السلامة في المختبرات الكيميائية

احتياطات السلامة الخاصة بالتجارب التي تحتاج إلى تسخين

الجدارة:

أن يكون الطالب قادرا على وصف احتياطات السلامة الخاصة بالتجارب التي تحتاج إلى تسخين.

الأهداف:

عندما تكتمل هذه الوحدة يكون لديك القدرة على:

١. وصف الإرشادات العامة الخاصة بالتجارب التي تحتاج إلى تسخين.

٢. وصف الطرق السليمة لتسخين السوائل في أنابيب الاختبار، الكؤوس و الدوارق المخروطية.

٣. وصف طرق تسخين السوائل العضوية.

الوقت المتوقع:

٤ ساعات.

احتياطات السلامة الخاصة بالتجارب التي تحتاج إلى تسخين

١. الإرشادات العامة للسلامة الخاصة بالتجارب التي تحتاج إلى تسخين:

١.١ التعامل مع الآنية المختبرية الساخنة:

تمسك الآنية المختبرية الساخنة بالملقاط المناسب لأن هذه الآنية تحدث حروق حرارية قاسية و في حالة سقوط هذه الآنية فهذا يؤدي إلى انتشار السائل الساخن و الحارق. و أدوات السلامة المستخدمة هنا هي:

أ. ملقاط بوتقة Crucible tongs:

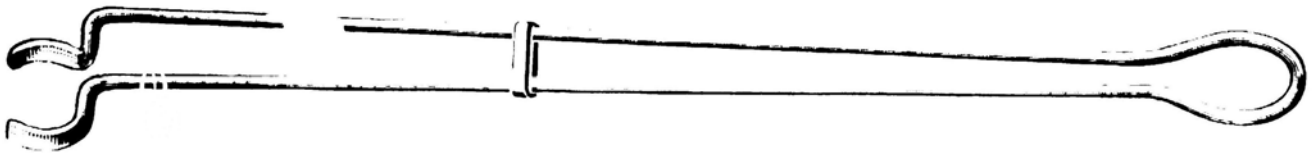
يستخدم لنقل البوتقات الساخنة من فرن الحرق (الشكل ١).

ب. ملقاط ذات منفعة عامة Utility tongs:

يستخدم لمسك أدوات و بوتقات صغيرة (الشكل ٢).

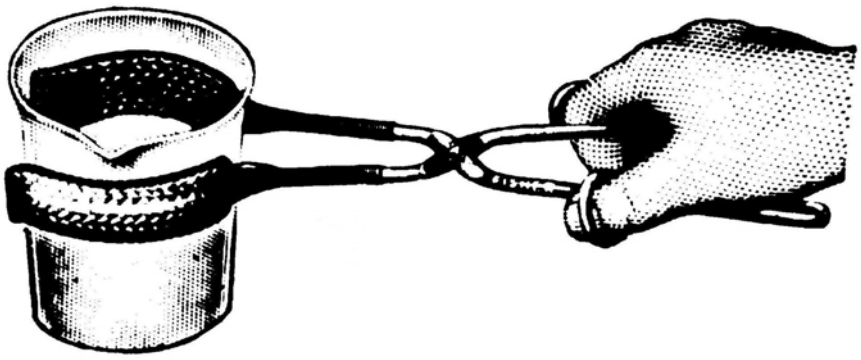
ج. ملقاط كؤوس Beaker tongs:

يستخدم لمسك و نقل الكؤوس الصغيرة (الشكل ٣).



