ARTICLE

JOURNAL OF UNIVERSITY OF BABYLON

For ENGINEERING SCIENCES (JUBES)

Vol.31, No.2.| 2023

Effect of Adding Nitrogen Mixed With The Radon Gas Line and Roasting The Mixture For Production The Final Interactive Positive Results

Eman Mohammed Abdullah **Abbas Ali Mahmood Karwi**

Al-Furat Al-Awsat Technical University, Technical Institute of Babylon, 51015 Babylon, Iraq

e-mail: abbas30032002@yahoo.com

Received:	20/7/2022	Accepted:	14/3/2023	Published:	19/3/2023

Abstract

Design this industrial model aim to reduce the radon radioactive gas concentration which depending on the mixing of many reactive gases like, hydrogen which explosion when mixing with oxygen by ratio of 2: 1, nitrogen, oxygen and carbon dioxide gases with a single hydrocarbon manufactured through a generation of self-unit using the anaerobic digester process. Use electronic detonator to obtain the partial explosion inside the combustion chamber which designed for this purpose, use also dual thermal furnaces for obtaining higher degrees than ($650C^{o}$) to reach the first ionization level energy which equals to (1037 kJ /mol), reaches this level helps radon gas to transfer from inactive status to interactive case with the found of potassium hydroxide and purified carbon materials. Use also many gauges to measure voltage, heat, and power as well as to show the form of thermal shock which wave produced during the partial explosion processes. Use electronic thermal gauges at each stage of of this model. Effective cooling system used due to high temperatures at each stage as one of occupational safety devices. When doing all thermal processes, roasted the carburetor gas mixture through an ionization chambers with voltage exceeds than (1500 volts), ionization chamber consists of two electrodes made of zinc for the purpose of conducting the decomposition ions to positive and negative. Radon congregates at the anode and transfer to another material called carbonyl as a resinous substance, this material is has no any effect on human health. Results proved that there is a sharp decline in concentration after treatment more than 52% in air with standard deviation equal to (5.6), results also proved low concentration of gas in water more than (40%) after treatment with standard deviation equals to (7). This design has high economic feasibility in comparison with the cost of treatment of when exposure to this gas in the absence of treatment. Thermal shock chamber was used in the three test stages, cooling and heating systems were used through the work, in addition use multi measuring devices. Results showed decrease in the concentration of radon gas by (40%) after conducting a series of different treatment processes. The main objective of this research is to reduce the concentration of this gas through our system to treat areas polluted with this gas.

Key words: Nitrogen, Gases, Well, Heat treatment processes, Ionization.

Journal of University of Babylon for Engineering Sciences by *University of Babylon* is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

info@journalofbabylon.com | Journal.eng@uobabylon.edu.iq | www.journalofbabylon.com ISSN: 2616 - 9916

مجلة جامعة بابل للعلوم الهندسية

ARTICLE

JOURNAL OF UNIVERSITY OF BABYLON

For ENGINEERING SCIENCES (JUBES)

Vol.31, No.2.| 2023

تأثير خليط غازي النتروجين والرادون والتحميص النهائي للحصول على القيمة التفاعلية الموجبة

عباس علي محمود **ايمان محمد عبد الله**

جامعة الفرات الاوسط التقنية، معهد تقني بابل، 51015 بابل، العراق

e-mail: abbas30032002@yahoo.com

الخلاصة:

تم تصميم نموذج تصميمي للتقليل الحاد من تركيز غاز الرادون المشع بالاعتماد على طريقة الخلط النسبي الدقيق لمنظومة من الغازات التفاعلية كغاز الهيدروجين الشديد الانفجار عند الخلط مع الاوكسجين بنسبة 2:1 وغاز النتروجين والاوكسجين وثاني اوكسيد الكاربون مع وجود احد الهيدروكربونات المصنعة من خلال وحدة التوليد الذاتي باستخدام عملية الهاضم اللاهوائي .تم استخدام الصاعق الإلكتروني لغرض الحصول على الانفجار الجزئي الشديد داخل حجرة الاحتراق المصممة لهذا الغرض, تم استخدام الافران الحرارية المزدوجة لغرض الحصول على درجات حرارية تفوق ال (650 م ^{o}) للوصول الى مستوى طاقة التأين الاول (1037 كيلو جول/مول), وهذا يساعد على التحول من الحالة الخاملة الى الحالة التفاعلية مع محتويات الأسطوانات الافقية المعبأة بهيدروكسيد البوتاسيوم ودقائق الكاربون النقي. تم استخدام منظومة من المقاييس الدقيقة لقياس الفولتية والحرارة والتيار اضافة الى اظهار شكل موجة الصدمة الحرارية الناتجة اثناء عملية الانفجار الجزئي. تم استخدام المقاييس الحرارية الإلكترونية الدقيقة في كل مرحله من مراحل الاختبار . نظام التبريد الفعال لتبريد الاجزاء المعرضة للتلف بسبب درجات الحرارة العالية تم استخدامه في كل مرحلة من مراحل الاستخدام كأجراء من اجراءات السلامة المهنية. بعد اجراء المعالجات الحرارية كافه يمرر الخليط الغازي المحمص المكربن من خلال احدى غرف التأين بتسليط جهد كهربائي يفوق ال (1500 فولت) .ان غرفة التأين تتكون من قطبين مصنوعين من مادة الخارصين والمصممة لغرض اجراء عملية التحلل الأيوني الى ايونات موجبة واخرى سالبة , حيث ان غاز الرادون اثناء عملية التأين يتجمع عند القطب الموجب ومن ثم التحول من غاز مؤين الى غاز تفاعلي لتكوين مركب كاربونيل الرادون وهو مادة را تنجية راسبة وغير مؤثره صحيا. نتائج اختبار فريق الفحص البيئي المتخصص التابع الى شعبة الوقاية من الاشعاع اثبتت ان هناك انخفاضا حادا فى تركيز الغاز بعد عمليات المعالجة المختلفة بنسبة تفوق (52 ±5.6%) كانحراف معياري كذلك اثبتت التجارب انخفاض تركيز الغاز في المحتوى الهوائي تحت الأرضي بنسبة تفوق (7±40%) كانحراف معياري. النتائج اثبتت كفاءة النموذج المصمم والجدوى الاقتصادية الجيدة لهذا البحث بالمقارنة مع كلفة التصميم الكلية للمنظومة, تم استخدام حجرة الصدمة الحرارية بالمراحل الاختبارية الثلاثة, و استخدام منظومات التبريد والتسخين خلال العمل اضافة الى استخدام اجهزة القياس بمختلف الانواع. النتائج عموما اثبتت انخفاضا فى تركيز غاز الرادون بنسبة (40%) بعد اجراء سلسله من عمليات المعالجة المختلفة. الهدف الرئيسي لهذا البحث هو تقليل تركيز غاز الرادون من خلال المنظومه المصممه للمناطق الملوثه بهذا الغاز.

الكلمات الداله: نتروجين, الغازات, البئر, عمليات المعالجة الحرارية.

Journal of University of Babylon for Engineering Sciences by *University of Babylon* is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

مجلة جامعة بابل للعلوم الهندسية | Journal.eng@uobabylon.edu.iq | www.journalofbabylon.com ISSN: 2616 - 9916 | info@journalofbabylon.com

ARTICLE

JOURNAL OF UNIVERSITY OF BABYLON

For ENGINEERING SCIENCES (JUBES)

Vol.31, No.2.| 2023

مجلة جامعة بابل للعلوم الهندسية | Journal.eng@uobabylon.edu.iq | www.journalofbabylon.com ISSN: 2616 - 9916

info@journalofbabylon.com | Journal.eng@uobabylon.edu.iq | www.journalofbabylon.com ISSN: 2616 - 9916

INTRODUCTION: المقدمة :

