السياسة والإجراءات المتبعة للصحة والسلامة في المعامل الكيميائية

بمركز أبحاث العلوم الصحية

Policy and Procedures for Safety in Chemical laboratory

Health Science Research Center

01/03/2024

الفهرس

أدوات السلامة.....3

الاحتياطات العامة للسلامة في المعامل الكيميائية.....3

نشرة السلامة الخاصة بالمواد الكيميائية الخطرة.....4

المخاطر المحتملة في معامل الكيمياء.....7

الحرائق.....7

عملية الاحتراق نظرية الاشتعال.....7

طرق الوقاية من الحرائق.....8

العلامات التحذيرية لمخاطر المواد الكيميائية.....8

تصنيف المواد الكيميائية الخطرة.....10

المواد المتفجرة 10

الغازات المضغوطة او المسالة او المذابة تحت ضغط.....10

السوائل القابلة للاشتعال.....10

المواد الصلبة القابلة للاشتعال.....11

المواد المؤكسدة والبير وكسيدات العضوية.....11

المواد السامة والمعدية.....11

المواد المسببة للعدوى.....11

المواد الأكولة.....12

مواد خطرة متفرقه.....12

طريقة تخزين المواد الكيميائية.....13

طرق التخلص من المواد الكيميائية.....14

المراجع.....15

أدوات السلامة:

يجب توفر أدوات السلامة بشكل كامل في أي معمل كيميائي على النحو الاتي:

1- صندوق إسعافات الأولية مع التأكد من صلاحية المواد بشكل دوري.
2- توفير جرس أنذرا داخل المعامل وسهولة الوصول إليه وقت الحاجة.
3- قفازات (ذات الاستخدام الواحد، او المتعدد)، ونظارات واقية للعيون، قناع للوجه (كمامه).
4- طفايات الحريق بأنواعها (بودرة جافه، ثاني أكسيد الكربون) مع التأكد من صلاحيتها بشكل دوري، وصندوق خرطوم مياه، جرادل رمل.
5- توفير دش مائي لغسل العيون داخل المعامل، لبس البالطو عند عمل أي تجربه والتخلص من الأغراض الشخصية.
6- توفير الملاقط المناسبة مثل(crucible /utility/ beaker) عند تسخين الزجاجيات مع مراعاة التحريك المستمر للوعاء وتعريضه للحرارة بشكل متقطع تفادياً لحدوث أي انفجار وأن يكون الأنبوب بشكل مائل والاستعانة بالشبكة الفلزية لتوزيع الحرارة بشكل مناسب في حال استخدام دورق زجاجي.
7- توفير غرف سحب الغازات السامه والأبخرة الكيميائية في كل معمل والتأكد من جاهزيتها.
8- التهوية المستمرة داخل المعامل للتخلص من الأبخرة والجسيمات العالقة في الجو.
9- توضيح أماكن مخارج الطوارئ مع تسهيل الوصول إليها من قبل الجميع.

الاحتياطات العامة للسلامة في المعامل الكيميائية:

يجب أتباع جميع الخطوات التالية بدقه والتقيد بها داخل المعامل الكيميائية.

