

دولة ليبيا

مؤسسة الطاقة الذرية

مركز القياسات الإشعاعية والتدريب



من إصدارات مركز القياسات الإشعاعية والتدريب

نشرة القياسات الإشعاعية والتدريب

ابريل 2015 م

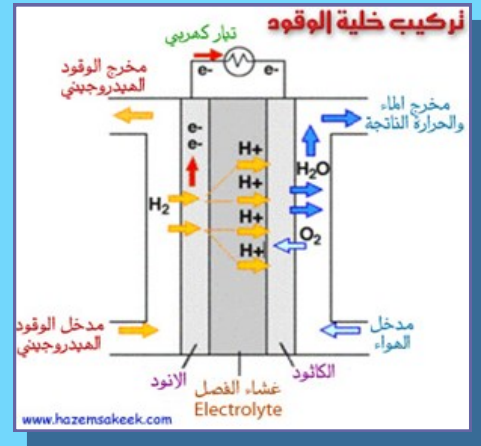
العدد (4)

السنة الثالثة

نشرة علمية ثقافية اخبارية

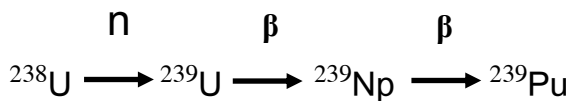


خلايا الوقود



التعقيم

اليورانيوم المستنفد (المنضب)



((بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ))

(سُئِرِهِمْ آيَاتِنَا فِي الْآفَاقِ وَفِي أَنْفُسِهِمْ حَتَّىٰ يَتَبَيَّنَ لَهُمْ أَنَّهُ الْحَقُّ أَوَلَمْ يَكْفِ بِرَبِّكَ أَنَّهُ عَلَىٰ كُلِّ شَيْءٍ شَهِيدٌ)

صدق الله العظيم



من أهداف النشرة:

تهدف النشرة الي نشر الثقافة العلمية في أوساط الشرائح العلمية والمهنية المختلفة وتشجيع الباحثين والاختصاصيين على البحث والاستقصاء في المجالات العلمية الدقيقة والمعالجة العلمية القابلة للتطبيق.

- كما تهدف الى زرع روح الابداع والمثابرة الخلاقة ومد جسور التعاون بين الباحثين لتبادل الراي العلمي المثمر بين المهتمين بالبحث والتطوير.

شروط النشر:

- تقبل بالنشرة المقالات العلمية والمهنية التي تبحث في قضايا أو ظواهر علمية دقيقة ومحددة في مجالات العلوم الهندسية والتطبيقية وبالأخص مجالات الكيمياء والقياسات الاشعاعية والعلوم الإدارية. كما تقبل كذلك نتائج وملخصات البحوث والدراسات العلمية المنشورة مسبقاً.

- لغة النشر هي اللغة العربية، ويجوز أن تكون المصطلحات والأسماء بلغات اجنبية.

- يسلم المقال كنسخة الكترونية ببرنامج تحرير النصوص (وورد) بحجم خط (12) على قرص مرن وأن يدون اسم الكاتب ووظيفته ودرجته العلمية وعنوانه البريدي والمراجع العلمية في نهاية المقالة.

- يجب ألا يزيد عدد الصفحات لكل مقالة عن اربع صفحات .

محتويات العدد

← معامل قياس الجرعة العيارية الثانوية (SSDL)

← التعقيم

← اليورانيوم المستنفذ (المنضب)

← هل نقف حقاً على مسافة آمنة ؟ انفجار

مفاعل فوكوشيما

← المواد الحافظة والمضافة في الصناعات

الغذائية

← تدريب المدربين

← السلامة المهنية



المعلومات العلمية والفنية والمهنية يتحمل الناشر مسؤولية صحتها ومصدرها، كما أن الآراء في هذه المقالات لا تعبر بالضرورة عن رأى أسرة التحرير.

الافتتاحية

معكم ننجز ونبدع ،، ويعطائكم نستمر ونتفوق

قال الله تعالى: "وقل اعملوا فسيرى الله عملكم ورسوله
والمؤمنون وستردون الى عالم الغيب والشهادة فينبئكم بما كنتم
تعملون". (105) التوبة

صدق الله العظيم

اعزائي القراء!!!

يشرفني أن أقدم كلمة الافتتاحية لهذا العدد الرابع لنشرة القياسات
الاشعاعية والتدريب التي تمثل الإنتاج المتواضع لمركز القياسات
الاشعاعية والتدريب في مجال التواصل العلمي بين المتخصصين والتي لن
تستمر إلا بتواصلكم وبمجهوداتكم وعطائكم.

فهذه النشرة لم تنشئ إلا لأجلكم، ولا يمكن أن تقوم إلا بكم، لذا لا بد من
العمل الجماعي المنظم والمتواصل حتي تعم الفائدة، والمركز فخور بهذا
الإنجاز المثمر الذي يشكل خطوة عملية الى الامام نحو خدمة المهنة،
ويضيف قناة صغيرة ومعتبرة للنشر العلمي، ويوسع دائرة الاستفادة من
البحوث والدراسات التي تدرج تحت مظلة المعلومات بمفهومها العلمي.

وفي الختام يطيب لي أن أقدم خالص الشكر والثناء والتقدير لجميع الذين
يساهمون في إخراج هذا العمل العلمي إلى حيز الوجود.

والله الموفق والهادي إلى سواء السبيل،،،

مدير المركز



مؤسسة الطاقة الذرية

مركز القياسات الاشعاعية والتدريب

نشرة القياسات الاشعاعية والتدريب

نشرة علمية ثقافية اخبارية

اسرة التحرير

رئيس لجنة التحرير

م. عبدالله عماره العماري

أعضاء لجنة التحرير

أ. محمد علي موسى

م. عبدالفتاح الكانوني الاحرش

م. أكرم صالح نصر

م. نجوى الصادق الفقيه

م. انتصار مسعود الرقيعي

المشرف العام

د. سالم خليفة العربي

مدير المركز

مراجعة لغوية:

م. انتصار مسعود الرقيعي

للمراسلة:

مركز القياسات الاشعاعية والتدريب.

العنوان: خلة الفرجان كم 8

هاتف: + 218217155626

نبذة حول معامل قياس الجرعة العيارية الثانوية (SSDL)

Secondary Standard Dosimetry Laboratory (SSDL)

إعداد/ د. سالم خليفة العربي - مدير مركز القياسات الإشعاعية والتدريب

أدى التوسع في استخدام الإشعاعات المؤينة (بجميع أنواعها) في الكثير من المجالات كالطب والصناعة و الزراعة الى ازدياد اهتمام الناس بالوقاية منها و الذي أدى لتطور وسائل قياسها وتحديد الجرعة الإشعاعية و بشكل دقيق وموثوق، وجاء هذا التطور لضمان تطبيق الاجراءات المناسبة لوقاية الإنسان وكذلك بيئته من الأشعة المؤينة.

من هذا أخذت الوكالة الدولية للطاقة الذرية (IAEA) على عاتقها قياس الكميات الإشعاعية بدقة وموثوقية وذلك بوضع برنامج فعّال في مجال قياس الجرعات الإشعاعية ومعايرة أجهزة القياس حيث تم إنشاء معمل الوكالة للمعايرة الإشعاعية عام 1960.



ولأهمية هذا الموضوع، أنشأت الوكالة بعدها قسماً خاصاً بقياس الجرعة من مهامه الأساسية تقديم المعلومة والمشورة وكذلك المساعدة التقنية للدول الأعضاء حول استخدام التقنيات وتطبيق الإجراءات المعتمدة في قياس الأشعة المؤينة ومعايرة أجهزة القياس حيث تقوم الوكالة بالإشراف على الكثير من الدورات التدريبية في هذا المجال. ساعد برامج الوكالة الكثير من العاملين في إيجاد فهم أفضل في التعامل مع الإشعاعات المؤينة وطرق قياسها وأثبتت هذه البرامج ضرورة وجود برامج مشتركة بين معامل المعايرة الموجودة في دول الأعضاء بالوكالة من أجل تطوير دقة القياسات وتوحيد طرق العمل على المستوى الدولي وكذلك العالمي.

الصحة العالمية (WHO) بتأسيس شبكة معامل لقياس الجرعة العيارية الثانوية (SSDL).

لقد تم إنشاء معمل قياس الجرعة العيارية الثانوية (SSDL) بقسم القياسات الإشعاعية والمعايرة التابع لمكتب الوقاية من الإشعاع بمركز البحوث النووية الذي يتبع مؤسسة الطاقة الذرية عام 1988 وهو جسم فعّال في قياس الجرعة العيارية الثانوية. يسعى المعمل للوصول إلى أعلى مستوى قياس وطني في مجال الإشعاع والمحافظة عليه وفق الشروط والمعايير الدولية المطبقة، ويختص المعمل في تقديم خدمات المعايرة وقياس الإشعاع في معظم مجالات العمل المتعاملة مع الإشعاعات المؤينة، ويقوم فريقه العلمي في تنفيذ البحوث والدراسات الهادفة إلى تطوير وتحسين طرق القياس والمعايرة المتعلقة بالإشعاع المؤين ضمن المنهجية العلمية المتبعة في القياس.

مع التطور التكنولوجي السريع في استخدام الإشعة المؤينة في الكثير من المجالات كالطب (في التشخيص والعلاج) والزراعة وكذلك الصناعة، ازدادت الحاجة لوجود خدمات متقدمة وموثوقة في تطبيق الوقاية الإشعاعية للعاملين المعرضين مهنيًا للأشعة المؤينة والبيئية وعموم الناس.