فى وقت مبكر من القرن العشرين كانت الشعوذة هي السائدة في علاج الامراض المختلفة [1] حيث كان المرضى المصابين بالأورام يوضعون فى غرفة صغيره و يتم تعريضهم لإشعاعات غاز الرادون كأحد الوسائل العلاجية المهمة وذلك بسبب القدرة التدميرية الإشعاعية لجزيء غاز الرادون [2] , لكن تبين فيما بعد ان هذا الغاز هو المسبب الرئيسي لا مراض السرطان بسبب الطبيعة المؤينة الضارة لهذا الغاز والتي تساعد على تشكيل الجذور الحرة مما يؤدى الى تلف الخلايا الجينية وغيرها من الخلايا مما يساعد على زيادة مستوى الالم وبالتالي نشوء الاورام السرطانية. الخليط الغازي التفاعلي المستخدم يحوى على غازات الهيدروجين والاوكسجين و ثاني اوكسيد الكاربون وغاز الرادون والماء واحد الهيدروكربونات. الخليط يسخن الى درجة حراره تساوى (650 م^{o}) لإزالة الهيدروجين والاوكسجين و يتم استخدام هيدروكسيد البوتاسيوم (KOH) لإزالة الاحماض المتبقية والرطوبة بعملية الامتصاص. يتم تكثيف غاز الرادون باستخدام غاز النتروجين (N_2) و تتم تنقيته من الغازات المتبقية [3] طاقة تأين عناصر الجدول الدوري تقل خلال المجموعة الواحدة من الأعلى إلى الأسفل و تزداد من اليسار إلى اليمين فى الدورة وذلك بسبب زيادة العدد الذري أي زيادة الشحنة النووية الفعالة وزيادة عدد البروتونات في النواة مما يؤدي إلى زيادة جذب الإلكترونات في الذرة. تم تقنين الرادون التجاري وهو موجود بكميات صغيره لاستخدامه في معايرة انظمة قياس غاز الرادون. وهذه العملية تكلف بحدود (6000 دولار) لكل ملليتر من محلول الراديوم [4]. الرادون ينتج من خلال انحلال عنصر الراديوم–226 . الراديوم له عمر نصف يساوى (1600 سنه). ان معدل انتاج الرادون هو بحدود (1 مم ^{3}/ يوم لكل غرام) من عنصر الراديوم. الرادون المتكون يتحرر من كبسولات الراديوم–226 وذلك من خلال عملية الانتشار [5]. الرادون المتحرر يمكن استنشاقه بجرع محدده مسببا امراضا خطره كسرطان الرئة, اما شرب الماء الملوث بهذا الغاز فيسبب سرطان المعدة[6,7]. الجرع العالية التي يتعرض لها الجسم البشرى تسبب اثارا جانبية خطيره. الرادون وناتج الاضمحلال الاول كونه لم يدم طويلا فهو ذو تاثير بالغ فى مكان الانحلال ,ولكن بعد (43) يوما يكون النشاط الإشعاعي للرادون بحدود (2000/1) من مستواه الأصلي [8]. فشفى هذه الحالة تستمر عملية الانحلال الإشعاعي للحصول على الرصاص بعمر نصف يساوى (22.3) سنه. المستوى الوطنى غير محدد التركيز ولكن يمكن معرفة التركيز المقبول منطقيا من خلال قياس مستوى التركيز داخل المسكن فيكون هو المعيار المتفق عليه [9]. الوكالة الامريكية للحماية البيئية حددت التركيز المقبول بمعدل (2 بيكوكيورى/لتر) [10]. المعهد الوطنى للمعايير [11] حدد المقياس الاساسى ونظام المعايره لكل من عنصر الراديوم–226 والرادون–222. ولايزال هذا النظام يعد من الادوات الرئيسيه المستخدمه للمقارنة والتتبع بالنسبة لتركيز عنصر الراديوم. هذا النظام يتكون من غرف للتاين والتى تستخدم محلول عنصر الراديوم كمعيار بالاشتراك مع معدات تنقية الغاز. غرف التأين تستخدم لقياس الشحنه المتكونه من تحرر ازواج الايونات المتولدة من الغاز المستحدث المار فى غرف التاين [12,13] . كل زوج من الايونات يعمل على ازالة الشحنة المتولده على القطب وبذلك يكون هناك تناسب طردي بين عدد الايونات المتولدة وعدد الشحنات المزاله وبالتالى يمكن قياس الجرعة الاشعاعيه باستخدام اجهزة خاصه [14]. هناك عدد قليل من اكاسيد الرادون والتى تم التحول منها الى مركب ولكن كاربونيل الرادون كاحد المركبات التى يمكن ان تكون من خلال

Journal of University of Babylon for Engineering Sciences by University of Babylon is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

ISSN: 2616 - 9916
www.journalofbabylon.com | Journal.eng@uobabylon.edu.iq | info@journalofbabylon.com

مجلة جامعة بابل للعلوم الهندسية

التفاعل المعقد قد تم معرفته كمركب مستقر ويمتاز بخطية الشكل الجزيئى [15] . اما المركبات الاخرى مثل فلوريد الرادون فيمتاز بعدم الاستقرارية الجزيئيه. يعد الرادون احد الغازات النبيله المصنفه فى الجدول الدورى ضمن سلسله تحتوى على مجموعه من العناصر كالهيليوم، نيون، أرجون، كريبتون، زينون, الغازات النبيلة كانت تعرف سابقا بالغازات الخاملة ولكن هناك العديد منها يدخل في تفاعلات كيميائية معقده [16], الغلاف الخارجى لغاز الرادون يتكون من ثمانى الكترونات مما يجعله مركبا مستقرا, ويمكن ان يتاكسد بعدد قليل من المؤكسدات مثل الفلور لتشكيل فلوريد الرادون الثنائى عند درجة حرارة (250 م^{o}) [17]. الكثير من الدراسات [18,19] اثبتت ان اغلب المنظومات تعمل على اطلاق الغاز المتحرر الى الفضاء المحيط كون ان عمر النصف لهذا الغاز قصير جدا وهذا مالاينسجم مع الاجواء الحاره لكثير من البلدان حيث نسبة التبخر المرتفعه تؤدى الى زيادة التركيز التراكمى لهذا الغاز فى مناطق التلوث [20]. الرادون ينتج بسبب الاضمحلال الفوري للراديوم , الرادون-222 من اكثر النظائر ثباتا,.ينتج عن اضمحلال غاز الرادون العديد من النويدات والتي تنتهي بنظائر ثابتة من الرصاص.

المواد والاساليب : Materials and Methods:

تم تصميم المنظومه الموضحة فى الشكل رقم (1) لتعمل على امتزاز غاز الرادون بالاعتماد على عمليات الخلط الغازى التفاعلى الاتفجارى فى الدرجات الحراريه المرتفعه لنزع الكترون واحد من الغلاف الخارجى معتمدا على النظرية التى تقول ان تسليط الضوء بتردد معين على ذرة عنصر وهو فى الحالة الغازيه يمكن ان يؤدى الى نزع الكترون واحد من الغلاف الخارجى الاضعف ارتباطا بالنواة. ولتحقيق هذا الهدف تم سحب الغاز المتحرر من البئر وتجهيزه الى منظومة الخلط الغازى المركب بعد سلسلة من عمليات التحريك العمودى والافقى والخلط الشديد بالهواء المضغوط. تجهيز المنظومه بالغازات التفاعليه يتم من خلال سحب غاز الميثان المصنع من خلال وحدة الوقود الحيوى وتجهيزه باستخدام ضاغطة غاز الى منظومة الخلط الغازى المركب,. ان عملية حرق غاز الميثان عند الدرجات الحرارية المرتفعة والتى تتراوح بين 700 إلى 1000°م هى اكثر الطرق كفاءة لانتاج غاز الهيدروجين وينتج ما يسمى غاز الاصطناع، وهو مزيج من الهيدروجين وأحادي أكسيد الكربون, هذا التفاعل يتم اجراؤه تحت ضغوط مرتفعة وبذلك يعد احد عوامل (الامتزاز بالضغط المتأرجح). اما بخصوص النتروجين فان الجزيئة تتكون من ذرتين وهو من اللافلزات وبسالبية كهربائية تساوى (3)، وله خمسة إلكترونات في الغلاف الإلكتروني الخارجي، وهو ثلاثي التكافؤ في معظم مركباته, وهو ماده غير نشطة. ولكي يسير تفاعل في الاتجاه العكسي (طبقا للقانون الثاني للديناميكا الحرارية) لابد من إمداد النظام بطاقة أو حرارة من الخارج كى يحدث التفاعل الانفجاري مولدا ترددا ضوئيا معينا لنزع الكترون من الغلاف الاول لغاز الرادون المشترك ضمن الخليط الانفجاري والوصول الى طاقة التأين الاولى. فالتفاعل الكيميائي الذي يسير في وسط متجانس وهو فى الحالة الغازية يسير في اتجاهين متعاكسين وتحدث منافسة بين المواد الداخلة للتفاعل والمواد الناتجة ، ويتميز كل اتجاه بمعدل تفاعل خاص به يعتمد على خواص المواد وكذلك التركيز. اما **غاز ثاني أكسيد الكربون والذى يسمى (الغاز الفحمي)** فانه يستخدم فى التبريد والتجميد وهو غازغير قابل للاشتعال, يتم استيعاب اكبر كميه من هذا الغاز داخل الحجرة المصممة, **التبخر السريع لهذا الغاز بستخدم كماده متفجرة.** و يتم تجهيز

Journal of University of Babylon for Engineering Sciences by University of Babylon is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

