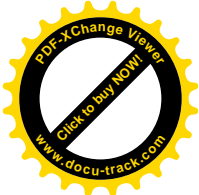


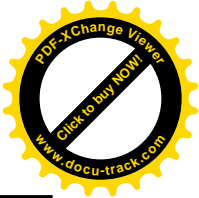
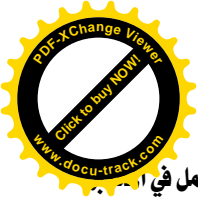
السلامة في المختبرات الكيميائية

احتياطات السلامة بعد الانتهاء من العمل في المختبر

احتياطات السلامة بعد الانتهاء من العمل في المختبر

١





الجدارة:

أن يكون الطالب قادرا على وصف احتياطات السلامة بعد الانتهاء من العمل في المختبر.

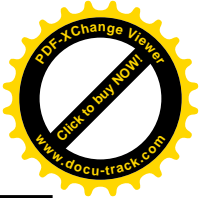
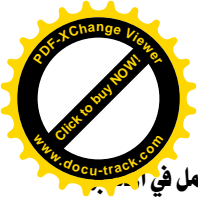
الأهداف:

عندما تكتمل هذه الوحدة يكون لديك القدرة على:

١. وصف الطرق السليمة للتخلص من نفايات المواد الكيميائية.
٢. وصف احتياطات السلامة التي يجب تطبيقها بعد الانتهاء من العمل في المختبر.

الوقت المتوقع:

٢ ساعات.



احتياطات السلامة بعد الانتهاء من العمل في المختبر

١. مقدمة:

عند الانتهاء من التحضيرات أو التجارب في المختبر ستجد نفسك مع مواد كيميائية صلبة و سوائل زائدة أو نواتج التفاعلات الكيميائية مثل الرواسب، ... الخ و يجب عليك التخلص بالطريقة السليمة من كل هذه النفايات.

في هذه المحاضرة ستتعرف على الطرق السليمة المتبعة لتخلص من مواد مثال الأحماض، القواعد، المذيبات العضوية، المواد الدهنية و الزئبق.

٢. احتياطات السلامة عند التخلص من بقايا الكيمياءويات الزائدة:

١ - ٢ القواعد العامة للتخلص من النفايات:

- نفايا سوائل الأحماض و القواعد: افتح صنبور الماء ثم صب هذه السوائل في الحوض مع ترك الصنبور مفتوحا طوال هذه العملية بهدف تخفيف محاليل الأحماض و القواعد، و بعد الانتهاء من التخلص من النفايات صب كمية كبيرة من الماء لتخفيف من فعل التآكل للأحماض و القواعد.
- بقايا المواد العضوية: هذه البقايا لا تذوب في الماء: تخلص من بقايا المواد العضوية في سلة مهملات خاصة بذلك.
- بقايا المذيبات المتطايرة Volatile solvents: هذه المذيبات تتطاير بسهولة حتى عند درجات منخفضة نسبيا و يحتمل أن تكون أبخرتها مسببة للغثيان، سامة أو قابلة للاشتعال. و التخلص منها يكون في وعاء مخصص لذلك لتفادي حدوث حريق.
- الصوديوم و البوتاسيوم: تخلص منهما بإضافتهما إلى الكحول.
- نظرا لاحتمال حدوث تفاعلات، حرائق أو انفجارات فيجب وضع النفاية في سلات مهملات منفصلة.

يجب التخلص من محتوى سلة المهملات في نفس اليوم حتى لا تتراكم في المختبر.

٢ - ٢ الطرق السليمة للتخلص من الكيمياءويات المتناثرة على البنش و أرضية المختبر:

أ- المواد الصلبة و الجافة Solid and dry substances:

مستخدما فرشاة Brush تُكنس هذه الكيمياءويات في مجرفة Shovel ثم تنقل إلى سلة المهملات المناسبة.

ب- سوائل الأحماض Acid solution:

تخفف السوائل الحمضية بالماء ثم يتخلص منها في أنابيب الصرف. و يمكن إضافة هيدروكسيد الصوديوم NaOH أو بيكربونات الصوديوم NaHCO_3 على شكل سائل أو صلب و بعد ذلك رشها بالماء.

ج- المحاليل القلوية Alkali solutions:

١. ترش بالماء و يتخلص منها في أنابيب صرف المياه و يستخدم هنا منشفة Mop و دلو Bucket.
٢. **أحذر!**: المحاليل القلوية تجعل الأرضية منزلقة. يُنثر رمل نظيف على الأرضية ثم يُكنس و يتخلص منه.

