محررة غاز الفورمالديهايد المتحكمة عن بعد

Remotely Formaldehyde Gas Releasing Device

براءة اختراع جهاز

مقدمة الى الجهاز المركزي للتقييس والسيطرة النوعية

من قبل

أ.د.ضياء حسين جاسم / كلية الطب البيطري

م.علاء كامل عبد الله / كلية التقنات الاحيائية

جامعة القادسية

الموجز

ينتج غاز الفورمالديهايد (CH2O) مختبريا من التفاعل الحاصل نتيجة اضافة محلول الفورمالين الى مسحوق برمنكنات البوتاسيوم (KMnO4) بنسبة 2مل الى 1 غرام وهو غاز عديم اللون سريع الذوبان في الماء قابل للاشتعال ذو رائحة قوية جدا نفاذة مهيج للأنف والعينين مسبب التهاب الملتحمة والصداع وصعوبة في التنفس يرافقه ألم في الحلق بالإضافة لتأثيره على الجهاز العصبي وزيادة خطر الاصابة بالربو والحساسية عند تعرض الشخص لتراكيز من 0.1 الى 0.5 جزء في المليون وقد حدد من قبل الوكالة الدولية لبحوث السرطان قسم الصحة والخدمات الانسانية الامريكية ان غاز الفورمالديهايد مادة مسرطنة عند استنشاقه بشريا او حيوانيا .

على الرغم من ذلك فان غاز الفورمالديهايد يستعمل في المجال الطبي والطب البيطري والبيولوجي كمطهر في المستشفيات ومختبرات كليات الطب والطب البيطري وطب الاسنان والصيدلة وصالات العمليات ومختبرات الطب العدلي والتشريح والبيولوجي وفي حقول الدواجن لأغراض التطهير من خلال تبخير غاز الفورمالديهايد فيها بعد اغلاق النوافذ والابواب بشكل محكم .

ان عملية انتاج غاز الفورمالديهايد لأغراض التطهير في تلك الاماكن تستوجب تعرض الشخص المكلف بإضافة محلول الفورمالين الى مسحوق برمنكنات البوتاسيوم لأحداث تفاعل تحرر غاز الفورمالديهايد الى غاز الفورمالديهايد وبالتالي تعرضه لجميع الاخطار المذكورة انفا .

صممت الفكرة ونفذت في كلية الطب البيطري لجهاز بسيط يحتوي على خزانين احداهما للفورمالين والاخر لمسحوق البرمنكنات البوتاسيوم يتم التحكم بإضافة الفورمالين لمسحوق البرمنكنات واحداث التفاعل وتحرر غاز الفورمالديهايد من خلال جهاز تحكم عن بعد (25 متر) دون ان يكون هنالك اي تعرض مباشر للشخص القائم بأحداث التفاعل والتطهير لغاز الفورمالديهايد والاخطار انفة الذكر .

Summary

Formaldehyde gas (CH2O) is produced by add the formalin solution to the potassium permanganate powder (KMnO4) by 2 ml to 1 gram. It is colorless, water-soluble, flammable, odorless, irritating to the nose and eye and causes conjunctivitis, sickness Breathing accompanied by sore throat as well as its effect on the nervous system and an increased risk of asthma and allergies when exposed to concentrations of 0.1 to 0.5 ppm. The International Agency for Research on Cancer has determined by the US Department of Health and Human Services that formaldehyde gas carcinogen when inhaled Human or animal.

However, formaldehyde gas is used in medical, veterinary and biological fields as disinfectants in hospitals, laboratories of medical, veterinary, dental, pharmacy, operations, forensic, anatomy and biological laboratories and in poultry fields for disinfection by fumigating formaldehyde gas after sealing windows and doors tightly.

The process of producing formaldehyde gas for disinfection purposes at these locations is by adding the formalin solution to the potassium permanganate powder for the formaldehyde release reaction and thus exposure to all of the above mentioned risks.

The idea was implemented in the College of Veterinary Medicine/ University of Al-Qadisiyah, which manufactures a device containing two tanks, one is formalin and the other is permanganate powder. To induced the reaction and release formaldehyde gas through a remote control (25 m) without any direct exposure to formaldehyde gas risk to the person responsible for the sterilization process.

3- المفصل

أ- المقدمة

غاز الفورمالديهايد هو مركب عضوي من ابسط الديهيدات الاليفاتية ويعتبر من الغازات سريعة الاحتراق ومادة متفجرة له رائحة كريهة ونفاذة واسمه العلمي الميثانال ذو الصيغة الكيميائية (CH2O)، ينتج مختبريا من التفاعل الحاصل نتيجة اضافة محلول الفورمالين الى مسحوق برمنكنات البوتاسيوم (KMnO4) بنسبة 2مل الى 1 غرام وهو غاز عديم اللون سريع الذوبان في الماء قابل للاشتعال ذو رائحة قوية جدا نفاذة مهيج للأنف والعينين مسبب التهاب الملتحمة والصداع وصعوبة في التنفس يرافقه ألم في الحلق بالإضافة لتأثيره على الجهاز العصبي وزيادة خطر الاصابة بالربو والحساسية عند تعرض الشخص لتراكيز من 0.1 الى 0.5 جزء في المليون وقد حدد من قبل الوكالة الدولية لبحوث السرطان قسم الصحة والخدمات الانسانية الامريكية ان غاز الفورمالديهايد مادة مسرطنة عند استنشاقه بشريا او حيوانيا ((Coggon وجماعته 2003; Hauptmann وجماعته 2004 ; Pinkerton وجماعته 2004 ; Beane وجماعته 2009 ; Hauptmann وجماعته 2009 ; Zhang وجماعته2010; Lefebvre وجماعته 2012)

على الرغم من ذلك فان غاز الفورمالديهايد يستعمل في المجالات الطبية والطب البيطري والبيولوجي كمطهر في المستشفيات ومختبرات كليات الطب والطب البيطري وطب الاسنان والصيدلة وصالات العمليات ومختبرات الطب العدلي والتشريح والبيولوجي وفي حقول الدواجن لأغراض التطهير وتعقيم الادوات والمعدات الجراحية والتشخيصية من خلال تبخير غاز الفورمالديهايد فيها بعد اغلاق النوافذ والابواب بشكل محكم لقتل البكتريا والفطريات والفايروسات (Hauptmann وجماعته 2003; Wang وجماعته 2009 ; Pierce وجماعته 2011) .

ان عملية انتاج غاز الفورمالديهايد لأغراض التطهير في تلك الاماكن تستوجب تعرض الشخص المكلف بإضافة محلول الفورمالين الى مسحوق برمنكنات البوتاسيوم لأحداث تفاعل تحرر غاز الفورمالديهايد الى غاز الفورمالديهايد وبالتالي تعرضه لجميع الاخطار المذكورة انفا .

صممت الفكرة ونفذت في كلية الطب البيطري لجهاز بسيط يحتوي على خزانين احداهما للفورمالين والاخر لمسحوق برمنكنات البوتاسيوم يتم التحكم بإضافة الفورمالين لمسحوق البرمنكنات واحداث التفاعل وتحرر غاز الفورمالديهايد من خلال جهاز تحكم عن بعد (25 متر) دون ان يكون هنالك اي تعرض مباشر او تماس للشخص القائم بعملية احداث التفاعل وتحرر غاز الفورمالديهايد وبالتالي عدم تعرضه للأخطار المرضية والصحية انفة الذكر .

ب- الفن السابق

ان التقنية الموجودة لإنتاج غاز الفورمالديهايد في المجالات الطبية والطب البيطري والبيولوجي كمطهر في المستشفيات ومختبرات كليات الطب والطب البيطري وطب الاسنان والصيدلة وصالات العمليات ومختبرات الطب العدلي والتشريح والبيولوجي وفي حقول الدواجن لأغراض التطهير وتعقيم الادوات والمعدات الجراحية والتشخيصية من خلال احداث تفاعل ما بين محلول الفورمالين ومسحوق برمنكنات البوتاسيوم وذلك بقيام احد الاشخاص بعد احكام غلق النوافذ والابواب بإضافة محلول الفورمالين الى مسحوق برمنكنات البوتاسيوم يدويا (من خلال وضع مسحوق برمنكنات البوتاسيوم في حاوية ومن ثم سكب محلول الفورمالين عليها)مع التعرض المباشر للغاز المتحرر من تفاعل محلول الفورمالين مع مسحوق برمنكنات البوتاسيوم وبالتالي تعرضه لكافة الاخطار الناتجة من التعرض لغاز الفورمالديهايد الناتج من التفاعل وفي مكان مغلق الابواب والشبابيك وغالبا ما يلجا الشخص الى لبس الكمامات والنظارات والكفوف للحيلولة دون تعرضه لغاز الفورمالديهايد ذو الرائحة القوية جدا والنفاذة والمهيجة للأنف والعينين والمسببة لالتهاب الملتحمة والصداع وصعوبة في التنفس يرافقه ألم في الحلق بالإضافة لتأثيره على الجهاز العصبي وزيادة خطر الاصابة بالربو والحساسية .