الشكل (١): ملقاط بوتقة Crucible tongs

الشكل (٢): ملقاط ذات منفعة عامة Utility tongs



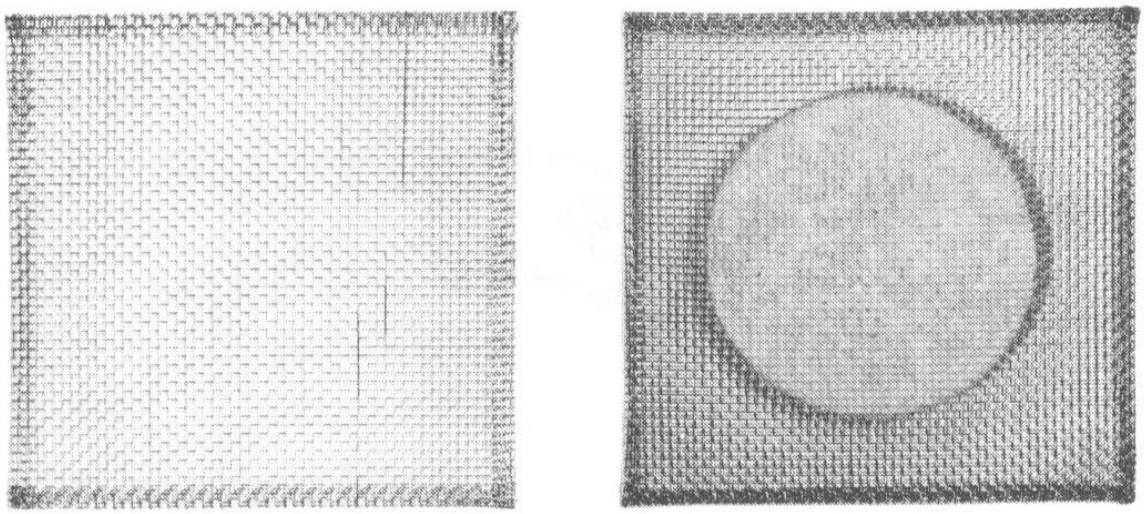
الشكل (٣): ملقاط كؤوس Beaker tongs

١ ـ ٢ أفكار مفيدة عند التسخين:

١. يجب مراقبة وعاء التسخين طوال عملية التسخين نظرا لاحتمال انفجار أو تشقق الآنية.
٢. لا تضع الآنية الزجاجية الساخنة في ماء بارد أو على سطحية مبللة لأن الزجاج سينكسر نظرا للاختلاف في درجة الحرارة.
٣. لا تستخدم الآنية الزجاجية المخدوشة أو المنشقة للتسخين لأن هناك احتمال كبير أن تنكسر.
٤. عند تسخين السوائل المتطايرة في أنظمة مغلقة تذكّر بأن الضغط يرتفع و هناك احتمال حدوث انفجار.

١ ـ ٣ التسخين مستخدما موقد الغاز:

١. اضبط الموقد حتى تحصل على لهب لين للتسخين التدريجي و غير السريع.
٢. يجب أن يلمس اللهب قعر وعاء التسخين و العمل غير ذلك يمكن أن يؤدي إلى صدمة حرارية و انكسار الآنية الزجاجية.
٣. تستخدم شبيكة فلزية (الشكل ٤) أثناء تسخين الأوعية الزجاجية و هذا لتوزيع منتظم للحرارة و عدم التسخين في مكان واحد لأن هذا غير سليم.
٤. لا تسخن السوائل بطريقة سريعة لأن هذا يؤدي إلى غليان قوي و انتثار و فقدان السائل.



الشكل (٤): أنواع الشبيكات الفلزية Wire gauzes

٢. تسخين السوائل غير القابلة للاشتعال:

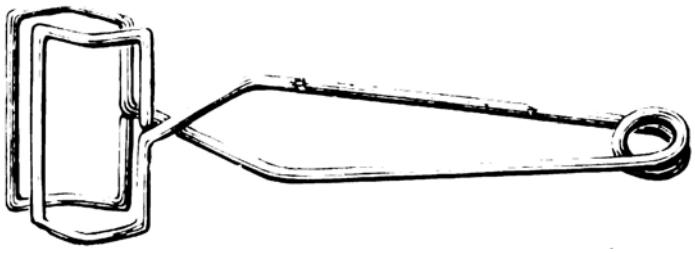
٢ ـ ١ التسخين في أنابيب الاختبار:

١. املأ الأنبوبة حتى وسطها و لا أكثر.

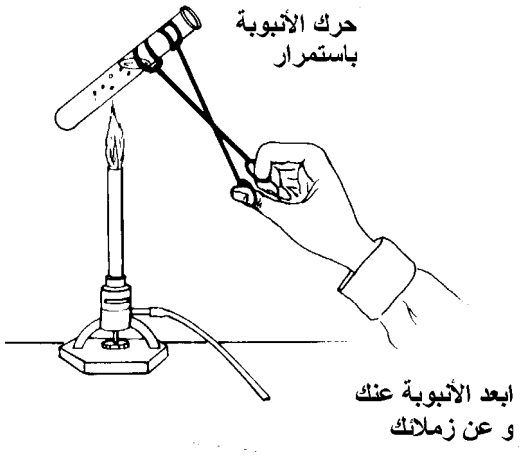
٢. امسك الأنبوبة مستخدما ماسك أنابيب اختبار (الشكل ٥).

٣. أبعد الأنبوبة عنك و عن زملائك.