المنظومة بغاز الماء والذى هو احد انواع غازات التصنيع والذى يحتوى على اول اوكسيد الكاربون والهيدروجين ويصنع بتمرير الهواء فوق فحم الكوك. ان استنشاق هذا الغاز لفتره طويله يسبب خطورة التسمم باول اوكسيد الكاربون والهيدروجين اما غاز الماء المكربن فحرارة احتراقه اقل من حرارة احتراق غاز الفحم. و تم تجهيز المنظومة بغاز الهيدروجين, الهيدروجين يعد من الغازات الشديد الانفجار اذا كانت نسبة الخلط مع الاوكسجين بنسبة 1:2 وهو تفاعل ناشر للحرارة وغير عكسي و يسير في اتجاه واحد فقط. وللحصول على تيار هوائى بانسيابية عالية تم نصب دافعة الهواء الاولى الكبيرة وبدفق محدد ليمرر من خلال حاوية كبيرة للكاربون النقى المبلل بالماء ليكون الناتج غاز الماء الذى يدفع الى حاوية اخرى للكاربون الرطب وذلك لزيادة تركيز نسبة الكاربون فى الدفق الهوائى الواصل الى منظومة الخلط الغازى المتعدد, اى ان الدفق الهوائى هنا قد مر من خلال حاويتين معبأتين بالكاربون النشط وبالتالى الحصول على هواء مشبع وغنى باول اوكسيد الكاربون. من خلال المرور بالحاوية الاولى ينتج اول اوكسيد الكاربون الخطر على الصحة, ان اول اوكسيد الكاربون يتفاعل مع الماء فى الحاوية الثانية لينتج ثانى اوكسيد الكاربون والهيدروجين وكلاهما غازى امتزاز عالى الكفاءه. اما دافعة الهواء الثانيه فقد تم استخدامها للحصول على تيار هوائى قوى كى تتم عملية التشبع بالكاربون الرطب وبنسبة عالية مع الدفق الهوائى القادم يتم جمع الهواء الخارج فى نقطة بعد الصمام الاحادى الاتجاه والذى يسمح للتيارات الهوائيه بالمرور باتجاه منظومة الخلط الغازى ذات الفتحات المتعدده. الحاوية الجامعة الغنيه بمادة الكاربون العالى النقاوه ذات اربعة فتحات, الفتحة الاولى تسمح للهواء الملوث بغاز الرادون بالمرور اما الفتحة الثانية فتسمح للهواء القادم من المنفاخ الاول والمشبع اصلا بمادة الكاربون النقى بالمرور اما الفتحة الثالثة فتسمح للهواء القادم من المنفاخ الثانى بالمرور. ناتج الخلط الغازى يخرج من الفتحه الرابعه ومنها الى منظومة الخلط. منظومة الخلط الغازى تتكون من تسعة نقاط تجهيز مزودة بمقاييس ضغط فى مناطق الخلط المختلفة لضمان عدم زيادة الضغط عن حد معين لاسيما عند التجهيز بغازى الاوكسجين والهيدروجين لان الخلل فى نسب الخلط يؤدى الى تفاعل غير متوازن مصحوبا بنشر حرارة كبيرة مكونا خليطا انفجاريا لان التفاعل الناشر للحرارة هو تفاعل غير معكوس. ان كميات الخلط لمختلف الغازات هى (7 لتر/دقيقة) عدا الهيدروجين حيث كمية الخلط بحدود (3 لتر/دقيقه) لضمان عدم الانفجار الانى وامكانية حدوث التفاعل فى مرحلة الحرق الاولى والتفجير باستخدام الصاعق الالكترونى عند درجة حرارة تقارب (650 م٥) مع التشغيل لمنظومات التحسس الحرارى والكهربائي كافه باستخدام بطارية (12 فولت) لتحسس طبيعة موجة الصدمة والتحول من الموجه الحرارية الى الموجه الكهربائية والتي تقاس من خلال مقاييس مثبته لقياس التيار والفولتية وزمن النبضة وطول الموجه الناتجة. الهواء المضغوط يتم تجهيزه من خلال ضاغطة هواء صغيره وذلك لزيادة قدرة دفع الخليط الغازى مع زيادة الحركة وتخفيف تركيز نسبة غاز الهيدروجين لتقليل احتمالية الوصول الى الحالة الحرجة و يساعد على وصول الخليط الى نقطة الفحص النهائى والتى تبعد عن منظومة الخلط الغازى بمسافة تزيد عن 10 م. حجرة الاحتراق المصممة كمنطقه جامعة لخليط الغازات والمزوده بحارق نقطى مثبت فى المنطقه الوسطيه السفلى لجدار الحجره الخارجى. الحجره مزوده بمفجر الكترونى ومتحسسات كهربائيه ومصابيح اضاءة للتحذيرعند وصول الدرجه الحراريه الى (70م٥) فما فوق ويوجد على جانبى الحجره من اليمين واليسار حوضين ممتلئين بالماء لغرض تبريد الانابيب المجاوره نتيجة حرارة الحارق وللحفاظ على الدرجة الحراريه المطلوبة

info@journalofbabylon.com | Journal.eng@uobabylon.edu.iq | www.journalofbabylon.com ISSN: 2616 - 9916

مجلة جامعة بابل للعلوم الهندسية مجلة جامعة بابل للعلوم الهندسية مجلة جامعة بابل للعلوم الهندسية

Journal of University of Babylon for Engineering Sciences by *University of Babylon* is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

على طول المسار المصمم, يوجد كذلك حارق انتشارى ملحق بنظام تبريد عالى الكفاءه من خلال حوض كبير ومضخة كهربائية حيث الرذاذ المتولد فى نهاية المرحلة يساعد فى الحفاظ على الدرجة الحراريه المعقولة و يحافظ ايضا على الدرجة الحرارية المطلوبة للخليط الغازى بعد مرحلة الصدمة الحرارية. التيار الغازى يمرر من خلال حجرتين صغيرتين ممتلئتين الى النصف بمادتى هيدروكسيد البوتاسيوم لغرض امتصاص الرطوبة المتبقية فى محتوى التيار الغازى والذى يستعد لعملية التاين المقبله , كما يمرر على حجرة صغيرة اخرى ممتلئة الى النصف بمادة الكاربون النشط لغرض تسهيل عملية التاين, النظام مجهز بمتحسسات لقياس درجة الحرارة والضغط فى كل مرحلة. وعليه تحدث عملية التاين ومن ثم التحول الى ايون سالب متجمعا عند القطب الموجب لغرفة التاين الممتلئه الى الثلث بمسحوق الكاربون الرطب حيث يحدث التفاعل مكونالمركب الكيميائى المسمى (كاربونيل الرادون) النظيف اشعاعيا. اما المتبقى من الغازات فيمتز من خلال المنظومة المجهزه بخليط الهواء المضغوط وثانى اوكسيد الكاربون وذلك تفاديا لاى احتمال تسرب ممكن للحفاظ على النظافه الاشعاعيه لمنطقة التعرض. غرف التاين الحديثه تصنع من مادة الحديد المقاوم للصدأ حيث يتم رش الجدران الداخلية بماده الكتروليتيه لتقليل المجالات الكهربائيه الداخليه المتولده وللمساعده على تقليل هروب نواتج الانحلال الاشعاعى الى خارج غرفة التاين. يتم عزل الاقطاب بمادة (التفلون) ذات العزل الكهربائى العالى عن جسم غرفة التاين الخارجى. ان الحجم القياسى لغرفة التاين يقع مابين الحدين الادنى المساوى الى (0.00423 م3) والاعلى المساوى الى (0.00426 م3). ان زمن النبضة المتولده هى بحدود (10 مايكرو ثانيه) حيث يتم تكبير الموجه لتظهر كنبضة ذات ارتفاع محدد على شاشة جهاز ال (Osloscope) المرفق مع المنظومه. الزمن اللازم لقياس التركيز الحقيقى فهو بحدود (30) دقيقه يحسب منذ لحظة تشغيل الجهاز المستخدم للفحص عند الوضع داخل غرفة مرور التيار الغازى المحكمه. يتم التحليل الحاسوبى فى دائرة البيئه/ شعبة مراقبة الاشعاع والمزوده باحدث الاجهزة التقنية المستخدمة لقياس تركيز غاز الرادون فى الهواء. المرحله التصميميه الاولى يمكن ملاحظتها من خلال الشكل رقم (2), اما المرحلة التصميمية الثانية فيمكن ملاحظتها من خلال الشكل رقم (3). المرحلة التصميمية الثالثة تلاحظ من خلال الشكل رقم (4).

info@journalofbabylon.com | Journal.eng@uobabylon.edu.iq | www.journalofbabylon.com ISSN: 2616 - 9916

مجلة جامعة بابل للعلوم الهندسية

Journal of University of Babylon for Engineering Sciences by University of Babylon is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