ان التقنية الحالية تحول دون حدوث كل ذلك من خلال حماية الشخص ومنع تعرضه لغاز الفورمالديهايد المتحرر من تفاعل محلول الفورمالين مع مسحوق برمنكنات البوتاسيوم مباشرة وذلك من خلال جهاز بسيط يحتوي على خزانين احداهما يوضع فيه الفورمالين والاخر يوضع فيه مسحوق برمنكنات البوتاسيوم ويتم التحكم بإضافة الفورمالين لمسحوق البرمنكنات واحداث التفاعل وتحرر غاز الفورمالديهايد عن بعد 25 متر من خلال جهاز تحكم عن بعد (25 متر) دون ان يكون هنالك اي تعرض مباشر للشخص القائم بأحداث التفاعل والتطهير لغاز الفورمالديهايد والاخطار انفة الذكر .

ت- تفاصيل الفكرة

مكونات أجزاء الجهاز

1- الحافظة الخارجية
2- غطاء الحافظة
3- خزان الفورمالين
4- خزان برمنكنات البوتاسيوم
5- فوهة التبخير
6- كأس التبخير
7- مضخة الفورمالين
8- أنبوب توصيل الفورمالين
9- وحدة التحكم عن بعد
10- الشاحن الكهربائي

طريقة التصنيع لاجزاء الجهاز

خطوات تصنيع الجهاز

ملاحظة // جميع الأجزاء المعدنية مصنوعة من مادة (الستانلس ستيل) المعدن المقاوم للصدأ.

1- الحافظة الخارجية: -
صنعة حافظة خارجية معدنية بشكل متوازي المستطيلات بحجم (24x10x20) سم مفتوحة من الجانب العلوي فقط، مع عمل شق في وسط السطح الجانبي بمقدار (1x5) سم.(شكل 1) .

2- غطاء الحافظة: -
صنع غطاء الحافظة الخارجية بقياسات تتناسب مع سطحها العلوي ويحتوي على ثقبين دائريين من الجهة العلوية أيسر وايمن، الايسر (7.5) سم والأيمن بقطر (5) سم (حسب قياسات فوهة الاسطوانات المستخدمة). (شكل 2).

3- خزان الفورمالين: -
استعمال خزان معدنيي بسعة 1 لترمع غطاء محكم تم تلوينه باللون الأزرق ، وبقياسات (24) سم ارتفاع وقطر (8.5) سم، تم ثقبه من أسفل السطح الجانبي بقطر (2) سم، مع الحافة السفلى. (شكل 3).

4- خزان برمنكنات البوتاسيوم: -
استعمال خزان معدنيي بسعة 1 لتر تم تلوينه باللون الفضي وقطع الجزء العلوي منه ليكون ذو ارتفاع (21) سم ولتصبح فوهته ذات قطر (7) سم، تم ثقبه من اعلى السطح العلوي بقياس (10) ملم. (شكل 4).

5- فوهة التبخير: -

صنعت فوهة التبخير على شكل نصف كرة معدنية بقطر (11) سم، تحتوي على قاعدة من الأسفل ارتفاع حافتها (2) سم وقطر (6) سم. (شكل 5).

6- كأس التبخير: -

تم عمل غطاء مناسب لفوهة التبخير بشكل نصف كرة يشبه الكأس ، قطره (11.5) سم، يحتوي على ثقوب صغيرة تسمح بخروج غاز الفورمالديهايد ، وثبت في القمة ماسكة معدنية صغيرة. (شكل 6).

7- مضخة الفورمالين:-

تم استخدام مضخة مياه الزجاج الأمامي للسيارات (12) فولت من نوع (e60 405/85310-22080) ، والتي تحتوي على قطعة التوصيل وأنبوب سحب وانبوب ضخ السوائل وقطبين المحرك مع القطعة البلاستيكية الحلقية التي تستخدم لتثبيت المضخة بخزان الفورمالين. (شكل 7).

8- أنبوب توصيل الفورمالين:-

استخدم أنبوب بلاستيكي من نوع (M.S FUEL HOSE 4.5 mm) بطول (40) سم ، (شكل 13 A).

9- وحدة التحكم عن بعد:-

A- جهاز المستقبل.

تم استخدام جهاز مستقبل من نوع (BR6008-26)، وتم تصميم علبة بلاستيكية مناسبة لحجم الجهاز مع البطارية الخاصة به ، واجراء بعض التعديلات البسيطة على الجهاز وذلك بإضافة جرس الكتروني (buzzer transducer-1.5 V.) يربط مع اسلاك تشغيل مضخة الفورمالين. (شكل 8).

B- جهاز المرسل .

تم استخدام جهاز مرسل من نوع (BR6008-24) مع تصميم علبة بلاستيكية مناسبة لحجم الجهاز مع البطارية الخاصة به وتم تثبيت زر التشغيل بجانب المصباح الأحمر في السطح العلوي، كما تم الغاء ربط جميع الازرار الأخرى الموجودة في الجهاز المرسل لعدم الحاجة اليها وترك فقط زر التشغيل والاطفاء (شكل 9).

10- الشاحن الكهربائي

استخدم شاحن كهربائي من نوع (BR6008-19)، مدخل.

طريقة تصنيع الجهاز:-

بعد تجهيز كافة أجزاء الجهاز المذكورة يتم العمل وفق خطوات مرتبة وكما يأتي: -

الخطوة الأولى: -

يتم تثبيت الجزء السفلي (القاعدة) من فوهة التبخير مع غطاء الحافظة في الثقب الأكبر بواسطة اللحام الغازي (لحام الاوكسجين – استيلين)، وكما موضح بالشكل (10)

الخطوة الثانية: -
تثبيت الحلقة البلاستيكية الحلقية التي توجد مع جهاز مضخة الفورمالين داخل الثقب السفلي لخزان الفورمالين، ويتم تثبيت أنبوب السحب للمضخة داخل الحلقة البلاستيكية بحيث تكون المضخة بشكل عمودي وموازي للخزان كما موضح بالشكل (11)

الخطوة الثالثة: -
يتم تثبيت حلقة بلاستيكية حول فوهة خزان البرمنكنات كما موضح بالشكل (12).

الخطوة الرابعة: -
تثبيت أحد طرفي أنبوب توصيل الفورمالين مع أنبوب دفع مضخة الفورمالين. (شكل13)

الخطوة الخامسة: -
تثبيت الطرف الاخر من أنبوب التوصيل بالثقب العلوي لخزان البرمنكنات بدون استخدام أي مادة لاصقة لتسهيل سحبة من الخزان عند التنظيف بعد الاستعمال . (شكل 14).

الخطوة السادسة: -
وضع الخزانين سوياً داخل الحافظة، ويتم السماح بخروج الاسلاك الكهربائية للمضخة من الشق الجانبي في الحافظة الخارجية وكما موضح بالشكل (15)

الخطوة السابعة: -
لصق جهاز المستقبل على السطح الجانبي للحافظة وتثبيت وصلة الاسلاك في مكانها المخصص كما موضح في الشكل(16).

الخطوة الثامنة: -
تثبيت الغطاء العلوي في مكانه المخصص وذلك بوضع الثقب الايمن مقابل فوهة خزان الفورمالين، وقاعدة فوهة التبخير توضع مقابل فوهة خزان البرمنكنات في الثقب الايسر وبشكل محكم مع التأكد من تركيب الحلقة البلاستيكية في مكانها حول قاعدة فوهة التبخير. (شكل17)

الخطوة التاسعة: -
اخيراً يتم تثبيت كأس التبخير. (شكل 18)

ملاحظة//
طريقة شحن بطارية جهاز الاستقبال وذلك بسحب سلك الشحن من قاعدة الجهاز وتوصيلها في قاعدة الشاحن الكهربائي ونلاحظ تغير لون مصباح الشاحن من اللون الأحمر الى اللون الأخضر للدلالة على اكتمال الشحن، ثم نفصل سلك الشاحن ونثبته في قاعدة جهاز المستقبل.

طريقة عمل الجهاز

يتم عمل مدخنة غاز الفورمالديهايد المتحكمة عن بعد من خلال تزويدها بالمواد الاولية للتفاعل والمتمثلة بمحلول الفورمالين ومسحوق برمنكنات البوتاسيوم ، وذلك بوضع محلول الفورمالين في خزان الفورمالين للجهاز واغلاقه بأحكام ووضع مسحوق برمنكنات البوتاسيوم في خزان برمنكنات البوتاسيوم للجهاز وإغلاقه بكاس التبخير لتكون المدخنة جاهزة للعمل والتدخين . يتم وضع المدخنة في المكان المراد تطهيره بغاز الفورمالديهايد وبعد غلق الابواب والشبابيك وخروج الجميع والشخص القائم بعملية التطهير يتم التحكم بأحداث التفاعل بين محلول الفورمالين ومسحوق برمنكنات البوتاسيوم في المدخنة وتحرر غاز الفورمالديهايد منها من خلال جهاز تحكم لاسلكي عن بعد 25 متر يتم من خلال زر فيه الايعاز الى جهاز الاستقبال في المدخنة الى البدء في احداث تفاعل محلول الفورمالين مع مسحوق برمنكنات البوتاسيوم في المدخنة وتحرر غاز الفورمالديهايد . وعند الايعاز من جهاز التحكم اللاسلكي الى المستقبل في المدخنة ببداء التفاعل والعمل يضاء مصباح احمر اللون في المستقبل في المدخنة مع صوت جرس للتنبيه السمعي والبصري ببداء حدوث التفاعل في المدخنة وتحرر غاز الفورمالديهايد منها كونه غاز عديم اللون.

