humans:

May affect genetic material (mutagenicity) based on studies with yeast (*S. cerevisiae*), bacteria, and hamster fibroblast cells. May cause reproductive effects (fertility) based upon animal studies.

May contain trace amounts of benzene and formaldehyde which may cancer and birth defects. Human: passes the placental barrier.

Special Remarks on other Toxic Effects on Humans:

Acute Potential Health Effects:

Skin: May cause skin irritation. May be harmful if absorbed through the skin.

Eyes: Causes eye irritation, characterized by a burning sensation, redness, tearing, inflammation, and possible corneal injury.

Inhalation: Inhalation at high concentrations affects the sense organs, brain and causes respiratory tract irritation. It also may affect the Central Nervous System (behavior) characterized by dizziness, drowsiness, confusion, headache, muscle weakness, and possibly motor incoordination, speech abnormalities, narcotic effects and coma. Inhalation may also affect the gastrointestinal tract (nausea, vomiting).

Ingestion: May cause irritation of the digestive (gastrointestinal) tract (nausea, vomiting). It may also affect the Central Nervous System (behavior), characterized by depression, fatigue, excitement, stupor, coma, headache, altered sleep time, ataxia, tremors as well as the blood, liver, and urinary system (kidney, bladder, ureter) and endocrine system. May also have musculoskeletal effects.

Chronic Potential Health Effects:

Skin: May cause dermatitis.

Eyes: Eye irritation.

Section 12: Ecological Information

Ecotoxicity:

Ecotoxicity in water (LC50): 5540 mg/l 96 hours [Trout]. 8300 mg/l 96 hours [Bluegill]. 7500 mg/l 96 hours [Fathead Minnow]. 0.1 ppm any hours [Water flea].

BOD5 and COD: Not available.

Products of Biodegradation:

Possibly hazardous short term degradation products are not likely. However, long term degradation products may arise.

Toxicity of the Products of Biodegradation: The product itself and its products of degradation are not toxic.

Special Remarks on the Products of Biodegradation: Not available.

Section 13: Disposal Considerations

Waste Disposal:

Waste must be disposed of in accordance with federal, state and local environmental control regulations.

Section 14: Transport Information

DOT Classification: CLASS 3: Flammable liquid.

Identification: : Acetone UNNA: 1090 PG: II

Special Provisions for Transport: Not available.

Section 15: Other Regulatory Information

Federal and State Regulations:

California prop. 65: This product contains the following ingredients for which the State of California has found to cause reproductive harm (male) which would require a warning under the statute: Benzene

California prop. 65: This product contains the following ingredients for which the State of California has found to cause birth defects which would require a warning under the statute: Benzene

California prop. 65: This product contains the following ingredients for which the State of California has found to cause cancer which would require a warning under the statute: Benzene, Formaldehyde

Connecticut hazardous material survey.: Acetone

Illinois toxic substances disclosure to employee act: Acetone

Illinois chemical safety act: Acetone

New York release reporting list: Acetone

Rhode Island RTK hazardous substances: Acetone

Pennsylvania RTK: Acetone

Florida: Acetone

Minnesota: Acetone

Massachusetts RTK: Acetone

Massachusetts spill list: Acetone

New Jersey: Acetone

New Jersey spill list: Acetone

Louisiana spill reporting: Acetone

California List of Hazardous Substances (8 CCR 339): Acetone

TSCA 8(b) inventory: Acetone

TSCA 4(a) final test rules: Acetone

TSCA 8(a) IUR: Acetone

Other Regulations:

OSHA: Hazardous by definition of Hazard Communication Standard (29 CFR 1910.1200).

EINECS: This product is on the European Inventory of Existing Commercial Chemical Substances.

Other Classifications:

WHMIS (Canada):

CLASS B-2: Flammable liquid with a flash point lower than 37.8°C (100°F).

CLASS D-2B: Material causing other toxic effects (TOXIC).

DSCL (EEC):

R11- Highly flammable.

R36- Irritating to eyes.

S9- Keep container in a well-ventilated place.

S16- Keep away from sources of ignition - No smoking.

S26- In case of contact with eyes, rinse immediately with plenty of water and seek medical advice.

HMIS (U.S.A.):

Health Hazard: 2

Fire Hazard: 3

Reactivity: 0

Personal Protection: h