

وزارة النفط والثروة المعدنية  
الشركة العامة لمصفاة حمص  
مديرية الجودة والسلامة المهنية

# السلامة في المنشآت الصناعية

إعداد وتقديم / مدير الجودة والسلامة المهنية والبيئة  
المهندس سمير خالد

# السلامة في المنشآت الصناعية

التطور التكنولوجي الذي يشهده العالم اليوم وما صاحبه من تطور الصناعات أفرز الكثير من الأخطار التي ينبغي على الإنسان معرفتها وأخذ الحذر والحيطه من الوقوع في مسبباتها. وليس هناك من يتمنى أن يصاب بحادث يفقده التمتع بما من الله به عليه من صحة وعافية وسلامة أعضاء، فقد يصاب بسبب قلة الاهتمام أو الإهمال ولو للحظات قليلة وهي كافية لجعله يتألم لفترات طويلة قد تصل إلى السنوات. وأماكن العمل من ورش ومصانع ومختبرات تعتبر بيئات غير طبيعية من حيث درجات الحرارة العالية والآلات الدوارة، والأجهزة الحساسة والتفاعلات السريعة، والمواد السامة وما إلى ذلك. وهي كذلك مجمع للغازات والسوائل والمواد الصلبة.

والسلامة مسؤولية كل فرد في موقع عمله ومرتبطة بعلاقته مع من حوله كالأشخاص والآلات والأدوات والمواد وطرق التشغيل وغيرها. فالسلامة مجموعة من الإجراءات الهادفة إلى منع وقوع الحوادث وإصابات العمل، وهي لا تقل عن أهمية الإنتاج وجودته والتكاليف المتعلقة به. إذن فالهدف من السلامة هو إنتاج من دون حوادث وإصابات. فقد أصبحت السلامة أنظمة وقوانين يجب على العاملين معرفتها كما يجب على الإدارة تطبيقها وعدم السماح للعاملين بتجاوزها ، كما يجب أن يكون هناك تدريب وإشراف صحيح للعاملين على هذه الأنظمة حتى يمكن تلافي العديد من الإصابات والوفيات التي تحدث للعمال في بيئات العمل المختلفة، ونقدم لك عزيزي المتصفح بعض المخاطر التي قد يتعرض لها العاملون و احتياطات السلامة الواجب إتباعها والأسس العلمية التي يجب مراعاتها لضمان سلامة وصحة العاملين في كافة المجالات، وسوف نقوم بعرض موجز لمخاطر بيئة العمل وطرق الوقاية منها .

## أولاً : المخاطر الفيزيائية

هي تلك المخاطر التي يتعرض لها العاملون نتيجة التعرض لمؤثرات غير ملائمة مثل الحرارة الزائدة أو الرطوبة أو البرودة الزائدة أو الإضاءة غير المناسبة أو الضوضاء أو التعرض لزيادة أو نقص في الضغط الجوي والتي تؤدي إلى حدوث أضرار صحية مختلفة للعمال .

### 1- الحرارة

ويقصد بها الارتفاع في درجة الحرارة المحيطة بالإنسان عن الحد الذي لا يحتمله مما يعرضه لمخاطر عديدة قد تكون الوفاة مرحلتها الأخيرة ، وتقاس كمية الحرارة بوحدة تسمى الكالورى أو السعرة وهي كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة كيلو جرام من المادة درجة مئوية واحدة .

الأعمال التي يتعرض فيها العمال للتأثيرات الضارة للحرارة هي :-

- العمل في العراء تحت تأثير حرارة الشمس .
- العمل تحت سطح الأرض بالمناجم والأنفاق .
- العمل بجوار الأفران والمواقد مثل صناعة الحديد والصلب والمسابك في صهر المعادن وفي عمليات تقطير البترول وفي صناعة الأسمدة .
- العمل بجوار الغلايات وأمام الأفران والمخابز .

### الأضرار التي يتعرض لها العمال عند تعرضهم لدرجات الحرارة العالية:

- اضطرابات نفسية وعصبية وشعور بالضيق ويظهر ذلك في صورة زيادة الأخطاء في العمل وزيادة احتمالات حدوث الإصابة

- ونقص القدرة على التركيز في العمل
- الشعور بالتعب والإرهاق
- تقلصات في العضلات الإرادية في الساقين وجدار البطن
- الإجهاد الحراري وسبب تمدد الأوعية الدموية بالجلد واندفاع الدم إليها وزيادة عدد ضربات القلب ، الدوخة ، الصداع ، القيء ثم الإغماء
- ضربة الشمس وتتشأ من التعرض لدرجات عالية مع ارتفاع نسبة الرطوبة مما يعطل الجسم عن التخلص من حرارته ويشعر المصاب بالصداع الشديد والزغلة ثم تبدأ درجة حرارة الجسم في الارتفاع ويلي ذلك التشنجات العصبية وفقد الوعي وإذا لم يسعف المصاب بالعلاج تحدث الوفاة
- التهابات الجلد والعيون ويحدث ذلك نتيجة التعرض المزمّن للحرارة العالية

### طرق الوقاية :

- حماية العاملين من التعرض لدرجات الحرارة العالية
- أبعاد العاملين المصابين بأمراض القلب والكلية عن العمل في الأماكن التي ترتفع بها درجة الحرارة
- عمل نظام لتبادل العاملين الذين يتعرضون للحرارة في أماكن عملهم فمثلاً تعمل مجموعة أمام الأفران ثم تنقل للعمل داخل الورش وتعمل مجموعة الورش أمام الأفران وبذلك نقل معدل التعرض للحرارة
- استخدام مهمات الوقاية الشخصية للعمال للوقاية من الحرارة العالية
- تقديم كميات كبيرة من السوائل والأقراص التي تحتوي على أملاح معدنية لتعويض ما يفقده الجسم من سوائل وأملاح نتيجة التعرض للحرارة
- عمل كشف طبي ابتدائي ودوري على العاملين المعرضين للحرارة العالية
- نقل المصاب إلى مكان بارد وعمل الإسعافات الأولية له في حالة ضربة الشمس

### ٢- البرودة

- ويقصد بها الانخفاض في درجة الحرارة إلى الحد الذي يؤثر على الإنسان الموجود في بيئة العمل ويعرضه لعدم القيام بوظائفه الحيوية بالشكل المطلوب ويتعرض لمخاطر قد تكون نهايتها الوفاة
- الأعمال التي يتعرض فيها العمال للتأثيرات الضارة للبرودة هي :-
  - العمل داخل الثلجات ومصانع الثلج والأيس كريم وغيرها من الأماكن الباردة
  - الأماكن الباردة مثل القطب الشمالي
  - الأعراض التي يتعرض لها العمال عند تعرضهم لدرجات من البرودة العالية :
  - شحوب اللون وتأثيرات ضارة على الأصابع والاطراف
  - اضطراب في الدورة الدموية وهبوط حاد في القلب

### طرق الوقاية :

- أبعاد العمال المرضى المصابين بأمراض القلب عن العمل في الأماكن الباردة
- إعطاء العمال لسوائل دافئة لرفع درجة حرارة الجسم
- ارتداء الملابس الواقية من البرودة
- نقل المصاب إلى مكان دافئ وعمل الإسعافات الأولية له

### ٣- الإضاءة

- ويقصد بها الزيادة أو النقص في شدة الإضاءة عن الحد المطلوب بما يؤثر على سلامة العين

- الأعمال التي يتعرض فيها العمال لضعف الإضاءة :
- عمال المناجم والأنفاق والعمل تحت سطح الأرض •
- عمال التحميص في معامل التصوير والأشعة وغيرها •
- الأعمال التي يتعرض فيها العمال لشدة الإضاءة :
- التعرض للوهج أثناء عمليات القطع واللحام •
- التعرض للإضاءة المبهرة كما يحدث للعاملين في قاعات السينما والتلفزيون بسبب شدة إضاءة كاميرات التصوير •
- الأضرار التي يتعرض لها العمال عند تعرضهم للإضاءة الغير مناسبة
- ضعف شدة الإبصار •
- عتامة عدسة العين ( الكاتراكتا ) •

