الفصل الخامس

احتياطات أمان عند التعامل مع المحاليل والسوائل الكيماوية

تتم كثير من التفاعلات التى يجريها الطلاب والمواد الكيماويه فى حالة سائله ، سواء كانت نقية أو محاليل سهلة الانسكاب ، ثم انها تنتشر بسرعه وتغطى مساحة كبيرة عند انسكابها ولهذا ينبغى الحذر عند تناول الآنيه التى تحويها ، أو سكبها من اناء لآخر او عند تسخينها ولذا كانت هناك أبخره تتصاعد منها يحذر استنشاقها ، كما أن بعض السوائل تكون هى أو أبخرتها سامه وينبغى معرفة ذلك والحذر من التعرض لهذه السميه .

وفيما يلى بعض الاحتياطات المتعلقه باستخدام السوائل الكيماويه

أولا : زجاجات حفظ المحاليل والسوائل الكيماوية : ـ

١ ـ تحفظ المحاليل والسوائل فى زجاجات خاصه ، ويجب أن تلصق ورقه عليها اسم المحلول أو السائل على الزجاجه ، وتغطى بطبقة من البلاستيك حتى لا تتأثر الكتابه بالبلل .

٢ ـ اذا فقدت الورقه المكتوب عليها اسم المحلول أو السائل فلا ينبغى اللجوء الى التخمين لاستنتاج ماهيته ، وانما تجرى التجارب الأساسية للتأكد منه ، أو يتخلص من محتويات الزجاجة .

٣ ـ يجب الحذر من ارجاع فضلات السوائل والمحاليل والمواد الى زجاجات الحفظ .

٤ ـ يجب عدم ابدال اغطية زجاجات حفظ السوائل ٠

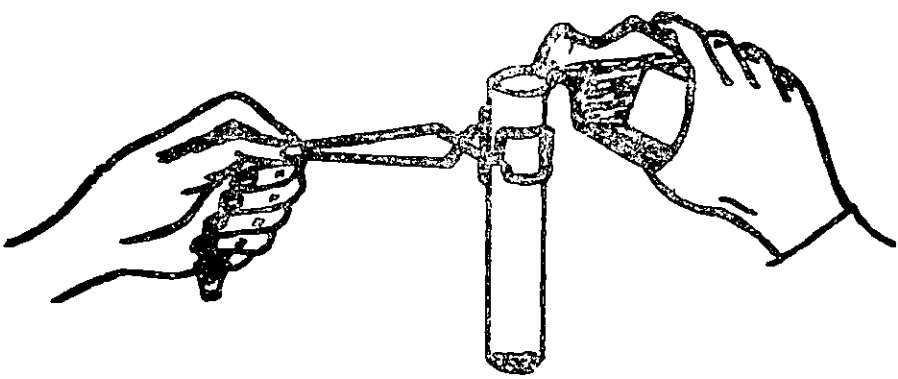
٥ ـ يجب عدم ترك الزجاجات فوق المناضد ٠

ثانياً : صب السوائل أو المحاليل من زجاجات الحفظ الى أنابيب الاختبار : ـ

يراعى فى هذه الحاله الحرص حتى لا ينسكب السائل خارج أنبوبة الاختبار او على جدارها الخارجى أو ملامسته للجلد ، كما يراعى عدم استبدال غطاء زجاجة للحفظ ، كما يراعي سكب الكمية المناسبه فقط من الزجاجه الى أنبوبة الاختبار ويكون هذا بمراعاة ما يلى :