هذا لا يتحقق إلا بوجود منشأة ذات كفاءة عالية لمعايرة واختبار أدوات قياس الإشعاع (كالكواشف و الأفلام)، حيث يجب أن تمتلك هذه المنشأة مصادر مشعة إشعاعية معايرة بشكل مناسب و مقاييس مرجعية ويجب أن تثبت ارتباطها بالنظام العالمي للقياس وذلك لضمان جودة المعايرة و صحة اجراءات الاختبار و القياس بالمقارنة مع العايير الإشعاعية الدولية، و لهذا قامت الوكالة الدولية لطاقة الذرية (IAEA) بالتعاون مع منظمة

التعقيم

إعداد المهندسة : نجوى الصادق الفقيه - إدارة القياسات الإشعاعية بالمركز

البكتريا الكائنات الحية وخاصة البكتريا موجودة في أي مكان وعلى أي سطح فهي موجودة في التربة والهواء وعلى الشعر والأسنان وبداخل القناة الهضمية وفي غرف العمليات والمعامل وفي المياه العذبة والمالحة والصحراء المتجمدة والينابيع الحارة. هناك ثلاث مصطلحات يجب الاهتمام بها في المستشفيات والمعامل ومصانع الأغذية وأخذها في الاعتبار وهي:

عند إضافته للماء يتكون حمض هيبوكلوروز (HOCl) الذي يعمل كمادة مؤكسدة قوية توقف نشاط العديد من الإنزيمات. ويستخدم في تعقيم مياه الشرب وحمامات السباحة ومياه المجاري. ويستخدم الكلور على صورة مركبات مثل مركب كالسيوم هيبوكلوريد ويستخدم في غسيل الأدوات والتجهيزات والآلات في المعامل ومصانع الأغذية والألبان والمطاعم وأدوات الطعام. والأكثر أهمية هو صوديوم هيبوكلوريد حيث يستخدم في الأغراض المنزلية تحت اسم كلوروكس.

2. الفينول أو حمض الكربوليك ومشتقاته Carbollic acid or phenol هي أول المواد التي استخدمت في التعقيم في غرف العمليات بواسطة العالم الانجليزي جوزيف ليستر. قد تستعمل بعض المواد مثل الفينول بتركيز 5% للتعقيم السطحي لأرضيات الغرف والعيادات وبعض الأدوات والأجهزة ومن الممكن إضافته للصابون لتحسين فعاليته.

3. المعادن الثقيلة : تعمل العديد من المعادن الثقيلة مثل الفضة والزرنيق والنحاس كمواد مطهرة ومبيدة للميكروبات حيث تعمل على ترسيب البروتينات الخلوية و منها :كلوريد الزئبق "محلول السليمانى" هو (Hg Cl, Mercuric Chloride) مركب زئبقي غير عضوي من المعادن الثقيلة له تأثير واسع المجال في إبادة الميكروبات حيث يثبط نمو البكتريا ولكن الاستخدام أصبح محدود نظرا لسميته.

4. الكحوليات: يستخدم كحول الإيثيل Ethyl alcohol بتركيز من 50-70% في تطهير الأيدي أو المناطق المختلفة في الجسم، ويرجع تأثيرها المميت إلى تجميعها وتثبيتها للبروتين الخلوي.

1. التطهير: وهو القضاء على اغلب الكائنات الحية الدقيقة مثل غسل الأيدي بالماء والصابون أو استخدام المطهرات في مسح الأرضيات والبنشات.
2. البسترة: وهو القضاء على كل خلايا البكتيرية الخضرية النشطة فقط وتستخدم تلك الطريقة لتعقيم السوائل الحساسة للحرارة مثل اللبن و المواد الغذائية المختلفة حيث ترفع درجة حرارة المادة إلي درجة 76 مئوية ثم تبرد فاجأه و تكرر تلك العملية عدة مرات .
3. التعقيم: وهو إزالة أو إبادة جميع الميكروبات في صورتها الخضرية أو في صورة جراثيم موجودة في الوسط المراد تعقيمه سواء كان ذلك الوسط بيئة غذائية أو محاليل مختلفة أو أماكن أو مسطحات محدودة في أبعادها وأحجامها..

وعادة ما يتم التعقيم بإتباع طرق تعتمد على أسس كيميائية أو ميكانيكية أو فيزيائية.

أولا الطرق الكيميائية Chemical methods:

من المواد الكيميائية التي تستخدم في صورة محاليل للتعقيم السطحي:

1. الهالوجينات: مثل اليود و الكلور فهي تعمل كمادة مضادة للميكروبات وتكون في صورة محاليل أو مركبات ومن أنشط المواد المستعملة اليود I2 الذي يعتبر من أقدم العناصر المستخدمة كمادة مطهرة وأكثرها فاعلية على كل أنواع البكتريا وبعض جراثيمها وبعض الفيروسات وبعض الفطريات والكلوروفورم CHCl3 والكلورين Cl2 هو احد المواد الشائعة الاستخدام كمادة مطهرة وقاتلة للميكروبات.

1- الحرارة: من أكثر الطرق استخداما في التعقيم وتشمل نوعين * الحرارة الجافة : **dry heat** ويستخدم بها الحرارة الخالية من بخار الماء لذا فهي تحتاج إلى وقت أطول ودرجة حرارة عالية في بعض الأحيان وتستخدم في عدة تطبيقات منها:

أ -التعقيم باللهب المباشر : **direct flaming**

يستخدم اللهب المباشر من موقد بنزن في تعقيم بعض الأدوات التي يمكن تعريضها للحرارة المباشرة مثل إبر التلقيح وهي تضمن القضاء على جميع الكائنات الدقيقة العالقة وتبقى هذه الأدوات معقمة ما دامت محمية من أي تلوث لاحقاً.

ب -التعقيم بالتلهيب الكحولي: **Alcohol flaming** وتستخدم في هذه الطريقة مادة كحولية مثل الإيثانول لغمس الأدوات المراد تعقيمها ثم تعرض للهب المباشر وتترك مشتعلة حتى تطفأ النار بنفسها ، مثل المشارط والملاقط والمقصات مع مراعاة أخذ الحذر.

ج -التعقيم بأفران الهواء الساخن : **hot air ovens**

ويستخدم لذلك أفران جافة تعمل بالغاز أو الكهرباء وتكون مزودة



فرن الهواء الساخن

بضابط للحرارة بحيث تستخدم

درجة حرارة بين 150-180

درجة مئوية وزمن بين 3- 5

ساعات . ويمكن تعقيم الأدوات

الزجاجية أو المعدنية بهذه

الطريقة.

* الحرارة الرطبة : **moist heat**

وتشمل:

أ -التعقيم بالبخار تحت الضغط:

Steam-under-pressure sterilization

يوفر البخار تحت الضغط أكثر الطرق استخداما في عملية التعقيم ويستخدم لهذه الطريقة وعاء يشبه لحد كبير قدر الضغط المستخدم في طهي الطعام ويسمى هذا الوعاء الأوتوكليف (autoclave) وهو مزدوج الجدار ومزود بجهاز تحكم ذاتي توضع به كمية معينة من الماء ويتم تشغيله بالكهرباء مع مراعاة فتح الصمام لتفريغ الهواء الداخلي وإحلاله ببخار الماء، وتستخدم هذه الطريقة في تعقيم البينات الغذائية والمعدات المعملية مثل الملابس والمواد التي تتلف بالحرارة الجافة حيث أن الرطوبة لها تأثير قوي على الجراثيم التي تعد مقاومة للحرارة كما أن لها تأثيرا على التراكيب البروتينية للميكروبات فتعمل على تخثرها.

ب -التعقيم بالبخار المستمر أو بالغلجان (التعقيم المنقطع)

Intermittent sterilization

يستخدم لهذه الطريقة جهاز يسمى بجهاز ارنولد **Arnold**

(**sterilizer**) ويعمل على إنتاج بخار ساخن يرتفع من القاعدة إلى

5. **الادهيدات Aldehydes** من احد المواد المضادة للميكروبات التي تعمل على تثبيط البروتينات بعمل روابط تساهمية مع مجموعات مختلفة من البروتينات مثل . SH, NH₂, COOH, OH منها:

- الفورمالدهيد **Formaldehyde** من المواد الأكثر استعمالا هو محلول الفورمالين الذي يحتوي علي 37% فورمالدهيد ويستخدم في حفظ الأنسجة والجثث والقطاعات الحيوانية.

- الجلوتارالدهيد **Glutaraldehyde** من مشتقات الفورمالدهيد لكنه اكثر فاعلية ويستخدم بتركيز 2% في تعقيم الأجهزة الطبية ويقضي على بكتريا السل خلال 10 دقائق.

6. المواد المؤكسدة: هي مواد ذات تأثير فعال علي الخلية حيث تعتمد علي أكسدة المحتويات الداخلية للخلية مثل: H₂O₂ فوق اكسيد الهيدروجين حيث يستخدم في التطهير أثناء التعبئة والتعليف وكمحلول مطهر للعدسات اللاصقة والازون O₃ الذي يستخدم في تنقية الماء.

ثانيا :الطرق الميكانيكية **Mechanical methods**

تعتمد هذه الطرق على إزالة الكائنات الحية الدقيقة من الوسط الكامنة فيه بطريقة ميكانيكية كأن تحجز الثقوب الدقيقة للمرشحات المستعملة خلايا الكائنات الحية ذات الأقطار التي تزيد عن أقطار ثقوبها ومن الممكن الاسراع من عملية الترشيح باستخدام مضخة لتفريغ الهواء والتعقيم بالمرشحات لا يتوقف على قطر الثقوب فقط بل يتوقف أيضا على الشحنة الكهربائية للمرشح وكذلك الشحنة الكهربائية للكائنات الدقيقة المحتوي عليها السائل، وهناك العديد من المرشحات تختلف فيما بينها في نوع المادة التي يصنع منها المرشح وهي كما يلي:

مرشح بيركفيلد وهو مصنوع من الطين الدياتومي.

مرشح عجينة باريس وهو مصنوع من الجبس.

مرشح زايتس وهو مصنوع من مادة الأسبستوس.

مرشح الزجاج المسامي وهو مصنوع من الزجاج المسامي.