من خلال جهاز التحكم اللاسلكي يمكن ايقاف التفاعل عند الضرورة وبالتالي ايقاف تحرر غاز الفورمالديهايد للتطهير او اعادة استمرار التفاعل وتحرر الغاز مجددا .اي انه بالإمكان التحكم ببداء التفاعل او ايقافه او اعادة استمرار التفاعل من خلال التحكم بجهاز التحكم اللاسلكي عن بعد 25 متر .

ان جهاز الاستقبال الموجود في المدخنة والمتصل لاسلكيا بجهاز التحكم يحتوي على بطارية ممكن شحنها عند نفاذ الشحن من خلال ايصال الشاحن الكهربائي من اي مصدر كهربائي (220 فولت) وعند بدا الشحن يضاء المصباح احمر الموجود في جهاز الاستقبال وعند اكتمال شحن بطارية جهاز الاستقبال يتغير لون المصباح الى اللون الاخضر للدلالة على اكتمال شحن بطارية جهاز الاستقبال لتصبح المدخنة جاهزة للعمل ولعدة مرات في الشحنة الواحدة للبطارية .

ان جهاز الاستقبال الموجود في المدخنة والمسؤول عن بدا او توقف التفاعل في المدخنة يحتوي على زر اطفاء لتامين عدم امكانية التحكم بعمل جهاز الاستقبال في حالة اغلاق الزر وبالتالي عدم امكانية عمل جهاز الاستقبال والمدخنة عند أغلاقه وبالتالي ضمان عدم التحكم بالمدخنة من خلال جهاز التحكم عن بعد وعليه لبدا عمل المدخنة والتحكم بها يجب فتح هذا الزر مقدما ومن ثم امكانية التحكم بجهاز الاستقبال والمدخنة .

4- التطبيقات :-

استعمال مبخرة غاز الفورمالديهايد لغرض احداث التفاعل ما بين محلول الفورمالين ومسحوق برمنكنات البوتاسيوم وتحرر غاز الفورمالديهايد من خلال التحكم عن بعد (25 متر) بجهاز تحكم قابل للشحن ومن دون تعرض الشخص القائم بالتطهير مباشرة لغاز الفورمالديهايد ذو التأثيرات الصحية العديدة :-

1- استعمالها في مجالات الطب البيطري لأغراض التطهير والتعقيم في حقول الدواجن والمفاقس وحقول تربية الحيوانات قبل البدا بالتربية بعد احكام غلق النوافذ والابواب واحداث التفاعل في المبخرة وتحرر غاز الفورمالديهايد من خلال التحكم عن بعد 25 متر.

2- استعمالها لأغراض التطهير والتعقيم في مختبرات كليات الطب والطب البيطري والصيدلة وطب الاسنان والبيولوجي من خلال احكام غلق النوافذ والابواب لتلك المختبرات والتحكم بعمل المبخرة في تلك المختبرات عن بعد 25 متر والسماح بحدوث التفاعل وتحرر غاز الفورمالديهايد لضمان تطهير وتعقيم المختبر بجميع محتوياته من اجهزه ومعدات وسقوف وجدران .

3- استعمالها لأغراض التطهير والتعقيم في المستشفيات البشرية والبيطرية لصالات العمليات ولصالات الطب العدلي من خلال احكام غلق النوافذ والابواب لتلك الاماكن وتشغيل المبخرة في داخلها من خلال التحكم بها عن بعد 25 متر والسماح بحدوث التفاعل وتحرر غاز الفورمالديهايد الكفيل بضمان تطهير الأجهزة والمعدات والسقوف والجدران في لتلك الاماكن .

4- استعمالها لأغراض التطهير والتعقيم للأجهزة والمعدات وجميع المستلزمات التي لا يمكن تطهيرها وتعقيمها بالمحاليل المطهرة السائلة خوفا من تلفها من خلال تطهيرها بغاز الفورمالديهايد بعد وضعها في مكان محكم الغلق واستعمال مبخرة غاز الفورمالديهايد ذات التحكم عن بعد لأحداث التفاعل وتحرر الغاز دون التعرض المباشر للغاز المتحرر.

5- استعمال المبخرة لأغراض التطهير والتعقيم بغاز الفورمالديهايد وفي شتى المجالات بعد ملئ خزان الفورمالين بمحلول الفورمالين و تجهيز خزان برمنكنات البوتاسيوم بالبرمنكنات لتكون جاهزة للاستعمال عند الحاجة في المكان الذي يستوجب التطهير بغاز الفورمالديهايد من خلال وضعها في ذلك المكان والتحكم بحدوث التفاعل وتحرر الغاز عن بعد25 متر من خلال جهاز التحكم .

6- استعمال المبخرة لأغراض التطهير والتعقيم من خلال احداث تفاعل محلول الفورمالين مع مسحوق برمنكنات البوتاسيوم وتحرر غاز الفورمالديهايد لمرات عديدة من خلال تنظيفها بعد الاستعمال واعادة تجهيزها بمحلول الفورمالين ومسحوق برمنكنات البوتاسيوم وتحضيرها للاستعمال مجددا عند الحاجة .

7- عند عمل المبخرة سوف يضاء مصباح ذو لون احمر مع صوت جرس في جهاز الاستقبال المثبت للدلالة على استلام اشارة البدا بالعمل و بدا العمل والتحذير كون غاز الفورملديهايد الناتج من التفاعل عديم اللون وبالتالي معرفة القائم بالتحكم ببداء تحرر غاز الفورمالديهايد وبدا التفاعل.

8- امكانية شحن بطارية جهاز الاستقبال من القابس الكهربائي وعند المباشرة بالشحن سوف يضاء مصباح جهاز الاستقبال للدلالة على المباشرة بعملية الشحن الكهربائي

للبطارية وعند اكتمال شحن البطارية سوف يتغير لون المصباح الى اللون الاخضر للدلالة على اكتمال شحن جهاز الاستقبال وبالتالي فصل القابس الكهربائي.

9- ان جهاز الاستقبال الموجود في المدخنة والمسؤول عن بدا او توقف التفاعل في المدخنة يحتوي على زر اطفاء لتامين عدم امكانية التحكم بعمل جهاز الاستقبال في حالة اغلاق الزر وبالتالي عدم امكانية عمل جهاز الاستقبال والمدخنة عند أغلاقه وبالتالي ضمان عدم التحكم بالمدخنة من خلال جهاز التحكم عن بعد وعليه لبدا عمل المدخنة والتحكم بها يجب فتح هذا الزر مقدما ومن ثم امكانية التحكم بجهاز الاستقبال والمدخنة .

5- المميزات :-

1- سهلة التصنيع ورخيصة الثمن ، بالإمكان تصنيعها وبكل سهولة من مواد اولية متوفرة بالإضافة الى سهولة استعمالها .
2- سهولة حملها واستعمالها من قبل أي شخص وفي أي موقع يستوجب التطهير بغاز الفورمالديهايد وبكل يسر وامان من الناحية الصحية ومن دون أي تأثير صحي على القائم بعملية التطهير .
3- تمكن القائم بعملية التطهير من احداث تفاعل متحكم به عن بعد 25 متر لمحلول الفورمالين مع مسحوق برمنكنات البوتاسيوم وتحرر غاز الفورمالديهايد دون ان يكون هنالك أي تماس او تعرض مباشر للغاز المتحرر من التفاعل (الفورمالديهايد) ذو التأثير الصحي على القائم بعملية التطهير .
4- تمكن القائم بعملية التطهير من التحكم بـ ايقاف او استمرار تحرر غاز الفورمالديهايد من خلال التحكم عن بعد 25 متر بالتفاعل بين محلول الفورمالين ومسحوق برمنكنات البوتاسيوم بواسطة جهاز تحكم لاسلكي .اذ ان الحاجة لا يقاف تحرر غاز الفورمالديهايد وايقاف التطهير لسبب ما يمكن اجراءه من خلال جهاز التحكم عن بعد وبنفس الوقت يمكن اعادة استمرار تحرر الغاز والتطهير من خلال جهاز التحكم عن بعد اللاسلكي .
5- وجودها في موقع العمل الطبي والبيطري والمختبري يغني عن التعرض المباشر لغاز الفورمالديهايد المستخدم في التطهير في تلك المرافق وما يسببه من اضرار صحية للقائم بعملية التطهير من تعرض للغاز المحرر.
6- امكانية استعمالها في أي وقت وفي أي مكان وبسرعه بعد تجهيزها بمحلول الفورمالين ومسحوق برمنكنات البوتاسيوم مسبقا لتكون جاهزة للاستعمال عند الطلب والحاجة ، دون الحاجة لجلب ووزن وتجهيز مسحوق برمنكنات البوتاسيوم ووضعه في حاوية ومن ثم جلب وقياس واضافة محلول الفورمالين عليه وامكانية التماس به وايضا التعرض لغاز الفورمالديهايد المتحرر بعد التفاعل الحاصل وما ينتج عنه من اضرار صحية.
7- امكانية تنظيفها بعد الاستعمال واعادة تزويدها بمحلول الفورمالين ومسحوق برمنكنات البوتاسيوم وتحظيرها للاستعمال مرة اخرى عند الحاجة يجعلها ضرورية في الاماكن التي تستوجب التطهير والتعقيم بشكل مستمر وبشكل امن وصحي للقائم بالتطهير.
8- امكانية شحن بطارية جهاز الاستقبال من اي مصدر كهربائي وعند الشحن سوف يضاء مصباح للدلالة على الشحن وعند اكتمال الشحن للبطارية سوف يتغير لون المصباح للون الاخضر للدلالة على اكتمال الشحن وفصل الشاحن الكهربائي من المدخنة ومن القابس الكهربائي.
9- عند بدا المدخنة بالعمل سوف يضاء مصباح احمر اللون في جهاز الاستقبال المثبت فيها مع اصدار صوت رنين لجرس للدلالة على بدل التفاعل وتحرر غاز الفورمالديهايد كونه غاز عديم اللون لتحذير الشخص القائم بالتطهير والاشخاص القريبين من موقع التطهير سمعيا وبصريا .
10- ان جهاز الاستقبال الموجود في المدخنة والمسؤول عن بدا او توقف التفاعل في المدخنة يحتوي على زر اطفاء لتامين عدم امكانية التحكم بعمل جهاز الاستقبال في حالة اغلاق الزر وبالتالي عدم امكانية عمل جهاز الاستقبال والمدخنة عند أغلاقه وبالتالي ضمان عدم التحكم بالمدخنة من خلال جهاز التحكم عن بعد وعليه لبدا عمل