### طرق الوقاية :

- توفير الإضاءة المناسبة لنوع العمل الذي تجرى مزاولته سواء كانت إضاءة طبيعية أو صناعية وبراعى فى ذلك أن يكون توزيع المنافذ والمناور وفتحات الإضاءة الطبيعية تسمح بتوزيع الضوء توزيعاً متجانساً منتظماً على أماكن العمل ويكون زجاجها نظيفاً من الداخل والخارج بصفة دائمة ولا يكون محجوباً بأي عائق •
- مراعاة أن تضمن مصادر الضوء الطبيعية أو الصناعية إضاءة متجانسة وأن تتخذ الوسائل المناسبة لتجنب الوهج المنتشر والضوء المنعكس •
- ارتداء معدات الوقاية الشخصية مثل النظارات الخاصة بأعمال اللحام والقطع.
- استخدام ألوان الدهانات المناسبة التي توفر الإضاءة المناسبة •

### ٤- الضوضاء

يقصد بها الخليط المتناثر من الأصوات والذي ينتشر في جو العمل أو في الشارع العام حيث يؤثر على نشاط العمال فتتقص من إنتاجهم فضلاً عما تحدثه لهم على المدى الطويل من ضعف تدريجي في قوة السمع ربما انتهى إلى الصمم الكامل الذي لا عود فيه •

### أنواع الضوضاء :

- ضوضاء مستمرة ( آلات الغزل والنسيج )
- ضوضاء متقطعة ( أصوات المطارق و الانفجارات )
- الضوضاء الطرقية ( الاصدامات و الارتطامات المتتالية )
- الضوضاء البيضاء ( انطلاق البخار من الغلايات )

### الأعمال التي يتعرض فيها العمال للتأثيرات الضارة للضوضاء

- صناعة الغزل والنسيج وعمليات الحدادة والسمكرة •
- عمليات الطحن والغريلة لتتقية المعادن والاحجار •
- العمل بالمطارات عند أماكن هبوط وصعود الطائرات •
- اختبارات الآلات المحركة في صناعة السيارات والديزل •

### الأضرار التي يتعرض لها العمال نتيجة التعرض للضوضاء

- تأثيرات غير سمعية صعوبة التخاطب والشعور بالضيق والعصبية ونقص القدرة على التركيز •
- تأثيرات سمعية وهى تصيب الجهاز السمعي وتؤدي إلى الصمم وتنقسم إلى نوعين:

- تأثيرات سمعية مؤقتة: وهي تؤثر على قوة السمع ولكنها تزول بمجرد انتهاء التعرض .
- تأثيرات سمعية مستديمة : وهي تحدث نتيجة لتحلل الخلايا الحسية ويصاب الإنسان بالصمم المهني .

### طرق الوقاية :

- منع الضوضاء من مصدرها عن طريق تحسين تصميم الماكينات والأجهزة .
- استبدال بعض العمليات التي يصدر عنها ضوضاء بأخرى غير محدثة للضوضاء مثل اللحام بالقوس الكهربائي أو بلهب الأكسجين و الإستيلين محل عمليات اللحام بالطرق ( البرشام ) .
- عزل العمليات التي يصدر عنها الضوضاء بواسطة الحوائط العازلة .
- تقليل مدة تعرض العمال للضوضاء .
- تقليل الذبذبات بتركيب الماكينات على قواعد ماصة أو عازلة للصوت .
- استخدام المواد الماصة للصوت في الأسقف والجدران للإقلال من الضوضاء غير المباشرة أو الضوضاء المنعكسة .
- زيادة المسافة بين العامل ومصدر الضوضاء .
- عمل الكشف الطبي الابتدائي والدوري على العاملين المعرضين للضوضاء لتحديد مستوى السمع لديهم عند بدء العمل واستبعاد من لديهم عيوب سمعية من العمل في الأماكن المعرضة للضوضاء .
- استخدام مهمات الوقاية الشخصية للعمال مثل ( سدادات الأذن - سماعات الأذن - الخوذات التي تغطي الرأس والأذنين ) .

### ٥- الضغط الجوي

يقصد به التغير في الضغط الواقع على جسم الإنسان نتيجة التواجد في أجواء معينة أو نتيجة القيام بأعمال معينة مثل العمل داخل الأنفاق أو أعمال الغطس أو الطيران .

### الأعمال التي يتعرض فيها العمال لاختلافات في الضغط

- عند الارتفاع إلى طبقات الجو العليا داخل الطائرات .
- عند القيام بأعمال حفر الخنادق والأنفاق إلى أعماق كبيرة .
- عند القيام بأعمال الغطس إلى أعماق كبيرة .

### طرق الوقاية :

- تقليل تأثير الضغط عن طريق الصعود التدريجي للعامل من الخنادق والأنفاق إلى غرف مكيفة الضغط ويبقى العامل بها مدداً
- تطول كلما قل الضغط حتى يصل إلى الضغط الجوي العادي .

### ٦- الرطوبة

قد تكون الرطوبة عامل أساسي في بعض الصناعات مثل الغزل والنسيج وقد تنتج من بعض العمليات الصناعية مثل الصباغة والدباغة وغيرها حيث تكثر السوائل وتحدث الرطوبة الزائدة أمراضاً تنفسية وروماتزمية وآلاماً عصبية وذلك نتيجة زيادة رطوبة الجو أو من بلل الجسم أو الملابس .

### طرق الوقاية :

- بالنسبة لرطوبة الجو يتم التأكد أن نسبتها في الجو لا تتعدى الحدود التي تستلزمها الصناعة .
- بالنسبة للرطوبة الناشئة عن البلل يتم التخلص منها عن طريق التخلص من السوائل وكذلك يمكن تقليل ضررها بتزويد العمال بالملابس غير النفاذة للسوائل كالفازات والملابس وكذلك الأحذية المصنوعة من المطاط
- يجب توفير التهوية المناسبة داخل أماكن العمل سواء كانت طبيعية أو صناعية

### ٧- التهوية

- يجب توفير التهوية المناسبة داخل أماكن العمل سواء كانت طبيعية أو صناعية .

## ٨- الإشعاعات

هي نوع من أنواع الطاقة ( حرارية أو ضوئية أو كهربية أو ذرية ) .

- **الإشعاعات الحرارية** : التي تصدر عن الشمس والنار والمعادن المنصهرة وتسبب أذى للعين وتسبب تلف في بلورتها فتعتم وتحجب الأبصار .

- **الإشعاعات فوق الضوئية** : والتي تعرف بالأشعة فوق البنفسجية والتي تنتج عن الشمس وبعض المصابيح الكهربية وهذه لها تأثير مطهر كما تستخدم في الصناعة لتعقيم المياه أو المواد الغذائية المحفوظة .

- **الإشعاعات الذرية** : وهي ثلاثة أنواع تتفاوت في قوة نفاذها واختراقها لجسم الإنسان وتسبب التهابات جسيمة باليدين والأصابع وتآكل الأظافر والعظام والمفاصل كما تؤدي إلى قلة كرات الدم الحمراء والبيضاء وقد تؤدي إلى نشاط نخاع العظام في إنتاج الكرت البيضاء إلى الحد الذي يعتبر سرطاناً بالدم

### طرق الوقاية :

- الفحص الطبي الدوري الشهري للعمال المعرضين لهذه الإشعاعات.

- التخزين والنقل والتشغيل للمواد المشعة في إطار قواعد خاصة للسلامة .

- توعية العاملين بمخاطر الأشعة وكيفية الوقاية منها وارتداء أجهزة الوقاية الشخصية .

### الاشتراطات الواجب توافرها لوقاية العاملين من أضرار المخاطر الفيزيائية (الطبيعية)

١- يجب توفير وسائل السلامة والصحة المهنية في أماكن العمل بما يكفل وقاية العاملين من المخاطر الطبيعية وهي كل ما يؤثر

على سلامة العامل وصحته نتيجة تعرضه لعوامل خطر أو ضرر طبيعي من حرارة أو رطوبة وتهوية وإضاءة وضوضاء

واهتزازات وإشعاعات وتغيرات الضغط الجوي وجعلها ضمن الحدود المسموح بها والموضحة بالجدول المرفقة .