المرشحات الغشائية أو الجزيئية ويصنع من إسترات السليلوز وتستعمل المرشحات في تعقيم بعض المواد التي لا يمكن تعقيمها باستخدام الحرارة، حيث أن الحرارة المرتفعة تغير من الخواص الكيميائية والفيزيائية لهذه المواد.مثل التحضيرات الإنزيمية ومحاليل المضادات الحيوية والبروتينات وبعض الفيتامينات والأوساط الغذائية الحساسة للحرارة.

ثالثا : الطرق الفيزيائية **physical methods**

تعتبر الحرارة المرتفعة وكذلك بعض الإشعاعات من أهم العوامل الفيزيائية التي تستعمل في أغراض التعقيم.



تعقيم فرشاة الأسنان الكهربائية
باستخدام الأشعة فوق البنفسجية

يعزى تأثيرها المميت إلى تأثيرها على الحمض النووي (DNA) للخلية.

ب - الأشعة المؤينة:

يمكن استعمال الأشعة السينية **x-ray** ذات الموجات القصيرة، وكذلك أشعة جاما في أغراض التعقيم، وهذه الإشعاعات لها قدرة على اختراق الأجسام الصلبة والتغلغل فيها ولكنها تتطلب أجهزة خاصة ذات تكاليف عالية. وتستخدم فقط في المصانع والمخازن والأدوات الطبية التي تستخدم لمرة واحدة مثل الحقن البلاستيك القفازات الطبية و الخيوط الجراحية وأدوات علاج الأسنان.

وتجدر الإشارة إلى أن تكنولوجيا التشعيع الجامي للمنتجات والأدوات الطبية تنفرد بميزة هامة جداً، وهي قدرة طاقة أشعة جاما الهائلة على قتل الخلايا الميكروبية المسببة للأورام من بكتريا وفيروسات وطفيليات ضارة تلوث المنتجات والأدوات الطبية، دون أن تسبب هذه المعالجة رفع درجة حرارة المنتج المعرض للأشعة، وبالتالي تصبح هذه التكنولوجيا هي الفريدة والوحيدة المستخدمة لتعقيم المواد والأدوات التي تتأثر بالحرارة، فضلاً عن أنها لا تؤثر على البيئة ولا تؤدي إلى تلوثها.

بالرغم من العواقب الوخيمة التي تسببها الأشعة المؤينة إذا أسئ استخدامها أو فقد الإنسان التحكم فيها فإن لها استخدامات عديدة وتطبيقات متعددة في شتى مجالات التنمية الحيوية وخدمة المجتمع كالطب والصناعة الزراعية وغيرها. فإستخدام تكنولوجيا الإشعاع والمعالجة الإشعاعية يساهم بدور كبير ومؤثر في الحفاظ على البيئة نظيفة فضلاً عن الخدمة البشرية والارتقاء والتقدم.

المراجع:

- <http://www.thaqafaonline.com/>
- <http://www.maeda-kougyou.com>

الجزء الأعلى ويجري التعقيم بهذه الطريقة على ثلاث مراحل لمدة ثلاثة أيام متتالية. ويجري التعقيم فيها بتسخين البيئة يومياً لمدة 30 دقيقة عند درجة حرارة 100 درجة مئوية ثم تحضن على درجة حرارة 30-37 م إلى اليوم التالي وهكذا.



جهاز ارنولد

تعتمد هذه الطريقة على موت الخلايا الخضرية في اليوم الأول، أما الخلايا البكتيرية المكونة للجراثيم الداخلية والمقاومة لدرجة الحرارة ففي اليوم الأول سيحدث لها إنبات، وتتحول إلى خلايا خضرية فيتم القضاء عليها في اليوم الثاني أما اليوم الثالث فيتم إجراء هذه العملية للتأكد من موت جميع الخلايا في الوسط الغذائي وضمان إتمام التعقيم ويفضل استخدام هذه الطريقة في البيئات التي تتأثر بدرجات الحرارة العالية التي تزيد عن 100 م.

يستفاد عمليا من التأثير الضار لبعض الإشعاعات على البكتيريا في تعقيم بعض الأماكن كغرف العمليات الجراحية وعنابر تعبئة الأدوية، وغرف التلقيح الملحقة عادة بالمعامل البكتيريولوجية الكبيرة، وفي بعض الصناعات الغذائية، وصناعة الألبان، وفي تعقيم السطوح الكبيرة الملوثة، ومحطات الحجر الزراعي لتطهير المنتجات الزراعية.

الأشعة:

أ - الأشعة غير المؤينة **Ultraviolet radiation** هي الأكثر استعمالاً من غيرها حيث يتم استعمالها في تعقيم مياه الصرف الصحي والأمصال واللقاحات ومياه الشرب، ويلاحظ أن الأشعة فوق البنفسجية لها قدرة ضعيفة على التغلغل داخل الأشياء، لذلك نرى أن فعلها التعقيمي يكون سطحي، وقد

اليورانيوم المستنفد (المنضب) Depleted Uranium

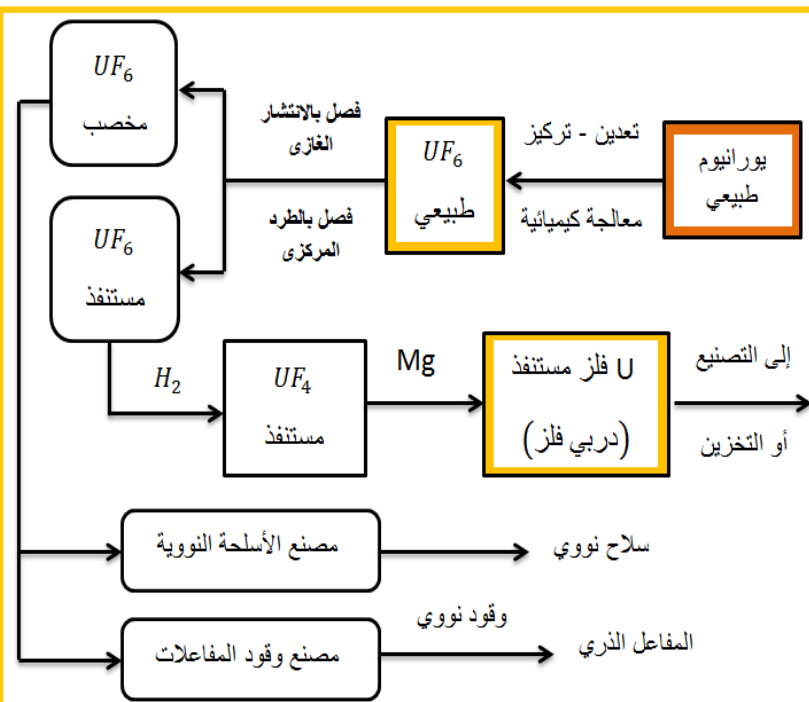
إعداد/ م. عبدالفتاح الكانوني الاحرش - مكتب الجودة

عادة يتواجد اليورانيوم في الطبيعة على هيئة أربعة نظائر غير مستقرة ، وتكون نسب تواجد هذه النظائر كالاتي:
U₂₃₈ -بنسبة 98.28 % ، U₂₃₅ - بنسبة 0.71 % ، U₂₃₄ - بنسبة 0.0058 % ، والنسبة الباقية هي لليورانيوم 230 .الفعال منها هو اليورانيوم U-235 الذي يشكّل نسبة 0.71% فقط عندما نرفع هذه النسبة عندئذ يسمى باليورانيوم المخصب وعادة يجب ان تكون نسبة التخصيب 10% أو 20% (يورانيوم منخفض التخصيب LUE) أو لغاية 90% (يورانيوم عالي التخصيب HUE) أما اذا خفضنا نسبة اليورانيوم الفعال U-235 عن نسبة 0.71% فيسمى باليورانيوم المستنفد (المنضب) أي أن اليورانيوم المستنفد هو من صنع الإنسان فهو لم يوجد في الطبيعة ولكن له نفس الخصائص الكيميائية لليورانيوم الطبيعي لكنه بنصف قدرته على الإشعاع .

الكميات الأكبر من اليورانيوم المستنفد على هيئة سادس فلوريد اليورانيوم تعالج كيميائياً لتحويلها إلى اليورانيوم المستنفد الفلزي الذي يطلق عليه فلز دربي. الشكل التالي يوضح عمليات التخصيب وتكوين اليورانيوم المستنفد .

طرق الحصول عليه:

* بعد معالجة خام اليورانيوم بعمليات التركيز والمعاملة الكيميائية يتكون ما يسمى بالكعكة الصفراء Yellow Cack التي تحول بعد ذلك إلى ثاني أكسيد اليورانيوم UO₂ الذي يعالج في النهاية لتحويله إلى سادس فلوريد اليورانيوم UF₆ ، وهي مادة متطايرة تتحول إلى الحالة الغازية بسهولة وتستخدم أساساً في عمليات التخصيب، حيث ينتج بعد دورة تخصيب كاملة كميات من اليورانيوم المخصب (بالنسبة المطلوبة) ، وكذلك كميات أكبر من اليورانيوم المستنفد وتجرى عملية التخصيب بعدة طرق أهمها طريقة الانشطار الغازي و طريقة الطرد المركزي في وحدات باهظة التكاليف .



شكل توضيحي لعمليات التخصيب وتكوين اليورانيوم المستنفد

* كذلك نحصل على اليورانيوم المستنفد من المخلفات النووية من المحطات الكهربائية النووية أو من المفاعلات المخصصة للأغراض العسكرية أو لأغراض علمية .

90% فأكثر من اليورانيوم -235 يتكون 200 كيلو جرام من اليورانيوم المستنفد ، وعندما ينقل اليورانيوم المخصب إلى أماكن الاستخدام الرئيسية التي هي إما مصنع وقود المفاعلات أو مصانع إنتاج الأسلحة الذرية، كانت

330 غرام من هذا اليورانيوم والقديفة المخصصة للدبابة تحتوي على 4500 غرام .