1- لا تخزن المواد الكيميائية على حسب الأحرف الأبجدية وانما على حسب الخطورة والفئة.
2- الاحتفاظ بنسخة من تعليمات السلامة (MSDS) لكل مادة.
3- عدم تعريض المواد المخزنة لأشعة الشمس أو الحرارة.
4- التقليل من الكميات المخزنة قدر المستطاع.
5- المحافظة على درجة حرارة حفظ المواد المخزنة حسب نوعيتها.
6- أن يتم تداول المواد الكيميائية بعناية وألا تلقى أو تسقط على الأرض.
7- أن يتم تخزينها بأسلوب يتلاءم مع طبيعة مخاطرها.
8- يجب عدم تخزين المواد المؤكسدة مع المواد القابلة للاشتعال.
9- - أن تميز المواد المخزنة بعلامات تحذيرية واضحه.
10- أن يكون المخزن جافاً وخالياً من الرطوبة.
11- الإقلال ما أمكن من عدد المواد المخزنة وبما يتلاءم مع الاحتياج.
12- لا تحاول نقل المواد الكيميائية خارج المعمل، وإن اضطررت إلى ذلك فأستخدم كلتا يديك لحمل العبوة، ولا تسندها بصدرك ولا تحمل أكثر من عبوة في أن واحد.
13- أغسل يديك جيداً بالماء الجاري بعد الانتهاء من العمل، فهذا يقلل من خطر التسمم بالمواد الكيميائية السامة.
14- حضر كميات قليلة من الغازات وخاصة الكلور والبروم وعلى أن يتم ذلك في خزانة طرد الغازات، أو في مكان جيد التهوية مع وجوب استخدام كمامة واقية.
15- لا تحاول شم المواد الكيميائية بشكل مباشر لأن بعضها خطر جداً وعالي السمية.
16- لا تتذوق أي مادة كيميائية مهما كانت الأسباب.
17- يجب لبس الملابس الواقية (PPE).
18- إذا لاحظت أن الإشارة التحذيرية الموضوعة على عبوة المادة الكيميائية تدل على انها قابلة الاشتعال، فابتعد عن التسخين على اللهب المباشر، وأبعد مصدر اللهب قدر الإمكان عن مكان عملك.

19- أغلق عبوة تخزين المواد الكيميائية بغطائها الخاص مباشرة بعد أخذ الكمية المناسبة ولا تُرجع المادة المتبقية إلى عبوة التخزين.
20- تجنب تناول المشروبات والأطعمة داخل المختبر، وعدم التدخين بتاتاً فبعض المواد ذات أبخرة سريعة الاشتعال.
21- يجب عدم استعمال الفم بأي حال لسحب السوائل.
22- في حال حدوث حريق يجب المبادرة بالإسراع في محاوله إطفاءه فوراً مع اختيار الوسيلة المناسبة لذلك ومحاوله معرفه مصدر الحريق بقدر الإمكان وعند العجز عن إخماده يفضل الانسحاب من المكان وعدم المخاطرة.
23- التخلص من النفايات الكيميائية بالطرق المناسبة لكل ماده على حده.
24- توضيح أرقام الجهات المسؤولة عن السلامة والاسعاف لدى جميع العاملين من (إداريين وفنيين) والتقيد بتعليمات السلامة كما هو موضح سابقاً.

بناء على الألية المعتمدة للسلامة في معامل مركز أبحاث العلوم الصحية تم اعتماد نموذج

نشرة السلامة الخاصة بالمواد الكيميائية الخطرة

Material Safety Data Sheet (MSDS)

التالي وفق11-فقره أساسيه وهي:

1- تعريف المنتج.
2- التركيب الكيميائي للمادة.
3- وصف الاخطار المتوقعة من استخدام المادة.
4- الإسعافات الأولية الواجب اتخاذها في حال وقوع أي حادث عند استعمال أي ماده كيميائية.
5- الخواص الفيزيائية والكيميائية للمادة.
6- طرق إطفاء الحرائق الناجمة عند تفاعل أي ماده كيميائية.
7- الحماية والوقاية الشخصية في حال التعرض لأي من مخاطر المادة كيميائية.
8- استخدام المادة الكيميائية وطرق تخزينها.
9- ظروف ثبات المادة وتفاعلاتها.
10- معلومات عن مدى سُمية المادة.
11- الطريقة الصحيحة للتخلص من المادة الكيميائية.

Material Safety Data Sheet (MSDS)

Creation Date / /202 **Revision Date: / /202**

1-PRODUCT AND COMPANY IDENTIFICATION

Product Name:

……..

Cat No:

……

Synonyms:

……

Recommended Use:

……..

2- HAZARDS IDENTIFICATION

Personal Protection (Emergency Overview)

Potential Health Effects:

……

Protection: Skin

……

Eye Protection:

……

Inhalation:

……

Ingestion:

……

Appearance: **Physical State:** **Chemical State:**

3- Fire Fighting Measures

Fire:

.....

Explosion:

.....