المدخنة والتحكم بها يجب فتح هذا الزر مقدما ومن ثم امكانية التحكم بجهاز الاستقبال والمدخنة .

6- الادعاءات

لقد تم اعداد وتصنيع مدخنة غاز الفورمالديهايد المتحكمة عن بعد لأول مرة في العراق والعالم وجربت بنجاح من خلال التحكم عن بعد (25 متر) بجهاز تحكم لاسلكي وأحداث تفاعل محلول الفورمالين مع مسحوق برمنكنات البوتاسيوم داخل الجهاز وتحرر غاز الفورمالديهايد دون أي ان يكون هنالك أي تماس مباشر للشخص القائم بعملية احداث التفاعل بغاز الفورمالديهايد المتحرر من التفاعل المتحكم به عن بعد لاسلكيا .كما تم ايقاف التفاعل بجهاز التحكم اللاسلكي واعادة احداثه . كما تم اعادة شحن جهاز الاستقبال عند نفاذ البطارية من خلال القابس الكهربائي .

1- عنوان الطلب :- مدخنة غاز الفورمالديهايد المتحكمة عن بعد

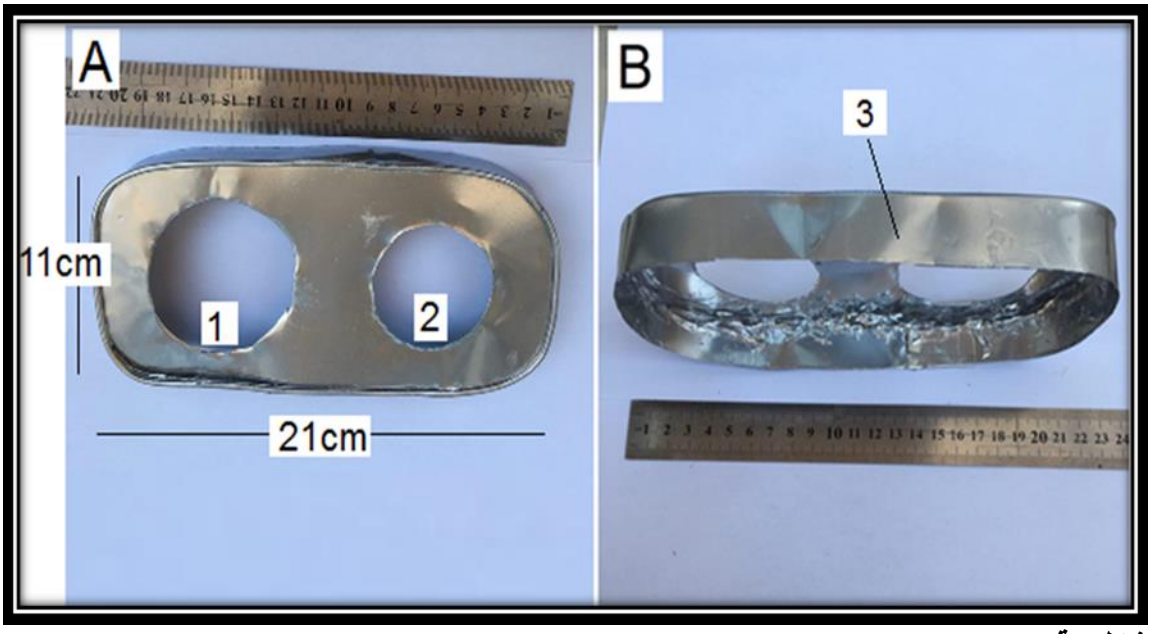
2- عنصر الحماية الاول:- مدخنة لغاز الفورمالديهايد يتم التحكم في احداث تفاعل محلول الفورمالين مع مسحوق برمنكنات البوتاسيوم فيها وتحرر غاز الفورمالديهايد من خلال جهاز تحكم لاسلكي عن بعد 25 متر .يمكن احداث التفاعل او ايقافه لاسلكيا من خلال جهاز تحكم عن بعد 25 متر .

3- عنصر الحماية الثاني :- عند بدا المدخنة بالعمل سوف يضاء مصباح احمر اللون في جهاز الاستقبال المثبت فيها مع اصدار صوت رنين لجرس للدلالة على بدل التفاعل وتحرر غاز الفورمالديهايد كونه غاز عديم اللون لتحذير الشخص القائم بالتطهير والاشخاص القريبين من موقع التطهير سمعيا وبصريا .مع امكانية شحن بطارية جهاز الاستقبال من اي مصدر كهربائي وعند الشحن سوف يضاء مصباح للدلالة على الشحن وعند اكتمال الشحن للبطارية سوف يتغير لون المصباح للون الاخضر للدلالة على اكتمال الشحن وفصل الشاحن الكهربائي من المدخنة ومن القابس الكهربائي. مع امكانية غلق جهاز الاستقبال ومنعة من الاستجابة للتحكم من خلال زر غلق جهاز الاستقبال.

7-الرسوم والاشكال التوضيحية:-

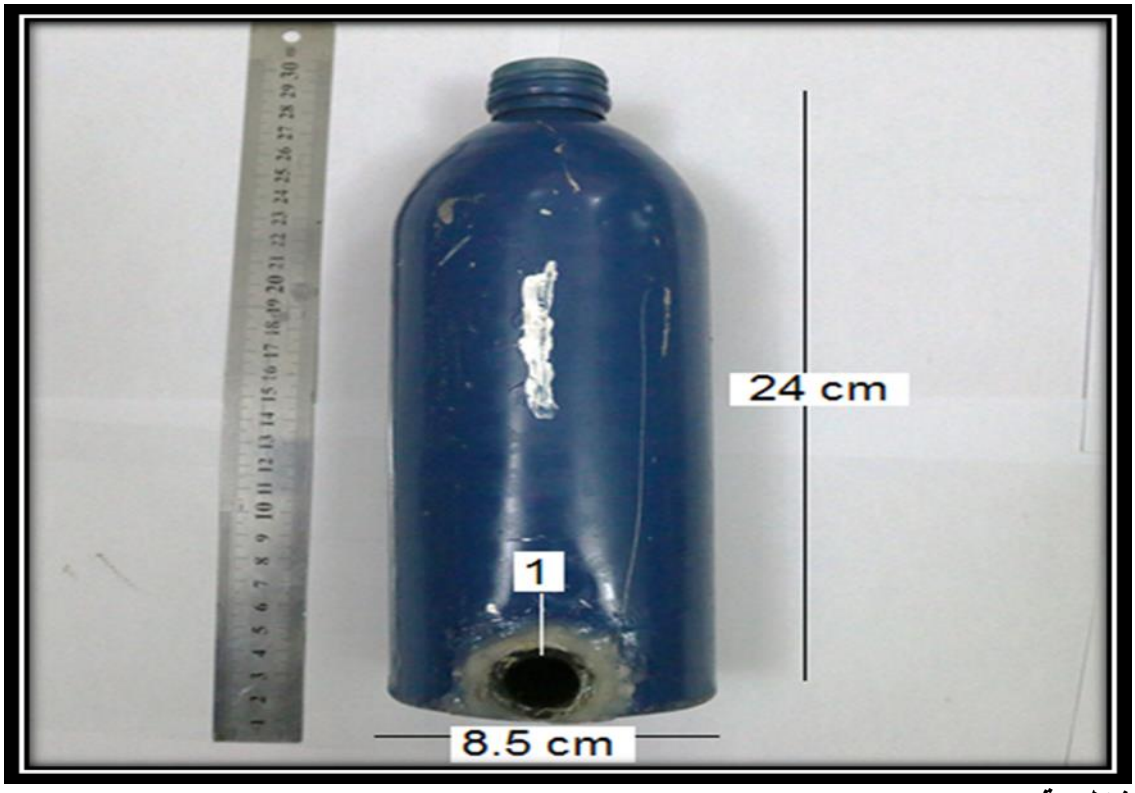
شكل رقم (1)

الحافظة الخارجية:- A- يوضح الشكل مكان عمل الشق الوسطي بقياس (5*1) سم، B- يوضح قياسات الحافظة الخارجية طول (20) سم وعرض (10) سم وارتفاع (24) سم.