ثانياً - الاستخدامات السلمية: الاستخدامات غير النووية

1 - التدريع ضد الإشعاع:

يستخدم اليورانيوم المستنفذ في صناعة الحاويات التي تستخدم كأوعية فائقة المتانة لنقل الوقود المستنفذ في المفاعلات بمختلف أنواعه، وتكون هذه العلب عادة ثقيلة جدا (عدة آلاف من الكيلوجرامات) لتوفير الحماية الميكانيكية لمجموعات قضبان الوقود مرتفعة الإشعاعية الموجودة بداخلها بعد إخراجها من المفاعلات الذرية. كما أن هذه الأوعية تكون قادرة كذلك على تحمل وتوزيع الحرارة المولدة من عناصر الوقود المستنفذ و تغلف هذه العلب بالصلب غير القابل للصدأ للحد من تأكلها ومنع التلوث. ويستخدم اليورانيوم المستنفذ كذلك في تصنيع الحاويات الصغيرة نسبياً والمستعملة في نقل النظائر والمصادر المشعة للأغراض الطبية والصناعية كبديل للرصاص.

يستخدم اليورانيوم المستنفذ على نطاق واسع في تجهيزات التصوير الإشعاعي الصناعي لاحتواء وحجب المصادر المشعة القوية مثل الأريديوم -92، الكوبلت -60، السيزيوم -137، المستخدمة في هذه التقنيات.

2 - أثقال الموازنة : تستخدم هذه الأثقال في الأدوات المستخدمة للسيطرة على حركة الأجسام الطائرة في الهواء كالمطائرات والصواريخ والمروحيات لكي تحافظ على مركز الثقل بها بأسلوب دقيق، ويستعمل اليورانيوم المستنفذ في كتل الموازنة في ذيل وجناحي الطائرات ، وكذلك في تحقيق توازن ريش محركات الطائرات المروحية .إن اليورانيوم المستنفذ ليس خطيراً في حد ذاته ولا توجد مخاطر مباشرة من استخدامه في أسطح التحكم في الطائرات المدنية، ولكن الخطر مؤكد في حالة وقوع الحوادث التي تشهد تحطم الطائرات واشتعال النيران فيها .

وفي حالة سقوط الطائرات يصاحب ذلك عادة اشتعال النيران، وهي التي تحول اليورانيوم المستنفذ الموجود إلى غبار قابل للاستنشاق، مما يؤدي إلى دخول ذلك الغبار إلى جسم الإنسان مسبباً عدة أمراض سرطانية.

ويصل وزن الأثقال في طائرة البوينج على سبيل المثال إلى حوالي 1500 كجم، وفي بعض الأحيان يستخدم التنجستين لاستكمال الموازنة وتخفيض كمية اليورانيوم المستنفذ المستخدمة إلى حوالي 350 كجم.

المواصفات العامة لليورانيوم المستنفذ

1- يتميز اليورانيوم المستنفذ بكثافته المرتفعة (18.95 g/cm³) أكبر من كثافة الرصاص وتساوي تقريباً كثافة التنجستين والذهب، وعلى ذلك فإن شريحة رقيقة من اليورانيوم المستنفذ يمكن لها أن تمتص كمية أكبر بكثير من الإشعاعات المخترقة (أشعة جاما) مما تمتصه شريحة ذات سماكة أكبر بكثير مصنوعة من الرصاص أو الحديد .

2- اليورانيوم المستنفذ أرخص سعراً بكثير من بعض الفلزات الثقيلة كالذهب والبلاتين و متوفر بكميات كبيرة .

المواصفات الفنية لليورانيوم المستنفذ :

1- يمكن تشغيل فلز دربي بسهولة في مختلف العمليات الصناعية مثل الصهر والسبك والبتق و الدرفلة والتطريق والتشكيل في قوالب باستخدام الطرق، كما يمكن معاملته بجميع وسائل تشغيل الفلزات مثل السحب كألواح والسحب كأنابيب، والتشكيل في قوالب وكل هذه الأساليب تجرى بسهولة أكبر كثيراً من حالة فلز التنجستين .

2- ينصهر اليورانيوم المستنفذ عند درجة حرارة 1200-1400 م⁰ ، وينصب من قاع إناء الصهر بسبب وجود الأكاسيد طافياً على السطح.

3 - لليورانيوم المستنفذ سبائك جيدة تساعد في زيادة الصلابة أهمها:

◇ (U - 0.75 Ti) درجة الانصهار 1200 م⁰،

الكثافة 18.6 جرام/سم³.

◇ (U - MO₂) درجة الانصهار 1150 م⁰،

الكثافة 18.5 جرام/سم³.

استخدامات اليورانيوم المستنفذ

أولاً - الاستخدامات العسكرية:

بسبب الكثافة العالية يستخدم اليورانيوم المستنفذ بشكل رئيس في تصنيع المقذوفات (القذائف) العسكرية التي تتميز بقدرتها الكبيرة على اختراق الأهداف بكفاءة شديدة حيث أنه أكثر اختراقاً من معدن التنجستين بـ 20% إذ تصل درجة حرارته عند اختراق دروع الدبابات إلى 4000 درجة مئوية تفوق درجة انصهار الحديد، يستخدم أيضاً في تصنيع الدروع المنيعة للدبابات وناقلات الجنود . علماً بأن كل قذيفة تحتوي على اليورانيوم المستنفذ ومخصصة للطائرات يكون في داخلها

3 - قضبان الغمر في آبار البترول:

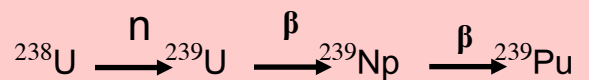
يستخدم اليورانيوم المستنفذ في عمليات سبر آبار البترول من خلال استعماله في قضبان الغمر، التي تتكون من أثقال من اليورانيوم المستنفذ مغلفة بالصلب تساعد على إنزال أجهزة وأدوات السبر إلى أسفل في آبار البترول التي تحتوى على سوائل عالية. والكثافة لها قدرة كبيرة على الدفع لأعلى، وبالتالي فهي تعوق عملية نزول الأجهزة إلى أسفل وتكمن أهمية استخدامه في كثافته العالية التي تساعد على تكون قضبان الغمر المعاونة صغيرة ولكنها ثقيلة في نفس الوقت بدرجة كافية.

4 - استعمالات أخرى مختلفة :

يستخدم اليورانيوم المستنفذ في تصنيع حافة الجزء الدوار من الجيرو سكوب بكل نجاح من سبيكة (Mo8-U) مع البريليوم خفيف الوزن، كما جرى استخدام اليورانيوم المستنفذ كذلك في قضبان الثقب (Boring bars) وأدوات الخراطة لتخفيف الاهتزازات أثناء التشغيل، وتختلف مواصفات اليورانيوم المستنفذ باختلاف طريقة الإنتاج ونوعية الشوائب مثل الكربون والسليكون والحديد والألمنيوم التي تؤثر على الخواص الميكانيكية كما تتأثر الصلابة والقوة بدرجة كبيرة بأسلوب المعاملة الحرارية .

* الاستخدامات النووية

1 - إنتاج البلوتونيوم : يستخدم اليورانيوم المستنفذ في اليابان في المفاعل السريع Monju على هيئة أغشية لتكوين البلوتونيوم كما يستخدم في المفاعل نفسه كعكس .



وعادة ما يجرى هذا التفاعل كذلك في المفاعلات العادية كما يجرى في المفاعلات المولودة.

2 - وقود الأكاسيد المختلطة (MOX) : يتكون الوقود

المعتاد للمفاعلات الذرية من أقراص من ثاني أكسيد اليورانيوم الخزفي داخل غلاف من الزر كالورى .ويحتوى ثاني أكسيد اليورانيوم على نسبة مرتفعة قليلاً من U-235 تتراوح عادة بين 3-8 %، وربما أكثر في بعض الأحيان خاصة في حالة مفاعلات القوى العملاقة حتى يمكن استمرار التفاعل المتسلسل في الوقود داخل المفاعل وبعد رفع نسبة اليورانيوم - 235 عن طريق التخصيب عملية مكلفة جداً تستهلك الجزء الأكبر من تكلفة إعداد الوقود، لذلك ظهرت فكرة استخدام البلوتونيوم - 239 كمادة انشطارية تضاف إلى اليورانيوم المستنفذ بالنسبة المناسبة لإعداد نوع حديث من وقود المفاعلات يسمى وقود الأكاسيد المختلطة. ويتكون وقود الأكاسيد المختلطة من خلط أكسيد اليورانيوم المستنفذ (الذى يحتوى على نسبة متدنية من اليورانيوم - 235 فى حدود 0.2%) بنسبة 92-93% مع أكاسيد البلوتونيوم الناتج من إعادة المعالجة بنسبة 7-8 % ، وهذا المخلوط يحتوى في النهاية على نسبة 4-5% من البلوتونيوم الانشطاري .

المراجع:

1 - <http://www.althakafaaljadedda.com/311/3abd-allateef.htm>

2- <http://www.Uraniumconference.org>

3 - مجلة أسبوط للدراسات البيئية - العدد التاسع والعشرون (يوليو 2005) .

هل نقف حقًا على مسافة آمنة؟! ...

انفجار مفاعل فوكوشيما

إعداد/ م. انتصار مسعود الرقيعي - إدارة التدريب والمختبرات

بعد مارس 2011م لم تعد تشرنوبل هي الأخطر، فقد انفجرت محطة فوكوشيما النووية اليابانية لإنتاج الكهرباء ذات الست وحدات و المظلة على المحيط الهادئ إثر زلزال تبعته تسونامي عملاقة أدت الى انقطاع تام للكهرباء في المحطة وبالتالي تعطلت أنظمة التبريد مما سبب في ارتفاع درجة الحرارة من تم في ارتفاع الضغط في المفاعل حتى بلغ 850 كيلوا باسكال ؛ فأصدرت شركة TEPKO المسؤولة عن الموقع أمرًا بفتح الصمامات و تنفيس الضغط لتتطلق الغازات كسحابة غبار مشع حرة في الجو، واستُخدم ماء المحيط للتبريد ولكن المفاعل انفجر بفعل الهيدروجين المتجمّع وانهار الغلاف الإسمنتي للمفاعل وتعرضت قضبان الوقود للهواء مباشرةً فانصهر جزء منها لتسجل نسبة الإشعاع بعد 3 ساعات من الانفجار 11.9 ملي سيفرت/ساعة وكان أرض اليابان صارت مصدرًا مشعًا ؛ وللمقارنة في أوروبا متوسط الجرعة للشخص هي 4.5 ملي سيفرت سنويًا.