٢- يجب توفير أجهزة قياس المخاطر الطبيعية الموجودة في بيئة العمل تبعاً لنوع النشاط المزاول ولجراء القياسات الدورية اللازمة وتسجيلها ومقارنتها بصفة دورية للتأكد من أنها في الحدود المسموح بها .

٣- يجب إجراء الفحص الطبي الابتدائي على كل عامل يلتحق بعمل يعرضه للمخاطر الطبيعية لاكتشاف أي حالة مرضية ظاهرة أو كامنة تؤثر على العامل بشدة عند تعرضه لنوع المؤثر ويحتفظ بنتيجة الكشف الطبي بملف العامل لمقارنتها بنتائج الفحوص الطبية التالية .

٤- يجب إجراء الفحص الطبي الدوري على العاملين المعرضين للمخاطر الطبيعية لاكتشاف أي مرض مهني مبكراً نتيجة التعرض لها وللتأكد من استمرار لياقة عمال الطبية للعمل .

٥- يجب توفير مهمات الوقاية الشخصية للعمال المعرضين للمخاطر الطبيعية والتي تتناسب مع طبيعة العمل الذي يقومون به وان تكون مطابقة للمواصفات .

٦- يجب توعية العاملين بالمخاطر الموجودة في بيئة العمل وكيفية الوقاية منها .

٧- تجنب درجات الحرارة المرتفعة داخل أماكن العمل وان تتناسب درجة الحرارة مع طبيعة العمل ومقدار الجهد المبذول في أدائه مقاسه بالترمو متر المبلل الأسود .

٨- يجب أن لا تزيد درجة الرطوبة النسبية داخل أماكن العمل على % ٨٠ .

٩- يجب عند تعرض العاملين لانخفاض في درجات الحرارة مثل العمل في الثلجات أو في العراء في المناطق الباردة أن يتم استخدام مهمات الوقاية الشخصية بحيث يغطي كافة أجزاء الجسم وكذلك توفير أماكن مزودة بالتدفئة المناسبة .

١٠- يجب أن تكون التهوية داخل أماكن العمل كافية ومناسبة سواء كانت طبيعية أو صناعية ويجب اتخاذ الاحتياطات الكفيلة لوقاية العاملين التي تستدعي طبيعة عملهم التعرض لزيادة أو نقص في الضغط الجوي .

١١- يجب توفير الإضاءة المناسبة لطبيعة العمل المزاول سواء كانت طبيعية أو صناعية ويسترشد بمستويات الإضاءة المأمونة الموضحة بالجدول المرفق .

- ١٢- يجب توفير الاحتياطات الكفيلة بمنع أو تقليل الضوضاء والاهتزازات ذات الخطورة على صحة العاملين بحيث لا تزيد شدة الضوضاء ومدة التعرض لها عن المستويات الموضحة بالجدول المرفق .
- ١٣- يجب توفير الاحتياطات الكفيلة بحماية العاملين من مخاطر المواد المشعة والإشعاعات المؤينة وتوفير وسائل قياس الإشعاعات المؤينة كالأفلام الحساسة ويسترشد بالحدود المأمونة الموضحة بالجدول المرفق .

## ثانياً : المخاطر الهندسية

### ١- مخاطر الكهرباء

تعتبر الكهرباء من أهم مصادر الطاقة والقوى المحركة وتستخدم في معظم أوجه الحياة ولكن على الرغم من الفوائد الكثيرة للكهرباء إلا إنها لها بعض المخاطر على الإنسان والمواد إذا لم يتم استخدامها حسب الأصول الفنية السليمة وحسب تعليمات السلامة الخاصة بها ، حيث أن أي تهاون في اتخاذ احتياطات الأمان والسلامة الخاصة بالكهرباء قد يؤدي إلى حوادث جسيمة للأفراد وللمنشآت ، وقبل أن نشير إلى المخاطر الكهربائية يجب أن نعلم أن هناك نوعان من الكهرباء هما :-

#### ١- الكهرباء التيارية ( الديناميكية )

وهي التي تنتج عن المولدات الكهربائية والبطاريات بأنواعها المختلفة في صورة تيار كهربائي متغير ( متردد ) أو تيار مستمر ، ويسري التيار الكهربائي في مسالك محددة كالأسلاك والكابلات .

#### ٢- الكهرباء الاستاتيكية

وهي التي تنشأ عن احتكاك جسمين غير موصلين للكهرباء أو جسم موصل ،آخر غير موصل ، وتولد على شكل شحنات مختلفة تتجمع على أسطح هذه الأجسام ومن أمثلة المعدات والتجهيزات التي تتولد فيها هذا النوع من الكهرباء هي السيور الناقلة للحركة والسيور المتحركة والخلاطات الكهربائية في مجالات صناعة البويات وأحبار الطباعة وحركة بعض السوائل داخل المواسير وأثناء الشحن والتفريغ للمواد البترولية واحتكاك بعض أنواع الملابس المصنوعة من الخيوط الصناعية بجسم الإنسان .

### تنقسم المخاطر الكهربائية حسب تأثيرها إلى قسمين أساسيين :

#### ١- مخاطر تؤثر على الإنسان :

نتيجة ملامسته لأجزاء حاملة للتيار الكهربائي أثناء وقوفه فوق الأرض أو ملامسته لبعض أجزاء من مبنى وحينئذ يكمل الدائرة الكهربائية ويسرى فيه التيار الكهربائي وينتج عن ذلك ما يلي :

- أ- **صدمة كهربائية** : قد تؤدي للوفاة وتختلف شدة الصدمة التي يتعرض لها الإنسان علي عدة عوامل منها:
- شدة ونوع التيار المار بالجسم (فالتيار المستمر أقل تأثيراً من التيار المتغير).
  - مدة سريان التيار في الجسم ، فكلما زادت مدة سريان التيار في الجسم زاد تأثيره الضار .
  - العضو الذي يسرى فيه التيار فالجهاز العصبي والقلب أكثر الأعضاء تأثراً بالكهرباء .
  - حالة الجلد - فالجلد الجاف أكثر مقاومة للإصابة بالكهرباء من الجلد الرطب.
  - مدى مقاومة الشخص لتأثير الكهرباء .

ب- **حروق** : تختلف شدتها من حروق بسيطة تنشأ عن تيارات ضعيفة إلى حروق شديدة تنشأ عن تيارات ذات ضغط عالي والتي تؤدي إلى تدمير لمعظم طبقات الجلد .

ج- **انبهار العين** : ينتج عن الصدمة الكهربائية فتحدث عتامة في العدسة كنتيجة لدخول أو سريان التيار المباشر - وينتج عن تعرض العين للوميض الكهربائي التهابات كما يحدث لعامل اللحام بالكهرباء .

## ٢- مخاطر تؤثر على المنشآت والمواد :

وفي هذه الحالة قد تحدث انفجارات وحرائق أو تلف بالمعدات بسبب سوء استخدام الكهرباء ولقد دلت الإحصائيات على أن أسباب الحوادث الناجمة عن استعمال الكهرباء تنحصر فيما يلي

- التحميل الزائد ، قصور الدائرة •
- استعمال معدات أو مهمات كهربائية تالفة •
- سوء الاستعمال للمعدات والمهمات الكهربائية •
- لمس أجزاء مكهربة •
- عدم توصيل الأجهزة والمعدات بالأرضي •