Fire Extinguishing Media:

.....

4- First Aid Measures

.....

5- Handling and Storage

.....

6- Toxicological Information

.....

7- Stability and Reactivity

.....

8- Disposal Considerations

.....

<u>See Lap Safety Program File for More Information.</u>

المخاطر المحتملة في معامل الكيمياء:

من أكثر المخاطر التي يمكن التعرض لها داخل المعامل الكيميائية هي كالتالي:

1- نشوب الحرائق وحدوث انفجار.
2- حدوث تسرب لبعض السوائل الكيميائية او الغازات السامه.
3- سقوط القوارير المحتوية على للمواد الكيمائية وملامستها للجلد.
4- انفجار أدوات زجاجيه عند تفريغ الهواء Under Vacuum أو عند ضغط منخفض Reduced Pressure.

الحرائق:

وتعتبر من أكثر المخاطر شيوعاً في المعامل الكيميائية عند تواجد المواد القابلة للاشتعال او الانفجار في مكان يتوفر به اهم عناصر الحرائق من (الحرارة والاكسجين) وبالتالي ممكن يلحق الأذى بمن يعمل على التجربة او بالمنشئة نفسها.

أسباب الحرائق:

1- الجهل والإهمال وعدم التقيد بتعليمات السلامة.
2- سوء التخزين للمواد الكيميائية القابلة للاشتعال او الانفجار.
3- عدم تهوية المكان بشكل كافي مما يؤدي الى تشبع الجو ببعض الأبخرة والغازات القابلة للاشتعال.
4- اشعال النار او التسخين بالقرب من المواد الكيميائية القابلة للاشتعال او رمي السجائر داخل المعمل.
5- ترك المهملات والفضلات القابلة للاشتعال من سوائل او زيوت داخل المعمل وممكن ان تشتعل تلقائياً عند توفر عناصر الحرائق.

عملية الاحتراق (نظرية الاشتعال):

لكي يحدث حريق يجب ان تتوفر ثلاث عناصر:

1- الوقود: يوجد على شكل ماده صلبه (خشب، ورق، قماش...الخ) او على شكل ماده سائله او شبه سائله (الزيوت، الكحول، الشحوم، البنزين...الخ) او على شكل ماده غازية (غاز البيوتان، الاستلين، الميثان...الخ).
2- الحرارة: أي بلوغ درجة الحرارة الى درجه اللازمة للاشتعال ومصدرها اما (شرار، احتكاك، اللهب، اشعه الشمس، التفاعلات الكيميائية...الخ).
3- الأكسجين: توفر الاكسجين في الجو بنسبة (19-21%).

طرق الوقاية من الحرائق:

1- يجب التأكد بشكل دوري من صلاحيه طفايات الحريق.
2- التأكد من وزن مطفأة ثاني أكسيد الكربون.
3- التأكد من تاريخ الصيانة المدون على طفاية الحريق.
4- التواصل بشكل دوري كل 6 شهور مع الشركة المتخصصة لأجراء الصيانة الوقائية لطفايات الحريق وإعادة تعبئتها فور الانتهاء من استخدامها.
5- توضع طفايات الحريق في أماكن واضحة للجميع حتى يسهل الوصول إليها وقت الحاجة وبعدد كافي.

