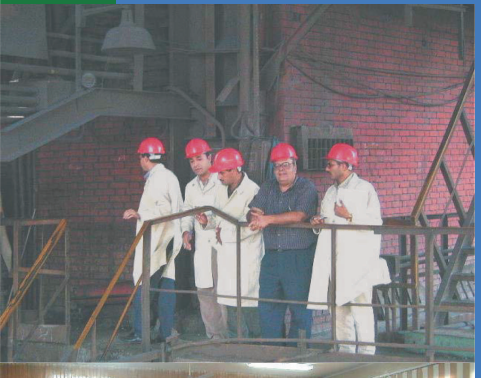
وزارة الشئون الخارجية الفنلندية

مشروع التحكم في التلوث الصناعي

وزارة الدولة لشئون البيئة



إدارة المخاطر الكيميائية فى الصناعة

نشرة المعلومات الفنية
رقم ٢٠٠٣/١

CHEMICAL RISK MANAGEMENT IN INDUSTRY

Introduction:

Chemical substances are used in almost every industrial workplace. Use, storage, transport and disposal of chemicals and chemical waste are sources of risk to the health of workers and the environment. ***For the majority of chemicals used in the workplace, little or nothing is known about their possible immediate or long-term health effects.*** Yet workers continue to be required to work with potentially **toxic** (poisonous) substances. The owner of the facility is responsible of taking necessary actions to identify the risks and to minimize them as much as possible. Personal protective devices are to be used only if exposure to chemicals can not be avoided by any other means.

The following checklist can be used as guidance to identify chemical risks at the plant level:

- *What chemicals are used and in what conditions?*
- *What are chemicals' harmful properties?*
- *Where and when can these properties entail risks?*
- *What can happen if something goes wrong? Contingency planning?*
- *Are protective measures needed?*
- *Measures eliminating or reducing the risks,*
- *Maintenance program,*
- *Handling and safety instructions,*
- *Information, exercises and control.*

Routes of Entry/ Health Effects:

Chemicals can enter the body **(routes of entry)** by **inhalation** through the lungs; **absorption** through the skin; and **ingestion** through the mouth. Once toxic chemicals get into the body, they can cause a variety of harmful effects, including immediate (acute) effects or long-term (chronic) effects. Toxic chemicals can also produce local and systemic effects, depending on the nature of the chemical and the route of exposure.

What kinds of effects can a toxic chemical have?

Factors determining the type of harmful effect of chemicals: (1) chemical composition of the hazardous substance; (2) physical form of the chemical; (3) route of entry by which the chemical gets into the body; (4) particular tissues and organs in which the chemical collects or localizes; (5) frequency, concentration, and length of exposure; and (6) the worker's individual response to the chemical. Table 1 shows some of the types of toxic effects that certain industrial chemicals can cause.

The following figures (1&2) help to explain how chemicals can enter the body and the effects they can have once they are in the body. Figure 1 shows the different routes of entry by which chemicals can enter the body. Figure 2 shows the different organs and tissues that can be affected by certain toxic industrial chemicals.