د- المذيبات المتطايرة Volatile Solvents:

المذيبات المتطايرة المتناثرة تتبخر بسرعة و يمكن أن تتسبب في حدوث حرائق إذا كانت قابلة للاشتعال أو إذا كونت تراكيز عالية في المختبر يمكن أن تسبب أضرار فيزيولوجية إذا استنشقت كما يحتمل أن تكون مزيغ قابل للانفجار مع الهواء Explosive mixture with air .
كميات متناثرة صغيرة: يمسح السائل مستخدماً منشفة ثم يتخلص منها في وعاء مخصص لذلك.
كميات متناثرة كبيرة: استخدم منشفة و دلو مع عصر المنشفة في الدلو. تخلص من السائل في وعاء مخصص للمذيبات المتطايرة.

هـ- المواد الدهنية Oily substances:

١. أولاً تستخدم منشفة للتخلص من بقايا السائل و توضع نفاية السائل في وعاء مهملات خاص بذلك.
٢. اسكب مذيّب غير قابل للاشتعال ثم مستخدماً منشفة امسح بقايا السائل.
٣. نظف الأرضية مستخدماً مادة منظفة كالصابون.

و- التخلص من نفاية الزئبق Mercury:

يتبخر الزئبق المتناثر على أرضية المختبر و إذا كانت التهوية غير ملائمة يمكن أن يفوق تركيزه على الحد الأقصى المسموح به.

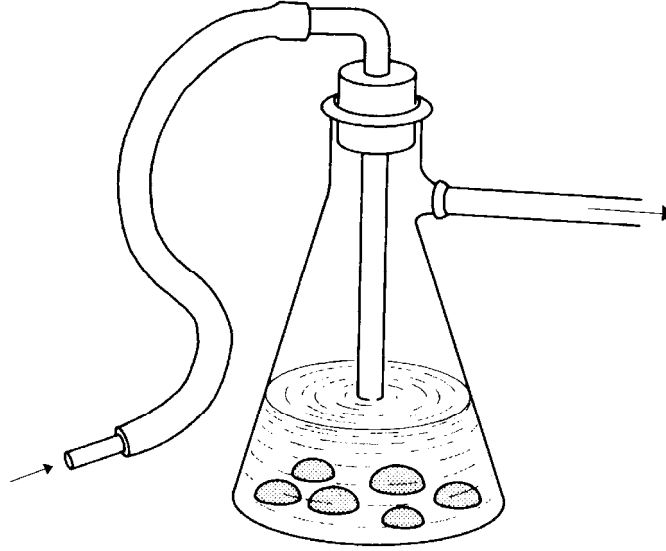
و يمكن التخلص من الزئبق المنتثر بطرق عديدة و منها:

- الطريقة الأولى:

١. اجمع قطرات الزئبق بحيث تكون بركاً صغيرة.
٢. اشفط سائل الزئبق مستخدماً جهاز شفط (على سبيل المثال الشكل ١).

الطريقة الثانية:

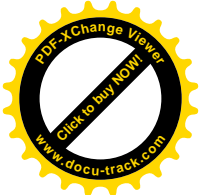
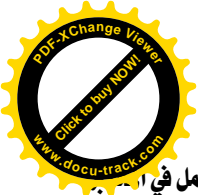
يُنثر مسحوق من الكبريت Sulfur على الزئبق المتناثر ثم يتخلص من ناتج التفاعل في سلة مهملات ملائمة.



الشكل (١): جهاز شفط الزئبق المتناثر على أرضية المختبر

٣. احتياطات السلامة بعد الانتهاء من العمل في المختبر:

١. أغلق مصادر الغاز.
٢. تخلص من الزجاج المنكسر في سلة المهملات الخاصة بذلك.
٣. تخلص من نفايات المواد الكيميائية.
٤. أرجع الأدوات و الأجهزة و المواد الكيميائية إلى أماكنها الأصلية.
٥. وضح نوع النفاية بوضع لاصقة على سلة المهملات.
٦. إذا كانت هنالك أجهزة تالفة يجب توضيحها.
٧. أقفل الأجهزة الكهربائية و المصدر الكهربائي لكل بنش.
٨. اترك الباطو و أدوات الحماية الشخصية في المختبر.
٩. أغسل اليدين بالصابون.
١٠. أغلق صنابير الماء.
١١. أغلق أو أقفل الباب.