### طرق الوقاية من المخاطر الكهربائية

- ١- يجب عند تركيب الأسلاك الكهربائية لأغراض الإنارة أن تكون في مواسير معزولة من الداخل ولا يجوز تركها مكشوفة حتى لا تنتسرب إليها الرطوبة أو تؤثر فيها الحرارة وتؤدي إلى قصر كهربائي •
- ٢- يجب ألا يعقد السلك المدلى لتقصيره أو يدق عليه مسامير لتقريبه من الحوائط ولأغراض التقصير يقطع السلك حسب المقاس المطلوب •
- ٣- يجب أن تكون الأسلاك والكابلات المستخدمة في التوصيلات الكهربائية مناسبة للتيار المار بها وتوصيل الهياكل المعدنية للأجهزة الكهربائية بالأرض .
- ٤- يجب عدم تحميل أي مقبس كهربائي زيادة عن حده وعند ملاحظة أي سخونة في المفاتيح أو التوصيلات الكهربائية إبلاغ الكهربائي المختص لعمل اللازم ويجب عدم القيام بأي أعمال توصيلات كهربائية أو إصلاحات إلا بمعرفة المختصين في مجال الكهرباء .
- ٥- توصيل الأجهزة والمعدات بمجمع ارضي استاتيكي مناسب لتفريغ أي شحنات فور تولدها .
- ٦- يجب أن تكون الأسلاك والكابلات المستخدمة في التوصيلات الكهربائية مناسبة للتيار المار بها وتوصيل الهياكل المعدنية للأجهزة الكهربائية بالأرض .
- ٧- يجب عدم تحميل أي مقبس كهربائي زيادة عن حده وعند ملاحظة أي سخونة في المفاتيح أو التوصيلات الكهربائية إبلاغ الكهربائي المختص لعمل اللازم ويجب عدم القيام بأي أعمال توصيلات كهربائية أو إصلاحات إلا بمعرفة المختصين في مجال الكهرباء .
- ٨- عند تركيب أي أجهزة كهربائية كالمحولات أو الموتورات أو المفاتيح الكهربائية أو التابلوهات الكهربائية في أي مكان يجب أن تكون هذه الأجهزة في حالة آمنة كذلك .
- ٩- يجب منع أي احتمال للمس المفاجئ للموصلات الحاملة للتيار •
- ١٠- يجب وضع الأجهزة الكهربائية في أقل مساحة ممكنة أو في حجرة خاصة بها، وإذا وضعت في العراء فيجب تسويرها بالحواجز الواقية لمنع الاقتراب منها.
- ١١- يجب وضع تعليمات تحذيرية بجانب الأجهزة والموصلات الحاملة للتيار الكهربائي تبين مقدار الفولت المار بهذه الأجهزة خاصة في الأجهزة التي تحمل تيار ذي ضغط عالي • ويجب أن تكون هذه التعليمات واضحة بحيث يسهل قراءتها بسهولة
- ١٢- يجب أن يكون القائمين على أعمال الصيانة للأجهزة الكهربائية عمالاً فنيين ويجب أن لا تجرى أية إصلاحات أو تركيبات في الأجهزة الكهربائية إلا بعد التأكد من عدم مرور التيار الكهربائي فيها وتوصيلها بالأرض • ويجب استخدام مهمات الوقاية الشخصية المناسبة •
- ١٤- يجب إجراء صيانة دورية للأجهزة الكهربائية وعند اكتشاف أي عطب أو أية مخاطر يجرى إصلاح العطب وإزالة أسباب المخاطر فوراً •

١٥- يجب عدم تعريض الأسلاك الكهربائية المغطاة بالمطاط أو البلاستيك للشمس أو الحرارة حتى لا يتلف المطاط إذا تعرض لها لمدة طويلة .

١٦- يجب عدم لصق الأوراق الملونة أو الأشرطة على الأسلاك في الاحتفالات أو بغرض الزينة حتى لا تكون سبباً في التقاط النار من أي شرر يحدث أو نتيجة ملامستها لمصباح ساخن .

١٧- يجب أن يراعى في وضع صناديق الأكياس ( المصهرات ) ولوحات التوزيع المفاتيح الكهربائية أن تكون خارج الغرف التي تحتوى على أبخرة أو أتربة أو مواد أو غازات قابلة للاشتعال .

١٨- يجب تخصيص صندوق أكياس ( مصهرات ) لكل مجموعة من التوصيلات وسكين لقطع التيار في الحالات الاضطرارية ويجب استخدام الفاصل الكهربائي الأوتوماتيكي ( سركت بريكر ) وذلك لفصل الكهرباء في حالة حدوث تماس كهربائي .

١٩- يجب أن تكون المفاتيح المستخدمة داخل مخازن المواد الكيميائية من النوع المعزول المميت للشرر المخصص لهذا الغرض .

٢٠- يجب قطع التيار الكهربائي عن جميع المنشآت في حالة إخلائها كالورش والمخازن بعد انتهاء الدوام وعند مغادرة المنزل لمدة طويلة كالسفر مثلاً يجب فصل التيار الكهربائي عن المنزل .

٢١- يمنع منعاً باتاً ربط أو تثبيت ( الدوابات ) أو المفاتيح الكهربائية في الحوائط والأسقف أو أي مادة موصلة للتيار مباشرة لان هناك احتمال قوى دائماً أن تكون الأسلاك الموجودة خلف هذه الدوابات أو المفاتيح غير معزولة جيد فتتعرض للرطوبة وينجم عنها ماس كهربائي وبالتالي يتسبب في حدوث حريق .

## ٢- المخاطر الميكانيكية

يعتبر من المخاطر الميكانيكية كل ما يتعرض له العنصر البشرى في مكان العمل من الاصطدام أو الاتصال بين جسمه وبين جسم صلب ويكون ذلك أثناء حركة أحدهما ، فالعامل الذي يسقط على الأرض يكون في حركة بينما الأرض ثابتة ، كذلك الرايش المتناثر من المخرطة أو المثقاب والذي كثيراً ما يسبب أصابه العامل ويمكن أن يكون اتصال جزء من جسم العامل بجزء متحرك سبباً مباشراً للإصابة كإدخال الأصابع بين التروس أو اتصال ملابس العامل بجزء دائر في الآلات كأعمدة المحاور والحدافات فينجذب العامل إلى الآلة وتحدث الإصابة .

### ويمكن حصر الحركات الميكانيكية في ثلاث أشكال هي :

١- الحركة الدائرية .

٢- الحركة الانزلاقية أو الترددية.

٣- نقط تداخل الحركة .

طرق الوقاية من المخاطر الميكانيكية

يجب أن تحتوى الآلات على وسائل الوقاية المناسبة مثل الحواجز المختلفة سواء ثابتة أو متحركة حسب طبيعة الآلة ويجب أن

### تتوفر بهذه الحواجز الشروط التالية

- أن توفر الوقاية الكاملة من الخطر المخصصة لتلافيه .

- أن تحول دون وصول العامل أو جزء من جسمه إلى منطقة الخطر .

- أن لا تكون سبباً في تعطيل الإنتاج .

- أن لا تؤدي إلى عرقلة العامل عن تأدية عمله .

- أن تقاوم الصداً والحريق وأن تكون صيانتها بسيطة .

- ألا يتسبب عنها حوادث أثناء العمل .

لتجنب وقوع الحوادث والإصابات من الآلات والعدد اليدوية يجب أتباع ما يلي :-

- توفير العدد الضرورية للعمل واستخدام كل أداة في العملية المخصصة لها .

- التفقيش على العدد والآلات اليدوية قبل استخدامها والتأكد من صلاحيتها قبل الاستخدام .
- تدريب العمال على الطرق الصحيحة والمأمونة في استخدام العدد والآلات اليدوية .
- إعداد دواليب وارفف ولوحات مناسبة لحفظ أو تعليق العدد والآلات .
- توفير مهمات الوقاية الشخصية المناسبة لكل عملية وكل أداة .

### اشتراطات السلامة والأمان بالورش الميكانيكية

#### أولاً : عند تصميم الورشة

- يجب أن تكون كافة عناصر إنشاء الورشة من مواد غير قابلة للاشتعال .
- يجب أن تصب الأرضية بالخرسانة لمنع تشربها بالمواد البترولية والزيوت .
- يجب أن تكون كافة التوصيلات الكهربائية مأمونة .
- تزود الورشة بقاطع تيار لفصل التيار الكهربائي بعد انتهاء العمل اليومي أو عند الطوارئ .
- تزود الورشة بمورد مائي وحوض غسيل ونظام مناسب للصرف .