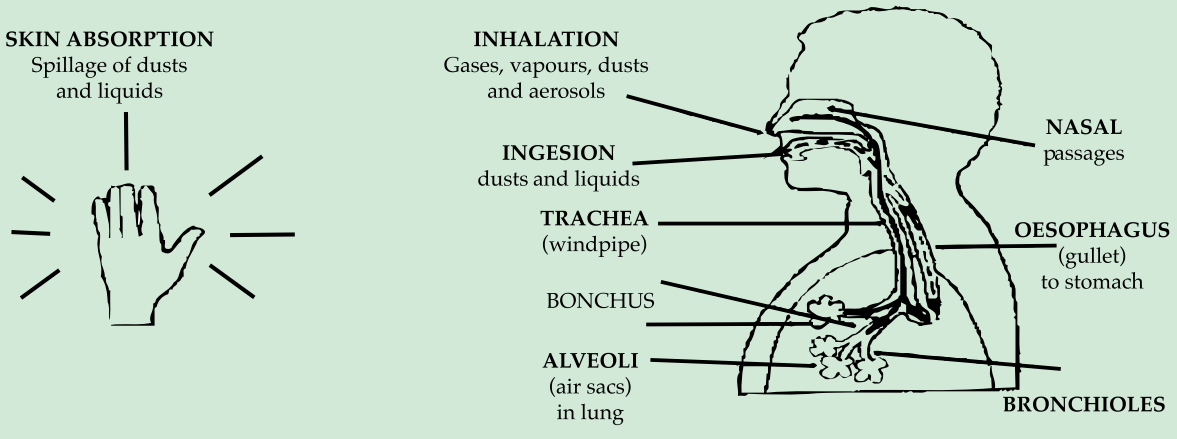


Fig. (1) Routes of entry of chemicals into the human body

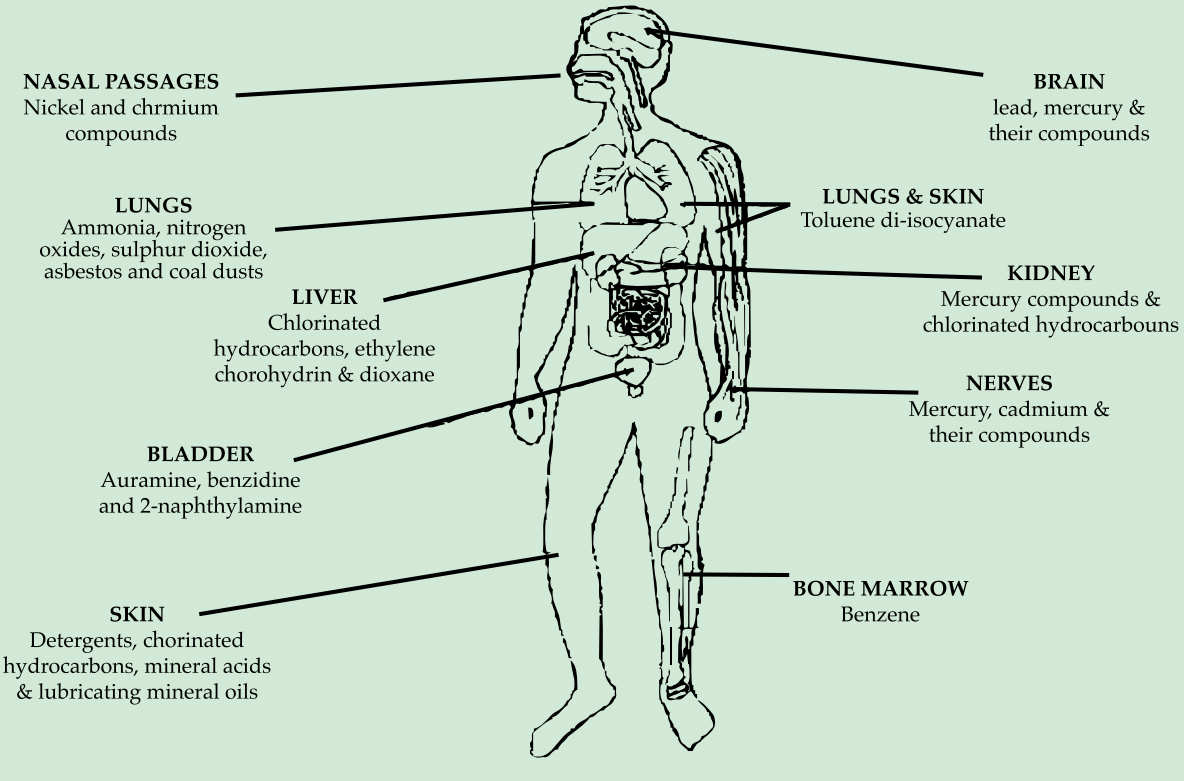


Fig. (2) Organs and tissues that may be affected by particular toxic industrial chemicals

Source: *The electonic version of " Your Body at Work" from the series of " Your Health and Safety at Work; A Collection of modules", Issued & Published by ILO; Geneva (1999).*

Table (1): Types of toxic effects caused by industrial chemicals

Toxic property	Part of body affected	Time scale of appearance	Effect	Example
Irritant or corrosive (**Xi** or **C**)	Any, but usually the eyes, lungs and skin	A few minutes to several days	Inflammation, burns and blisters of exposed area. Frequently healed after acute exposure. Chronic exposure may lead to permanent damage.	Ammonia, sulphuric acid, nitrogen oxides, caustic soda
Irritant or corrosive (**Xi** or **C**)	Generally lungs	Years	Gradual cumulative loss of lung function leading to disability and death if there is chronic exposure.	Bauxite dust, asbestos, bagasse
Fibrogenic (**Xn**)	Any, but frequently lungs and skin	Days to years	In lungs may lead to chronic asthma-like disease and permanent disability. In skin may produce industrial dermatitis.	Toluene Di-Isocyanate (TDI), amine hardeners for epoxy resins.
Dermatitis (**Xn**)	Skin	Days to years	Inflamed, peeling skin rashes. May result from chronic exposure to irritants, allergenic agents, solvents or detergents.	Strong acids, alkalis, detergents, carbon tetrachloride, trichloroethylene.
Carcinogenic	Any organs, but frequently skin, lungs, bladder	10 to 40 years	Cancer in affected organ or tissue. Ultimately this may cause premature death.	2-Naphthylamine, certain tars and oils, benzidine, asbestos
Poisonous (**T, T+**)	Any organs but frequently liver, brain, kidney	A few minutes to many years	Death of cells in vital organs with eventual failure of organ to carry out important biological functions. Ultimately can cause death.	Carbon tetrachloride, mercury, cadmium, carbon monoxide, hydrogen cyanide.
Asphyxiants (**Xn**)	Lungs	Minutes	Gases replace normal oxygen content of air	Acetylene, carbon dioxide