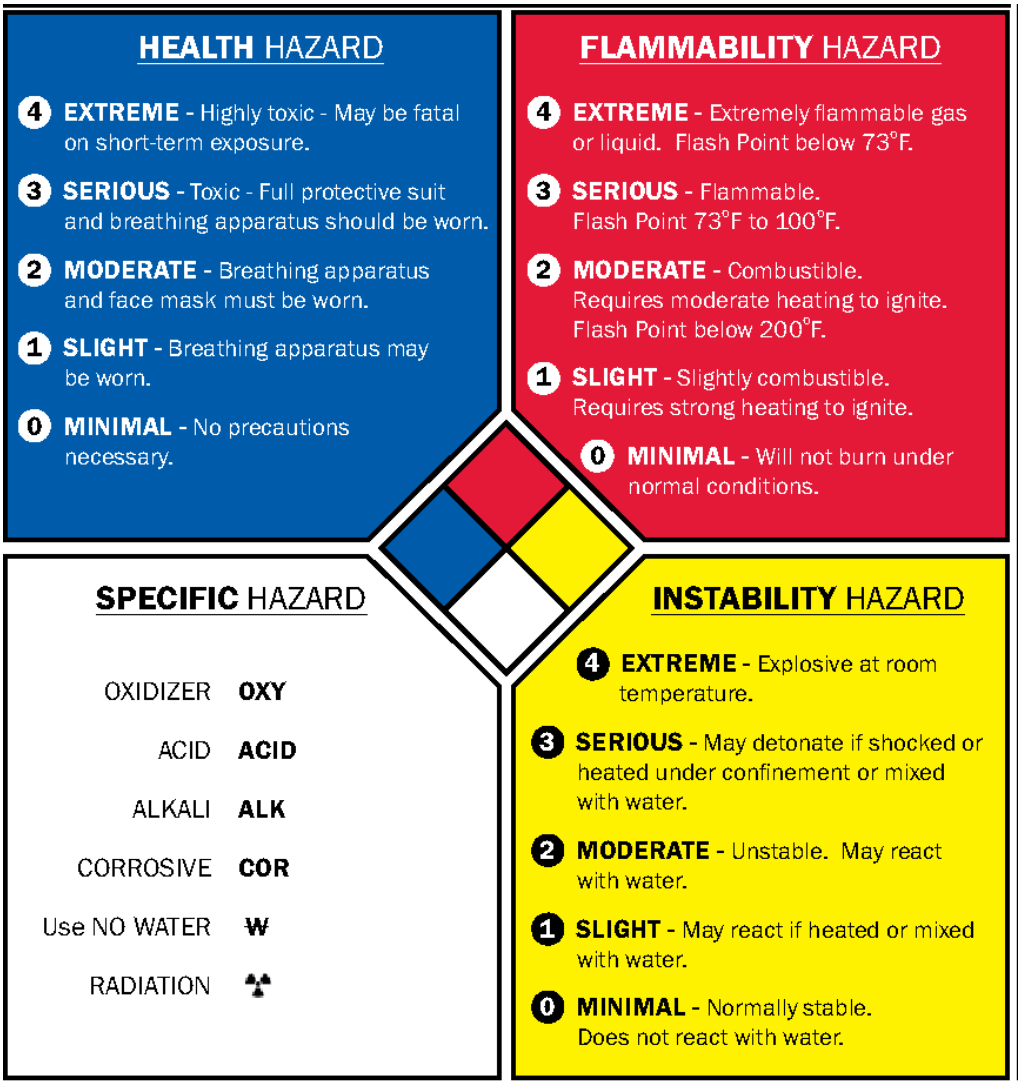
العلامات التحذيرية لمخاطر المواد الكيميائية:

يمكن تحديد مخاطر المواد الكيميائية بالعلامات التحذيرية ذات الألوان الأربع كما هو مبين بالشكل:

(NFPA Diamonds)

1- الأحمر: يمثل أخطار الحريق.
2- الأصفر: يمثل النشاط الكيميائي.
3- الأزرق: يمثل المخاطر الصحية.
4- الأبيض: يمثل أي أخطار أخرى.

ويحتوي (NFPA Diamonds) على الحروف والأرقام والرموز والخطوط باللون الأسود وهي عادة يمكن رؤيتها على أغلفه المواد الكيميائية ويتم تصنيفها كالتالي:



تصنيف المواد الكيميائية الخطرة:

تصنف المواد الكيميائية من ناحية شدة خطورتها إلى 9 أقسام وترتب وفق ذلك:

1- المواد المتفجرة:

ويندرج تحتها 6 أقسام مختلفة حسب شدة انفجارها ومدى الأذى المصاحب لذلك الانفجار وهي كالتالي:

1.1. مواد متفجرة ذات أثار تدميريه كبيرة Massive Explosion
1.2. مواد متفجرة لها خاصية الانفجار عند الارتطام Projection Explosion
1.3. مواد متفجرة يصاحب انفجارها حدوث حرائق Fire Hazard
1.4. مواد متفجرة يصاحب انفجارها انبعاث حراري ضئيل ولها إثر تدميري ضئيل.
1.5. مواد متفجرة غير حساسة تماماً للانفجار ولكن عند انفجارها لها أثر تدميري كبير.
1.6. مواد متفجرة غير حساسة بدرجه قصوى للانفجار وليس لها أثر تديري يذكر.