صورة (1)

الحكومة اليابانية برسم دائرة تمتد 20 كيلومترًا حول الموقع واعلانتها منطقة إجلاء يحرم الدخول إليها لتوسعها الى 30 كيلو مترًا في 22 من ابريل، وعلّق البُحاث والعلماء بأنه حادثٌ لن ينتهي أثره لعقود. بعد الكارثة علّقت اليابان تصديرها للسلع وحظرت الصيد في المحيط وقامت بصرف جرعات من بوتاسيوم أيودين (KI) كترياق يحمي الغدة الدرقية من امتصاص اليود131 المسرطن تماما كما فعلت بولندا عقب حادثة تشرنوبل.

أما دول العالم فقد رفعت سقف الرقابة والإجراءات الاحترازية كل حسب توقعاته لدرجة تأثره بالحادث، فقامت جهات الاختصاص في الولايات المتحدة بإصدار تقاريرها وتوصياتها التي طالت الدوائر الحكومية وحتى المواطنين ؛ فقد كان لخبر وصول سحابة الغبار المشع صدى يستحق الاهتمام؛ فقامت بنصح السكان بتناول جرعات KI لمدة تتراوح بين 7- 10 أيام للوقاية بنسبة 100% من خطر سرطان الغدة الدرقية حسب بيان ادارة الغذاء والدواء الأمريكية FDA.

استمر الماء الملوث بالتسرب المحيط ، وانتشرت النويدات المشعة ملوثةً الجو نذكر منها اليود 131 (I-131) المسؤول عن سرطان الغدة الدرقية ونظائر السيزيوم ولعل أخطرها (Cs-137) بنصف عمر 30 سنة، واليود 133 (I-133) الذي يبلغ نصف عمر 20.8 ساعة يتفكك بعدها الى الزينون (Xe-133) المشع ، وفي دراسة منفصلة خلصت الى أن أقوى انبعاث للسيزيوم كان من 14 الى 19 / 3 / 2011م ليهبط جزء كبير منه بفعل المطر على المحيط و ضمن الحدود اليابانية، ووصل البعض الآخر سماء امريكا الشمالية في 15 مارس وسماء أوروبا في 22 مارس من نفس العام وبحلول ابريل كان الزينون 133 موزعًا بشكل متجانس في



صورة (2)

منتصف خطوط العرض للنصف الشمالي للكرة الأرضية بأكملها؛ أي حيث نعيش معتقدين أننا بعيدون عن الخطر.

لقد صنفت وكالة الطاقة الذرية الدولية الحادث من الدرجة 7 وهو الأعلى والأخطر على مقياس الكوارث النووية و قامت

مارس 2014م أنه وجد 33 طفل ياباني مصاب فعلا بسرطان الغدة الدرقية و 42 آخرين مشتبه بإصابتهم مما يدل على ارتفاع نسبة الإصابات مع استمرار التلوث براً وبحراً.

تحدثت وسائل إعلام مختلفة حول بضائع يابانية ملوثة تصل بلدانهم قاطعة المحيطات ومتجاوزة أعين الرقابة وربما على سبيل الذكر ما حدث في 2013م من أخبار تناقلتها وسائل إعلام عراقية لم تنفها الحكومة عن وصول بضائع يابانية ومنها مركبات آلية ملوثة بعد تزوير التاجر لشهادة المنشأ لتقدم على انها مستوردة من أمريكا.

في ليبيا لا نستورد مأكولات بحرية ولا برية من اليابان ولكننا نستورد بشكل رئيسي معلبات كالتونة من الشرق الأقصى من تايلاند تحديداً، وكذلك نستورد السيارات وما يتبعها من قطع غيار وإطارات حيث تشكل هذه النسبة الأعلى من البضائع المستوردة من اليابان تليها بعض الأجهزة الإلكترونية ثم منتجات أخرى بنسب ضعيفة.

إن آلية استيراد المركبات الآلية الى ليبيا تتم بطريقتين الأولى مباشرة من شركة التصنيع اليابانية أو عن طريق وكيل في دولة أخرى وهذه توفر حاجزاً و إجراءات ادارية قد توفر بعض الثقة للمستهلك، والطريقة الثانية للبضائع المستعملة خصوصاً السيارات فإنها تتم عن طريق تجار أفراد كل حسب طريقته ربما بعيداً عن الإجراءات النظامية الخاصة بالشركات وهذا يشكل خطراً على المستهلك الليبي، وهل تم اصدار شهادات افراج تثبت خلو هذه البضائع من الاشعاع ؟ وهل نهتم جدياً بتتبع ما يطرأ على بحرنا وسمائنا من تغيرات وملوثات أجمع العالم على مدى خطورتها ؟.

المراجع:

- 1- موقع الرابطة العربية للوقاية من الإشعاع..... www.arp-asso.org
- 2 - مجلة منظمة الصحة العالمية www.UN.org
- 3 - ويكيبيديا الموسوعة الحرة ar.wikipedia.org
- 4 - www.fukushimaishere.info/AtmosphereRprt_mar12.pdf
- 5- www.oceanhealthindex.org
- 6 – www.K4iu.com

بعد كل ما سبق نحتاج الى إجابة سؤال مهم ؛ هل نحن حقاً آمنون من خطر انفجارٍ ستستمر أصدائه لعقود وعقود!!؟



على الرغم من مرور اربع سنوات على الحادث ما يزال العالم يبحث عن إجابات وحلول لمشكلات مهمة أولها قلب المفاعل 2 المفقود والذي يُعتقد بانه قد ذاب وانصهر وغاص تحت المحطة حيث تستخدم مياه المحيط لتبريد الموقع خشية الوصول الي الكتلة الحرجة ، وثانيها قضبان الوقود المستهلك التي تحتاج عاجلاً الى نقلها بسلامة مطلقة، وثالثها برك مياه التبريد الملوثة وحتى تلك المُجمعة في صهاريج مازال تسربها للمحيط يشكل خطراً بيئياً عالمياً ؛حيث اعترفت TEPCO والحكومة اليابانية في يوليو 2013 بأن الماء تسرب للمحيط بالفعل، ومن يدري ربما عمدت الى تصريف ما تعتقد بأنها نسب آمنه الى المحيط الشاسع، وكحل من TEPCO بدأت مشروعاً لبناء جدار جليدي لفصل الماء الملوث عن المحيط ولكنه لن ينتهي قبل منتصف 2015م حسب التقديرات. ماذا عن كل هذا التلوث للجو والمحيط؟ هل سيطال السلسلة الغذائية خصوصاً البحرية؟

أيضاً ماذا بخصوص ما تصدره اليابان من منتجات للعالم؟ لقد وصلت بالفعل المياه الملوثة مع منتصف 2014م للشاطئ الغربي للولايات المتحدة حيث أشارت تقارير لاصطياد عينات اسماك تونة ملوثة من مياه كاليفورنيا.

يستمر الجدل اليوم عالمياً حول مدى تأثير الجرعات الاشعاعية في غلال المحيط على صحة الإنسان سواء أكانت معلبة أو طازجة خصوصا تلك المستوردة من الشرق الأقصى ،حيث يترسب اليود المشع في انسجة الأسماك و السيزيوم 137 الذي له نصف عمر يصل 30 سنة يترسب في العضلات ليستمر في النشاط لعقود.

بعض البلدان تعتبر 150 بيكرل / كجم حداً معقولاً لتلوث الغذاء بالنسبة للبالغين، وفي إشارة الى تقرير للأمم المتحدة في

المواد الحافظة والمضافة في الصناعات الغذائية

اعداد/ ك.سعاد الحبيب الباشا - إدارة التدريب والمختبرات

لا توجد قائمة ثابتة بهذه المواد نظراً للتغير المستمر للقائمة حيث دائماً ما تضاف مواد جديدة أو تحذف مواد مستخدمة نظراً لأن العلماء وجدوا آثار جانبية ضارة لبعضها على المستهلك، لذا فإن استخدام هذه المواد في الصناعات الغذائية سيظل وبصفة دائمة



مع اتساع المحيط الاجتماعي والزيادة البشرية، برزت العديد من العوامل التي تحد من الحصول على الغذاء بالكميات المطلوبة على مدار العام، وتسارع البحث عن وسائل إضافية جديدة لتأمين الغذاء كماً ونوعاً ولهذا قد زادت الحاجة إلى إنتاج العديد من المواد المضافة للغذاء، وتعددت أسباب ودوافع إضافة المواد للغذاء، وفي الوقت الحاضر تستخدم الكثير من المواد المضافة للغذاء عند إعداده في المنازل والمطاعم ومحلات الوجبات السريعة.

ماذا تكون المادة المضافة؟

المادة المضافة هي أي مادة لا تستهلك بذاتها كغذاء ولا تعتبر مكون أساسي من مكونات الغذاء (سواءً أكان لها قيمة غذائية من عدمها) فإن إضافتها إلى المنتج ذو فوائد تكنولوجية عالية (في التصنيع والتخزين والنقل، وفي الخواص الحسية من المظهر والطعم والرائحة والقوام)، وهذه الفوائد تعمل على تحسين خواص المنتج المضافة إليه.

هناك اعتقاد خاطئ عند بعض الناس بأن المادة المضافة للأغذية عبارة عن مواد كيميائية لها تأثيرات جانبية ضارة جداً بالصحة وتضاف إلى كل مادة غذائية تسوق تجارياً، ولكن هناك أيضاً اشتراطات وقاعدة يجب إتباعها لتعتبر المادة المضافة آمنة صحياً بصفة عامة إذا تم استخدام الأنواع المسموحة قانوناً وبالتركيزات المصرح بها مع توفر العاملين الأهم للسلامة:

* مقدار تركيز المادة المضافة في الغذاء.