٢. التخلص من نفاية الزئبق:

الطريقة الأولى:

١. اجمع قطرات الزئبق بحيث أن تكون برك صغيرة.

٢. اشفط سائل الزئبق مستخدماً جهاز شفط.

الطريقة الثانية: انثر بودرة من الكبريت على الزئبق المتناثر ثم تخلص من ناتج التفاعل في وعاء ملائم.

٣. الطرق السليمة للتخلص من نفاية المواد الكيميائية:

أ. المواد الصلبة و الجافة: مستخدماً فرشاة تكنس هذه الكيميائية في مجرفة ثم تنقل إلى سلة المهملات المناسبة.

ب. سوائل الأحماض: تخفف السوائل الحمضية بالماء ثم يتخلص منها في أنابيب الصرف. ويمكن إضافة هيدروكسيد الصوديوم أو بيكربونات الصوديوم على شكل سائل أو صلب و بعد ذلك رشها بالماء.

ج. المحاليل القلوية:

١. ترش بالماء و يتخلص منها في أنابيب صرف المياه و يستخدم هنا منشفة و دلو

٢. أخطر! : المحاليل القلوية تجعل الأرضية منزلقة. انثر رمل نظيف على الأرضية ثم اكنس و تخلص من الرمل.

د. المذيبات المتطايرة: المذيبات المتطايرة المتناثرة تتبخر بسرعة و يمكن أن تتسبب في حدوث حرائق إذا كانت قابلة للاشتعال أو إذا كونت تراكيز عالية في المختبر يمكن أن تسبب أضراراً فيزيولوجية إذا استنشقت كما يحتمل أن تكون مزيجاً قابلاً للانفجار مع الهواء Explosive mixture with air .

١. كميات متناثرة صغيرة: يمسح السائل مستخدماً منشفة ثم يتخلص منها في وعاء مخصص لذلك.

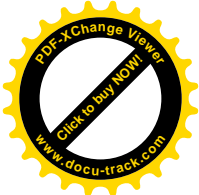
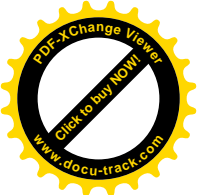
٢. كميات متناثرة كبيرة: استخدم منشفة و دلو مع عصر المنشفة في الدلو. تخلص من السائل في وعاء مخصص للمذيبات المتطايرة.

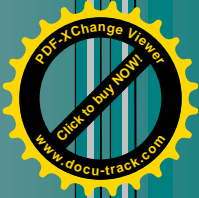
هـ - المواد الدهنية:

١. أولاً تستخدم منشفة للتخلص من بقايا السائل و توضع نفاية السائل في وعاء مهملات خاص بذلك.

٢. اسكب مذيب غير قابل للاشتعال ثم مستخدماً منشفة امسح بقايا السائل.

٣. نظف الأرضية مستخدماً مادة منظفة كصابون.



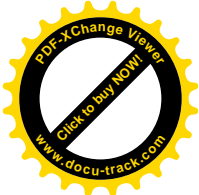


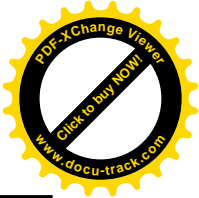
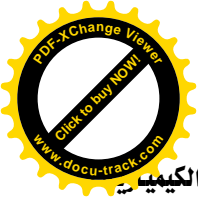
السلامة في المختبرات الكيميائية

احتياطات السلامة عند تخزين و حفظ الكيمياءويات

احتياطات السلامة عند تخزين و حفظ الكيمياءويات







الجدارة:

أن يكون الطالب قادرا على وصف احتياطات السلامة عند تخزين و حفظ الكيمياويات.

الأهداف:

عندما تكتمل هذه الوحدة يكون لديك القدرة على وصف طرق تخزين المواد الكيميائية التالية:
المواد الملتهبة، المواد السامة، العوامل المؤكسدة، المواد الآكلة، الغازات المضغوطة والمواد الكيميائية الحساسة للماء والرطوبة و أخيرا المواد المتنافرة.

الوقت المتوقع:

٤ ساعات.