2- الغازات المضغوطة او المسالة او المذابة تحت ضغط:

2.1 الغازات القابلة للاشتعال Flammable Gases

2.2 الغازات غير القابلة للاشتعال والغير سامة Non-flammable – Non-toxic

2.3 الغازات السامة Toxic Gases

3- السوائل القابلة للاشتعال:

تقسم هذه السوائل الى ثلاث اقسام على حسب شدة خطورتها وبالتالي نلاحظ اختلاف نقطة الوميض(flash point) ونقطة الحريق (fire point) بين كل مادة وأخرى وتعرف كالتالي:

- **نقطة الوميض (flash point)**

هي درجــة الحرارة التي يطلق عندها السائل بخاراً لأول مرة عنـد اختباره ويحدث اشتعالاً لحظياً علـى هيئـة وميـض.

- **نقطة الحريق (fire point):**

هي درجة الحرارة التي يطلق عندهـا السائـل بخـاراً لأول مـرة عند اختباره ويبقى في حالة الاحتراق لمدة ٥ ثـوان على الأقـل.

ومن هذه السوائل القابلة للاشتعال:

- سوائل ذات نقطة وميض منخفضه (low flash point)اقل من -18 درجة مئوية.
- سوائل ذات نقطة وميض متوسطة (intermediate flash point) من -18 درجة مئوية الى 23 درجة مئوية.
- سوائل ذات نقطة وميض عالية (high flash point) من 23 درجة مئوية الى 61 درجة مئوية.

يرجى مراعاة أن نقاط الوميض المذكورة هي نقاط الوميض للكوب المغلق (closed cup flash point)

4- المواد الصلبة القابلة للاشتعال:
وتقسم هذه المواد الى ثلاث اقسام على حسب طريقة اشتعالها

4.1 المواد الصلبة ذاتية الاشتعال Substances liable to Spontaneous Combustion

4.2 المواد الصلبة القابلة للاشتعال Solids Combustible Readily

4.3 المواد الصلبة التي تطلق غازات قابلة للاشتعال عند ملامستها للماء

Substances Which in contact with water, emit flammable gases

5- المواد المؤكسدة والبير وكسيدات العضوية:
هي عباره عن المواد الكيميائية التي تنتج الاكسجين عند تحللها او تفاعلها وتقسم الى قسمين:

أ- المواد المؤكسدة Oxidizing Agents
وهي عباره عن المواد التي تطلق الأكسجين أو تقوم بعمليات الأكسدة وبالتالي تبدأ أو تحفز الحريق في المواد الأخرى المحيطة بها.

ب- البيرو كسيدات العضوية Organic Peroxidase

وتعتبر هذه المواد مشتقات لبيروكسيد الهيدروجين بإحلال مجموعة أو مجموعتين عضويتين محل ذرات الهيدروجين

6- المواد السامة والمعدية Toxic Substances:

المواد لتي تحدث الموت أو الضرر الشديد للبشر عند ابتلاعها أو استنشاقها أو ملامستها للجلد وهذه المواد تكون صلبة او سائلة

7- المواد المسببة للعدوى Infectious Substances:
وهي المواد التي تحتوي على كائنات دقيقة حية مثل (البكتريا والفيروسات والطفيليات والفطريات) وتسبب الأمراض للبشر أو الحيوانات.