Exposure Limits

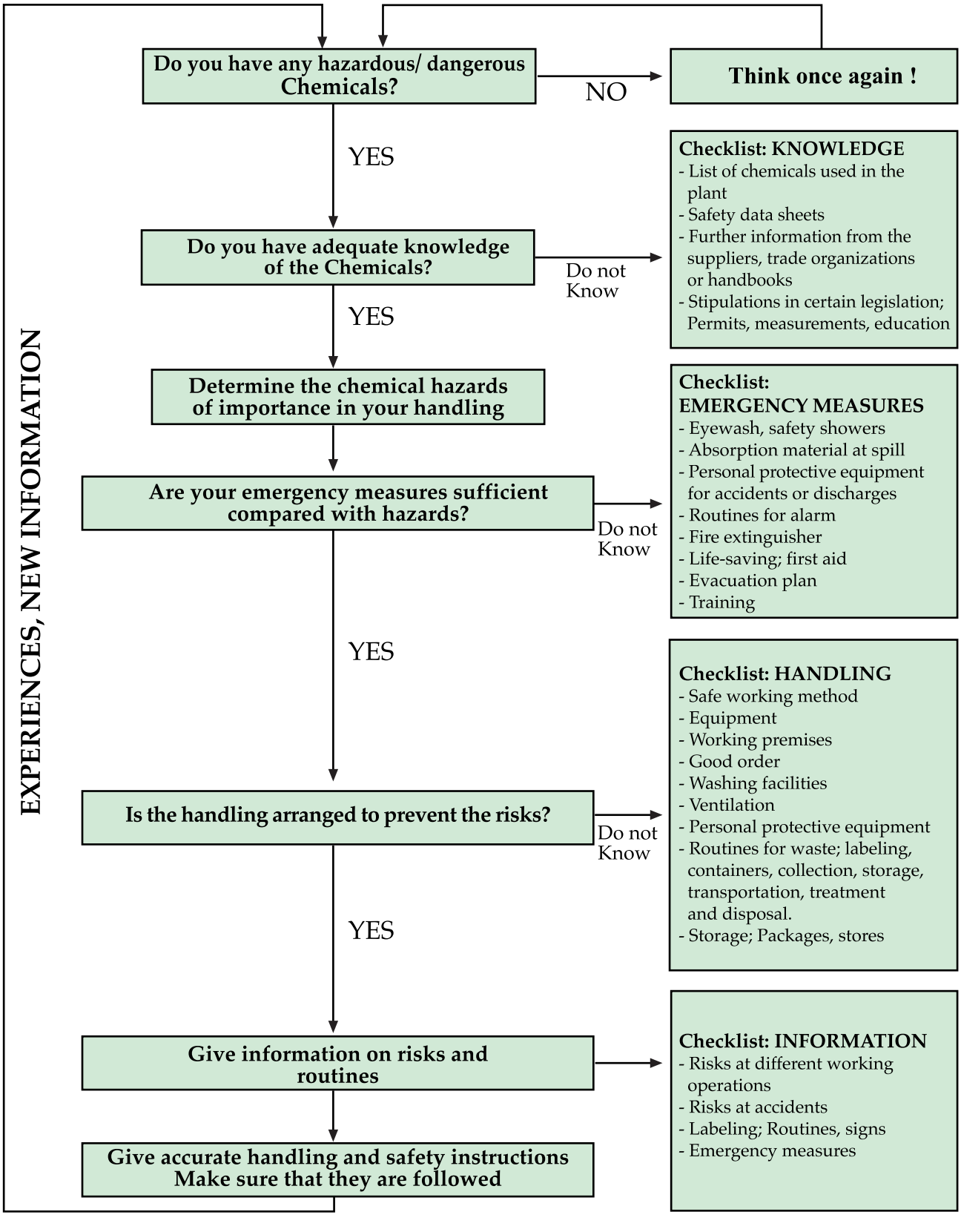
The worksite must be prepared so as to ensure safety in exposure to chemicals which can cause ill-health. Approximately 600 chemicals' limit values are defined (Occupational exposure limit values). When the concentration is lower than the limit value, the worker is thus protected from ill health, even in long term exposures.

Measurement/air monitoring of contaminant level can be carried out by different methods, some methods can directly read the results at the workplace. Some monitors are equipped with an alarm system when a certain exposure level is exceeded. Many methods, however, have a separate sampling and analysis stage. When using these methods results are obtained later from laboratory. Certain instruments, such as filters or adsorbent tubes, are normally needed for sampling. When passive, diffusive samplers are used, sampling pumps are not needed. The detector tube system (e.g. Draeger) is another cheap means for measurement of air impurities. When workplaces/companies have no personnel or instruments for the measurements they can be ordered from specialized institutes like NIOSH, etc. Workers exposure can also be assessed by **biological monitoring.** This means determination of a contaminant or its metabolite level from workers urine, blood or other tissue. This method is especially suited for chemicals with long half-life in human body. Biological monitoring takes into account all exposure routes (inhalation, dermal, ingestion). Metabolism of a contaminant must be known to interpret the results.

Transportation and storage of chemicals:

An accident occurring during the transport or storage of dangerous goods can lead to catastrophic consequences. Laws and recommendations have been established to protect the society and the environment; hence they must be effective and followed to avoid unnecessary risks. The hazardous properties of products or chemicals should be clearly stated so that people at all stages of the transport chain are fully aware of them.

Auditing Checklists:



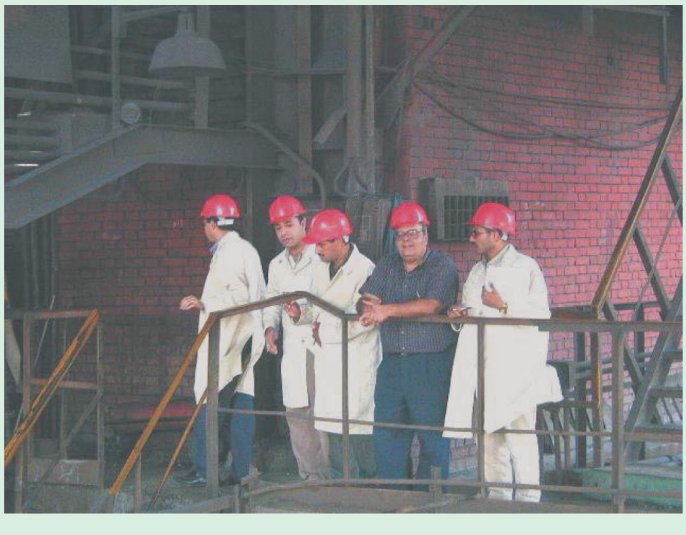
Sources of Information

Health and safety information on chemical substances is public, so you have the right to ask for the facts! These sources of information are looked at in further details below:

- Chemical manufacturer, supplier or employer,
- Material Safety Data Sheets (MSDS), Hazards' Data Sheets, Labels,
- International Labor Organization,
- World Health Organization,
- Ministry of Manpower, Ministry of State for Environmental Affairs, Trade unions,
- Local libraries, Databases, reference books,
- Local colleges, universities,
- Training programs, etc.