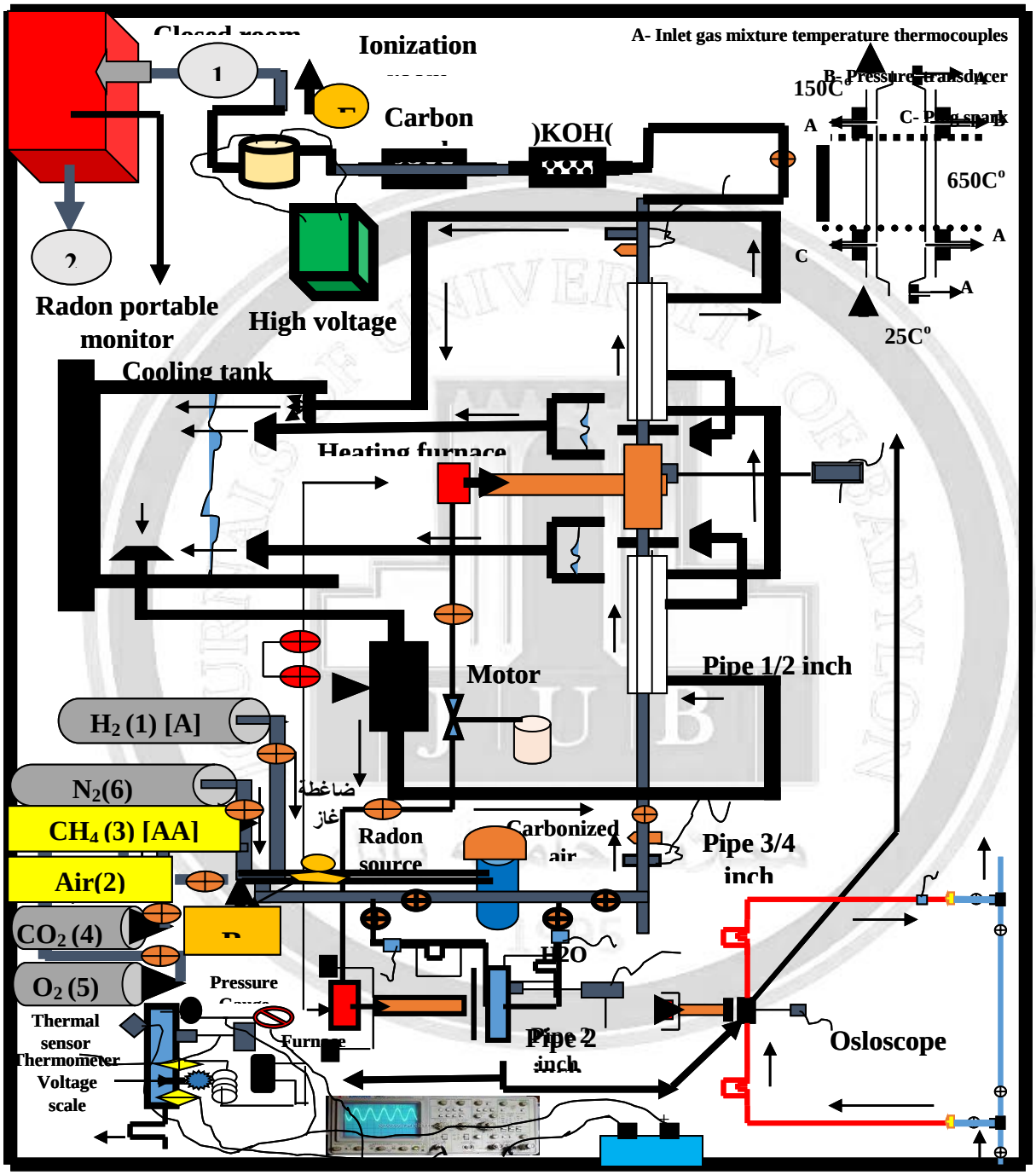
ARTICLE

JOURNAL OF UNIVERSITY OF BABYLON

For ENGINEERING SCIENCES (JUBES)

Vol.31, No.2.| 2023

المخططات التفصيلية لتقنية حجرة الصدمه الحراريه وعملية التاين الكهربائى :



شكل (1): مخطط تفصيلى لتقنية الخلط الغازى المركب فى حجرة الصدمة الحراريه

info@journalofbabylon.com | Journal.eng@uobabylon.edu.iq | www.journalofbabylon.com ISSN: 2616 - 9916

مجلة جامعة بابل للعلوم الهندسية

Journal of University of Babylon for Engineering Sciences by University of Babylon is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

ARTICLE

JOURNAL OF UNIVERSITY OF BABYLON

For ENGINEERING SCIENCES (JUBES)

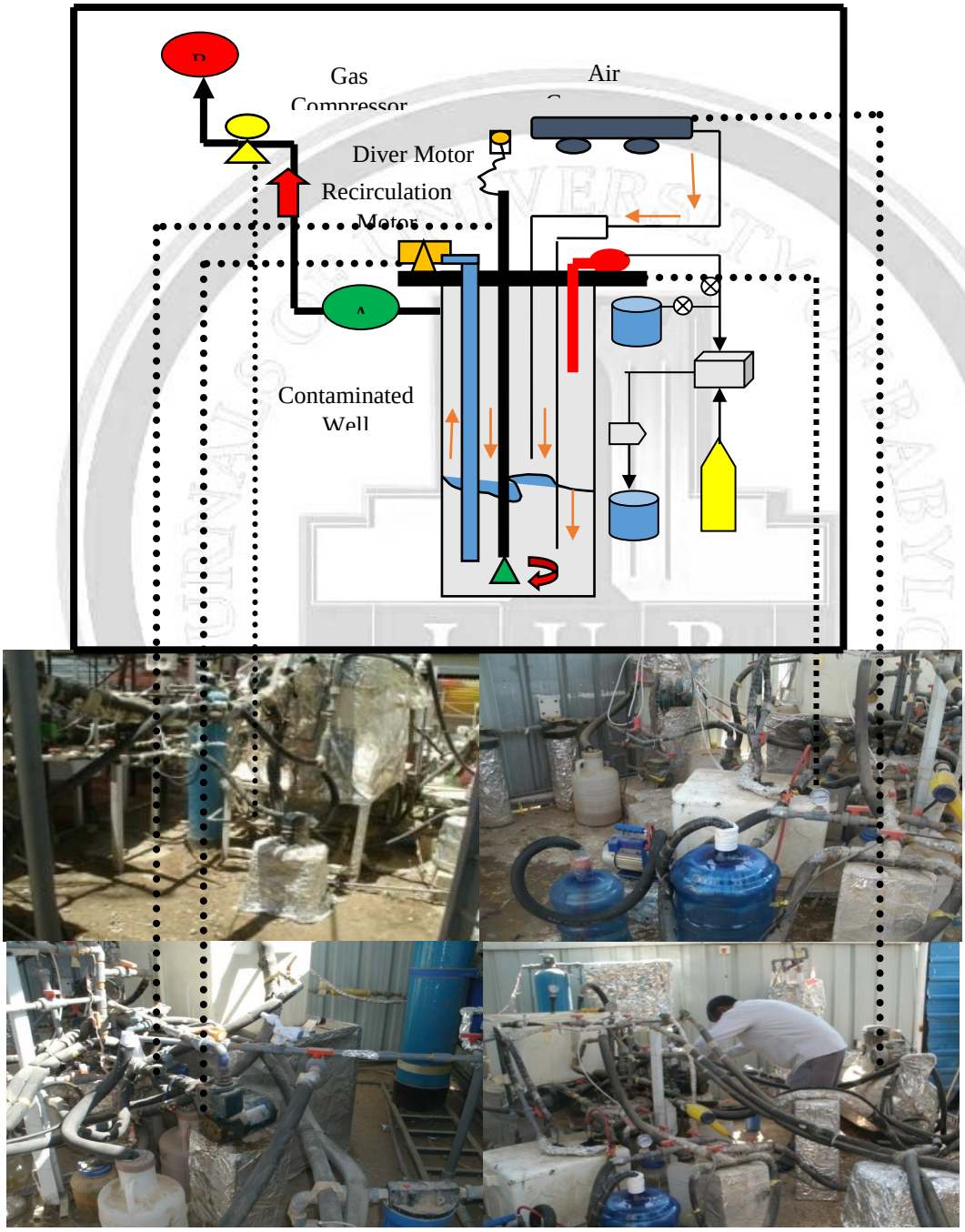
Vol.31, No.2.| 2023

ISSN: 2616 - 9916 | www.journalofbabylon.com | Journal.eng@uobabylon.edu.iq | info@journalofbabylon.com |

مجلة جامعة بابل للعلوم الهندسية مجلة جامعة بابل للعلوم الهندسية مجلة جامعة بابل للعلوم الهندسية

المراحل الثلاثة للمنظومة المصممه :

المرحله التصميميه الاولى :



شكل (2): شكل تخطيطي - فوتوغرافي يبين المرحلة التصميميه الاولى استعدادا لمرحلة الفحص الاولى

Journal of University of Babylon for Engineering Sciences by University of Babylon is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