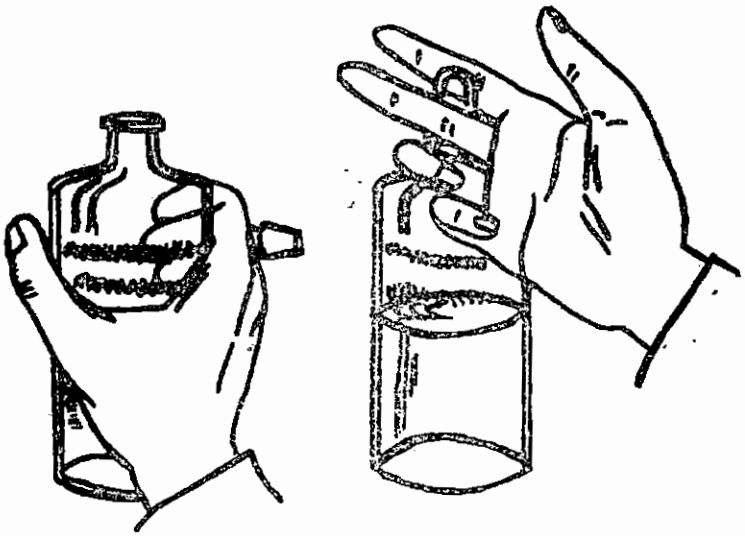
١ ـ امساك أنبوبة الاختبار بماسك من أعلاها باليد اليسرى ٠

٢ ـ مسك الزجاجه براحة اليد اليمنى من منتصفها ويرفع غطاء الزجاجه بالضغط عليه وينزع بهدوء بواسطة راحة اليد اليسرى ، اذا كان الغطاء له حافه متسعه القطر (شـكل ٦ أ) ٠



شـكل (٦ أ)
مسك زجاجة سائل ذات غطاء
متسع القطر

٣ ـ اذا كانت الزجاجه ضيقة الفوهة لاغطاء فوق القمة ، يمسك الغطاء بظهر اليد اليمنا بين السبابة والوسطى ، ثم تمسك الزجاجة براحة نفس اليد (شكل ٦ ب) ٠

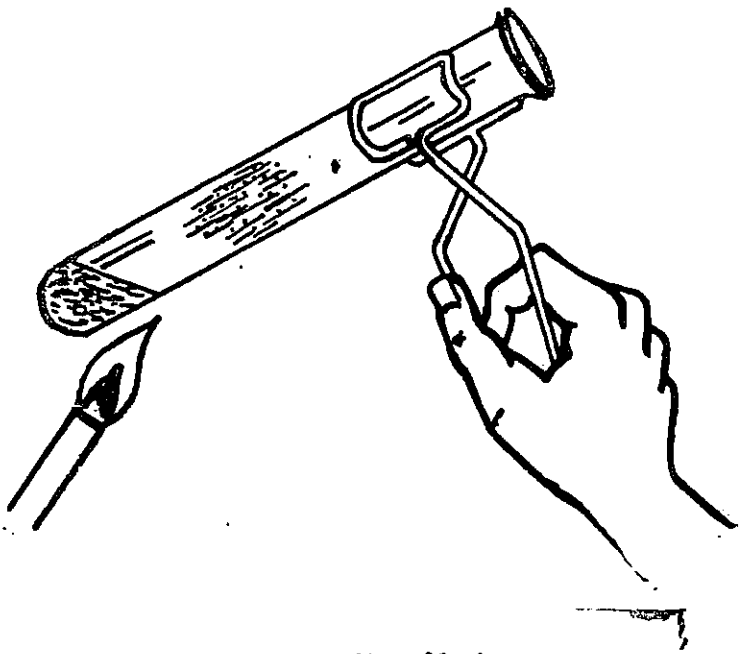


شـكل (٦ ب)
مسك زجاجة سائل ذات غطاء
ضيق القطر ٠

٤ ـ يصب السائل بالتدريج من زجاجة الحفظ بحيث يسيل على الجدار الداخلى لأنبوبة الاختبار ويحسن الا يزيد ارتفاع السائل فى أنبوبة الاختبار عن ٢ سم ٠

٥ ـ تغطى الزجاجه بغطائها فور الانتهاء من صب السائل منها ٠

٦ ـ تعاد الزجاجه الى المكان المخصص لها ٠



شـكل (٧)
تسخين سائل فى انبوبة اختبار

ثالثا : عند تسخين سائل أو محلول فى أنبوبة اختبار :

١ ـ يجب ألا تكون الانبوبة ممتلئه بالسائل أو المحلول ، ويكفى أن يكون ارتفاعه بها حوالى ⅓ ارتفاعها ٠