#### ثانياً : أثناء العمل بالورشة

- يحظر عمل أي توصيلات كهربائية إضافية إلا بمعرفة الفني المختص مهما كانت الاسباب .
- يخصص مكان مناسب بكل ورشة يجهز بدواليب معدنية لحفظ ملابس العاملين .
- يخصص مكان مناسب لحفظ العدد اليدوية مع الالتزام بالنظام في حفظها وأعادتها بعد الاستخدام .
- يجب توفير مساحات خالية حول المعدات الجاري إصلاحها أو صيانتها لا تقل عن متر من كل جانب .
- يحظر حفظ مواد بترولية داخل الورشة .
- يحظر استخدام المواد البترولية أو الكيروسين أوالتنر . . . الخ في غسل الايدي .
- يزود العمال بمهمات الوقاية المناسبة لكل عمل داخل الورشة .
- تختبر آلات الرفع التي تستخدم بالورشة بصفة دورية منتظمة بمعرفة مسئولين مختصين .
- تزود الآلات بالتجهيزات الوقائية المناسبة لكل منها لمنع الأخطار الناجمة عن استخدامها .
- يحظر التدخين داخل الورشة وتعلق لافتة بذلك .
- يعنى بنظافة الأرضيات وخلوها تماماً من المخلفات والعوائق وعدم ترك الأسطبة على الارض .
- يتم توفير أجهزة الإطفاء بالساعات والأنواع والأعداد المناسبة لحجم كل ورشة .

### اشتراطات السلامة والأمان بورش الطلاء والدوكو (صباغة السيارات)

#### أولاً : عند تصميم الورشة

- ١- تنتشأ كافة عناصر الورشة من مواد غير قابلة للاشتعال .
- ٢- يجب أن تتسع ورشة دهان السيارات لأكبر سيارة نقل على أن يكون حولها فراغ لا يقل عن متر من كل جانب .
- ٣- تزود الورشة بمراوح شافطة لسحب الغازات ويفضل استخدام التهوية الموضعية بالقرب من مصادر رش الدوكو .
- ٤- يجب توافر فتحات الإضاءة الطبيعية للورشة على ألا تقل مساحتها عن (سدس) مساحة الورشة .
- ٥- يجب توافر مورد مائي وصرف صحي بالورشة لصرف المواد المتخلفة .
- ٦- يجب توافر أماكن النظافة الشخصية للعاملين بالورشة .
- ٧- مطابقة كافة التوصيلات والتركييبات الكهربائية للأصول الفنية المأمونة .
- ٨- تزود الورشة بقاطع تيار لفصل التيار الكهربائي بعد انتهاء العمل اليومي أو عند الطوارئ .

#### ثانياً : أثناء العمل بالورشة

- ١- يزود العمال بالكمامات المناسبة لوقاية الجهاز التنفسي من الأبخرة والغازات .
- ٢- تدريب العمال على استخدام مهمات الوقاية الشخصية وحفظها بطريقة سليمة ( كمامات- جوانات- مرايل) .
- ٣- ضرورة إجراء الفص الطبي الابتدائي والدوري واستبعاد المصابين بأمراض حساسية بالجلد والصدر .
- ٤- حظر تخزين كميات من صفائح الزيوت أو الدهانات أو التتر بالورشة تزيد عن حاجة العمل اليومي .
- ٥- حظر إلقاء الأسطبة الملوثة بزيوت الدهانات بالورشة .
- ٦- الحفاظ على كافة التوصيلات والتركيبات الكهربائية في حالة سليمة ومأمونة .
- ٧- توعية العاملين بمخاطر العمل وتبصيرهم بطرق الوقاية منها .
- ٨- تختبر آلات الرفع المستخدمة بالورشة بصفة دورية منتظمة بواسطة مسئولين مختصين .
- ٩- توفير وسائل المكافحة الأولية للحريق ( المطفآت ) وتدريب العاملين على استخدامها .
- ١٠- توفير وسائل الإسعافات الأولية وتدريب أحد العاملين على القيام بالإسعاف الأولى للمصابين .
- ١١- يحظر التدخين داخل الورشة وتعلق لافتة بذلك .
- ١٢- يجب الاهتمام بنظافة الأرضيات بصفة مستمرة والتأكد من خلوها تماماً من جميع المخلفات وعدم ترك الأسطبة على الأرض سواء كانت نظيفة أو ملوثة

### اشتراطات السلامة والأمان بورش شحن البطاريات

#### أولاً: عند تصميم الورشة

- يجب أن تكون كافة عناصر الورشة من مواد غير قابلة للاشتعال .
  - يراعى توافر فتحات التهوية الطبيعية الكافية . على ألا تقل مساحتها عن ( سدس) مساحة الورشة .
  - جب توافر فتحات الإضاءة الطبيعية المناسبة .
  - مطابقة كافة التوصيلات و التركيبات الكهربائية للأصول الفنية المأمونة .
  - ينشأ مدرج من مواد غير قابلة للاحتراق لوضع البطاريات .
  - تزود الورشة بقاطع للتيار الكهربائي لفصل التيار بعد انتهاء العمل اليومي أو عند الطوارئ .
- ثانياً : أثناء العمل بالورشة
- يثبت جهاز الشحن في مكان مناسب بعيداً عن حركة العمال .
  - الحفاظ على كافة التوصيلات و التركيبات الكهربائية في حالة سليمة ومأمونة .
  - يجب عدم تخزين أحماض داخل الورشة تزيد عن حاجة العمل اليومي .
  - يحفظ الحامض داخل وعاء زجاجي ( جمدانة) توضع بدورها داخل حوض من البناء يفرش قاعه بالرمال الناعم .
  - توفير مهمات الوقاية الشخصية للعمال مثل الجوانات ضد الأحماض وغيرها .
  - تزويد الورشة بأجهزة الإطفاء من نوع ثاني أكسيد الكربون .
  - توفير وسائل الإسعافات الأولية .

### اشتراطات السلامة والأمان بورش الديزل

#### أولاً: عند التصميم

- تتشأ كافة عناصر الورشة من مواد غير قابلة للاشتعال .
- تتشأ الأرضية من بلاطة خرسانية .
- يجب أن لا تقل مساحات فتحات التهوية الطبيعية عن (سدس) مساحة الورشة، وتوفير التهوية الصناعية إذا لم الأمر .
- تزود الورشة بمورد مائي وحوض غسيل ووسائل صرف .

- يراعى مطابقة كافة التركيبات والتوصيلات الكهربائية للأصول الفنية السليمة والمأمون .
- يراعى ترك فراغ لا يقل عن متر من كل جانب بالنسبة للسيارات أو الجرارات أو المعدات التي يتم إصلاحها أو صيانتها بالورشة .
- تزود الورشة بقاطع للتيار الكهربائي لفصل التيار الكهربائي بعد انتهاء العمل اليومي أو عند الطوارئ .
- ثانياً : أثناء العمل بالورشة
- القيام بأعمال النظافة الوقائية وعدم ترك اسطبات ملوثة بالأرضية وحفظها داخل براميل ويتم التخلص منها يومياً .
- يحظر تخزين اي مواد بترولية بالورشة .
- يحظر استخدام المواد البترولية كالبنزين أو الكيروسين في غسيل الأيدي بل تستعمل المواد المنظفة الصحية المأمونة .
- يراعى الحفاظ على كافة التركيبات والتوصيلات الكهربائية في حالة سليمة ومأمونة .