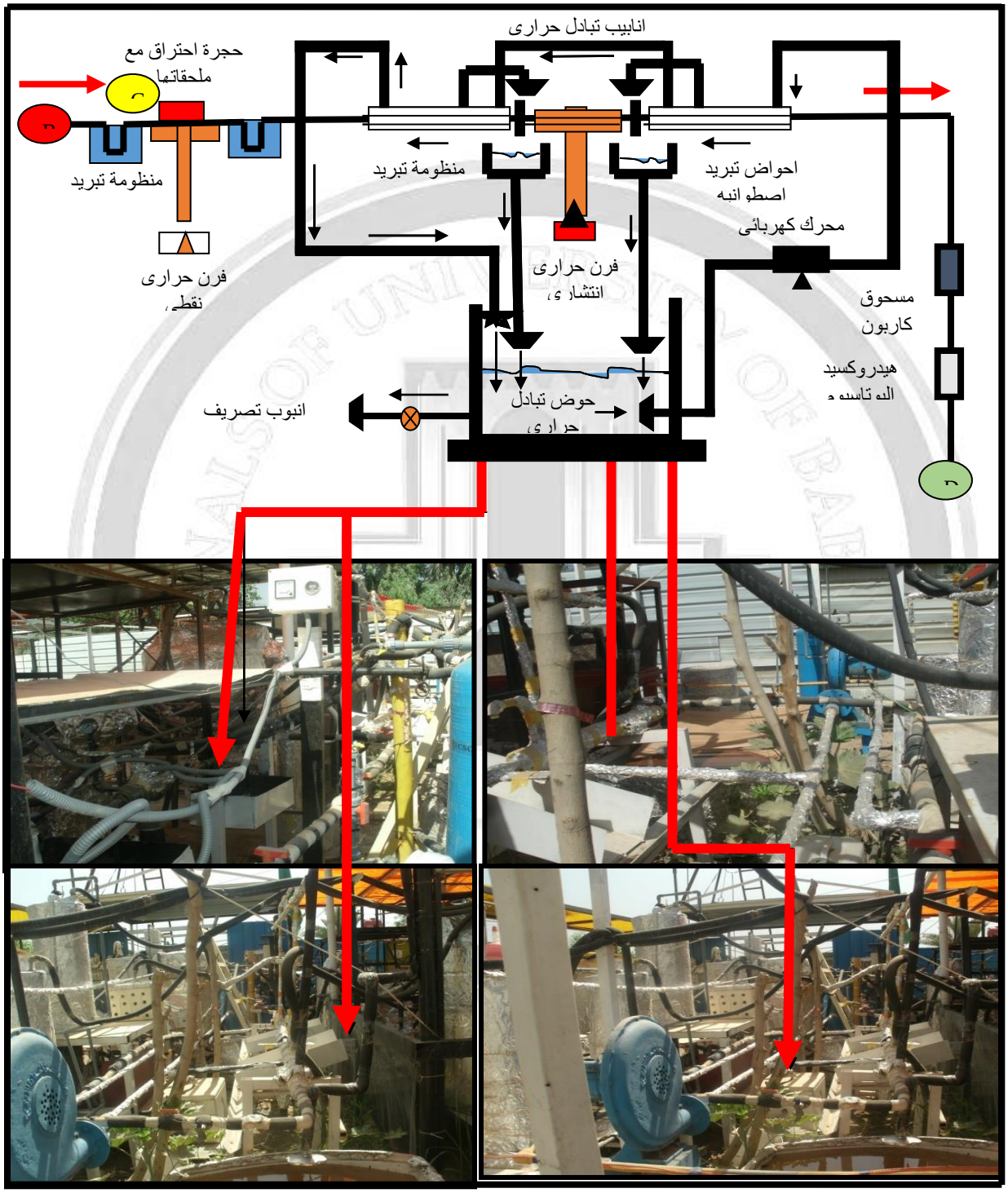
ARTICLE

JOURNAL OF UNIVERSITY OF BABYLON

For ENGINEERING SCIENCES (JUBES)

Vol.31, No.2.| 2023

المرحلة التصميميه الثانيه :



شكل (3): شكل تخطيطي- فوتوغرافي لمنظومة التبريد والتسخين المزدوج التاليه لمنظومة الصدمة الحراريه

info@journalofbabylon.com | Journal.eng@uobabylon.edu.iq | www.journalofbabylon.com ISSN: 2616 - 9916

مجلة جامعة بابل للعلوم الهندسية مجلة جامعة بابل للعلوم الهندسية مجلة جامعة بابل للعلوم الهندسية

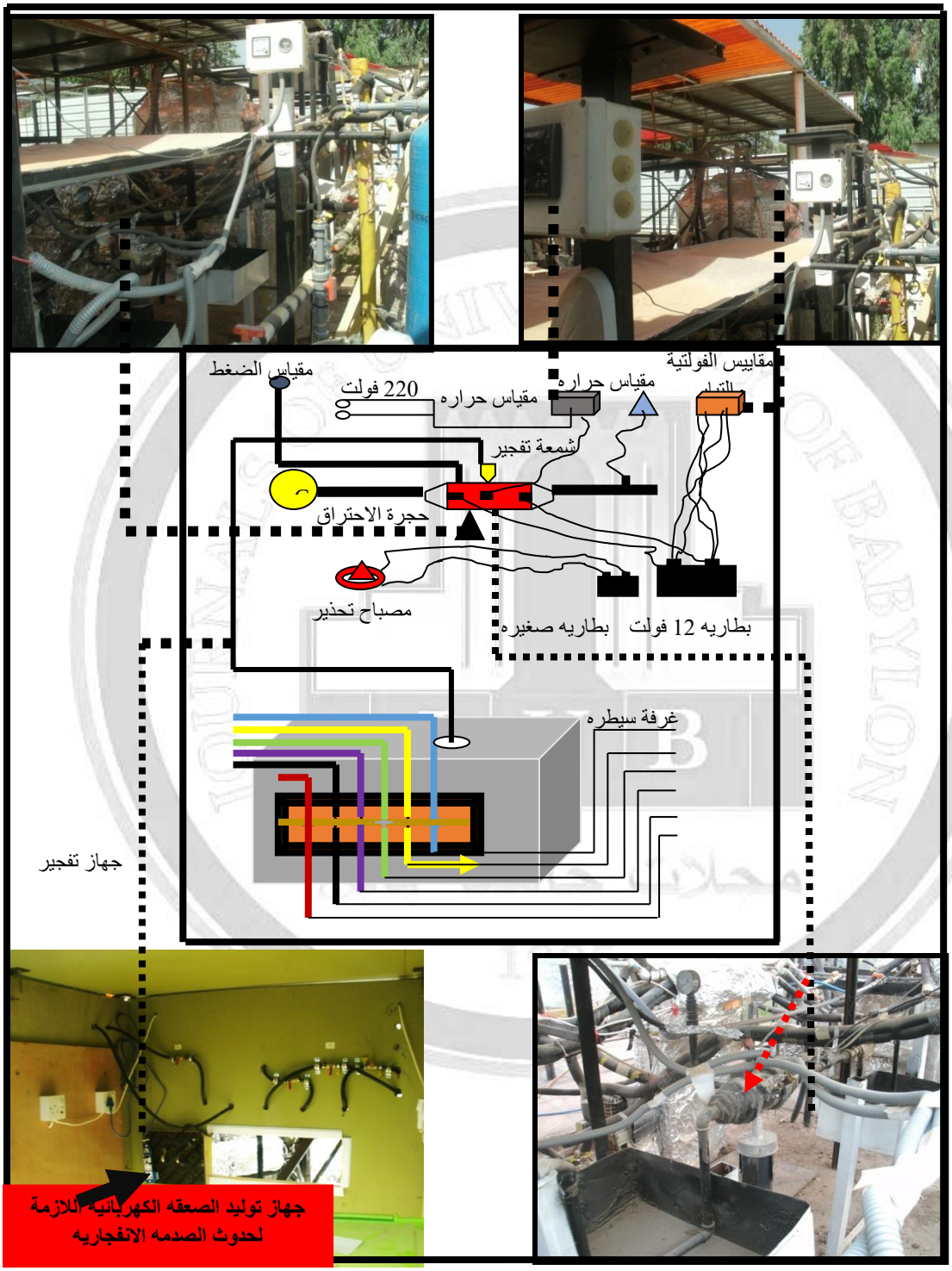
Journal of University of Babylon for Engineering Sciences by *University of Babylon* is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

ISSN: 2616 - 9916

www.journalofbabylon.com | Journal.eng@uobabylon.edu.iq | info@journalofbabylon.com

مجلة جامعة بابل للعلوم الهندسية

المرحله التصميميه الثالثه:



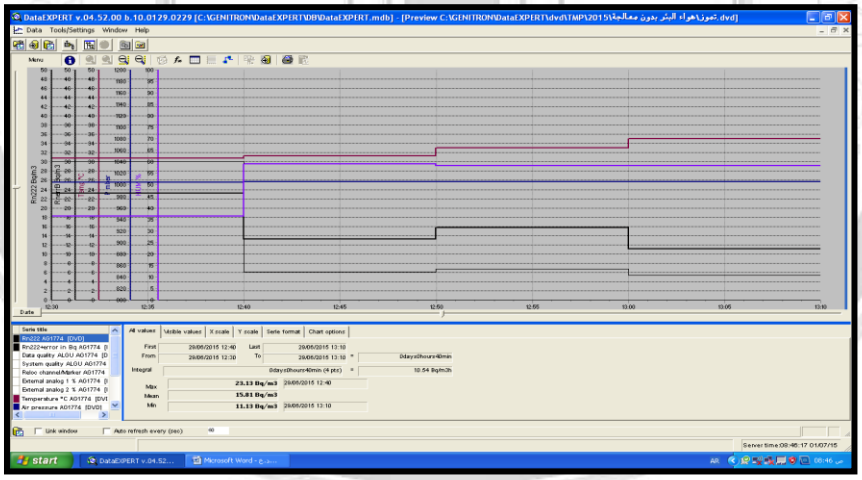
شكل (4): شكل تخطيطي - فوتوغرافي متكامل لحجرة الصدمة الحراريه

Journal of University of Babylon for Engineering Sciences by *University of Babylon* is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Results and Discussion: المناقشة والنتائج :

