

## اشكال الملوثات الصناعية:

يمكن تقسيم انواع الملوثات الصناعية حسب طبيعتها الى ملوثات كيميائية قد تكون عضوية او لاعضوية (النقطة 1-3)، وملوثات فيزيائية تشمل الاضاءة الغير طبيعية، وارتفاع درجة الحرارة او انخفاضها ، والاهتزازات، والترددات العالية، ومخاطر الكهرباء وعدم وجود نقاط لترسيب الشحانات، وانخفاض الضغط الجوي وغيرها (النقطة 4). كما يمكن تقسيمها حسب شكلها الى:

- 1- الملوثات الغازية
- 2- الملوثات الصلبة
- 3- الملوثات السائلة
- 4- ملوثات اخرى مثل الضوضاء والاشعاعات والتلوث الحراري والاضاءة.

يظهر الجدول التالي امثلة لبعض نواتج العمليات الصناعية مثل صناعة الحديد والصلب وصناعة النسيج والجلود و صناعة الورق والصناعات البتروكيمياوية والمناجم فضلا عن الصناعات الكيماوية، مقسمة حسب الاشكال الرئيسية للملوثات (الصلبة والسائلة والغازية بالاضافة الى الاشكال الاخرى مثل الضوضاء والروائح والدقائق).

## جدول (1): انواع الملوثات الصلبة والسائلة والغازية التابعة لبعض الصناعات.

Industrial sectors	Pollutant forms			
	Gas	Solid waste and soils	Water	Others
Iron and Steel	SO <sub>x</sub> , NO <sub>x</sub> , HC, CO, H <sub>2</sub> S Toxic chemicals	Slag, wastes, sludge from effluent treatment	BOD, COD, oil, metals, acids, phenol, cyanide	Noise, particulate
Textiles and leather	SO <sub>x</sub> , HC	Sludge (chromium) from effluent treatment	BOD, solids, sulfates and chromium, dyes	Odor, noise, particulate
Pulp and paper	SO <sub>x</sub> , NO <sub>x</sub>	sludge from effluent treatment	BOD, COD, solids, chlorinated organic compounds	Noise, odor, particulate
Petrochemicals, refineries	SO <sub>x</sub> , NO <sub>x</sub> , HC, CO, H <sub>2</sub> S Toxic chemicals	Spent catalysts, tars, sludge	BOD, COD, oil, phenols and chromium	Noise, odor, particulate
Chemicals	Organic chemicals	Sludge from pollution treatment and process waste	COD, organic chemicals, heavy metals, solids and cyanide	Odor, toxic chemicals

## تقسيم الملوثات الصناعية حسب شكلها

### 1- المخلفات الصلبة

تكون المخلفات الصلبة الناتجة من العمليات الصناعية على شكل قطع كبيرة في عمليات التشكيل والصلقل والغزيلة او على شكل قطع صغيرة الحجم مثل التي تتطاير في مكان العمل على هيئة اتربة في عمليات التجريخ والبرادة والطحن. وتختلف طبيعة هذه المواد من حيث تركيبها وتكوينها ومصادرها فمنها ما هو خامات طبيعية او مركبات كيميائية او الياف صناعية.

### 2- المخلفات الغازية والابخرة

تنتج العديد من الغازات والابخرة من العمليات الصناعية المختلفة فمثلا يتصاعد غاز الكلور عند عمليات التبييض و تتصاعد اكاسيد النيتروجين وابخرة الانيلين وسيانيد الهيدروجين في عمليات الصباغة، ويتصاعد غاز ثاني اوكسيد الكبريت وثاني كبريتيد الكربون في الصناعات الخاصة بالالياف الصناعية وتتصاعد ابخرة حامض الكبريتيك في عمليات الصباغة اثناء غزل الحرير الصناعي.

### 3- المخلفات السائلة

وتشمل المخلفات الصناعية التي تتواجد بصورة سائلة ومابها من مواد عالقة او ذائبة وتتوقف طرق معالجتها على نسب هذه المواد وعلى الرقم الهيدروجيني لها. هذه الاشكال الثلاثة موضحة بالجدول 2.

يتم تعيين التركيزات البيئية لهذه المواد اما بطريقة مباشرة او بطريقة غير مباشرة باستخدام الانتقال البيئي واستعمال المؤشرات البيولوجية للتعرض Biomarkers or Biological indicator مثال على المؤشر البيولوجي هو مستوى الرصاص في الدم Blood Lead Level او تركيز المواد العضوية في الدهون وغيرها.

جدول (2) امثلة للملوثات الكيميائية الصلبة والسائلة والغازية الناتجة عن الفعاليات الصناعية بصورة عامة.

Media	Industrial Pollutants
Effluents	Antimony, Arsenic, Beryllium, Bromine, Cadmium, Chlorine, Chromium, Lead, Manganese, Mercury, Nickel, Selenium, etc
Gases	Carbon mono oxide (CO), Sulfur dioxide (SO <sub>2</sub> ), Oxides of nitrogen, Hydrogen fluoride (HF), Hydrogen sulfide (H <sub>2</sub> S), Methane (CH <sub>4</sub> ), Poly Aromatic Hydrocarbons, Chlorofluorocarbons, Mercaptans etc
Solid Wastes	Garbage, Rubbish, Ashes, Demolition, Sewage treatment residue, Pesticides, Insecticides, Fertilizers, Lumber and metal scraps, etc