٢ ـ تمسك الانبوبة بماسك الأنابيب ٠

٣ ـ أن تكون فوهة الأنبوبة فى أتجاه بحيث اذا تناثر منها شىء فلا يضر أحدا ٠

٤ ـ لا يركز التسخين باللهب على الجزء السفلى للأنبوبة حتى لاتتكون فقاعات بخار تسبب كسر قاع الانبوبة ، أو تسبب تناثر السائل فجأه من فوهة الانبوبة عندما تنفجر فقاعات البخار ٠

٥ ـ يكون التسخين من أعلى السائل الى أسفله مع تحريك الأنبوبة باستمرار على اللهب ٠

رابعا : عند تسخين سائل أو محلول فى كأس أو دورق زجاجى : ـ

الخوف هنا من كسر الكأس أثناء التسخين نتيجة البلل أو تركيز اللهب على جزء من الكأس أو تناثر بعض محتوياته ، ولهذا يراعى ما يلى : ـ

١ ـ تجفيف السطح الخارجى للكأس أو الدورق جيدا ٠

٢ ـ وضع الكأس أو الدورق على شبكة معدنيه فوق حامل الموقد قبل اشعاله ٠

٣ ـ وضع قطع من الخزف فى الكأس لتنظيم عملية التسخين ٠

٤ ـ تقليب السائل أو المحلول بساق زجاجيه ٠

٥ ـ عدم تقريب الوجه ، للنظر مباشره ، فى الكأس ٠

خامسا : عند تبخير سائل أو محلول فى جفنه : ـ

المخاطر هنا تتمثل فى سرعة تسخين جانب من الجفنه مما يسبب تناثر بعض السائل وكذلك استنشاق الأبخره ، ولهذا يراعى ما يلى :

١ ـ الا تملأ الجفنه بالسائل ، وانما يكون السائل لحوالى منتصفها ٠

٢ ـ لا توضع الجفنه على اللهب مباشرة ، وانما توضع فوق حمام رملى ٠

٣ ـ يقلب السائل تقليبا مستمرا بقضيب زجاجى لتنظيم عملية الغليان ٠

٤ ـ يجب الحذر من استنشاق الأبخرة المتصاعده ، وفى حالة احتمال تصاعد أبخره سامه يجب أن تجرى التجربة داخل خزانة الغازات.

سادسا : عند استخدام الزئبق السائل : ـ

يحذر من استخدام الزئبق فى التجارب كلما أمكن استبداله بغيره لأن أبخرة الزئبق سامه جدا ، كما أن ملامسة الزئبق للجلد قد تسبب أضرارا قد لا يظهر أثرها الا بعد سنوات ولهذا يراعى ما يلى فى حالات الضروره القصوى التى يستخدم فيها الزئبق .

١ ـ عدم ملامسته للجلد ، ويحذر هنا من العاده التى يبتهج بها التلاميذ عندما يضعون قطرات من الزئبق فوق راحة اليد ويظلون يلعبون بها فترات .

٢ ـ اذا تناثر زئبق فوق منضدة العمل أو أرضية المختبر ، فلا تهمل لما يتصاعد فيها من أبخره سامه ، ويستخدم لجمعها ماسك فى نهايته قطعة قطن مبلله بحامض نيتريك مخفف ، وتمرر بين قطرات الزئبق حتى تتجمع حولها ثم تصب فى زجاجة حفظ الزئبق .

٣ ـ عدم ترك آنية حفظ الزئبق بدون غطاء .

سابعا : التعامل مع السوائل الطياره سريعة الاشتعال : ـ

هذه السوائل كما هو واضح من اسمها سريعة الاشتعال ، تتطاير وتتبخر بسهولة واذا كانت داخل زجاجات وتعرضت للحراره ، ارتفع ضغط بخارها ، بحيث لو فتحت الزجاجة خرج البخار مندفعا وقد يحمل معه بعض السائل ، وفى حالات كثيرة تكون هذه الأبخره والسوائل مؤذيه للجلد شديدة الأذى لو وصلت الى العين .