نتائج الاختبار اثبتت انخفاضا فى تركيز غاز الرادون فى هواء البئر المغلق بنسبة تصل الى (52%) ويمكن ملاحظة ذلك من خلال الشكل رقم (7), اما الانحراف المعيارى لتلك النسبة من الانخفاض فانه يساوى (5.6) و يلاحظ فى الشكل رقم (14), فى حين ان درجة حرارة الهواء داخل البئر بعد عملية المعالجه قد ارتفعت بنسبة (15%) حيث سجل الجهاز درجة احرارة الهواء 32.5 م^{o} , 38.5 م^{o} قبل العملية بالتتابع وبعدها ويمكن ملاحظة ذلك من خلال الشكل رقم (8). اما الرطوبة للهواء فقد انخفضت بنسبة (63%) بعد عملية المعالجة وهذا يفسر الارتفاع بدرجة حرارة الهواء ويمكن ملاحظة ذلك فى الشكل رقم (9)., اما ضغط الهواء قبل وبعد عملية المعالجه فيتميز بالثبات النسبى خلال مراحل المعالجه المختلفه و يلاحظ فى الشكل رقم (10). نتائج الاختبار العامه لهواء البئر على ال (Excel sheet) فيمكن ملاحظتها من خلال الشكل رقم (5) والشكل رقم (6). النتائج اثبتت كذلك انخفاضا فى تركيز غاز الرادون فى ماء البئر بنسبة (40%) مع بقاء الضغط ودرجة الحرارة ثابتين خلال فترة المعالجه و يلاحظ فى الشكل رقم (13), اما قيمة الانحراف المعيارى لتلك النسبة من الانخفاض فكانت تساوى (7) و يلاحظ فى الشكل رقم (14). نتائج الاختبار العامه لماء البئر على ال (Excel sheet) فيمكن ملاحظتها من خلال الشكل رقم (11) والشكل رقم (12).

نتائج اختبار التركيز الاعلى والادنى والمتوسط لغاز الرادون فى المحتوى الهوائى :



شكل (5): نتائج اختبار هواء البئر قبل عملية المعالجة

info@journalofbabylon.com | Journal.eng@uobabylon.edu.iq | www.journalofbabylon.com ISSN: 2616 - 9916

مجلة جامعة بابل للعلوم الهندسية

Journal of University of Babylon for Engineering Sciences by University of Babylon is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

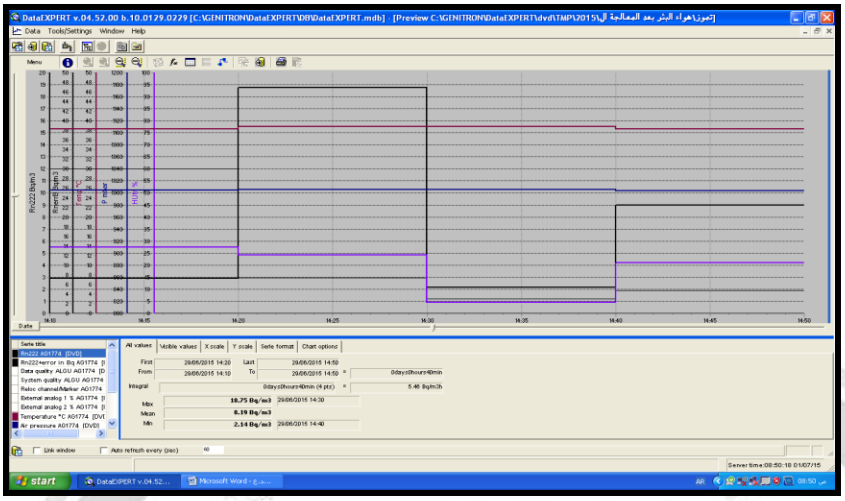
ARTICLE

JOURNAL OF UNIVERSITY OF BABYLON

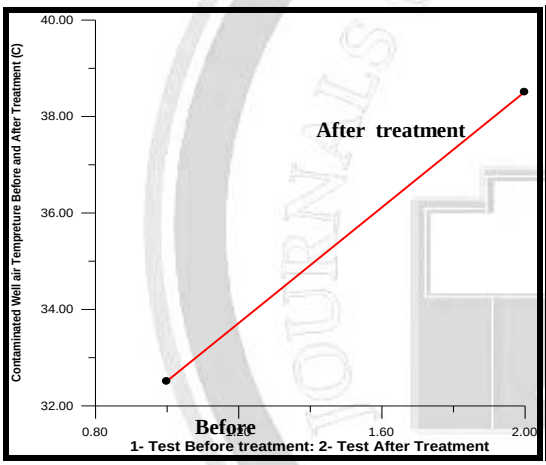
For ENGINEERING SCIENCES (JUBES)

Vol.31, No.2.| 2023

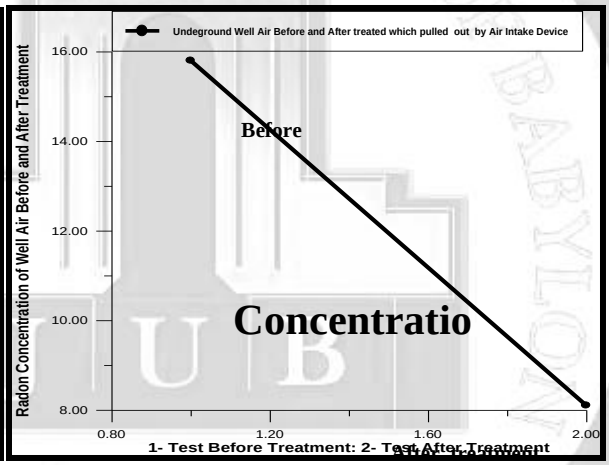
مجلة جامعة بابل للعلوم الهندسية



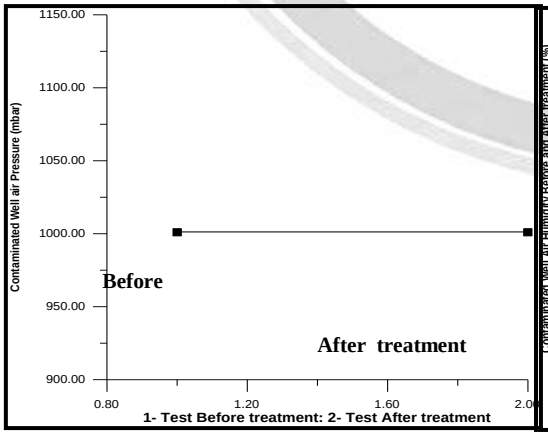
شكل (6): نتائج اختبار هواء البئر بعد عملية المعالجة



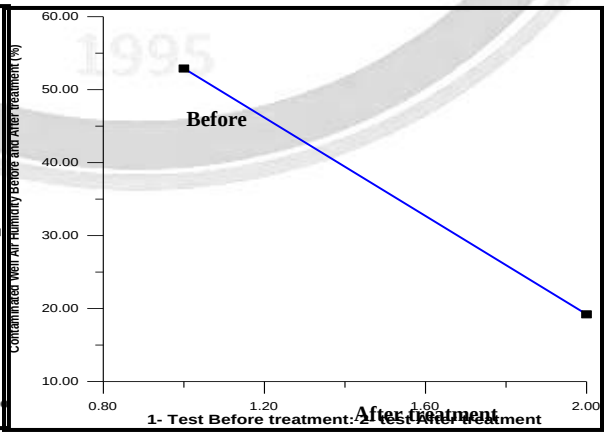
شكل (8): درجة حرارة غاز الرادون فى المحتوى الهوائى للبئر الجوفى قبل د عمليات المعالجة وبعدها



شكل (7): تركيز غاز الرادون فى المحتوى الهوائى الجوفى قبل عمليات المعالجة وبعدها



شكل (10): ضغط غاز الرادون فى المحتوى الهوائى للبئر الجوفى قبل عملية المعالجة وبعدها



شكل (9): النسبه المئويه لرطوبة غاز الرادون فى المحتوى الهوائى للبئر الجوفى قبل عملية المعالجة وبعدها

info@journalofbabylon.com | Journal.eng@uobabylon.edu.iq | www.journalofbabylon.com ISSN: 2616 - 9916

Journal of University of Babylon for Engineering Sciences by University of Babylon is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