However, the following is a short list of some available sources of information:

- http://www.ilo.org/public/english/protection/safework/chemsfty/index.htm
- http://www.who.int/pcs/
- http://www.who.int/dsa/cat98/zehc.htm
- http://www.iarc.fr/
- http://monographs.iarc.fr/
- http://www.acgih.org/home.htm
- http://www.aiha.org/
- http://chemfinder.cambridgesoft.com/
- http://toxnet.nlm.nih.gov/
- Egyptian Hazardous Substances Information and Management System (EHSIMS): eeaa@idsc.gov.eg



EPAP HOSTS TRAINING MODULE ON CHEMICAL SAFETY

EPAP organized a 5 days condensed training module on "Chemical Safety" in cooperation with the Industrial Safety Institute and Ecoconserv consultant during October- November 2002 at the Workers' University.

The attendees included safety officers from several industrial establishments where different chemicals are handled in various ways and considered as a major problem. The training sessions described how to identify and evaluate chemicals and their risks in various industries, locating the chemical generating processes, and applying prevention and control measures. The sessions also covered selection of measuring (and monitoring) procedures and equipment, as well as auditing a facility handling chemicals. The environmental and Occupational & Safety Health (OSH) management systems were discussed during the sessions. The participants visited a number of facilities handling chemicals and accompanied by skilled instructors.

The Finnish experience assisted in planning and preparation for the training program which was financed by the Finnish Government.

For any similar training please contact:

Institute of Industrial Safety:
16 Road 26 July
Down Town, Cairo
Tel.: +(202) 3935201 Fax: +(202) 3923429

For any further information please contact:

Egyptian Pollution Abatement Project (EPAP):

30 Misr Helwan Road, Maadi, Cairo, Egypt 11728.

Tel: + (202) 525 6442/ 525 6452
Extensions: 8601 – 8602
Fax: + (202) 525 6490/ 526 1421
E-mail: epap@ link.net
www.eeaa.gov.eg/epap/epap.htm

Ministry of State for Environmental Affairs

EGYPTIAN POLLUTION ABATEMENT PROJECT

Ministry of Foreign Affairs of Finland

CHEMICAL RISK MANAGEMENT IN INDUSTRY

EPAP TECHNICAL INFORMATION

Sheet 1/2003

إدارة المخاطـــر الكيميـائيـــة فـي الصنـاعـة

مقدمة

تتواجد المواد الكيميائية في معظم – إن لم يكن كل – بيئات العمل الصناعية، وبالتالي تمثل مراحل إستعمال وتخزين ونقل الكيماويات، وكذلك خطوات التخلص منها أو من مخلفاتها، تمثل جميعها مصادر للخطورة على صحة العاملين وعلى البيئة. وبالرغم من ذلك، لا نعرف إلا القليل عن المخاطر الصحية الحادة أو المزمنة أو التى تظهر سريعاً أو على المدى الطويل نتيجة تداول هذه الكيماويات بشكل مستمر وما إذا كان بعضها ساماً أو قابلاً للتفاعل الذاتى أو ضاراً بعناصر البيئة.

لقد أشارت القوانين الوطنية والتوصيات الدولية إلى مسئولية صاحب أو مدير المنشأة نحو اتخاذ ما يلزم للتعريف بخطورة المواد الكيماوية في الصناعة، وكذلك العمل على خفض مستويات التعرض لها لأدنى حد ممكن، بالإضافة إلى توفير معدات وملابس الوقاية الشخصية والتى تعتبر وسيلة هامة ينبغي اللجوء إليها إذا لم يتيسر مواجهة مخاطر الكيماويات بأية وسائل أخرى.

يمكـــن إســـتخدام قائمة الأسئـلة التالية للإرشـــاد نحو التعرف علـى مخـــاطر الكيمـــاويات المتداولة على مستوى المنشأة:

- ما هي الكيماويات المستخدمة، وفي أية عمليات أو خطوات أو ظروف تشغيل؟
- ما هي الخصائص الضارة للكيماويات المستخدمة؟
- أين ومتى يمكن للخصائص الضارة لهذه الكيماويات أن تمثل خطورة؟
- ما الذي يمكن أن يحدث إذا صارت الأمور بشكل خاطيء؟ بمعنى: هل تتوفر خطة لمواجهة تلك الظروف (خطة طوارئ مثلاً)؟
- هل هناك حاجة لإستخدام وسائل للوقاية؟ وماهي تلك الوسائل؟
- ماهي إجراءات خفض أو منع مخاطر الكيماويات المستخدمة؟
- هل هناك تعليمات مكتوبة خاصة بتداول الكيماويات؟
- ماهي عناصر برنامج صيانة معدات التشغيل؟
- ماذا عن توعية العاملين بمخاطر تداول الكيماويات والتدريب على مواجهة المخاطر والتحكم فيها؟

دخول الكيماويات لجسم الإنسان وتأثيراتها الصحية

تدخل المواد الكيميائية جسم الإنسان بواسطة:

- الإستنشاق عن طريق الجهاز التنفسي،
- الإمتصاص عن طريق الجلد والأغشية المخاطية،
- البلع عن طريق الفم