8- المواد الأكولة Corrosives:
مواد من خلال نشاطها الكيميائي تسبب تلفاً شديداً عند ملامستها للأنسجة الحية وأيضاً عند تسربها للحاويات المحيطة بها والبضائع الأخرى أو وسائل النقل تسبب تلفاً شديداً وينشأ في كثير من الحالات عن ذلك تصاعد غازات بعضها سام والبعض الاخر قد يسبب اشتعال او انفجار.

9- مواد خطرة متفرقه: Miscellaneous Dangerous Substances
هي المواد التي تشكل خطراً خلال النقل أو خطراً على البيئة وتعتبر أقل المواد الكيميائية خطورة وتتلخص في الاتي:

أ- السموم الأكلة

- الاحماض

اما أحماض معدنية مثل (حمض الكبريتيك والهيدروكلوريك والنيتريك) أو أحماض عضوية مثل (حمض الأسيتيك والبوريك).

- القلويات

مثل هيدروكسيد الصوديوم والبوتاسيوم والأمونيوم.

- بعض الاملاح

مثل (ثلاثي كلوريد الأنتيمون وكالوريد الباريوم وبرمنجانات البوتاسيوم وكلوريد الزئبق). هذا بالإضافة إلي أملاح (الهيدروسيانيك ونترات الفضة وأملاح الكروم).

ب- السموم الغازية

مثل (غاز أول أكسيد الكربون) وهو يعتبر من الغازات القابلة للاشتعال.