* الحد الأقصى لتناول المادة المضافة.

ولكن في المقابل فإن هناك أيضاً مواد مضافة اكتُشِف أنها مضرّة بالصحة وهي محصورة في أنواع معينة.

أنواع المواد المضافة:

إن الطلب المستمر من المستهلك خلال الأعوام الماضية لأنواع جديدة من الأغذية ذات صفات أفضل أدى إلى إنتاج العديد من المواد المضافة سواءً طبيعية أو صناعية حيث يوجد أكثر من 2800 مادة تستخدم في الولايات المتحدة الأمريكية كمادة مضافة في الصناعات الغذائية، كما توجد حوالي 400 مادة فقط مصرح بها كمادة مضافة في الصناعات الغذائية في أوروبا.

محور اهتمام العلماء ورجال الصناعة. وبالعموم فإن المواد المضافة للأغذية قسمت حسب الحاجة من الإضافة والغرض منها كالتالي: المواد الملونة، والمواد الحافظة والمانعة للتأكسد، والمواد المثبتة والمستحلبة، المواد المنهكة، المواد المغذية الإضافية (الفيتامينات والأملاح المعدنية)، والمواد المانعة للتكتل، والمواد المانعة للالتصاق، والمحليات الاصطناعية، والأنزيمات، المواد الضابطة للحموضة والقلوية، والمواد المحسنة للمظهر، المواد المجففة، مواد التخثير والمواد الرافعة.

تصنيف المواد المضافة للأغذية ونظرة على جهات

ومنظمات اعتمادها:

في سبيل توحيد وسائل التعرف على أسماء المواد المضافة للمنتجات الغذائية حتى يسهل التأكد من طبيعة المواد المضافة للغذاء، وصلاحيّة استخدامها حسب المواصفات والمعايير القياسية المعتمدة من قبل المنظمات والهيئات المختصة؛ فقد اعتمدت الجهات المختصة في الولايات المتحدة الأمريكية مثل إدارة الغذاء والدواء الأمريكية (FDA) وغيرها من منظمات إطلاق لفظ (GRAS) (Generally Recognized As Safe) على المواد المستخدمة

وهناك العديد من المواد الأخرى المضافة للغذاء لم يتم توحيدها من قبل دول السوق الأوروبية المشتركة، ويعمل حالياً المختصون على تصنيفها وتوحيدها برمز محددة.

الغرض من إضافة المواد للأغذية:

1- المحافظة على تماسك المأكولات، وتسمى هذه المواد بالمستحلبات التي تمنع المزيج من أن ينفصل، وهناك مواد أخرى تسمى مكثفات.

2- تحسين القيمة الغذائية للمأكولات مثل زيادة الكالسيوم على الحليب والـ Folic Acid على رقائق الذرة.

3- المحافظة على المأكولات لفترة أطول لأنها تساعد في:

- قتل البكتيريا.
 - منع تكوين العفن.
 - حماية الزيوت من التأكسد.
 - حماية الخضر من التلف.
- 4- المحافظة على حموضة المأكولات.

5- الملونات ومحسّنات النكهة هدفها تحسين نوعية الأكل ومظهره، ولكن المشكلة أن بعض هذه المواد، تبين أنها مضرّة للصحة بناءً على دراسات أجريت عليها.

كيفية قراءة بطاقة بيان الغذاء:

يجب أن يوصف الغذاء بوضوح وبأمانة على بطاقة البيان حتى يكون المشتري على بينة كاملة بما سوف يشتريه ويتناوله، ولهذا نصت المواصفات القياسية للأغذية في أوروبا أنه لا بد أن يكون لكل غذاء مسوق بطاقة بيان تحتوي على أسماء كل مكون من مكونات هذا الغذاء مرتبة تنازلياً طبقاً للوزن عند إعداد أو صناعة هذا الغذاء بما فيه الماء إن كان من المكونات وفيما عدا مكسبات النكهة يكتب عنها "مكسبات نكهة".

لا يفضل العديد من منتجي المواد أن يدون في بطاقة البيان رقم المادة المضافة (E) ولكن يفضلون كتابة اسمها فقط بدون رقمها وذلك لخوف العديد من المستهلكين من كتابة الرقم (E).

للأغذية التي اتفق المختصون على سلامتها على صحة الإنسان. كما اعتمدت استراليا نظام تعريف المواد المضافة للأغذية الذي يرمز للمادة المضافة برقم محدد دون أن يتبعه أي حرف وهي أرقام متطابقة مع أرقام النظام الأوروبي وتدل على نفس المواد، وقد عملت السوق الأوروبية المشتركة على توحيد أسماء المواد المضافة وترميزها طبقاً لنظام الترميز الدولي للمواد المضافة للأغذية، والذي تم إعداده من قبل لجنة هيئة الدستور الغذائي الكودكس (Codex) حيث يرمز لكل مادة مضافة بكتابة حرف E يصاحبه رقم معين يدل على المادة المضافة.

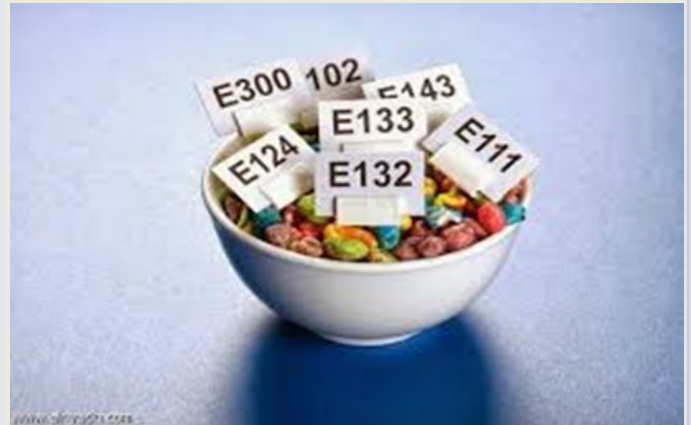
صُنفت المواد المضافة للأغذية حسب السوق الأوروبية المشتركة إلى أربعة أقسام رئيسية، وأربعة أقسام فرعية

الأقسام الرئيسية:

- المواد الملونة (الطبيعية والاصطناعية):
E (100 to 199)
- المواد الحافظة: E (200 to 299)
- مضادة الأكسدة: E (300 to 399)
- المواد المستحلبة والمثبتة: E (400 to 499)

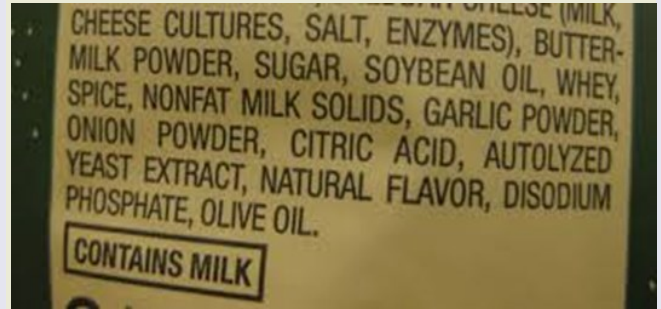
الأقسام الفرعية:

- المواد المانعة للتكتل وأملاح المعادن:
E (500 to 579)
- محسّنات النكهة: E (620 to 639)
- المحليات الاصطناعية: E (900 to 1520)
- مجموعة الفيتامينات والمعادن ومواد التغذية يشار إليها بمسمياتها مثل فيتامين A.



معلومات يجب معرفتها عند قراءة بطاقة بيان الغذاء:

* كلمة "نكهة" لا تعطي تماماً المعنى الواضح منها حيث على سبيل المثال إذا كتب أن المنتج "نكهة الفراولة" فهذا لا يعني بالضرورة احتواءه على فراولة على وجه الإطلاق



فهذا المنتج تشكل الفراولة نسبة معنوية من نكهته أما إذا كتب "فرواله" فهذا يعني أنه مصنوع من الفراولة.

* كتابة العبارات "غير مضاف لون" أو "لا توجد مواد

حافظة" أو "لا توجد مكونات صناعية" قد تكون هذه العبارات حقيقية فعلاً ولكن لا يغير هذا من حقيقة أن القيمة الغذائية للغذاء قد تكون منخفضة.

* في بعض الحالات فإن بعض مكونات المادة الغذائية والتي لها قيمة غذائية عالية تبدو من اسمها أنها مادة مضافة بينما هي لا تقع ضمن هذه المجموعة مثل مستخلص بروتين الصويا.

هل جميع المواد المضافة خطيرة؟

خطأ ، هناك العديد من المواد المضافة الضرورية للمحافظة على المأكولات والتي لا خطر منها ولكن هذا لا يمنع من وجود البعض الضار منها.

ومازالت الجهات المختصة بهذا الموضوع تعمل على تحديث قوائم خاصة بالمواد المضافة حسب ما يستجد من دراسات وأبحاث.