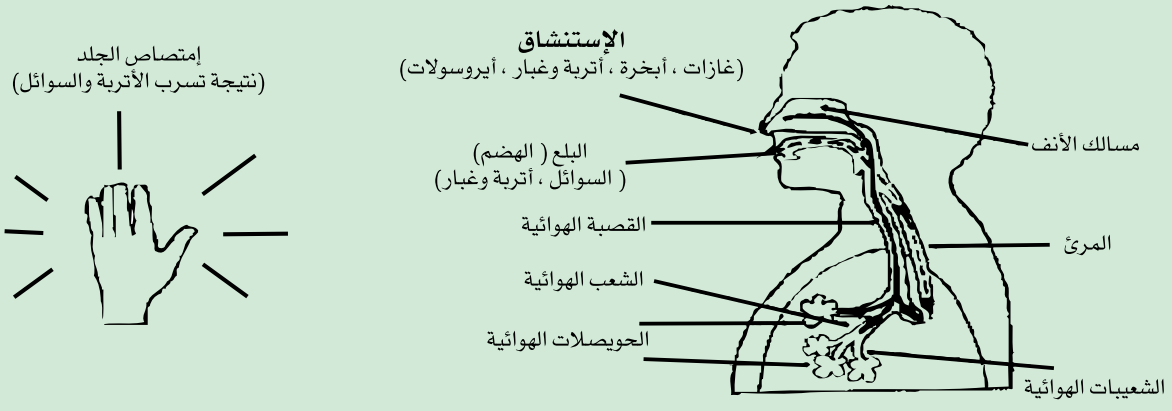
بمجرد دخول المواد الكيميائية إلى الجسم، تبدأ التأثيرات الصحية الضارة لها والتي تتضمن تأثيرات فورية (حادة)، وتأثيرات على المدى الطويل (مزمنة). أيضاً، تتسبب الخصائص السامة للمواد الكيميائية في حدوث تأثيرات على أحد أعضاء الجسم أو جهاز بأكمله حسب طبيعة تلك المواد الكيميائية وطرق التعرض لها .

ما هي عوامل حدوث التأثيرات السامة للمواد الكيميائية؟

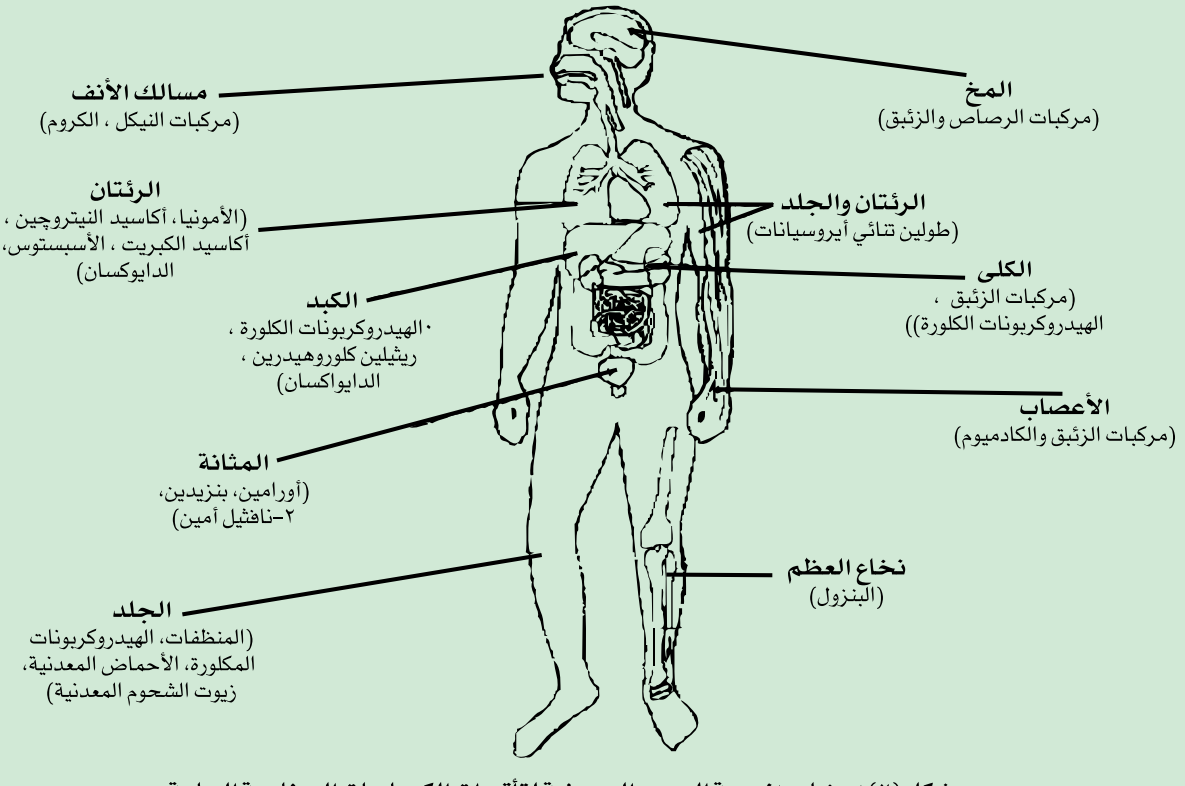
تتضمن أسباب حدوث التأثيرات السامة (والضارة) للمواد الكيميائية ما يأتى:

١- التركيب الكيميائي للمادة الضارة (الخطرة)،
٢- الشكل الفيزيائي للمادة الكيميائية،
٣- طريقة دخول المادة الكيميائية إلى داخل الجسم،
٤- نوع الأنسجة أو الأعضاء التى تتجمع (تتمركز) فيها المادة الكيميائية،
٥- تركيز المادة فى بيئة العمل ومدة التعرض لها، و
٦- مدى استجابة العامل لتأثيرات المادة (أو المواد) الكيميائية.