ولتجنب مخاطر هذه السوائل يراعى ما يلى : ـ

١ ـ التأكد من عدم وجود لهب مباشر داخل المختبر أو على منضدة العمل عند استعمال هذه السوائل وتشمل الايثير ، ثانى كبرتيد الكربون ، والبنزين والكحول ، ولا يشعل لهب بالمختبر قبل تهوية المعمل جيدا بعد استخدامها ، والورق والخرق المبلله بها يتخلص منها فى آنية مضاده للحريق .

٢ ـ فتح نوافذ المختبر لتلطيف درجة حرارة المعمل أو تشغيل مروحه ، حتى تتوفر تهوية جيده أثناء استخدام هذه السوائل .

٣ ـ عدم ترك الأوانى التى تحوى هذه السوائل دون غطاء .

٤ ـ عند فتح زجاجات حفظ هذه السوائل يراعى تبريدها بغوطه مبلله بالماء، ثم تفتح داخل خزانة الغازات .

٥ ـ تجرى التجارب التى تستخدم فيها هذه السوائل داخل خزانة الغازات .

٦ ـ يراعى عدم استخدام اللهب المباشر لتسخينها ، ويستخدم لهذا حمام مائى ، داخل خزانة غازات .

٧ ـ لتنظيم عملية غليان هذه السوائل توضع قطع صغيرة من الخزف أوالزجاج فى ثورق التسخين .

٨ ـ اذا أشتعل أحد هذه السوائل فى كاس ، يطفأ اللهب بتغطية الكاس بلوح من الاسبستوس .

٩ ـ الحذر من انسكاب هذه السوائل على الجلد .

١٠ـ عدم التعرض لاستنشاق أبخرة هذه السوائل .

ثامنا : التعامل مع الاحماض المركزه : ـ

الاحماض المركزه ذات خطر شديد ، تحرق الجلد اذا سقطت عليه وكذلك القماش ، وأثرها مخيف على أعضاء وأنسجة حساسه مثل العين **وباطن** الفم ... ويراعى فى تناولها ما يلى :

(١) لتناول الحامض المركز : ـ

١ ـ تستخدم القطاره لنقل الكميات الصغيره من الحمض المركز .

٢ ـ لا توضع القطاره التى استخدمت لتناول حامض ما فى حماض أخر .

٣ ـ لا تملأ القطاره بالقدر الذى يجعل بعض قطرات الحامض تتساقط منهـــا .

٤ ـ يكون فتح زجاجات الأحماض ، بحيث تكون العين بمأمن اثناء هذا .

٥ ـ لا تستخدم الماصه مطلقا لنقل حجم معين من الحمض أو القلوى المركز ويستخدم المخبار المدرج لهذا الغرض .

٦ ـ جميع العمليات التى تتطلب تبخير الأحماض المركزه تجرى داخل خزانة الغازات .

شـكل (٨)

صب حامض مركز من زجاجة حفظ الى مخبار

(ب) صب حامض مركز من زجاجة الحفظ الى انبوبة الاختبار أو مخبار : ـ

١ ـ تتبع الطريقة التى سبق شرحها فى « ثانويا » ويراعى ألا يصب الا أقل قدر يمكن أن يوفى بالغرض ، وبحيث يسيل ببطء على جدار الانبوبة من الداخل ٠

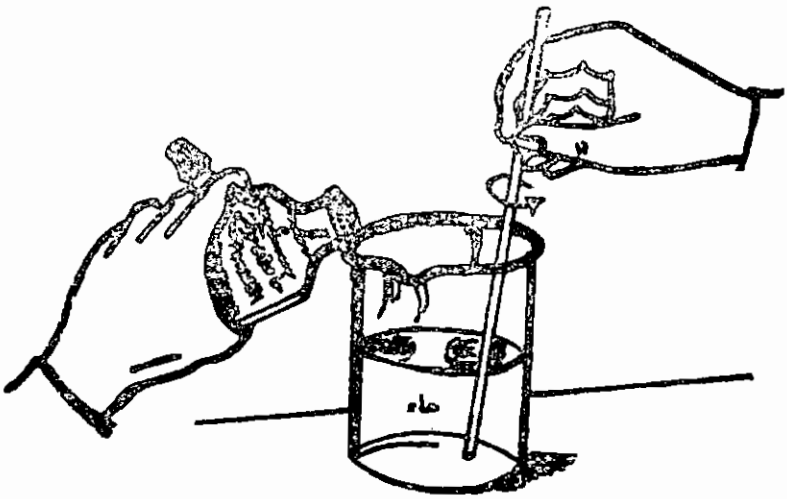
٢ ـ ينبغى تجفيف أنبوبة الاختبار جيدا من الداخل والخارج قبل صب حمض مركز بها ٠