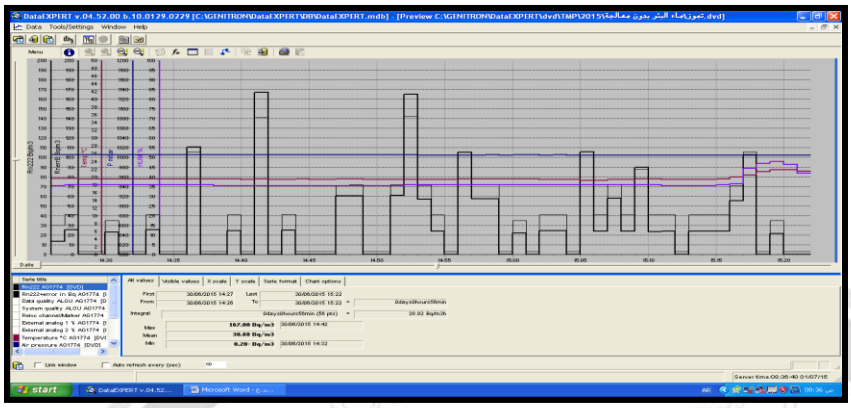
ARTICLE

JOURNAL OF UNIVERSITY OF BABYLON

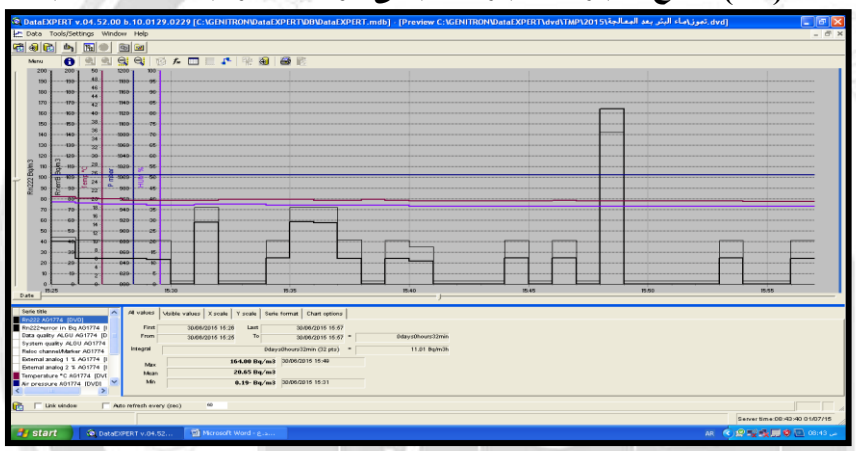
For ENGINEERING SCIENCES (JUBES)

Vol.31, No.2.| 2023

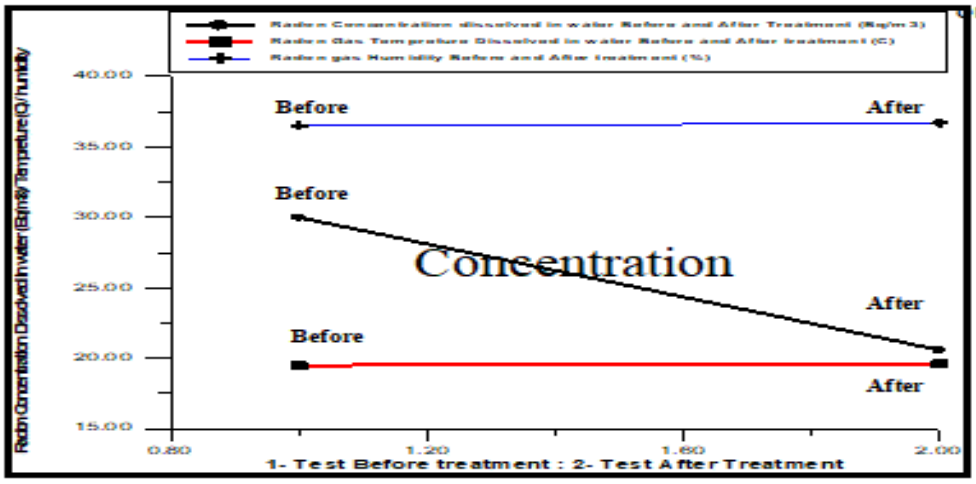
نتائج اختبار التركيز الاعلى والادنى والمتوسط لغاز الرادون فى المحتوى المائى :



شكل (11): نتائج اختبار ماء البئر المذاب فى حوض صغير قبل عملية المعالجة



شكل (12): نتائج اختبار ماء البئر المذاب بعد عملية المعالجة

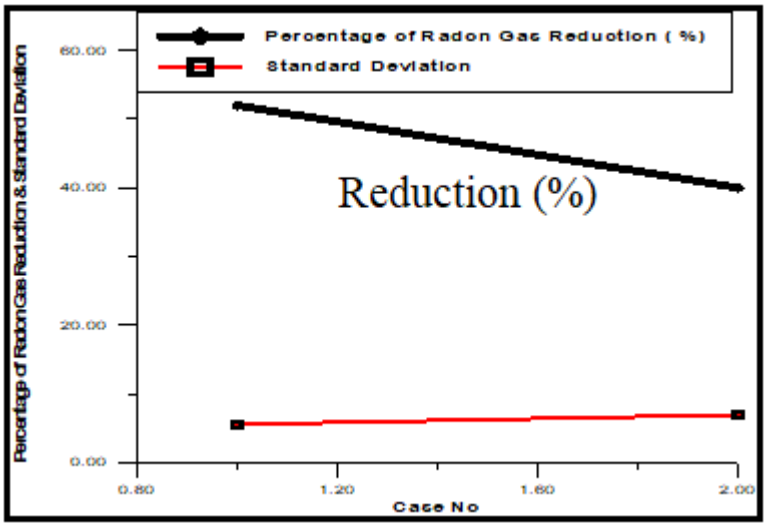


شكل (13): تركيز غاز الرادون ودرجة الحرارة والرطوبه النسبيه للماء المذاب

مجلة جامعة بابل للعلوم الهندسية

info@journalofbabylon.com | Journal.eng@uobabylon.edu.iq | www.journalofbabylon.com ISSN: 2616 - 9916

Journal of University of Babylon for Engineering Sciences by University of Babylon is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.



شكل (14): النسبة المئويه والانحراف المعيارى لانخفاض الغاز فى الهواء والماء

وعليه فقد تم استخدام تقنية الصدمة الحرارية التتابعية لخليط غازات الهيدروجين والنتروجين و الاوكسجين وثانى اوكسيد الكاربون واحد الهيدروكربونات والهواء المكربن فى حاضن حرارى فى جو مغلق تام الاحكام متغير الابعاد وذلك باستخدام صاعق تفجير الكترونى مصمم لهذا الغرض مع الاستخدام المزدوج لمنظومة الخانق الحرارى في منطقة تبعد عن منطقة التفجير بحدود (150 سم). تم استخدام منظومة البايوفيول فى هذا النظام لغرض تغذية منظومة الخليط الغازى الشديد الانفجار بالهيدروكربونات اللازمة كعامل مساعد فى عملية التغذية الكيميائيه. يجب ان تكون درجة حرارة الخليط داخل وعاء المنظومة لاتقل عن (25 مo) وذلك لضمان حصول عملية التفاعل البيولوجى ويتم ذلك باستخدام (زوج من السخانات الكهربائية الصغيرة) والتى تعمل على مدار الساعه للحفاظ على الدرجة الحراريه المطلوبه. تغلق المنظومه بشكل محكم لضمان عدم تسرب الغاز .بعد اسبوعين يبدأ الغاز الحيوى بالتحرر والمرور من خلال منظومة من الانابيب والاقفال الدقيقه . تم استخدام ضاغطة غاز بطاقة محدده وذلك لزيادة مستوى الضخ الغازى للوصول الى حجرة الصدمه الحراريه والتى تبعد عن منظومة الوقود الحيوى بمسافة مقدارها (7م) يتم انتاج الوقود الحيوى باستخدام طريقة الهاضم اللاهوائي حيث يبلغ حجم الغاز المنتج بحدود (150) لترا. استخدمت كذلك الافران الحرارية المزدوجة وذلك لزيادة قدرة المزيج الغازى على الانفجار داخل حجرة الاحتراق المرتبطه بالوصلات الكهربائية نوع (AC) و (DC) وذلك لقياس قدرة تحول الموجه الحراريه الى موجة كهربائية. تم استخدام اصطوانات التفاعل الذاتى النصفية بقياس (3×8)انج وبشكل افقى من هيدروكسيد البوتاسيوم والكاربون النقى وبمسافة بين الأسطوانتين تساوى (15سم) وذلك لزيادة سرعة التفاعل الطردى اثناء مرور الخليط الغازى الحار للحصول على عملية الامتزاز الكيميائى. تم استخدام تقنية التأين الكهربائى ثنائية الاقطاب المصنوعة من عنصر الخارصين (بطول 10 سم) وقطر (1 سم). أسطوانة التأين مصنوعة من مادة الحديد وبسعه حجميه تساوى (3.5 لتر). منظومة التأين المتكامله مرتبطه بمحوله رافعة من (220 فولت الى 1500 فولت) للتفوق على جهد التأين الكهربائى لعنصر الرادون وبالتالى العمل

Journal of University of Babylon for Engineering Sciences by University of Babylon is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

info@journalofbabylon.com | Journal.eng@uobabylon.edu.iq | www.journalofbabylon.com ISSN: 2616 - 9916

مجلة جامعة بابل للعلوم الهندسية

على تفكك الغاز حول الاقطاب المتأينه بعد احداث عملية التفريغ الهوائى التام باستخدام مضخة تفريغ خاصه .تملاء أسطوانة التأين بغاز الاوكسجين لزيادة مستوى كفاءة عملية التأين الكهربائي وبالتالي الحصول على غاز تفاعلي وبنسبة تخفيض عالية المستوى اشعاعيا.