٤. ضع الأنبوبة في اللهب و حركها بطريقة مستمرة (الشكل ٦) لأنه في حالة عدم تحريكها سترتفع حرارة السائل إلى درجة عالية و تتكون أبخرة و ينتثر السائل بقوة.



الشكل (٥): ماسك أنابيب اختبار



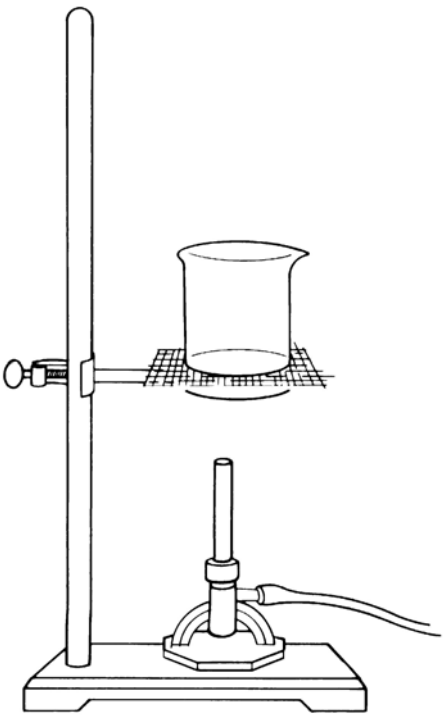
الشكل (٦): الطريق الآمنة لتسخين أنبوبة اختبار

٢ ـ ٢ تسخين السوائل في كأس و في دورق مخروطي:

ب. الطريقة الأولى:

١. يوضع الكأس على الشبيكة المعدنية التي توضع على مثلث خزفي أو حلقة معدنية (الشكل ٧).

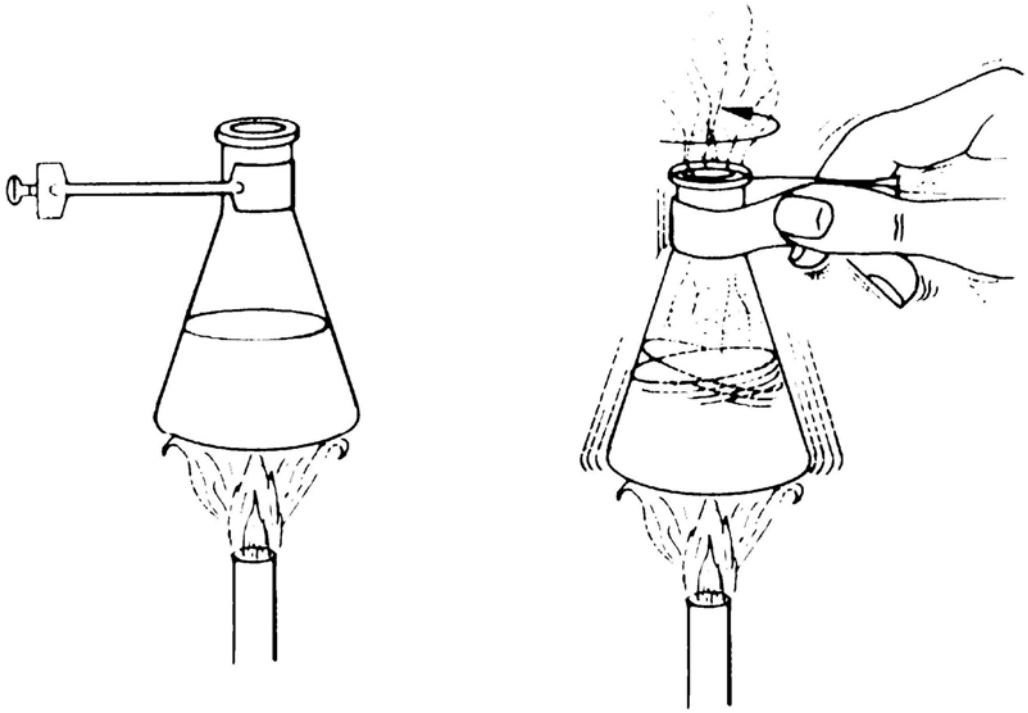
٢. سخن مستخدما موقد غاز.



الشكل (٧): الطريقة الأولى لتسخين سائل في كأس أو دورق مخروطي

ب. الطريقة الثانية:

تسخن الدوارق المخروطية الصغيرة (١٢٥ مل) كما هو موضح في الشكل (٨).



الشكل (٨): طريقة تسخين دورق مخروط صغير

٣. الغليان:

عند تسخين السوائل حتى نقطة الغليان يمكن لبعض السوائل أن تسخن أكثر من اللازم superheating و هنا تتعدى درجة حرارة السائل نقطة الغليان و إذا تكونت في هذه الحالة فقاعة bubble فيكبر حجمها بسرعة فائقة و يحدث انفجار قوي محدثا انشطار الزجاج.