جدول يوضح بعض المواد المضافة وأثرها

المواد	التوضيح
E103 _E105 _E111 _E121 _E125 _E126 _E130 _E152 _E181	هذه المواد غير مشروعة
E100 _E101 _E132 _E140 _E160 _E161 _E163 _E170 _E174 _E175 _E200 _E201 _E202 _E203 _E236 _E237 _E238 _E260 _E261 _E262 _E263 _E270 _E280 _E281 _E282 _E300 _E301 _E302 _E303 _E304 _E305 _E306 _E307 _E308 _E309 _E322 _E325 _E326 _E327 _E331 _E332 _E333 _E334 _E335 _E336 _E337 _E400 _E401 _E402 _E403 _E404 _E406 _E408 _E410 _E411 _E413 _E414 _E420 _E421 _E422 _E471 _E472 _E473 _E474 _E475	هذه المواد غير ضارة على الصحة
E221 _E223 _E224 _E226	تسبب آلاماً حادة في المعدة
E250 _E231 _E232 _E233 _E311 _E312	تسبب مشاكل في البشرة
E320 _E321	تسبب ارتفاعاً في ضغط الدم
E320 _E321 _E463 _E464 _E466	ترفع مستوى الكوليسترول
E220	تضعف أو تدمر فيتامين B12
E104 _E122 _E141 _E150 _E153 _E171 _E173 _E240 _E214 _E477 _E151	مواد خطيرة على الصحة ولكن البرهان ليس قاطعاً بعد

Lakii.com

المراجع:

*<http://www.kesserwen.org/n/news.php?id=33366>

* كتاب المواد الحافظة والمضافة في الصناعات، أ. د. عبد الله محمد جعفر، الطبعة الأولى

* كتاب المواد المضافة للأغذية، د. فهد بن محمد الحساس، د. صلاح الدين عبد الله

الأمين 2008 مضاف غذائي/Ar.wikipedia.org/wiki/

* عبارة "خالية من السكر" أو "غير مضاف" لا تعطي تماماً المعنى الواضح منها حيث أن بعض منتجي المواد الغذائية يفسرون السكر على أنه سكر السكروز فقط بينما السكريات الأخرى مثل اللاكتوز والفركتوز تكون موجودة وبكميات في المنتجات لها بطاقة بيان مدون عليها "خال من السكر".

تدريب المدربين (TOT) Training of trainer

الجزء الأول

إعداد/ م. أكرم صالح نصر- إدارة التدريب والمختبرات

يشهد العالم تغيراً ملحوظاً ومتسارعاً في شتى نواحي الحياة وطريقة معيشة الإنسان على الأرض ووجود التنافس الواضح بين شتى أنواع المنظمات والمؤسسات والشركات والدول مما يقود الإنسان إلى التطوير والتحسين والجودة والاتقان وثبت فعلاً أن المران سر الإتقان فمن الوسائل الفاعلة في أحداث التغيير والتطوير التدريب.

التدريب هو أحد أدوات التغيير والتطوير في المجتمع وكما قال المثل فاقد الشيء لا يعطيه لذا وجب إعداد المدربين الكفؤين المؤثرين لتزويد العاملين في أي مجال بالمعلومات الضرورية الحرفية لضمان المامهم بدقائق العمل، وعرف الباحثون التدريب بتعريفات كثيرة منها:



افتراضات نظرية الجشطت حول التعلم

أولاً : يتم التعلم من خلال الاستبصار :

الاستبصار (Insight) ويعني : قدرة الفرد على ادراك الموقف الكلي الذي يتفاعل معه ومعرفة العلاقات القائمة بين عناصر هذا الموقف، وتؤكد نظرية الجشطت أن السلوك الذي يتم تعلمه من خلال الاستبصار يمكن أن يتكرر في مواقف مماثلة.

ثانياً : ينطوي التعلم على إعادة التنظيم

يتضمن مفهوم التعلم حسب وجهة النظر الجشطتية إعادة التنظيم، أي أن الفرد يقوم بإعادة تنظيم عناصر الموقف بشكل واضح ، وذي معنى خاص بالفرد نفسه.

ثالثاً: ينطوي التعلم على ادراك البنية الداخلية لما يتم تعلمه

يتضمن التعلم معرفة حقيقية لطبيعة وبنية العلاقات بين عناصر الموقف فمثلاً التعلم الحقيقي لقاعدة مساحة المستطيل

(الطول × العرض) يجب أن يشمل لماذا مساحة المستطيل هي حاصل ضرب الطول في العرض؟ وليس مجرد تخزينها في الذاكرة.

رابعاً: الفهم والاستبصار يسمحان بانتقال أثر التعلم

ترى نظرية الجشطت ان نتائج التعلم من خلال الاستبصار يؤديان إلى اكتساب مبدأ أو قاعدة ترتبط بموقف معين، وان مثل هذا

1 - خبرات تعلم يزود بها العاملون من أجل أحداث تغيير في السلوك يؤدي إلى تحقيق أغراض وأهداف المنظمة.

2- عملية منظمة مستمرة تهدف إلى اكتساب الفرد معرفة أو مهارات أو قدرات أو أفكار أو آراء لأداء عمل معين.

3- وسيلة علمية عملية تهدف إلى رفع كفاءة العنصر البشري من خلال صقل قدراته وتنمية مهاراته وتغيير اتجاهاته وتزويده بمعلومات لضمان تحقيق التوازن الحقيقي المنشود بين الأهداف والنتائج التدريبية.

4- العملية المقصودة التي تهيء وسائل التعليم وتعاون العاملين على اكتساب الفاعلية في أعمالهم الحاضرة والمستقبلية ، وهو النشاط المستمر في تزويد الفرد بالخبرات والمهارات والاتجاهات التي تجعله صالحاً لمزاولة عمل ما.

5- الجهد المنظم والمخطط له لتزويد القوى البشرية في الجهاز الإداري بمعارف معينة، وتحسين وتطوير مهاراتها وقدراتها، وتغيير سلوكها واتجاهاتها بشكل إيجابي وبناء.

كانت بدايات التدريب ونظرياته في علوم الاجتماع والنفس وعلى يد علماء هذه الاختصاصات إلا أنها حورت وطبقت فيما بعد على أغلب تخصصات العمل وفي جميع الوظائف المعمول بها في المجتمعات، ومن النظريات التي حظيت باهتمام اصحاب الريادة في مجال التدريب نظرية " الجشطت " .

نظرية " الجشطت " ظهرت هذه النظرية في بداية القرن العشرين في ألمانيا على يد عالم النفس الألماني "ماكش ورثماير" (1943-1980).

الجشطت كلمة ألمانية تعني: الكل أو الشكل، فالمدرسة الجشطتية تؤكد على مبدأ الكلية وتتطلب من أن الكل أكثر من مجموع العناصر المكونة له ، فهي ترى ان لكل وظيفة أو معنى معين يصعب ادراكه على مستوى الأجزاء أو العناصر .

المبدأ يمكن تطبيقه أو استخدامه في مواقف أخرى مشابهة للموقف الذي تم تعلمه.

خامسا: التعلم بالاستبصار هو مكافأة بحد ذاته للتعلم

ترى نظرية الجشطالت ان نتائج التعلم من خلال الاستبصار هي بحد ذاتها معززات لهذا التعلم، فالرضا والابتهاج الذي يترافق مع



التعلم الحقيقي الناتج من ادراك العلاقات والمعنى الكامل في الموقف يشكل خبرة سارة للفرد، ولما كان التعلم يعتبر الأب اصطلاحا للتدريب توجب معرفة مفهوم التعلم.

مفهوم التعلم من منظور النظرية البنائية :

أولا : التعلم عملية بنائية نشطة ومستمرة غرضية التوجيه

1- عملية بنائية أي ان المتعلم يبني تراكيبه المعرفية الجديدة، وذلك بربط الموقف الجديد بالخبرة المماثلة لديه في مخزونه المعرفي ثم الموازنة بين الموقف الجديد والخبرة السابقة والخروج بتركيب معرفي جديد.

2 - نشطة أي أن المتعلم ينبغي ان يكون نشط ومحور العملية التعليمية فالمتعلم النشط هو الذي يبذل جهدا عقليا للوصول الى اكتشاف المعرفة بنفسه، ولا يمكن أن يكون التعلم بنائيا حتى يكون المتعلم نشطا.

3- غرضية التوجيه التعلم من وجهة نظر البنائية تعلم غرضي يسعى خلاله الفرد لتحقيق أغراض معينة تسهم في حل مشكلة يواجهها أو تجيب عن أسئلة محيرة له أو ترضي نزعة ذاتية داخلية لديه نحو تعلم موضوع ما.

ثانيا: تنهياً أفضل الظروف للتعلم عندما يواجه المتعلم بمشكلة أو بمهمة حقيقية

التعلم القائم على طرح مشكلات حقيقية يقوم المتعلم بحلها تتعكس ايجابيا على دافعية المتعلم نحو التعلم وينمي ذلك لديه الثقة في قدراته ويصبح تعلمه ذو معنى وذلك لارتباطه بالواقع الحقيقي المعيش.

ثالثا: تتضمن عملية التعلم اعادة بناء الفرد لمعرفته

من خلال عملية تفاوض اجتماعي مع الآخرين، لا يقتصر بناء

الفرد على معرفته من خلال العالم التجريبي المحس فقط وانما يبني الفرد معرفته ايضا من خلال مناقشة الآخرين له فيما توصل اليه من نتائج.

رابعا: الخبرة القبلية للمتعم شرط اساسي لبناء التعلم ذي المعنى

وبالربط بين مفاهيم التعلم والتدريب ولوازمها ينبغي معرفة مفهوم تحديد الاحتياج التدريبي، أنواعه وأهدافه.

الاحتياج التدريبي يعرف بأنه تحديد النقص في المعارف والمهارات أو الاتجاهات المطلوب توفرها في الموظف أو المنظمة أو المجموعة، ويعرف أيضا أنه الفرق بين المستوى المعرفي أو المهاري أو السلوكي المطلوب لأداء عمل معين. ومن هذين التعريفين يظهر ان الاحتياج التدريبي يعني تحليل المهام المطلوبة في كل وظيفة وتفتيت المهام الى قدرات، (والقدرة تعني : مجموع السلوك والمعارف والمهارات المتجانسة اللازمة لأداء مهمة معينة)، ثم تحديد الفرق بين واقع تطبيق المهمة وأداء مهاراتها وبين الصورة المطلوبة لهذه المهمة.

وعلى هذا الأساس يتم تحديد البرامج التدريبية بهدف سد الفرق بين الواقع والمطلوب أو المأمول، على أن الاحتياجات التدريبية لا تقتصر فقط على جوانب الخلل والقصور ولكنها تمتد الى جوانب تطويرية كثيرة.

أنواع تحديد الاحتياج التدريبي :

أولا: تحديد احتياج المنظمة

تستمد هذه الاحتياجات من أهداف المنظمة وأولوياتها وخططها الحالية والمستقبلية وتتضمن تحسين الانتاجية ورفع الروح المعنوية وما شابه ذلك.