(جـ) عند تحضير محلول مخفف من حمض : ـ

١ ـ يراعى أن الحمض المركز هو الذى يضاف الى الماء ، **وليس العكس** وتكون اضافة الحمض ببطء حتى لا تتولد كمية كبيره من الحراره بسرعه تسبب تناثر الحامض ٠

٢ ـ أن تتم الاضافة والماء موضوع فى اناء من الزجاج رقيق الجدار ، فالاناء السميك الجدار قد ينكسر بسبب اختلاف التسخين ٠

٣ ـ أن يقلب المحلول باستمرار أثناء اضافة قطرات الحمض المركز ٠



شـكل (٩)

تحضير محلول مخفف من حمض

(د) التعامل مع حمض النيتريك المركز : ـ

١ ـ عدم استخدام توصيلات من المطاط فى تجارب يستخدم فيها حمض النيتريك المركز ٠

٢ ـ يجب أن تستخدم معوجه لتحضير حمض النيتريك ، ولا تستخدم أجهزه تحوى توصيلات مطاط ، لأن بخار حمض النيتريك يسبب تأكل المطاط وقد يتسرب بخار الحمض منها ، وهو ضار بالصحه ٠

(هـ) التعامل مع حمض الهيدروفلوريك : ـ

١ ـ يكون نقـل وحفظ الهيدروفلوريك فى اوعية من البلاسـتيك وليس الزجاج لانه يسبب تآكله ٠

٢ ـ ينبغى الحرص عند استعمال حمض الهيدروفلوريك تجنبا لسقوطه على الجلد ٠

٣ ـ يكون التعامل مع حمض الهيدروفلوريك داخل خزانة الغازات ٠

تاسعا : التعامل مع القلويات المركزه : ـ

١ ـ يراعى استخدام الطريقة التى سبق شرحها فى « ثانيا » عند صب القلوى المركز من زجاجة الحفظ الى انبوبة اختبار ٠

٢ ـ ينبغى توخى الحرص عند اضافة الأحماض المركزية الى القلويات المركزه فى عمليات التعادل ٠

٤ ـ عند تحضير قلوى مخفف يكون هذا فى آنية من الزجاج رقيق الجدار ، **وليس سميك الجدار** أو يتم هذا فى آنية من الفخار ٠

٥ ـ لا تستخدم الماصه لنقل حجم معين من القلوى المركز ، وانما يستخدم لهذا المخبار المدرج ٠

عاشرا : تحضير الاسترات : ـ

تسخن المواد فى أنابيب اختبار فوق حمام مائى ، بدلا من التسخين على اللهب مباشره ، فالحراره الشديده يمكن أن تسبب تناثرا للمخلوط الذى يحوى حامض كبرتيك مركز ٠

حادى عشر : محلول الفوسفور فى ثانى كبريتد الكربون : ـ

عند استخدام المحلول لتوضيح ظاهرة الاحتراق التلقائى ينبغى أن يتم هذا بحذر شديد ، ويغطى المحلول بطبقة من الماء ، وتحفظ فى زجاجه صغيره لها سداد ، وتحفظ الزجاجه بدورها فى اناء معدنى به رمل ٠

ولاستخدام المحلول تستخدم قطاره لسحب المحلول من أسفل الماء وبعد الاستخدام تحفظ القطاره فى نفس الاناء المعدنى الذى توجد به الزجاجه وتربط بجانب الزجاجه بسلك ٠

وتغسل الأشياء التى لوثت بالفوسفور بمحلول كبريتات نحاس •

ثانى عشر : احتياطات أمان أخرى فى التعامل مع المحاليل والسوائل الكيماويه :

يرجى ذكرها هنا