احتياطات السلامة عند تخزين وحفظ الكيمياء

١. مقدمة:

يكون تخزين المواد الكيميائية في الغالب سببا للكثير من حوادث الحرائق و الانفجارات ويمكن التقليل من هذه الحوادث عند معرفة صفات المواد الكيميائية الخطرة و اتباع الطرق المناسبة لتخزينها. فالمواد الكيميائية المراد تخزينها قد تكون صلبة أو سائلة أو غازية وقد تكون تعبئتها في أكياس ورقية أو بلاستيكية أو في علب معدنية أو في قناني زجاجية أو في اسطوانات معدنية. وعليه فخطورة المادة الكيميائية قد تكون بسبب نفس المادة أو نتيجة لتأثرها بالمواد الأخرى المخزونة معها وعليه فلغرض التخزين يمكن تصنيف المواد الكيميائية إلى الأصناف التالية: المواد الملتهبة، المواد السامة، العوامل المؤكسدة، المواد الآكلة، الغازات المضغوطة والمواد الكيميائية الحساسة للماء والرطوبة.

٢. تخزين المواد الكيميائية القابلة للاشتعال:

يجب أن تخزن المواد القابلة للاشتعال بكميات قليلة في المختبرات في خزان معدني مقاوم للحريق، أما الكميات الكبيرة منها فتخزن في بناية مستقلة مقاومة للحرائق ومزودة بالأجهزة التالية:

١. أجهزة التبريد.

٢. نظام إطفاء تلقائي.

٣. ساحبات هوائية ملائمة في الأقسام العليا والسفلى من المخزن لكي تمنع تركيز بخار السوائل الملتهبة.

٤. مصابيح كهربائية مزدوجة الأغطية.

ويقع ضمن هذا الصنف من المواد كافة المواد الشديدة الاشتعال التي لها درجة وميض أقل من ٢٠ درجة مئوية والمواد التي تبعث غازات قابلة للاشتعال عند ملامستها الماء والمواد المشتعلة تلقائيا، ويستعمل للتعبير والإشارة إلى هذه المواد الخطرة علامة اللهب.

٣. تخزين المواد السامة

هنالك بعض المواد الكيميائية السامة بطبيعتها أو تكوّن نواتج سامة عند تعرضها لظروف غير طبيعية كالحرارة، الرطوبة، الحوامض وغيرها فإذا استوجب وجود مثل هذه المواد السامة الخطرة في المختبر فيجب تخزينها في خزان المواد الكيميائية السامة الذي يكون عادة تحت دولاب طرد الأبخرة ومتصل معه بفتحة صغيرة لتهويته ويجب إن تكون مثل هذه المواد السامة معلمة بوضوح مبينا مدى خطورتها.

أما الكميات الكبيرة منها فيجب خزنها في مكان أمين بعيدا عن المواد الملتهبة ومكان مقاوم للحرائق. بالضرورة يجب أن يكون خروج المواد السامة من المخزن تحت سيطرة تامة إذ تسجل معلومات كاملة عن الشخص المستلم للمادة وكميتها وأخذ توقيعه لتحمله مسؤولية المادة أثناء كونها خارج المخزن ويلزم الشخص بإعادة الفائض إلى المخزن حال انتهائه منها ويفضل أن يرشد الشخص مباشرة إلى كيفية التخلص من المادة السامة المتبقية مع نواتج التفاعل. ويجب أن يكون خزان المواد السامة ذا تكييف جيد ومزود بقناع تنفسي مجهزة بالهواء و الأكسجين المضغوط بحيث يمكن استعماله في حالة تسرب مادة سامة. أما المواد السامة المتأثرة بالرطوبة فيجب أن تحفظ في صناديق خاصة مزودة بوسائل امتصاص الرطوبة والتي تدعى بالصناديق الجافة.

٤. تخزين المواد الكيميائية المتفجرة:

إن المواد المتفجرة حساسة جدا للصدمات والرج والاحتكاك والحرارة. لذا يجب أن تكون مخازن المواد المتفجرة تحت سيطرة دقيقة وفي مكان أمين ذات بناية رصينة لا يدخلها إلا الشخص المسئول، الذي يكون مسئولا عن دخول وخروج هذه المواد الخطرة من وإلى المخزن. يجب أن تكون كمية المواد المتفجرة المخزونة أقل ما يمكن.

إن بعد مخزن المواد المتفجرة عن البنايات الأخرى يعتمد على كمية المواد المتفجرة المخزونة وهناك مسافات متفق عليها دوليا حسب كمية المواد المتفجرة المخزونة. و يستخدم في التحذير من خطورة المواد المتفجرة رمز القنبلة المتفجرة.