يوضح الشكلين (١ و ٢) كيفية دخول المواد الكيميائية الى الجسم والتأثيرات المحتملة لتلك المواد حال دخولها الجسم، ويوضح الشكل (١) طرق دخول المواد الكيميائية الى داخل الجسم، ويوضح الشكل (٢) أعضاء وأنسجة الجسم المعرضة لتأثيرات الكيماويات الصناعية السامة.
ويبين الجدول رقم(١) بعض أشهر أنواع التأثيرات الضارة (الخطرة) للمواد الكيميائية المتداولة فى الصناعة.



شكل (١) طرق دخول المواد الكيميائية الى داخل الجسم



شكل (٢) اعضاء وانسجة الجسم المعرضة لتأثيرات الكيماويات الصناعية السامة

المصدر: من النسخة الإلكترونية لكتاب (Your Body at Work) من سلسلة Your Health and Safety at Work; A Collection of Modules الصادرة عن منظمة العمل الدولية بجينيف (١٩٩٩)

جدول رقم (١) بعض انواع التأثيرات السمية للمواد الكيميائية المتداولة في الصناعة

الخصائص السامة	العضو/ الأعضاء المتأثرة	الوقت المتوقع لحدوث التأثر	التأثيـــرات المتوقعة	امثلـــة
تهيج وتآكل الجلد والأغشية المخاطية (C أو Xi)	أي من أعضاء الجسم، بالذات العيون والرئتين والجلد	من دقائق إلى عدة أيام	إلتهابات وحروق للأجزاء المعرضة، عادة تلتئم عقب التعرض الحاد، أما التعرض المزمن فقد يؤدي لدمار دائم بالأنسجة	أمونيا، حمض الكبريتيك، أكاسيد النيتروجين، الصودا الكاوية
تليف (Xn)	الرئتان عموماً	سنوات	فقدان تدريجي ومتراكم لوظائف الرئتان مما يؤدي للعجز والوفاة، خصوصاً في حالة التعرض المزمن	أتربة البوكسيت (خام الألمومنيوم)، السليكات الأسبستوس، مصاص القصب
الحساسية (Xn)	أي من أعضاء الجسم، بالذات الرئتين والجلد والأغشية المخاطية	من عدة أيام إلى سنوات	في الرئتين: مرض مزمن يشبه الربو قد يؤدي لعجز دائم، في الجلد والأغشية المخاطية: إلتهاب منتشر	ثنائي أيزوسيانات الطولوين، الأمينات المستخدمة بالراتنجات الإيبوكسية
إلتهابات الجلد (Xn)	الجلد	من عدة أيام إلى سنوات	إلتهابات الجلد وتقشيره، وظهور طفح ناتج عن التعرض للمهيجات والمحسسات والمذيبات والمنظفات	الأحماض القوية، والقلويات، والمنظفات، ورابع كلوريد الكربون، وثالث كلورو إيثيلين
السرطان المهني (Xn)	أي من أعضاء الجسم، خاصة الجلد، والرئتين، والمثانة	من ١٠ إلى ٤٠ سنة	ظهور سرطان في نسيج أو عضو بالجسم مما قد يتسبب في حدوث وفيات مبكرة	نافثيل أمين، القطران، بعض الزيوت المعدنية، الأسبستوس، البنزول
التسمم (T+ ,T)	أي من أعضاء الجسم، خاصة الكبد والمخ والكلى	من عدة دقائق إلى سنوات عديدة	موت خلايا الأعضاء الحيوية مما قد يتسبب في فشل الأعضاء في القيام بوظائفها الحيوية، وفي النهاية حدوث الوفاة	الزئبق، ورابع كلوريد الكربون، الكادميوم، أول أكسيد الكربون، وسيانيد الهيدروجين
الإختناق (Xn)	الرئتان	دقائق	غازات تشغل مكان أكسجين الهواء	الأسيتيلين، ثاني أكسيد الكربون

حدود التعرض

ينبغي العمل على تجهيز بيئة العمل بحيث تضمن تعرضاً آمناً للمواد الكيميائية المسببة للتأثيرات الصحية الضارة إلا في أدنى تركيزات ممكنة. تم تحديد حدود عتبية لما يزيد عن٦٠٠ مادة كيمائية تقريبا (حدود التعرض فى بيئة العمل)، بمعنى ان التعرض لتركيزات تقل عن هذه الحدود يضمن حماية للأفراد العاملين حتى فى حالة التعرض لفترات طويلة .

قياس ورصد ملوثات الهواء

يمكن قياس ورصد نسب ملوثات الهواء بعدة طرق، فبعض طرق القياس تعتمد على القراءة المباشرة لأجهزة القياس فى بيئة العمل، كما أن بعض أجهزة الرصد مزودة بوسائل إنذار تعمل إذا تجاوزت تركيزات الملوثات حدوداً معينة. أيضاً، هناك وسائل للرصد تحتاج إلى معمل متخصص تصدر عنه النتائج لاحقاً. وقد يتكون جهاز أخذ العينات من أنابيب ماصة أو فلاتر ذات خصائص معينة، ويستخدم جهاز Passive Diffusive Sample و الذى لا يحتاج الى طلمبات لسحب العينة، بالإضافة إلى ذلك، هناك وسائل رخيصة نسبياً لقياس ملوثات الهواء وهي "نظم أنابيب التعرف" والتي قد تعرف تجارياً بأنابيب دراجر (Draeger Tubes).