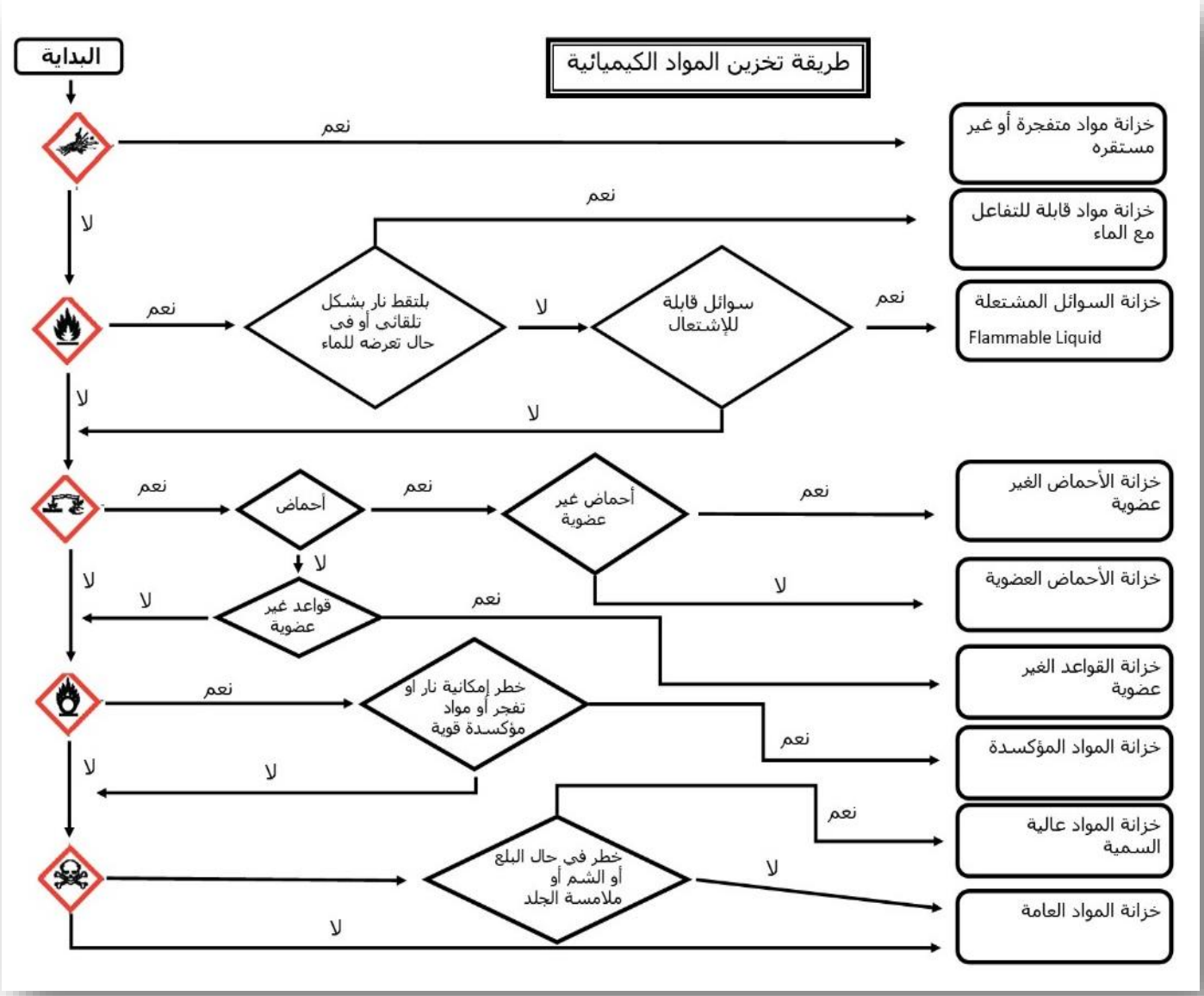
ت- السموم المعدنية

مثل الرصاص، الزرنيخ، الفسفور، الزئبق

طريقة تخزين المواد الكيميائية:

تم ذكر طرق التخزين لكل صنف تحت موضوع تصنيف المواد الكيميائية والمذكور مسبقا.

في المخطط التالي يلخص طريقة تخزين المواد الكيميائية:



طرق التخلص من المواد الكيميائية:

1- يتم التخلص من المواد الكيميائية على حسب تصنيف (MSDS) المتبع لكل مادة.
2- التقيد بإجراءات وطرق التخلص من المواد الكيميائية المتبعة من قبل الشركة المخصصة للتخلص من النفايات الكيميائية بجامعة الطائف.
3- يتم التخلص من بعض المواد الكيميائية السائلة من (احماض، قلويات) في احواض الغسيل بعد إضافة كمية كبيرة من الماء مع التأكد من عدم تفاعلها أثناء إضافة الماء وبحيث يكون مثبت تحتها احواض خاصه تحتوي على مركبات Sumps (Limestone) لها المقدرة على معالجة الأحماض إلى مركبات غير ضارة لشبكة الصرف الصحي وغير ضارة لمحطات المعالجة.
4- تستخدم حاوية مخصصة للنفايات الكيميائية ذات غطاء برتقالي كما هو موضح بالصورة أدناه:

5- الدفن بطريقة علميه (Landfill)

تعتبر من أكثر الطرق شيوعاً في التخلص من مخلفات المواد الكيميائية التي لها (خطورة محدودة)

وهناك نوعين من الدفن بطريقة علمية وهي:

- باستخدام عازل واحد (liner one).
- باستخدام عازلين (liner two).

6- الحرق بطريقة علمية (Incinerator)

تمتاز هذه الطريقة بإمكانية التخلص من المواد الخطرة التي يتم حرقها ولكن يجب أن تتم تحت ظروف معينه حتى نتمكن من التحكم بها بحيث يمنع تسرب أي من الغازات ماعدا (بخار الماء وثاني أكسيد الكربون) إلى الخارج، ومن عيوب هذه الطريقة أنها تعتبر مكلفه الثمن.

References المراجع

- Health and Safety Guidelines for the Laboratory- Lynn Montgomery, CPM, CT, HT (ASCP).
- OSHA General Industry Standard
- Common Problems in Clinical Laboratory Management- Judith A. O'Brien.

Department	Title	Date of issue	Date of review	Signature
Health Science Research Center	Policy and Procedures for Safety in Chemical laboratory	March 2024	March 2024	
Prepared by		• Mr. Ahmed Saeed Alzahrani Laboratory Manager • Ms.Sumaya Mohd Alghamdi Laboratory Tech.		
Reviewed		Dr. Abdulhakeem Saleh Alamri Head of Health Science Research Center		
Reviewed and Approved		Dr. Walaa Fahad Alsanie Dean of Deanship of Graduate studies and Scientific Research		