٥. تخزين العوامل المؤكسدة:

إن العوامل المؤكسدة بإمكانها أن تجهز التفاعلات بالأكسجين ومن أهم هذه المواد هي: البرومات الأوكسيدات، الكلورات، الدايكرومات، البيروكلورات، النترات، النتريتات، الكرومات، البرمنجنات و البيروكسيدات.

و بإمكان هذه المواد بدء الحرائق ذاتيا وعليه لا يجوز خزنها إطلاقا مع المواد الملتهبة ولا يجوز خزنها بالقرب من مخازن الوقود والمذيبات العضوية والعوامل المختزلة ويجب أن تكون بناية هذه المخازن مقاومة لفعال الحرائق بضمنها الرفوف والأبواب والأرضية وتكون مجهزة بوسائل الإطفاء التلقائية.

٦. خزر المواد الآكلة:

هنالك الكثير من المواد الكيميائية الآكلة كالحوامض القوية والقواعد فعند خزنها لا بد من الاهتمام بهذه الناحية إذ يجب أن تكون هذه المخازن مجهزة بساحبات هواء ملائمة لكي تمنع تراكم

أبخرة هذه المواد في المخزن وتزيد من خطورة التآكل ويفضل أن تنفس الأوعية الحاوية على هذه المواد باستمرار لكي يقلل من مخاطر زيادة الضغط الداخلي بسبب تولد الهيدروجين فيها نتيجة للتآكل.

٧. خزن الغازات المضغوطة:

يفضل أن تخزن اسطوانات الغازات المضغوطة في مكان بالقرب من بناية القسم بحيث يسهل تحميلها و تنزيلها من الشاحنات ويفضل أن تكون مثبتة بوضع عمودي و أن تكون بعيدة عن تأثير حرارة الشمس و الأمطار وذلك بخزنها تحت مظلات خاصة. ويجب أن يكون موضع الأسطوانات الفارغة مفصولا عن الأسطوانات المملوءة ويجب أيضا فصل الغازات الملتهبة عن المؤكسدة وما يجدر الإشارة إليه أن الأسطوانات الغازية تكون مميزة من ألوانها.

٨. تخزين المواد الحساسة للرطوبة:

تعتبر بعض الفلزات و هيدريداتها حساسة للرطوبة فإن حفظ هذه المواد يكون في سوائل عضوية غير فعالة كحفظ الصوديوم و البوتاسيوم في البرافين (النفط الأبيض) ويجب أن تجهز هذه المخازن بمطافئ خاصة بها ويمكن خزن بعض المواد الشديدة الحساسية للرطوبة في الصناديق الجافة.

٩. المواد المتنافرة:

المواد الكيميائية المتنافرة هي تلك المواد التي قد ينتج عن اختلاطها بمواد كيميائية أخرى تفاعلات كيميائية سريعة و عنيفة و التي قد تحدث بعض الانفجارات ن و الحرائق، أو ارتفاعا في درجة الحرارة و انبعاث غازات خطيرة (الجدول ١). و يوضح الشكل (١) تقسيم المواد الكيميائية حسب تنافرها مع مجموعة أو مجموعات أخرى من الكيمياء ويات بحيث يمنع وضع هذه المواد المتنافرة بالقرب من بعضها البعض أثناء تخزينها في المستودعات.

الجدول (١): أمثلة لبعض المواد المتنافرة

المادة	المواد المتنافرة معها
حمض الخل	حمض الكروميك، حمض النيتريك، المركبات المحتوية على الهيدروكسيل، الإيثيلين جليكول، حمض فوق الكلور، فوق الأكاسيد، البرمنجنات.
الأسيتون	خلاط حمض النيتريك، والكبريت المركزين.
الأسيتيلين	الكلور، البروم، النحاس، الفضة، الزئبق.
المعادن القلوية والقلوية الترابية مثل الصوديوم والبوتاسيوم والليثيوم والمنجنيز والكالسيوم ومسحوق الألومنيوم.	غاز أول أكسيد الكربون، رباعي كلوريد الكربون، والهيدروكربونات الكلورة الأخرى، الماء (يمنع استخدام الماء أو الرغوة في إطفاء حرائق هذه المعادن، وينبغي توفر طفايات البودرة الجافة أو الرمل الجاف لاستخدامها).
غاز الأمونيا اللامائي.	الزئبق، الكلور، تحت كلوريت الكالسيوم، اليود، البروم، وفلوريد الهيدروجين.
نترات الأمونيوم	الأحماض، مساحيق المعادن، السوائل اللهبية، الكلورات، النتريت، الكبريت، المركبات العضوية أو المحروقات.
الأنيلين	حمض النيتريك، فوق أكسيد الهيدروجين، غاز الأمونيا، الأسيتيلين، البيوتادايئين.