### احتياطات السلامة والأمان بورش لحام الكاوتشوك

#### أولاً : عند تصميم الورشة

- ١- يجب أن تكون كافة عناصر الورشة من مواد غير قابلة للاشتعال .
  - ٢- تخصيص غرفة مستقلة من مواد غير قابلة للاشتعال لضواغط الهواء بحيث تتفق والاشتراطات الهندسية المقررة وأهمها السماح بتفيس الموجة الانفجارية إلى مكان خال ومأمون في حالة حدوث انفجار .
  - ٣- توفير فتحات التهوية الطبيعية بالورشة بحيث لا تقل مساحتها عن (سدس) مساحة الورشة .
  - ٤- مطابقة كافة التوصيلات و التركيبات الكهربائية للأصول الفنية المأمونة .
  - ٥- تزود الورشة بقاطع للتيار الكهربائي لفصل التيار بعد انتهاء العمل اليومي أو عند الطوارئ .
- ثانياً : أثناء العمل بالورشة
- يجب التأكد بصفة مستمرة من صلاحية صمامات الأمان و العدادات والمبينات الخاصة بضواغط الهواء .
- #### ٣-المخاطر الناتجة عن أعمال الهدم والحفر والبناء والإنشاءات الهندسية المدنية
- يقصد بأعمال الحفر : جميع الأعمال التي يتم فيها حفر الأساس والخنادق والأنفاق وغيرها .
  - أعمال الهدم : هي جميع أعمال إزالة الأبنية والإنشاءات المدنية بمختلف أنواعها .
  - أعمال البناء : تعنى عمليات إنشاء البنايات أو ترميمها أو صيانتها أو الطلاء وتجديد الزخرفة والتنظيف الخارجي .
  - أعمال الإنشاءات الهندسية المدنية : تعنى جميع أعمال إقامة الإنشاءات الحديدية أو الخرسانية المسلحة وتشمل أعمال الطرق و مدارج الطائرات والمواني وأحواض السفن .

#### إحتياطات السلامة لوقاية العاملين من أخطار أعمال الهدم والحفر والبناء

- ١- عند حفر خندق أو حفرة يجب أن تبدأ عملية الحفر من أعلى إلى أسفل وان تكون الجدران بميل مناسب وتدعيم جوانب الحفر بعوارض خشبية لمنع انهيارها على عمال الحفر وان تجهز ممرات آمنة لعمال رفع الأتربة كما يجب وضع إشارات تحذير على حواف الحفرة للوقاية من خطر السقوط فيها
- ٢- يجب البدء في عمليات الهدم من الأدوار العليا مع اتخاذ اللازم نحو صلب الجدران والأجزاء البارزة من المباني التي يخشى سقوطها .
- ٣- يجب عدم إلقاء أنقاض المباني من أعلى والعمل على إزالتها بواسطة آلات رافعة أو مجارى مائلة محاطة بأسوار كما يجب أحاطه مكان الأتقاض بالأسوار لمنع اقتراب المارة .
- ٤- يجب أن تكون السقالات و المشايات بعرض كاف يسمح بمرور العمال عليها بأمان دون التعرض للسقوط . كما يجب إحاطة هذه السقالات أو المشايات بحواجز جانبية إذا كان ارتفاعها يزيد على (٨) أمتار من مستوى سطح الأرض ، كما يجب تزويد

العمال بأحزمة الأمان لوقايتهم من حوادث السقوط .

٥- يجب عمل مظلات واقية منينة بعرض كاف وحواجز بارتفاع مناسب تعمل على حماية العاملين أو المارين أسفلها من خطر سقوط الأشياء عليهم .

٦- يجب توفير مهمات الوقاية الشخصية المناسبة لوقاية العاملين من مخاطر السقوط أو الانزلاق أو سقوط الأجسام الصلبة عليهم .

### ثالثاً : المخاطر الكيميائية

تلعب المواد الكيميائية دوراً كبيراً في حياة الأفراد والشعوب حتى أصبحت رفاهية وتقدم الشعوب تقاس بما توصلت إليه من اكتشافات المواد الكيميائية واستخدامها في شتى مجالات الحياة ، واستخدام المواد الكيميائية سلاح ذو حدين فإذا أحسن استخدامه كانت تعبر عن الوجه المضيء والمفيد للبشرية . أما إذا أسئ استخدام هذه المواد فأنها تفصح عن الوجه القبيح الذي يسبب دمار البشرية ويهدر حياة الأفراد وتوجد المادة الكيميائية في بيئة العمل في إحدى الصور التالية :-

- الغازات والأبخرة .

- الأتربة ( عضوية - غير عضوية ) .

- السوائل ( الأحماض - القلويات - المذيبات ) .

لذلك تعتبر المواد الكيميائية من أشد وأخطر ما يواجه الإنسان لأسباب كثيرة نذكر منها ما يلي :-

- أن المواد الكيميائية تأخذ أكثر من شكل فهي تتواجد على صورة ( سائلة - غازية - صلبة ) .

- أن قدرة نفاذها إلى جسد الإنسان سريعة وعن طريق ( الجهاز التنفسي والهضمي وملامسة الجلد ) .

- أن تأثيرها على أعضاء الجسد يتم بتفاعلها مع بعض أعضاء الجسم وبالتالي فإنها تؤثر فيه تأثيراً سيئاً مثل تليف الرئة وتسمم الدم .

- أن درجة التأثير الحاد الذي ينتج عن هذه المادة بالجسد قد يحدث فور دخولها للجسد أو يحدث بعد فترة زمنية .

- أن بعض هذه المواد ليس لها طعم ولا لون ولا رائحة وبالتالي يصعب على الإنسان الإحساس بها أو سرعة اكتشافها .

- أن سرعة انتشار هذه المواد من أماكن تواجدها يوسع قاعدة تأثيرها وما تحدثه من أضرار .

- أن وجود هذه المواد بالجسم يؤدي إلى عدم الاتزان وتؤثر على كفاءة بعض أعضاء الجسم .

- قد تحدث تأثيراً في بعض أجهزة ومعدات العمل مثل الصدأ أو التآكل والانفجار والحريق الذاتي .

### اشتراطات السلامة والصحة المهنية الواجب توافرها لوقاية العاملين من مخاطر المواد الكيميائية

١- يجب توفير الاحتياطات الكفيلة بحماية العمال المعرضين لخطر التعرض للمواد الكيميائية المستخدمة سواء أكانت هذه المادة

في الحالة الغازية أو السائلة أو الصلبة وجعلها ضمن الحدود المسموح بها والموضحة بالجدول المرفق .

٢- يجب إجراء الفحص الطبي الابتدائي على العمال عند التحاقهم بعمل يعرضهم للمخاطر الكيميائية لاكتشاف أي حالة مرضية ظاهرة أو كامنة تؤثر على العمال بشدة عند تعرضهم للملوث الكيميائي ويحتفظ بنتيجة الكشف الطبي بملف العامل لمقارنتها بنتائج الفحوص التالية .

٣- يجب إجراء الفحص الطبي الدوري على العمال المعرضين للمخاطر الكيميائية لاكتشاف أي مرض مهني مبكراً نتيجة التعرض لها والتأكد من استمرار لياقة العمال الطبية لطبيعة العمل .

٤- يجب توفير الوسائل الفنية الفعالة للوقاية من المواد الكيميائية الضارة مثل :

- استبدال العمليات الصناعية التي تستخدم مواداً ضارة بالصحة بأخرى غير ضارة أو أقل ضرراً .

- عزل العمليات الصناعية الضارة بالصحة في أماكن خاصة بها لتقليل عدد العمال المعرضين مع تدبير وسائل الوقاية لهذا العدد

القليل من العمال •

- استخدام الماكينات المقلدة تماماً والتي لا ينتج عن استعمالها أي شوائب ولا تحتاج لملامسة العاملين لمكان الضرر كلما أمكن ذلك •

- اختيار الآلات التي تدار ميكليكيًا ولا تحتاج للأشراف المباشر من العمال على إدارتها بحيث يمكن تشغيلها مع بقاء العامل على بعد مأمون حتى لا يتعرض لاستنشاق الغازات أو الأبخرة أو الأتربة الضارة أو طرطقة السوائل المتصاعدة من الماكينات •  
- استخدام طرق الترسيب أو الترطيب للتخلص من الأتربة أو الأدخنة الضارة •

- استخدام التهوية سواء كانت تهوية عامة أو تهوية موضعية بجوار مكان تصاعد الغازات والأبخرة أو الأدخنة أو الأتربة الضارة لتجميعها والتخلص منها قبل أن تصل إلى محيط تنفس العمال •

- استخدام الكنس بالشفط أو بعد الترطيب لإزالة الأتربة أو الشوائب من أماكن ترسيبها حتى لا تتصاعد إلى الهواء مرة أخرى ويستنشقها العمال إذا استخدمت طريق الكنس العادية •