أ. حجر الغليان Boiling stones or boiling chips:

لمنع ارتفاع درجة السائل فوق نقطة الغليان يغمس في وعاء التسخين حجر الغليان Boiling stones or boiling chips بكميات قليلة.

يتكون حجر الغليان أساسا من ٩٩,٦ ٪ من السيليكا Silica المنصهر و المندمج ليكوّن حجر خامل كيميائيا يتميز بعدة رؤوس حادة هدفها منع تكوين الفقاعات و هنالك أنواع أخرى من حجر الغليان الذي يتكون من الكربون أو مواد أخرى تميزها مسامي مجهرية، وهي خاملة كيميائيا.

ب. ملحوظة مهمة:

لا تضيف أبدا حجر الغليان إلى السوائل الساخنة لأن هذا يؤدي إلى تكوين بخار ثم رغوة مؤديا إلى قذف السائل إلى الخارج.

٤. طرق تسخين السوائل العضوية:

تقريبا كل السوائل العضوية Organic liquids قابلة للاشتعال و كلما كانت درجة غليان Boiling point السائل منخفضة كلما كانت القابلية للاشتعال أعلى. أثناء تسخين السوائل العضوية افترض بأن السائل قابل للاشتعال إلا إذا وجدت غير ذلك مستعينا بالمراجع.

يمنع تسخين السوائل القابلة للاشتعال مستخدما اللهب و يجب أن يجرى التسخين بعيدا عن أي لهب.

أ ـ الطريقة الأولى:

١. استخدم حمام رملي Sand bath لتسخين السائل العضوي.

٢. اغمس الكأس داخل الرمل.

ب ـ الطريقة الثانية:

إذا كانت درجات الحرارة حتى ١٠٠ درجة مئوية مناسبة استخدم حمام مائي.

ج ـ الطريقة الثالثة:

في حالة تسخين سائل عضوي في أنبوبة اختبار يستخدم حمام مائي خاص بتسخين أنابيب الاختبار Test-tube water bath.

د – طرق أخرى:

و هناك طرق أخرى عديدة لتسخين السوائل العضوية تعتمد على استخدام أجهزة تسخين أخرى عديمة اللهب Flameless heating devices و هي:

أ. لوح التسخين Hot plate.

ب. حمام زيتي Oil bath.

ج. رتينة تسخين Heating mantle.

امتحان ذاتي

أجب على الأسئلة التالية ثم تأكد من صحة إجابتك بالنظر للحل النموذجي.

١. ما الهدف من استخدام الشبيكة الفلزية أثناء تسخين الأوعية الزجاجية؟

٢. املأ الفراغات فيما يلي:

أ . لمنع ارتفاع درجة السائل فوق نقطة الغليان تغمس في وعاء التسخين (١) ..... بكميات قليلة. يتكون (٢) ..... أساسا من ٩٩,٦ ٪ من السيليكا المنصهر و المندمج ليكون (٣) ..... كيميائيا يتميز بعدة رؤوس حادة هدفها منع تكوين (٤) ..... و هنالك أنواع أخرى من (٥) ..... الذي يتكون من الكربون أو مواد أخرى تميزها مسامي مجهرية وهي (٦) ..... كيميائيا.

ب . تقريبا كل السوائل العضوية قابلة (١) .....و كلما كانت درجة غليان السائل منخفضة كلما كانت القابلية للاشتعال (٢) ..... . أثناء تسخين السوائل العضوية افترض بأن السائل (٣) ..... إلا إذا وجدت غير ذلك مستعينا بالمراجع. يمنع تسخين السوائل (٤) ..... مستخدما اللهب.

٣. اذكر أربعة أجهزة يمكن استخدامها لتسخين السوائل العضوية.

إجابة الامتحان الذاتي

١. تستخدم شبيكة فلزية أثناء تسخين الأوعية الزجاجية لتوزيع منتظم للحرارة و عدم التسخين في مكان واحد لأن هذا غير سليم.

٢. أ. (١) حجر غليان (٢) حجر الغليان (٣) حجر خامل (٤) الفقاعات (٥) حجر الغليان (٦) خاملة.

ب. (١) للاشتعال (٢) أعلى (٣) قابل للاشتعال (٤) القابلة للاشتعال.

٣. الحمام المائي، الحمام الرملي، الحمام الزيتي و لوح التسخين.