الجدول (١): أمثلة لبعض المواد المتنافرة (تابع)

المادة	المواد المتنافرة معها
البروم	البيوتان والغازات الهيدروكربونية الأخرى، كبريد الصوديوم، التربنتين، البنزين، وبرادة الفلزات شديدة النعومة (المساحيق).
أكسيد الكالسيوم	الماء.
الكربون النشط	تحت كلوريت الكالسيوم.
الكلورات	أملاح الأمونيوم الأحماض، مساحيق الفلزات، الكبريت، المركبات العضوية أو المحروقات شديدة النعومة.
حمض الكروميك وثلاثي أكسيد الكروم.	حمض الخل، النفثالين، الجليسرين، التربنتين، الكحول والسوائل اللهب الأخرى.
الكلور	النشادر، الأسيتيلين، البيوتادايئين، البيوتان وغازات النفط الأخرى، الهيدروجين، كبريد الصوديوم، التربنتين ومساحيق الفلزات.
ثنائي أكسيد الكلور	النشادر، الميثان، الفوسفين، كبريتيد الهيدروجين.
النحاس	الأسيتيلين، فوق أكسيد الهيدروجين.
الفلور	يعزل عن جميع المواد.
المواد الهيدروكربونية «البنزين، البيوتان، البروبان، الجازولين، التربنتين. الخ»	الفلور، الكلور، حمض الكروميك، فوق الأكاسيد.
حمض الهيدروسيانيك	حمض النيتريك، القلويات.
حمض فلوريد الهيدروجين اللامائي	النشادر «المائي أو اللامائي».

الجدول (١): أمثلة لبعض المواد المتنافرة (تابع)

المادة	المواد المتنافرة معها
فوق أكسيد الهيدروجين	النحاس، الكروم، الحديد، أغلب الفلزات أو أملاحها، أي سائل لهوب، المواد القابلة للإحترق، الأنيلين، نيترو الميثان.
كبريتيد الهيدروجين	حمض النيتريك المدخن، الغازات المؤكسدة.
اليود	الأسيتيلين، النشادر «المائي أو اللامائي».
الزئبق	الأسيتيلين، حمض الفلورمينيك، النشادر.
حمض النيتريك	حمض الخل، الأسيتون، الكحول، الأنيلين، حمض الكروميك، حمض الهيدروسيانيك، كبريتيد الهيدروجين، السوائل اللهبية، الغازات اللهبية، والمواد القابلة للنترجة.
نيترو البرافينات	الأسس (القواعد) اللاعضوية، الأمينات.
حمض الأوكساليك	الفضة، الزئبق.
الأوكسجين	الزيوت، الشحوم، الهيدروجين، السوائل اللهبية، الأجسام الصلبة، الغازات.
حمض فوق الكلوريك	بلا ماء حمض الخل، البيزموث وخالئطه، الكحول، الورق، الخشب، الشحم، الزيوت.
فوق الأكاسيد العضوية	الحموض «العضوية أو غير العضوية» حيث يجب تجنب الإحتكاك، مع التخزين في مكان بارد
الفوسفور «الأبيض»	الهواء، الأوكسجين.
فوق كلورات البوتاسيوم	الحموض.
برمنجنات البوتاسيوم	الجليسرين، الإيثيلين جليكول، البنزالدهيد، حمض الكبريت.

الجدول (١): أمثلة لبعض المواد المتنافرة (تابع)

المادة	المواد المتنافرة معها
الفضة	الأسيتيلين، حمض الأوكساليك، حمض الطرطريك، حمض الفولمينيك، مركبات الأمونيوم.
الصوديوم	الماء والرطوبة، رباعي كلوريد الكربون، وثاني أكسيد الكربون
نيتريت الصوديوم	نترات الأمونيوم، أملاح الأمونيوم الأخرى.
فوق أكسيد الصوديوم	أي مادة قابلة للأكسدة: مثل الإيثانول، الميثانول، حمض الخل الثلجي، بلا ماء الخل، البنزالدهيد، ثنائي كبريتيد الكربون، الجليسرول، الإيثيلين جليكول، خلات الإيثيل، خلات الميثيل، الفيورفورال.
حمض الكبريت	الكلورات، فوق الكلورات، البرمنجنات.