٥- يجب إجراء القياسات الدورية اللازمة للمخاطر الكيميائية في بيئة العمل تبعاً لنوع النشاط المزاول وتسجيلها ومقارنتها بصفة دورية للتأكد من أنها ضمن الحدود المسموح بها •

٦- يجب توفير مهمات الوقاية الشخصية للعاملين والتي تتناسب مع طبيعة العمل الذي يقوموا به وان تكون مطابقة للمواصفات الفنية لذلك •

٧- يجب توفير المياه الكافية للاغتسال أو الاستحمام للعمال بعد انتهاء الدوام وقبل مغادرتهم مكان العمل لإزالة ما يعلق بالجسم من ملوثات كيميائية ضارة مع توفير معدات النظافة مثل ( الصابون والمناشف وغيرها ) ويجب تأمين أد شاش للطوارئ في أماكن العمل بحيث يسهل الوصول إليها •

٨- يجب توفير مكان خاص لاستبدال ملابس العمال بملابس العمل أو العكس حسب طبيعة العمل على أن تكون هذه الأماكن بعيدة عن أماكن التعرض •

٩- يجب توفير أماكن لتناول العمال للطعام بعيداً عن أماكن العمل ( التعرض ) ويمنع تناول الطعام أو الشراب أو التدخين داخل أماكن العمل •

١٠- يجب توعية العاملين بمخاطر المواد الكيميائية الموجودة في بيئة العمل وكيفية حماية أنفسهم منها • والالتزام بالتنبيهات والتحذيرات التي تصدر عن الشركات المنتجة للمواد الكيميائية •

١١- توفير التهوية الملائمة داخل المخازن أتمر يضمن سلامة المواد المخزونة مع الوضع في الاعتبار مراجعة وسائلها الصناعية تباعاً وتشغيلها في إطار قواعدها الفنية •

١٢- عند انسكاب أية مواد ملتهبة على ملابسك أو أى من أجزاء جسمك فمن الواجب عليك استخدام تيار من الماء على موضع الإصابة مع سرعة التخلص من الملابس الملوثة وعدم الاقتراب من أماكن اللهب المكشوف وذلك لمنع تضاعف الإصابة والحد من خطورتها •

١٣- أحماض الهيدروكلوريك والنتريك والكبريتيك من المواد الكيميائية السائلة ذات الصفات الخاصة لذا يجب وضعها في الاعتبار عند تخزينها أو التعامل معها •

١٤- عند تخفيف الأحماض المشار إليها يراعى إضافتها للماء وليس العكس منعا لحوادث الانفجارات ودرء أحد مسببات الحرائق بالمختبرات الكيميائية •

١٥- يحظر تخزين حامض الهيدروكلوريك بجوار حامض النيتريك أو أية مواد أخرى قوية التأكسد •

١٦- يحظر تخزين حامض الكبريتيك مع حامض النيتريك أو مع أية مواد كيميائية سائلة لها صفة التبخر أو تشتمل على عناصر مؤكسدة مثل البيروكسيد ومشتقاته •

١٧- استخدام الرمال والتراب لامتناس الأحماض المنسكبة على الأرض من انسب الوسائل من وجهة نظر السلامة •

- ١٨- معالجة الأحماض المسكوبة على الأرض بكميات وفيرة بالجير المشبع بالماء او مادة قلوية من الوسائل المناسبة واجبة الأتباع .
- ١٩- استعمال محلول كربونات الصودا المركز بنسبة من ١٠ إلى ٢٠ ٪/٠ من انسب الوسائل لتنظيف الأرضيات من الأحماض المسكوبة عليها .
- ٢٠- منع دخول غير المختصين إلى داخل مخزن المواد الكيماوية وفرض الرقابة على أماكن تخزينها أمر في غاية الأهمية .
- ٢١- إتباع تعليمات استلام وتسلم المواد الكيماوية بإثباتها في السجلات المعدة لذلك لمكافحة الفقد والضياح أمر في غاية الأهمية
- ٢٢- توفير وسائل مكافحة الأولية للحريق والتدريب على كيفية استعمالها من احتياطات السلامة الواجبة الأتباع .
- ٢٣- يتفادى سقوط العبوات الزجاجية .
- ٢٤- يجب عدم استخدام حواس اللمس أو الشم أو التنوق في التعرف المواد الكيماوية .
- ٢٥- يجب أن تحفظ المواد القابلة للاشتعال في أماكن باردة بعيدة عن مصادر التجهيزات الكهربائية او الشرارات الحرارية .
- ٢٦- يجب معرفة الخواص الفيزيائية والكيميائية للمواد المستخدمة في التجارب بالمختبرات وكذلك معرفة خواص المواد الناتجة من التفاعلات وعلى ضوءها يتم اختيار مهمات الوقاية الشخصية من نظارات وكمامات وقفازات .
- ٢٧- يجب ارتداء المعطف الخاص بالمختبرات الكيماوية أثناء إجراء التجارب وحظر ارتداء الملابس الفضفاضة أمر هام لمنع حدوث إصابات أو حوادث داخل المختبرات .
- ٢٨- يجب أن تكون أعداد الطلاب داخل المختبر تتناسب مع مساحة المختبر وذلك بوضع الفراغ المخصص لكل فرد في الاعتبار .
- ٢٩- يجب على الطلبة الالتزام بتعليمات المعلم وذلك بالنسب لخطوات إجراء التجارب .
- ٣٠- يجب على المعلم كتابة تعليمات السلامة التي يجب على الطلبة إتباعها أثناء تواجدهم بالمختبر والتأكيد على تنفيذها .
- ٣١- يجب على المعلم معرفة مكان مفتاح التحكم في الغاز وان يكون سهل الوصول إليه بحيث لا يوجد أمامه عوائق تمنع الوصول إليه بسرعة وذلك لمنع تدفق الغاز في حالات الطوارئ .
- ٣٢- يجب حفظ الفسفور الأبيض والأصفر تحت سطح الماء لمنع اشتعالها تلقائيا حيث أنها تشتعل بمجرد تعرضها للهواء .
- ٣٣- يجب تخزين النترات في مكان جاف مستقل بعيداً عن المواد العضوية أو المواد القابلة للاشتعال .
- ٣٤- يجب حفظ البوتاسيوم والصوديوم ومسحوق الألمنيوم داخل أوعية محكمة الغلق لا تسمح بنفوذ الماء إلى داخلها نظراً لأنها تتفاعل مع الماء ويصحب ذلك ارتفاع في درجة الحرارة أو تصدر غازات قابلة للاشتعال .
- ٣٥- يجب حفظ الأكسيد فوق العضوية بمكان مظلم في درجة حرارة لا تزيد عن ٢٤ درجة مئوية ويحذر إشعال النار أو التدخين بالمكان .
- ٣٦- عند تخزين كلوريت الصوديوم يجب تخزينها في مكان جاف وعند درجة الحرارة العادية (في حدود ١٥ درجة مئوية) . ويجب أن لا تلامس المادة اي أحماض أو مواد قابلة للاشتعال مثل الأخشاب ، القش، المنسوجات، المواد الدهنية، الزيوت نظراً لأنها مادة مؤكسدة قوية .
- ٣٧- لا تطفأ بالماء ويمكن استخدام الماء فقط لتبريد العبوة من الخارج والعبوات القريبة من العبوة المشتعلة .
- ٣٨- إذا تعرضت المادة لحمض قوى ينطلق غاز ثاني أكسيد الكلور وهو غاز سام جدا ويسبب تآكل المواد المعدنية وقد يؤدي إلى انفجارات نظراً لقابليته للاشتعال إذا زاد تركيزه في الجو ولهذا تخزن بعيداً عن الأحماض
- ٣٩- في حالة تعرض أي جزء من أجزاء الجسم للمواد الكيماوية يغسل جيداً بالماء وتعرض الحالة على الطبيب لإجراء الإسعافات السريعة .
- ٤٠- عند تحضير محلول بيروكسيد الصوديوم يضاف البيروكسيد للماء مع التقليب وليس العكس .
- ٤١- يتم تخزين بيرسلفات الامونيوم بعيداً عن المواد المختزلة أو الأحماض المعدنية أو المواد القابلة للاشتعال . ويجب مراعاة

عدم تعريضها لمواد منشطة للتحلل مثل الحديد والنحاس والرصاص... الخ ويجب عدم ملامسة المادة أو محاليلها للجلد أو العين حيث أنها تسبب حروق كيميائية وحرارية شديدة ويراعى لبس مهمات الوقاية مثل النظارات - الجوانتى - وإذا تعرض الجسم أو الملابس لها تغسل جيدا بالماء الوفير .