شكل رقم (2)

غطاء الحافظة:- A- يوضح قياسات الغطاء بطول (21)سم وعرض (11) سم.// (1) الثقب الايسر المستخدم لفتحة خزان البرمنكنات بقطر (7.5) سم. //(2) الثقب الايمن المستخدم لفتحة خزان الفورمالين بقطر (5) سم //(3) الحافة السفلى بارتفاع (2) سم.

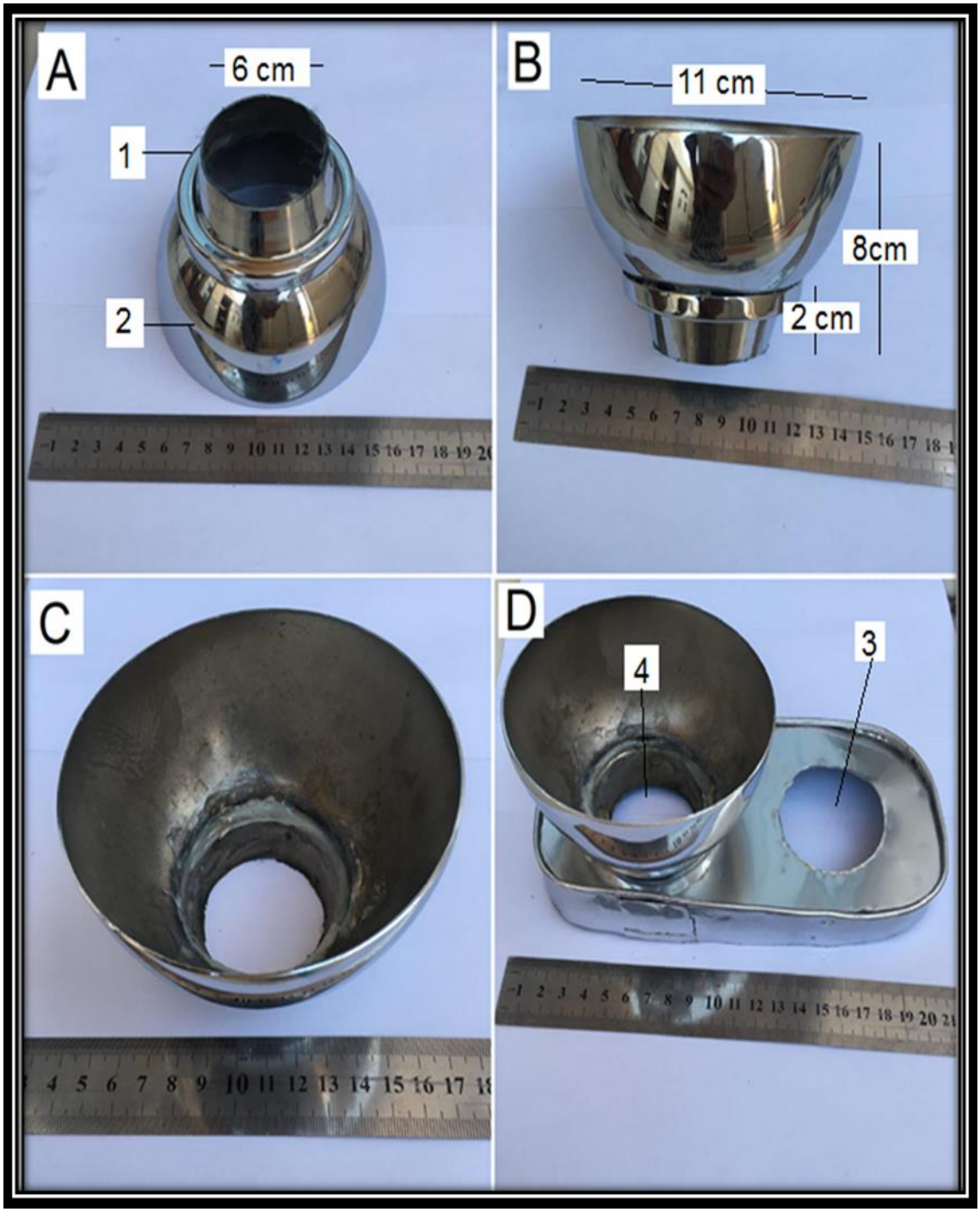


شكل رقم (3)

خزان الفورمالين: الارتفاع(24) سم وقطر(8.5)سم.// (1) ثقب سفلي بقطر(20)ملم يستخدم لأنبوب سحب الفورمالين من المضخة.

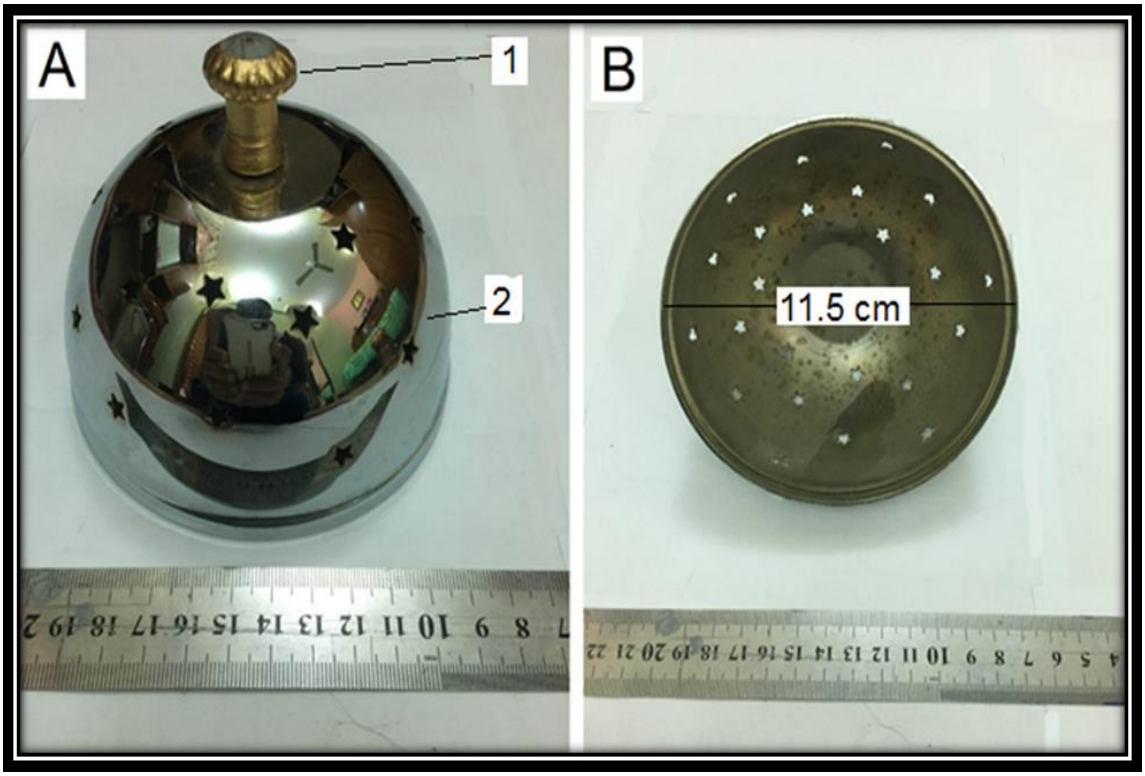
شكل رقم (4)

خزان برمنكنات البوتاسيوم:- خزان معدني بارتفاع (21) سم وقطر (7) سم.// (1) الحلقة البلاستيكية المثبتة في فوهة الخزان//(2) ثقب علوي بقطر (10) ملم يستخدم لتثبيت أنبوب سحب الفورمالين.