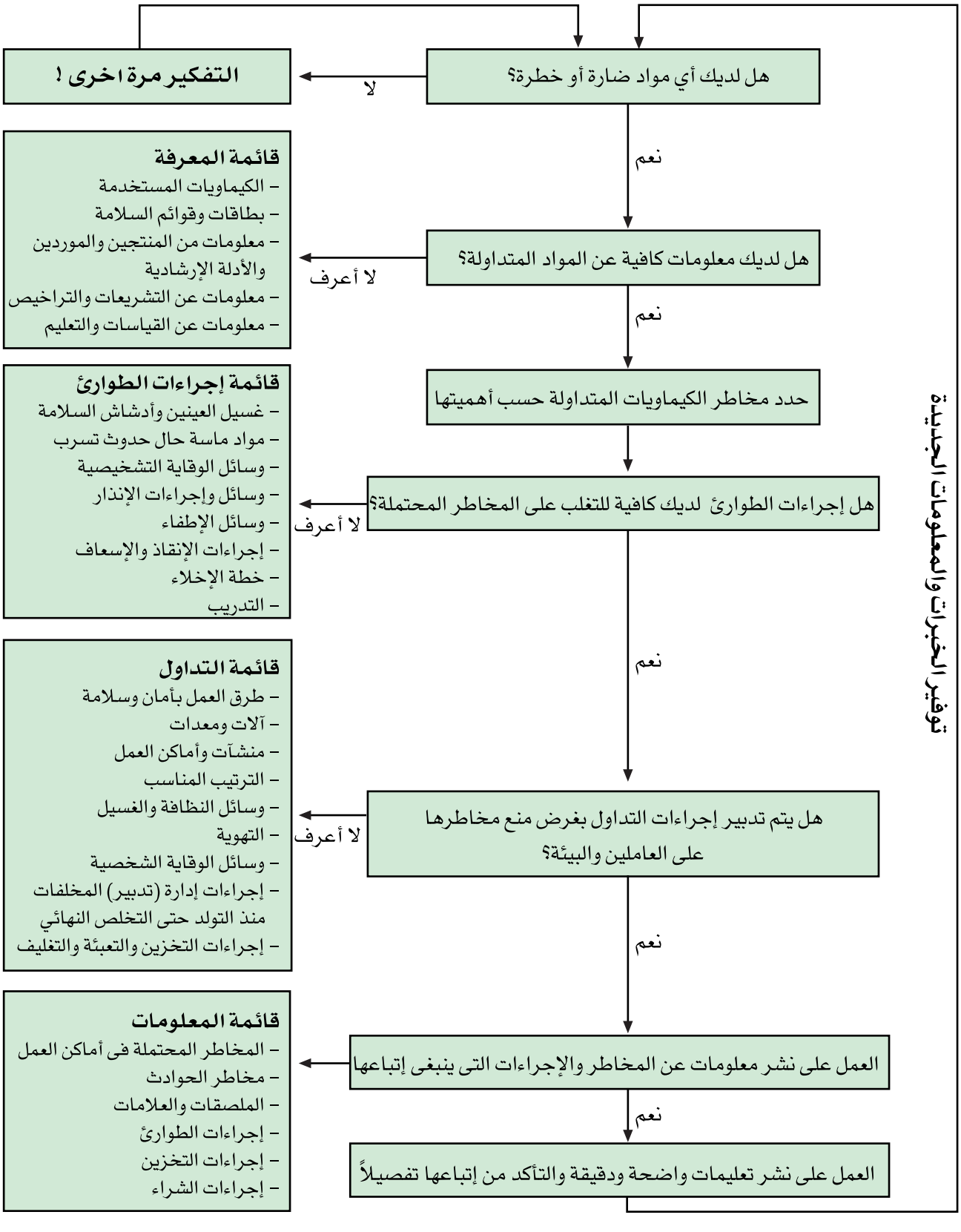
عندما تحتاج بعض المنشآت لإجراء قياس ورصد ملوثات بيئة العمل في حين تفتقد الخبرة والأجهزة اللازمة لذلك، يمكنها الاستعانة باحد المراكز البحثية مثل المركز القومي لدراسات الأمن الصناعي أو من المعاهد أو المراكز المثيلة الأخرى.

يمكن أيضاً تقييم مدى تعرض العمال لملوثات بيئة العمل عن طريق الرصد الحيوي (البيولوجي)، هذا يعني تحديد مستوى الملوث أو آثار تفاعله داخل الجسم في البول أو الدم أو أنسجة الجسم الأخرى. وتكمن أهمية الرصد الحيوي (البيولوجي) في أنه يأخذ في إعتباره كافة طرق دخول ملوثات بيئة العمل إلى داخل الجسم (الإستنشاق، الجلد، البلع)، وبالطبع يلزم معرفة طريقة إستقلاب (التفاعل الحيوي) الملوثات داخل الجسم لكي نستطيع تفسير نتائج ومؤشرات الرصد الحيوي (البيولوجي).

نقل وتخزين المواد الكيماوية

يمكن ان يؤدى الحادث الذى يتم أثناء نقل أو تخزين بضائع كيميائية خطرة إلى كوارث عديدة. وهناك قوانين وإجراءات وتوصيات كثيرة تهدف جميعها إلى حماية المجتمع والبيئة من تلك الحوادث وآثارها المدمرة، وبالطبع يجب اتباع هذه القوانين لمنع حدوث مخاطر محتملة، كما ينبغي النص بوضوح على الخصائص الخطرة للمنتجات والمواد الكيميائية وذلك لكي يعيها الأشخاص المشاركون في كافة خطوات ومراحل التصنيع والنقل والتخزين و الاستخدام.