٤٢- يجب تخزين نيتريت الصوديوم بعيدا عن المواد الأخرى القابلة للاشتعال أو المختزلة أو أملاح الأمونيوم وعدم تعريضها لدرجات حرارة مرتفعة .

٤٣- يجب عدم تعريض كلورات الصودا أثناء التداول أو الاستخدام أو النقل لأي أحماض معدنية أو مواد مختزلة أو مواد قابلة للاشتعال ، وعند تحضير محاليل كلورات يراعى استخدام ماء بارد ولا تستخدم مياه ساخنة حتى لا تحدث انفجارات .

٤٤- يجب تخزين حامض الكروميك بعيدا عن المواد القلوية أو المختزلة أو المواد القابلة للاشتعال ، ونظرا لخواصه الحامضية والمؤكسدة تراعى احتياطات الوقاية الشخصية فضلا عن أنها مادة سامة وآكلة للجلد ويؤدى وصولها إلى الجهاز التنفسي أو الهضمي إلى التهابات جسيمة .

## الحروق الكيميائية

تصيب المواد الكيميائية جسم الإنسان بحروق نتيجة تأثيرها المباشر وليس نتيجة للحرارة وهذه المواد قد تكون فى إحدى الصور التالية :

١) الأحماض : حمض الكبريتك - حمض الكلوريك - حمض النتريك - حمض الخليك الثلجى . . . . الخ .

٢) القلويات : الصودا الكاوية - محلول البوتاسيوم ، الأمونيا ، والكلس ، والنشادر .

٣) الأملاح : أملاح بعض العناصر مثل الزئبق - الفسفور - الأنتيمون - البرومايد - السلينيوم .

٤) الغازات : غاز الكلور - غاز النشادر .

٥) مساحيق إزالة الألوان والمطهرات .

وتتطلب الحروق بالمواد الكيميائية الإسعاف الفورى وذلك لان مرور الوقت ليس في مصلحة المصاب لأن ذلك يؤدى إلى ضرراً أكبر للإنسان ، ويعتبر الماء من أفضل الوسائل لمعالجة الحروق الكيميائية بشرط أن يسكب على الجزء المصاب بكميات كبيرة وبأسرع وقت ممكن .

ومن خلال تعاملنا مع المواد الكيميائية بالمختبرات المدرسية سواء في عمليات التداول و التخزين أو التحضير لإجراء التجارب أو أثناء إجراء الطلبة للتجارب المقررة بالمناهج الدراسية فقد يصاب أي فرد نتيجة عدم أتباع إجراءات السلامة والصحة المهنية مما ينتج عنه حروق للجلد أو إصابات للعين والتي نوضحها فيما يلي :

### أولاً : حروق الجلد الكيميائية

وتحدث الإصابة نتيجة تلامس مباشر لجسم الإنسان أو التعرض للمواد الكيميائية سالفة الذكر والتي من أهمها الأحماض والقلويات والغازات .

#### ١) الأحماض :

ونقسم حسب تأثيرها على جسم الإنسان إلى نوعين هما :

أ- الأحماض ذات التأثير السريع والتي تسبب للإنسان المصاب حروق مباشر في للجزء المصاب بالإضافة إلى ظهور فقاعات أو نقط في نفس الجزء ..

ب- الأحماض ذات التأثير البطئ والتي لا تسبب للإنسان المصاب ألم بعد التعرض مباشرة للحامض وإنما يشعر به بعد فترة تتراوح بين ( ١/٤ - ١/٢ ساعة) والتي تكون كافية لاختراق الحامض الجلد إلى مساحة عميقة .

#### ٢) القلويات

الحروق الناتجة عن التعرض للقلويات لها تأثير ر على الإنسان أكبر من التي تسببه الأحماض وذلك لأنها لها قدرة أسرع على

النفوذ إلى الأنسجة الداخلية وخلايا الجلد ، كما أن تأثيرها السيئ على الأنسجة يبقى لمدة أطول حتى بعد غسلها بالماء أو معادلتها بالمواد المضادة ، وفي هذه الحالة وبعد نفاذ المحلول القلوي إلى داخل أنسجة الجلد ، فالجلد يبدو شاحباً وكأنه مشبع بالماء بعدها يحدث التثام سطحي لتقرح عميق

### الإسعافات الأولية للإصابة بالحروق الكيميائية

- ١- يجب إزالة المسبب للحرق فوراً وذلك بغسل الجزء المصاب بماء جارٍ بأسرع ما يمكن ويجب أ، تستمر عملية غسل الجزء المصاب بالماء مدة لا تقل عن عشر دقائق •
- ٢- يجب تجنب استعمال مياه تحت ضغط حتى لا تضر جلد المصاب ولكن يجب سكب الماء بهدوء •
- ٣- يجب خلع ملابس المصاب في حالة تعرضها للمواد الكيماوية إذا أمكن ذلك وألا فيجب سكب كمية من الماء أو المضاد للمادة الكيميائية على الملابس •
- ٤- يجب معادلة المادة الكيميائية للتخفيف من تأثيرها على الجزء المصاب كما يلي :  
\* الحروق الناتجة عن التعرض للأحماض تعادل بوضع قلوبات ضعيفة مثل بيكربونات الصودا على الجزء المصاب •
- \* الحروق الناتجة عن التعرض للقلويات تعادل بوضع أمحاض ضعيفة مثل الخل الخفيف أو حامض الليمون أو عصير الليمون ( ما عدا إصابة العين فلا يستعمل في العين تعادل ) ويستخدم أيضاً محلول يسمى محلول الفوسفيت المتعادل الذي له قدرة في تعادل الأحماض والقلويات •
- ٥- بعد الانتهاء من معادلة المادة الكيميائية المسببة للحرق يتم غسل الجزء المصاب بالماء مرة أخرى وينشف ويربط باستعمال شاش معقم مع مراعاة عدم فتح الفقائيع الجلدية حتى تقلل من مساحة الجزء المعرض للميكروبات •
- ٦- يجب إسعاف المصاب في حال تعرضه لمضاعفات أخرى مثل الألم أو الصدمة العصبية •
- ٧- يجب نقل المصاب بعد إجراء عمليات الإسعافات الأولية إلى المستشفى إذا لزم الأمر لمعالجة المصاب •

### إصابات العين بالمواد الكيميائية

- تسبب المواد الكيميائية تأثير كبير على العين في حالة الإصابة بها، لذلك فإن عملية الإسعاف بشكل صحيح وبسرعة أمر مهم جداً للحفاظ على العين وإفادها من تلف محقق وخاصة في حال الإصابة بالمواد القلوية نظراً لقدرتها على اختراق أنسجة العين ولحدوث الحروق العميقة والضرر الشديد بها •
- الإسعافات الأولية للعين في حالة الإصابة بالمواد الكيميائية
- ١- يجب غسل العين المصابة بالماء النقي وذلك بوضع رأس المصاب تحت صنوبر الماء مباشرة أو غمر رأس المصاب بالماء •
  - ٢- يجب أن يقوم المصاب بفتح وغلق عينه داخل الماء بقوة وقد لا يستطيع نتيجة الألم فيجب على المسعف القيام بفتحها لإجراء عملية الغسيل •
  - ٣- يجب عدم استعمال أي مواد كيميائية للمعادلة داخل العين إلا محلول الفوسفيت المتعادل ( إن وجد ) كما لا يجوز وضع أي نوع من القطران أو المراهم ولكن يتم وضع غيار معقم على عين المصاب ونقله إلى المستشفى للعلاج •

**اعداد وتقديم / مدير الجودة والسلامة المهنية**

**المهندس سمير خالد**