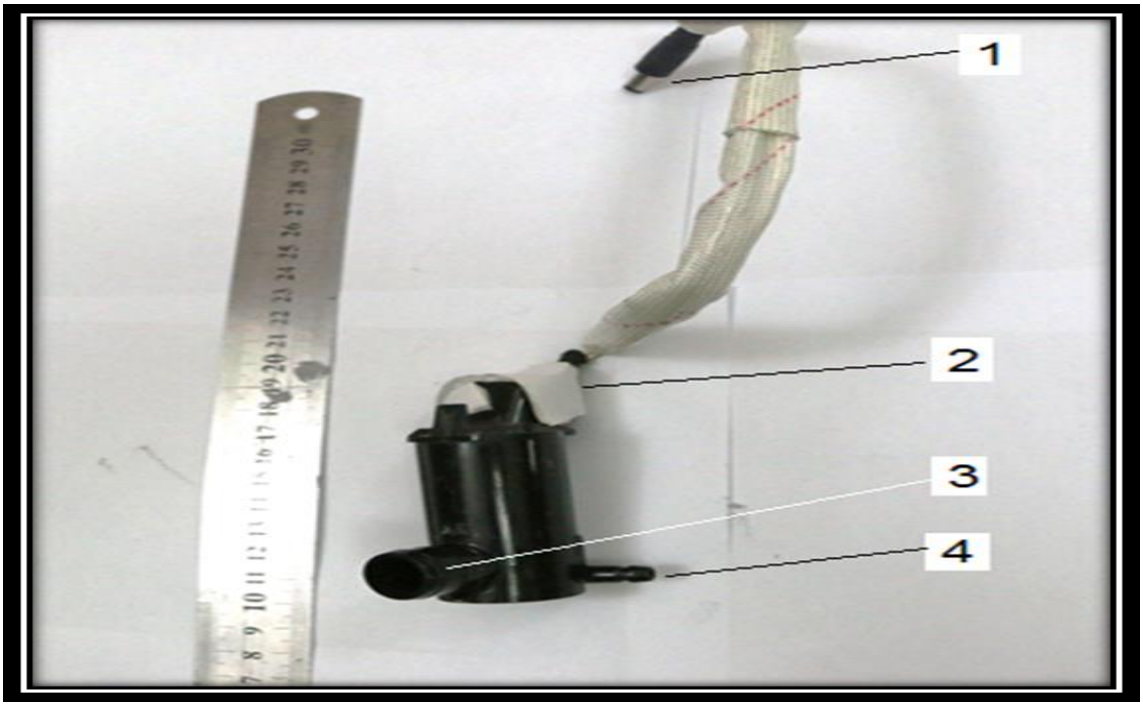
شكل رقم (5)

فوهة التبخير:- (A) 1- قاعدة فوهة التبخير تكون بقطر (6) سم وارتفاع (2) سم. 2- فوهة التبخير. // (B) شكل يمثل قياسات فوهة التبخير وتكون بقطر (11) سم وارتفاع (8) سم مع القاعدة التي يكون ارتفاعها (2) سم.//(C) شكل يمثل فوهة التبخير من الجهة العليا.// (D) يمثل تثبيت فوهة التبخير مع غطاء الحافظة في الثقب الايسر بحيث تكون القاعدة الى الأسفل.// 3- الثقب الأيمن.// 4- الثقب الايسر.



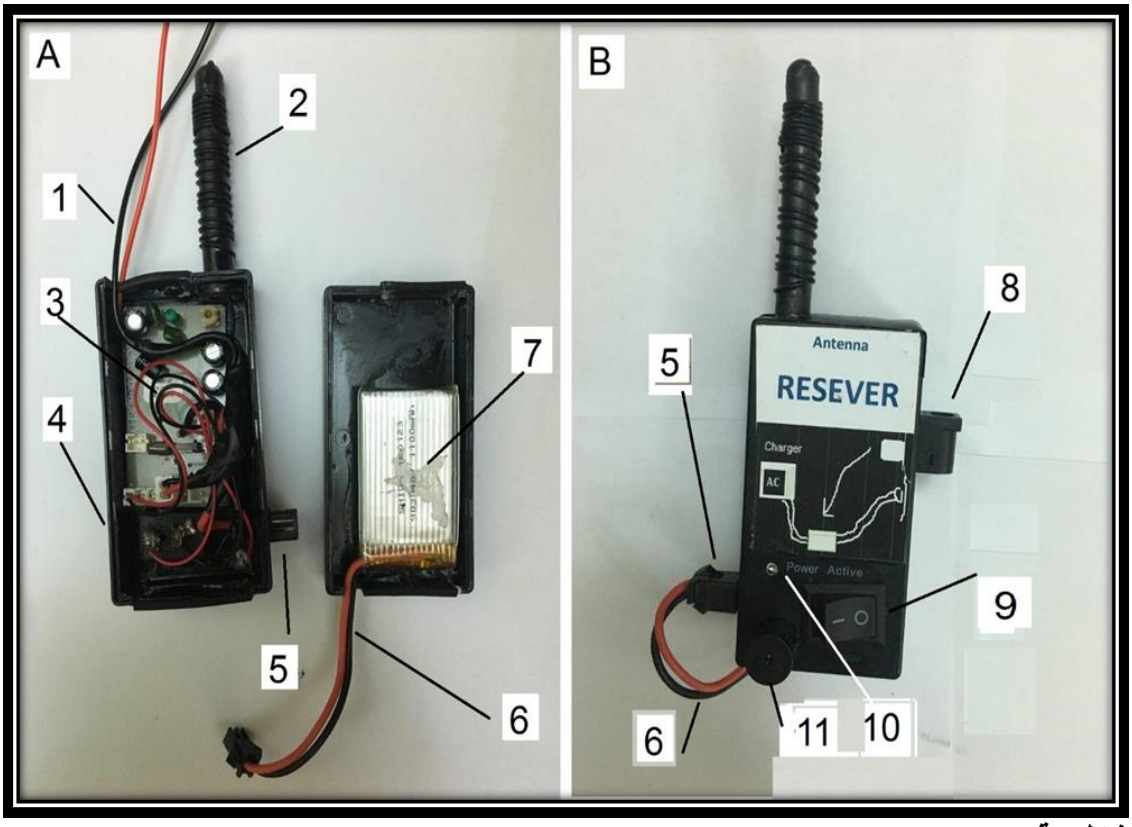
شكل رقم (6)

كأس التبخير:- A- (1) الماسكة العلوية. 2- كأس التبخير. //B- الجانب الداخلي للكأس بقياس (11.5) سم.



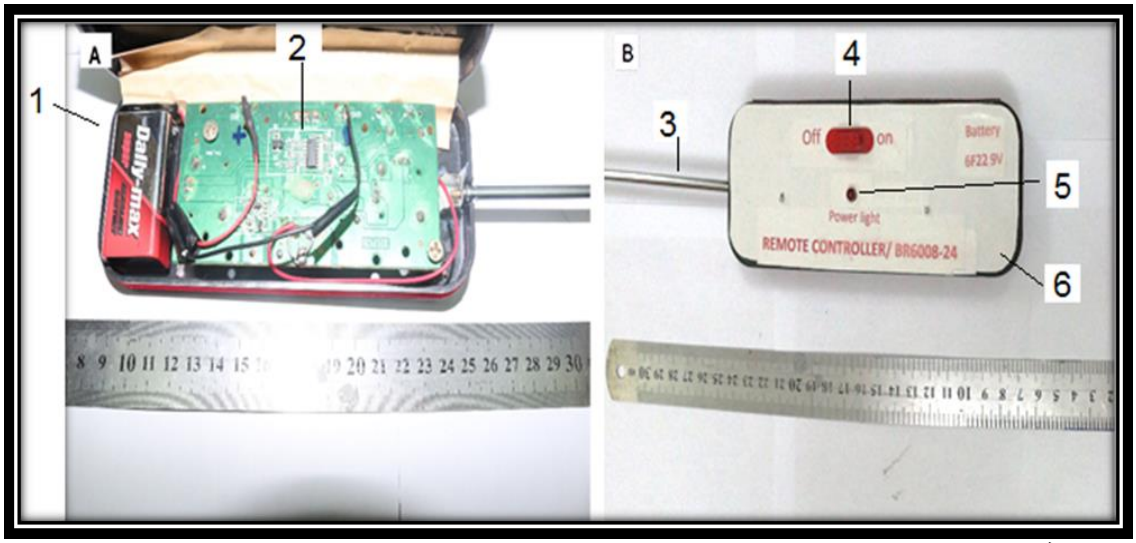
شكل رقم (7)

مضخة الفورمالين:- (1) قطعة التوصيل الكهربائي التي تثبت بالجهاز المستقبل. (2) الاقطاب الكهربائية. (3) أنبوب سحب الفورمالين. (4) أنبوب ضخ الفورمالين.



شكل رقم (8)