قوائم المراجعة



مصادر المعلومات

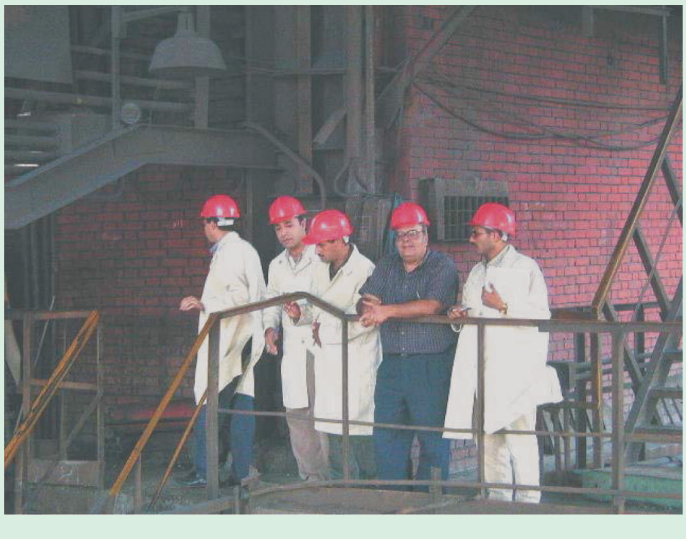
تعتبر المعلومات الخاصة بالصحة والسلامة للمواد الكيميائية عامة، أى من حق الجميع طلب البيانات ويمكن الحصول على تلك المعلومات من المصادر التالية:

- منتجي ومصنعي المواد الكيميائية، وكذلك الموردين
- قوائم سلامة المواد الكيميائية، وكذلك قوائم المخاطر المحتملة، وكافة أنواع الملصقات ذات الصلة
- المنظمات الدولية مثل منظمة العمل الدولية، ومنظمة الصحة العالمية، ..إلخ
- وزارات القوى العاملة، والدولة لشئون البيئة، وجهاز شئون البيئة، وإتحاد العمال
- المكتبات المحلية، وقواعد المعلومات المحلية والدولية، والكتب والمراجع
- الكليات و الجامعات
- برامج التدريب

وفيما يلي قائمة ببعض مصادر المعلومات المنتقاة من الشبكة الدولية للمعلومات:

- http://www.ilo.org/public/english/protection/safework/chemsfty/index.htm
- http://www.who.int/pcs/
- http://www.who.int/dsa/cat98/zehc.htm
- http://www.iarc.fr/
- http://monographs.iarc.fr/
- http://www.acgih.org/home.htm
- http://www.aiha.org/
- http://chemfinder.cambridgesoft.com/
- http://toxnet.nlm.nih.gov/
- System (EHSIMS):

eeaa@idsc.gov.eg - Egyptian Hazardous Substances Information and Management



نظم مشروع التحكم فى التلوث الصناعي (EPAP) برنامجاً تدريبياً عن السلامة الكيميائية

نظم مشروع التحكم فى التلوث الصناعى (EPAP) برنامجاً عن السلامة الكيميائية لمدة ٥ أيام، بالتعاون مع معهد الأمن الصناعي وشركة "ايكوكونسيرف" خلال شهري أكتوبر ونوفمبر ٢٠٠٢ بمقر الجامعة العمالية بمدينة نصر. حضر التدريب مسئولي السلامة والصحة المهنية في عددٌ من الشركات التي تتداول كيماويات متعددة ومختلفة لها مخاطر محتملة كثيرة على الصحة والبيئة. تناول البرنامج التدريبي موضوعات عن التعرف على الكيماويات المتداولة وتقييم مخاطرها المحتملة في كافة الصناعات والعمليات الصناعية مع الأخذ في الاعتبار وسائل الوقاية من تلك المخاطر وتطبيقات السيطرة والرصد والقياس. كما تم استعراض ومناقشة نظم الإدارة البيئية وإدارة السلامة والصحة المهنية في المنشآت الصناعية التي يتم تداول كيماويات متعددة بها.

قام المدربون بزيارة عدد من المنشآت الصناعية التى يتم فيها تداول العديد من الكيماويات ، وذلك بصحبة مدربين أكفاء قاموا بشرح خطوات الصناعة وتداول الكيماويات فى تلك المنشآت. ولقد تم الاستعانة بالخبرة الفنلندية في التخطيط والإعداد لمحتوى البرنامج التدريبي، والممول من قبل الحكومة الفنلندية.

للإستفسار عن اية برامج تدريبية مماثلة، يرجى الاتصال بـ:

معهد الأمن الصناعي

١٦ شارع ٢٦ يوليو – أمام شملا – وسط البلد

تليفون: ٣٩٥٣٢٠١ فاكس:٣٩٢٣٤٢٩

للإستفسار عن اية معلومات او تفاصيل اخرى، يرجى الاتصال بـ:

مشروع التحكم فى التلوث الصناعى (EPAP)

٣٠ طريق مصر حلوان الزراعي بالمعادي – القاهرة

تليفون:٥٢٥٦٤٥٢/٥٢٥٦٤٤٢

فاكس:٥٢٦١٤٢١

بريد إلكتروني: epap@link.net

www.eeaa.gov.eg/epap/epap.htm