Conclusions: **الاستنتاجات:**

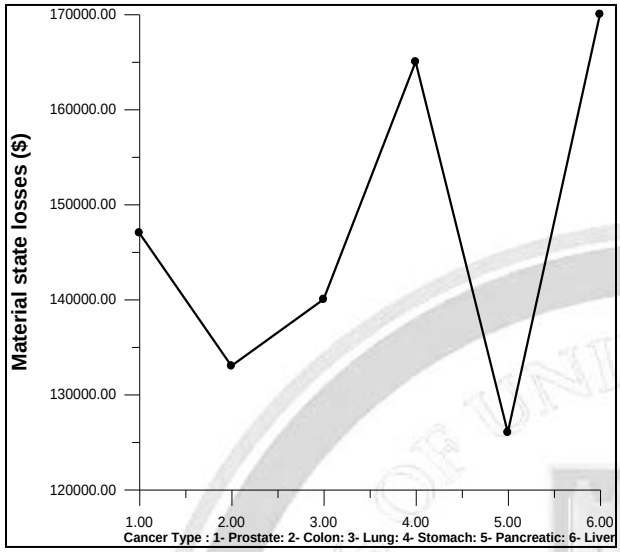
القيمة الكلفويه للنموذج المصمم لاتقارن بما تسببه الامراض السرطانيه من تكلفة باهضة على الشخص من النواحى المادية والنفسية والمجتمعيه. وقد تم اخذ نماذج لخمسة اشخاص مصابين ولكل حالة من حالات السرطان الست المختلفه, وقد تمت دراسة حالة هؤلاء المرضى بشكل مستفيض من مختلف النواحى, كبلد العلاج ونوع الاصابة السرطانيه وطبيعة العلاج وكلفة العلاج فى كل حالة من الحالات والمدة الزمنية المستغرقة لاتمام كامل العلاج وتكلفة كل مرحلة من مراحل العلاج المختلفه والتكلفة الكلية للعلاج والخسارة المادية الوظيفية ان كان المصاب موظفا والخسارة المادية الشخصية ان لم يكن موظفا وخسارة الدولة بشكل عام من ناحية الوقت والجهد والمال. لقد تمت الاطلاع على الدراسات الاحصائيه لستة انواع من الامراض السرطانية , وهى سرطان الرئه والقولون والدماغ والبروستات والمعده والبنكرياس والكبد ولخمسة اشخاص فقط لكل نوع من الانواع فى مناطق التعرض . يعد السرطان من اكثر الامراض سببا للوفاة ويزيد على مسببات الوفاة بأمراض القلب بنسبة تزيد عن (20%). يعد الاصابه بسرطان القولون هى الاعلى نسبة بينما الاصابة بسرطان الدماغ هى الاقل نسبة لقد وجد ان التعرض الخارجى للاشعة المؤينة ومنها غاز الرادون لما سببته العمليات العسكرية من مخلفات هى المسبب الرئيسي للاصابات السرطانية ولعموم المصابين. التاريخ العائلى لعينة المرضى تمت دراسته بشكل مفصل كذلك نوع الاكل المفضل التناول خلال حياتهم وسكنهم ان كان حضريا ام ريفيا .لقد تم حساب التكلفة الكلية لعلاج (30) مريضا وعلى نفقة الدوله وكانت تساوى (881000 دولار) تقريبا .فكيف اذن بتكلفة الاعداد الهائلة للمصابين على خزينة الدوله وماتسببه من اضرار اقتصادية هائلة سواء على الفرد او المجتمع. يلاحظ من خلال الشكل رقم (15) التكلفة العالية للعلاج الكيميائى مقارنة بتكلفة العلاج الليزرى, و يلاحظ من خلال الشكل رقم (16) التكلفة العالية لعلاج سرطان الكبد مقارنة مع كلف علاج الانواع السرطانية الاخرى.

الجانب الاقتصادي:

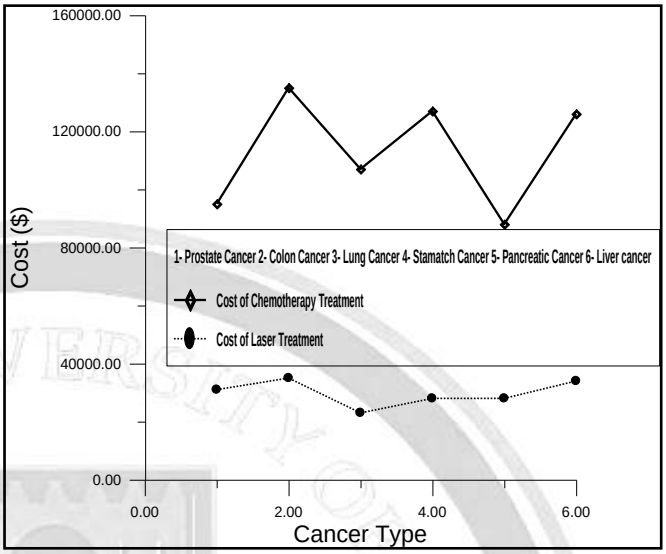
لقد تم حساب التكلفة الكلية لعلاج (30) مريضا احصائيا وعلى نفقة الدوله وكانت تساوى (881000 دولار) تقريبا .فكيف اذن بتكلفة الاعداد الهائلة للمصابين على خزينة الدوله وماتسببه من اضرار اقتصادية هائلة سواء على الفرد او المجتمع. يلاحظ من خلال الشكل رقم (15) التكلفة العالية للعلاج الكيميائى مقارنة بتكلفة العلاج الليزرى, و يلاحظ من خلال الشكل رقم (16) التكلفة العالية لعلاج سرطان الكبد مقارنة مع كلف علاج الانواع السرطانية الاخرى.

ISSN: 2616 - 9916
www.journalofbabylon.com | Journal.eng@uobabylon.edu.iq | info@journalofbabylon.com
مجلة جامعة بابل للعلوم الهندسية

Journal of University of Babylon for Engineering Sciences by University of Babylon is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.



شكل (16): التكاليف الكلية لعلاج الامراض السرطانيه السته المنتخبه



شكل (15): التكاليف الكلية لعلاج الامراض السرطانيه باستخدام نظامى العلاج بالليزر والعلاج الكيميائى

References المصادر

[1] The Clinique, Illinois", Homeopathic Medical Association", Volume 34, Retrieved, 2011.

[2] Radon seeds. Retrieved, 2009.

[3] Radon production. Retrieved, 2009.

[4] SRM 4972 – Radon-222," Emanation Standard", National Institute of Standards and Technology. Retrieved, 2008.

[5] Collé, R., and R. Kishore , "An update on the NIST radon in water standard generator", Nucl. Instrum.Meth.A391 (3): 511–528. Bibcode:1997NIMPA.391.511C, 1997.

[6] Boulder and Basin," Radon Health Mines", Montana. Roadside America. Retrieved 2007.

[7] Neda, T et al, "Radon concentration levels in dry CO_2 emanations from Harghita Băi, Romania, used for curative purposes", Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry, 2008.

[8] Salak, Kara; Nordeman, Landon," Mining for Miracles. National Geographic Society", Retrieved , 2008.

[9] Radon Levels in Dwellings: Fact Sheet 4.6. European Environment and Health Information System, Retrieved, 2013.

[10] United States Environmental Protection," Agency Radiation Protection: Radon", November. Retrieved, 2008.

Journal of University of Babylon for Engineering Sciences by University of Babylon is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

info@journalofbabylon.com | Journal.eng@uobabylon.edu.iq | www.journalofbabylon.com ISSN: 2616 - 9916

مجلة جامعة بابل للعلوم الهندسية

[11] J. Res. Natl. Stand. Techno ,"The NIST Primary Radon-222 measurement System", 1990.

[12] Mo L, Reinhard MI, Davies JB, Alexieva D, Baldock C, "Calibration of the Capintec CRC-712M dose calibrator for 18F", Appl. Rad. Isotop , 2006.

[13] Hill R, Mo Z, Haque M, Baldock C, "An evaluation of ionization chambers for the relative dosimetry of kilovoltage x-ray beams". Medical Physics, 2009.

[14] Paual R. Steinmeyar, "Ion chamber", RSO magazine, Volume 8, No 5, 2003.

[15] Malli, Gulzari,". Prediction of the existence of radon carbonyl", RnCO. International Journal of Quantum Chemistry, 2002.

[16] Thayer, John S," Chemistry of heavier main group elements", pp. 80, 2010.

[17] Kenneth S. Pitzer," Fluorides of radon and element", J. Chem. Soc., Chem. Commun. (18): 760b – 761, 1975.

[18] Twitchell, J, "How to Buy a Radon Aeration System". Freeport, MI:Air & Water Quality" Inc.Available . www.awqinc.com/article_radon_system.html, 2000.

[19] Robillard, P.D., Sharpe, W.E., and Swistock, B.R, " Water Softening. University Park", http://www.sfr.cas.psu.edu/water/water%20softening.pdf, 2001.

[20] Kocher, J., Dvorak, B., Skipton, S," Drinking Water Treatment: Distillation.Lincoln", NE: Nebraska Cooperative Extension. Availableat: http://ianrpubs.unl.edu/water/g1493.htm, 2003.

.

مجلة جامعة بابل للعلوم الهندسية

info@journalofbabylon.com | Journal.eng@uobabylon.edu.iq | www.journalofbabylon.com ISSN: 2616 - 9916

Journal of University of Babylon for Engineering Sciences by *University of Babylon* is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.