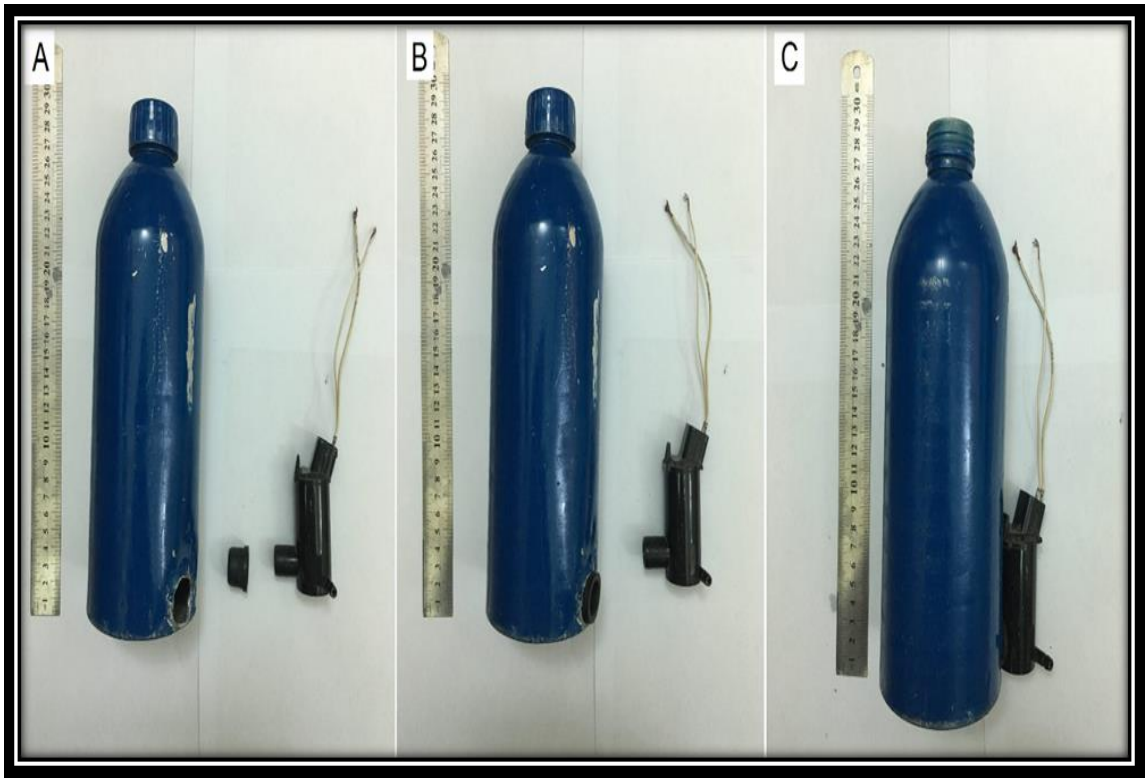
جهاز المستقبل:- (A) 1- اسلاك توصيل المضخة. 2- أنتنا. 3- جهاز المستقبل من نوع (BR6008-26). 4- العلبة الخارجية. 5- قاعدة الشاحن. 6- اسلاك الشحن. 7- بطارية 4 فولت قابلة للشحن. // (B) 8- قاعدة توصيل كهربائية المضخة. 9- زر التشغيل. 10- مصباح التشغيل. 11- جرس الكتروني 1.5 فولت.



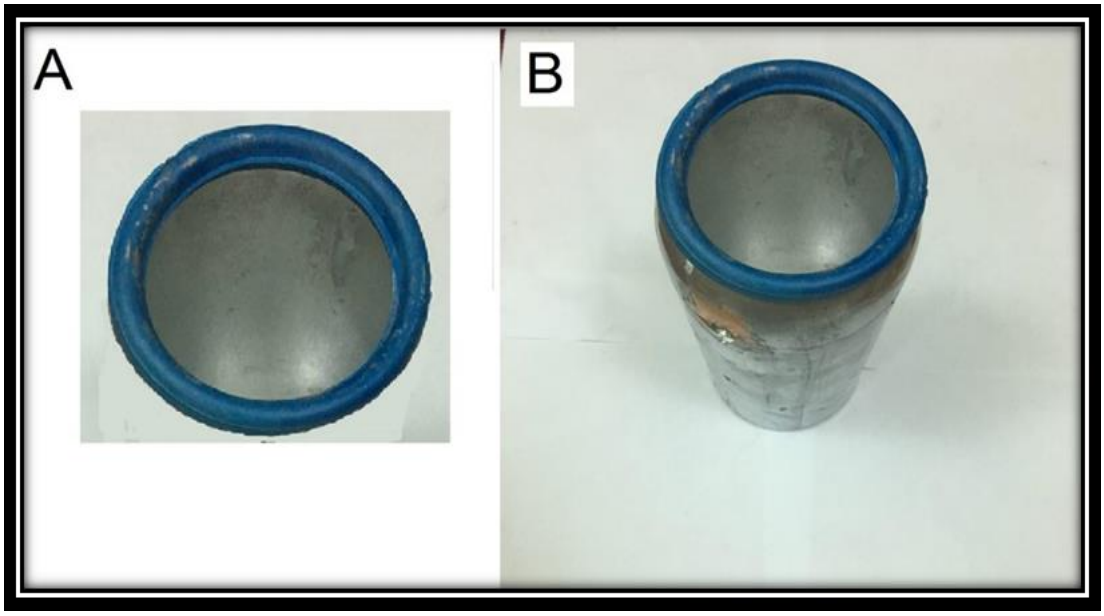
شكل رقم (9)

الجهاز المرسل:- (A)1 - بطارية 9 فولت من نوع (V 6LR619). 2- جهاز الارسال من نوع(BR6008-24).// (B) 3- انتنا. 4- زر التشغيل. 5- مصباح التشغيل. 6- العلبة الخارجية.

شكل رقم (10)
فوهة التبخير: شكل يوضح أجزاء غطاء الحافظة الخارجية مع كيفية تثبيت فوهة التبخير.

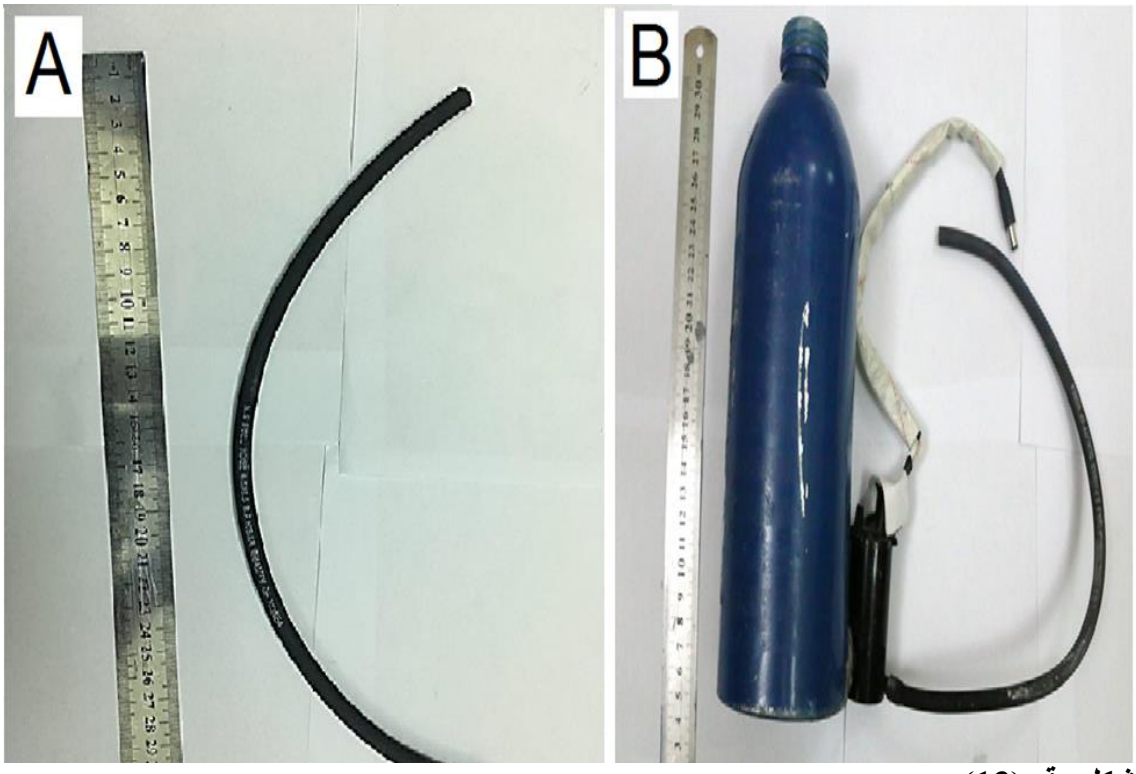


شكل رقم (11)
شكل يوضح كيفية تثبيت الحلقة البلاستيكية في الثقب السفلي لخزان الفورمالين وتثبيت مضخة الفورمالين.



شكل رقم (12)

شكل يوضح تثبيت حلقة بلاستيكية حول فوهة خزان برمنكنات البوتاسيوم.



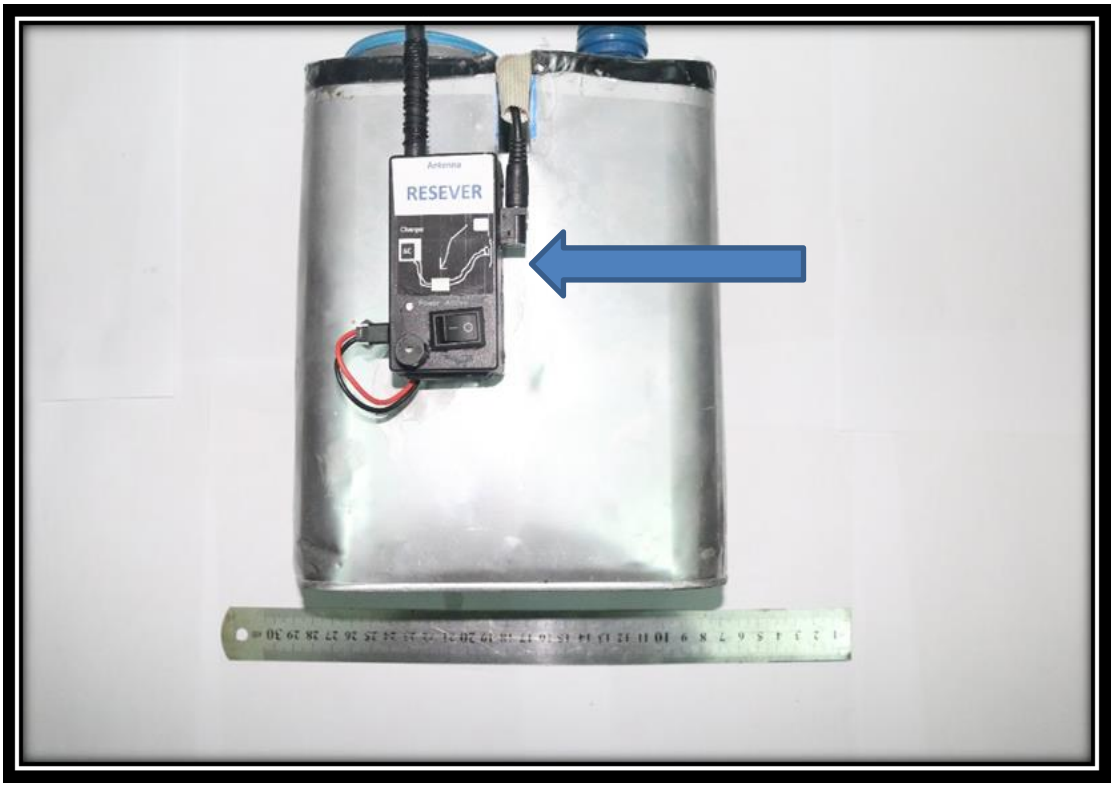
شكل رقم (13)

A:- أنبوب بلاستيكي من نوع (M.S FUEL HOSE 4.5 mm) بطول (40) سم.

//B:- طريقة تثبيت أحد طرفي أنبوب توصيل الفورمالين مع أنبوب دفع مضخة الفورمالين.

شكل رقم (14)
طريقة تثبيت الطرف الاخر من أنبوب التوصيل بالثقب العلوي لخزان برمنكنات البوتاسيوم.

شكل رقم (15)
مكان خزاني الفورمالين وبرمنكنات البوتاسيوم في داخل الحافظة مع السماح بخروج الاسلاك الكهربائية للمضخة من الشق الجانبي

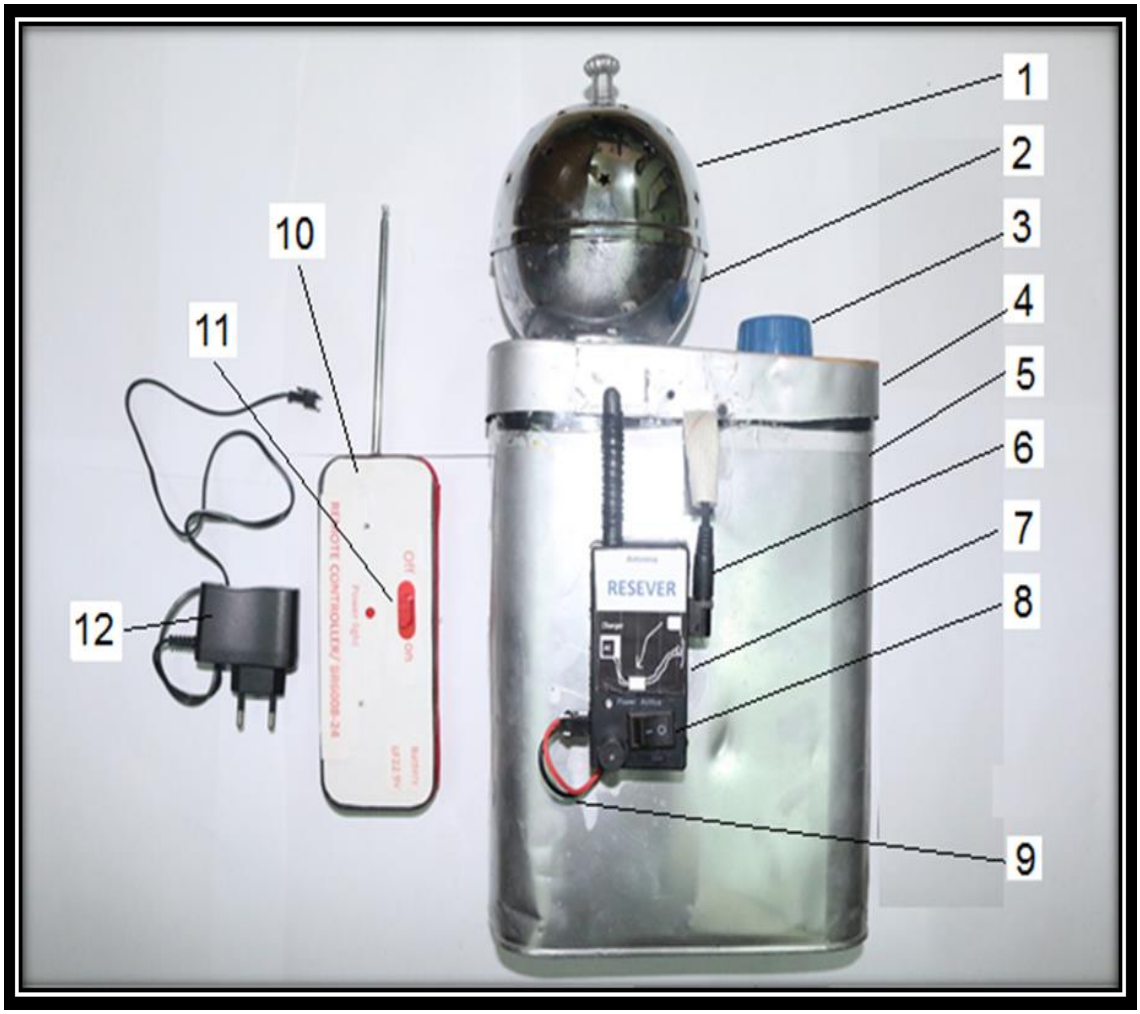


شكل رقم (16)

مكان جهاز المستقبل على السطح الجانبي للحافظة وتثبيت وصلة الاسلاك في مكانها المخصص.

شكل رقم (17)

تثبيت الغطاء العلوي في مكانه المخصص وذلك بوضع الثقب الصغير الأيمن مقابل فوهة خزان الفورمالين، وقاعدة فوهة التبخير توضع مقابل فوهة خزان البرمنكنات في الثقب الايسر.



شكل رقم (18)

أجزاء الجهاز بالكامل:-(1) كأس التبخير.(2) فوهة التبخير.(3) غطاء خزان الفورمالين. (4) غطاء الحافظة. (5) الحافظة الخارجية.(6) قاعدة توصيل كهربائية المضخة.(7) جهاز المستقبل.(8)زر التشغيل المستقبل.(9)اسلاك الشحن.(10) الجهاز المرسل.(11) زر تشغيل المرسل. (12) الشاحن الكهربائي (BR6008-19).

8-المصادر :-

1- **Beane, F. L.; Blair, A.& Lubin, J.H. (2009).Mortality from lymphohematopoietic malignancies among workers in formaldehyde industries: the National Cancer Institute cohort. J. Natl .Cancer Inst. ,101:751–761.**

2- **Coggon, D; Harris, E.C.; Poole, J.& Palmer, K.T.(2003). Extended follow-up of a cohort of British chemical workers exposed to formaldehyde. J. Natl. Cancer Inst., , 95:1608–1615.**

3- **Hauptmann, M.; Lubin, J.H.; Stewart, P.A.; Hayes, R.B.& Blair, A.(2003). Mortality from lymphohematopoietic malignancies among workers in formaldehyde industries. J. Natl. Cancer Inst., 95:1615–1623.**

4- **Hauptmann, M.; Lubin, J.H.; Stewart, P.A.; Hayes, R.B.& Blair, A.(2004). Mortality from solid cancers among workers in formaldehyde industries. Am. J. Epidemiol., 159:1117–1130.**

5- **Hauptmann, M.; Stewart, P.A.;Lubin, J.H.; *et al*.,.(2009). Mortality from lymphohematopoietic malignancies and brain cancer among embalmers exposed to formaldehyde. J. Natl. Cancer Inst., 101:1696-708.**

6- **Lefebvre, M.A.; Meuling, W.J.; Engel, R.; Coroama, M.C.; Renner, G.; Pape, W.&**

Nohynek, G.J.(2012). Consumer inhalation exposure to formaldehyde from the use of personal care products/cosmetics. Regul. Toxicol. Pharmacol. , 63(1):171-6.

7- Pierce, J.S.; Abelmann, A.; Spicer, L.J.; Adams, R.E.; Glynn, M.E.; Neier, K.; Finley, B.L,& Gaffney, S.H.(2011). Characterization of formaldehyde exposure resulting from the use of four professional hair straightening products. J. Occup. Environ. Hyg., 8 (11):686-99.

8- Pinkerton, L.E.; Hein, M.J.& Stayner, L.T.(2004). Mortality among a cohort of garment workers exposed to formaldehyde: An update. Occup. Environ. Med., 61:193–200.

9- Wang, M.; Cheng, G.; Balbo, S.& *et. al.*,(2009). Clear differences in levels of a formaldehyde-DNA adduct in leukocytes of smokers and nonsmokers. Cancer Res., 69:7170-7174.

10- Zhang, L.; Tang, X.; Rothman, N.& *et. al.* ,.(2010).Occupational exposure to formaldehyde, hematotoxicity, and leukemia-specific chromosome changes in cultured myeloid progenitor cells. Cancer Epidemiol. Biomarkers Prev., 19:80-88.