ثانيا: تحديد احتياج الموظف

وهي احتياجات نابعة من عمل الموظف الحالي او بعد ان تلحقه تطورات الى جانب الواجبات التي يحتمل تكليفه بها مستقبلا.

ثالثا: تحديد احتياج الوظيفة

تحدد من تحليل مهام الوظيفة المشتملة على مهارات حركية عملية أو مهارات إشرافية، أو سلوكيات عامة ينبغي توفرها في شاغل الوظيفة.

ولكي يتم تحديد الاحتياجات التدريبية يجب معرفة ادوات هذا التحديد وهي كالتالي:

- 1 - تحليل المهام والمسؤوليات 2 - المناقشة الدورية المنتظمة
- 3 - المعايشة 4 - لعب الأدوار 5- مشكلات الأداء
- 6 - التحديد الذاتي 7 - المقابلات 8 - الاستبانات
- 9 - تحليل السير الذاتية والوثائق

يتبع العدد القادم بإذن الله

خلايا الوقود - Fuel Cells

هل هي احد مصادر الطاقة المستقبلية؟ هل هي وقود القرن الواحد والعشرين؟

اعداد: أ.م. محمد على موسى - مستشار علمي بالمركز

مقدمة:-

الحصول على الطاقة وتأمين مصادرها هاجس يؤرق كافة دول العالم ولأجل ذلك سخرت الدول امكانيات هائلة للتغلب على التحديات الرئيسية في مجال الطاقة والتي تتعلق بتأمين وتطوير المصادر لتحقيق الامان الطاقى ومواجهة احتمال نضوب مصادر الطاقة الاحفورية والمحافظة على البيئة. من هذا المنطلق اهتمت كافة دول العالم بالبحث عن وسائل تأمين الطاقة لتحقيق التنمية ومواجهة احتياجات الانفجار السكاني والمحافظة على البيئة، ومن الاستراتيجيات التي تم طرحها هي الاهتمام بتطوير النظام الطاقى الحالى من خلال تحسين الكفاءة والترشيد والتقليل من الانبعاثات الكربونية او احياء الاهتمام بالطاقة النووية او البحث عن مصادر بديلة للطاقة والمتمثل في الطاقة المتجددة، بعض الدول وضعت استراتيجيات تهتم بكافة المصادر للمساهمة في ايجاد مزيج طاقي تساهم فيه كل المصادر المتاحة مع الأخذ في الاعتبار موضوع البيئة، ولكن كافة دول العالم وضعت ضمن استراتيجياتها موضوع البحث والتطوير لتطوير المصادر القائمة والبحث عن مصادر بديلة تكون مجدية من الناحية الاقتصادية. قطاع النقل احد القطاعات التي تعتبر الاكثر استهلاكاً للطاقة وتعتمد بنسبة عالية جداً على الوقود الاحفوري في حين نرى أن اغلب التوجهات لمصادر الطاقة البديلة تركز على توليد الكهرباء والتي لا يستفيد منها هذا القطاع بشكل كبير وبالتالي لا يوجد حل جذري في المنظور القريب لهذا القطاع وسوف يستمر في الاعتماد على الوقود الاحفوري لعدة عقود قادمة. احد البدائل المطروحة في الوقت الراهن لحل هذه الاشكالية هو الاهتمام بتقنية خلايا الوقود كأحد البدائل الواعدة لتوليد الطاقة النظيفة والصديقة للبيئة في مجال النقل وتوليد الكهرباء، ومن هنا يطرح السؤال ماهي خلايا الوقود؟ وماهي امكانياتها وجدواها؟

وذلك عندما طورت شركة (جنرال إلكتروك General Electric) خلايا تعمل على توليد الطاقة الكهربائية اللازمة لإطلاق سفنتي الفضاء الشهيرتين (أبولو) و (جيمني)، بالإضافة إلى توفير مياه نقية صالحة للشرب، كانت الخلايا في تلك المركبتين كبيرة الحجم وباهظة التكلفة، لكنها أدت مهامها دون وقوع أي أخطاء، واستطاعت أن توفر تياراً كهربائياً وكذلك مصدراً للمياه النقية الصالحة للشرب. في هذا المقال سوف نتناول هذه التقنية وطريقة عملها والانواع المتوفرة منها وماهي امكانيات استخدامها كمصادر للطاقة وهل يمكن التعويل عليها كأحد المصادر الواعدة في المستقبل.

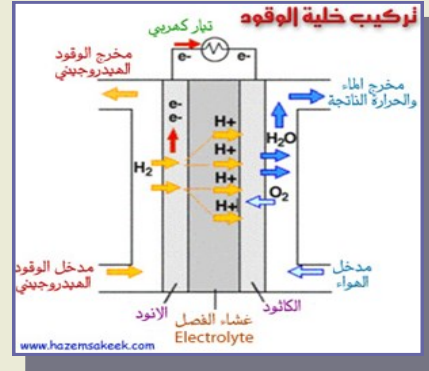
خلية الوقود تعريفها ومكوناتها:-

خلية الوقود هي عبارة عن مكون يحول الطاقة الكيميائية في الوقود

في منتصف القرن التاسع عشر الميلادي تم اختراع تقنية خلايا الوقود في إنجلترا على يد السيد وليام روبرت جروف William Grove حيث لم يكن يعلم أن اختراعه الذي وضعه في العام 1839م سيحل مشكلة تواجه العالم في القرن الواحد والعشرين. اكتشاف خلايا الوقود التي يمكن عن طريقها الحصول على الكهرباء من الهيدروجين أو الكحول دون أي عملية احتراق، وبذلك يكون قد حل المعادلة الصعبة، وهي الحصول على طاقة نظيفة من غير أن تلوث البيئة وبأقل الأسعار. والحل يكمن في هذه الخلية الصغيرة التي تدعى خلية الوقود، ولكن نظراً لعدم جدوى استخدامه في تلك الفترة، ظل هذا الاختراع حبيس الأدراج لأكثر من 130 سنة، ولقد عادت خلايا الوقود مرة أخرى للحياة في عقد الستينيات،

سواء كان هيدروجين (Hydrogen) أو غاز طبيعي،

(Inatural gas) وميثانول (methanol)، أو غازولين (gasoline)، أو غيرها من المواد التي يمكن استخدامها كوقود، والمادة المؤكسدة تكون هواء (air) أو أكسجين (oxygen) تتحول الى طاقة كهربائية.



من حيث المبدأ تعمل خلية الوقود كالبطارية Battery، لكن على عكسها حيث ان خلية الوقود لا تفرغ ولا تحتاج الى شحن متكرر، وتولد طاقة كهربائية وحرارية طالما هناك استمرار للتغذية بالوقود والمادة المؤكسدة. خلايا الوقود والبطاريات هي عناصر كهروكيميائية، وكلاهما يحتوي على قطب موجب وقطب سالب ومادة موصلة متأينة (ion-conducting) تدعى الوسيط (electrolyte) وتصنف خلايا الوقود حسب الوسيط الذي تحتويه. حيث تولد العناصر الكهروكيميائية فيها الكهرباء بدون احتراق الوقود أو المؤكسد oxidizer كما يحدث بالطرق التقليدية لتوليد الكهرباء. بنية خلية الوقود عادة مكونة من قطب وقود موجب (fuel electrode anode) وقطب التأكسد السالب (oxidant electrode cathode)، مفصولين بغشاء تبادل بروتوني (ion-conducting membrane). يمر الأكسجين على أحد الأقطاب ويمر الهيدروجين على القطب الآخر مولدين كهرباء وماء وحرارة. تدمج خلايا الوقود بين جزيئات الوقود والمؤكسد بدون حرق أو توليد تلوث كما في نظم التوليد غير الكفوءة والملوثة التي تستخدم تقنية الحرق التقليدي.

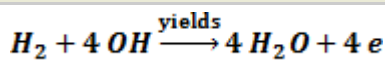
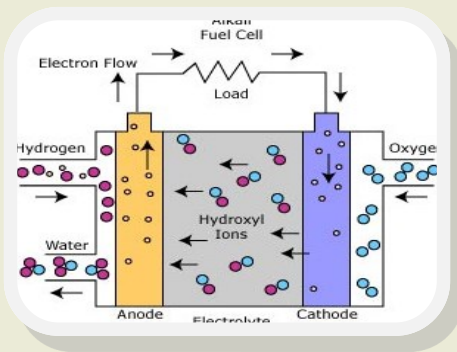
أنواع خلايا الوقود:

تختلف انواع خلايا الوقود باختلاف درجة حرارة التشغيل والوسط

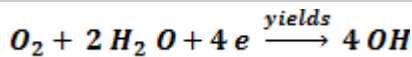
الكيميائي المستخدم، ولقد تم تطوير العديد من انواع خلايا الوقود المختلفة كل منها يستخدم الكتروليات ومحفزات وتعمل في درجات حرارة تشغيل مختلفة كما تشمل الاختلافات فاعلية الطاقة ومتانة المادة. يتطلب تشغيل بعض انواع خلايا الوقود الهيدروجين النقي بينما يمكن ان يحصل البعض الاخر من خلايا الوقود على الهيدروجين من مصادر الوقود الاحفوري. والاختلاف في انواع خلايا الوقود يجعل من استخدام بعض انواعها مناسباً في السيارات والحافلات بينما تستخدم انواع اخرى في الاستخدامات الثابتة مثل توليد الطاقة في المباني وغيرها. وفيما يأتي سوف نتناول بالشرح المبسط اهم انواع خلايا الوقود المعروفة وتركيبها.

خلايا الوقود القلوية – Alkaline Fuel Cells (AFC)

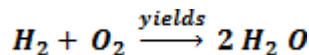
خلايا الوقود القلوية هي احد اكثر التقنيات تطوراً واستعملت منذ منتصف الستينات في القرن الماضي وفي هذا النوع من الخلايا يتم استخدام محلول نو اساس مائي (aqueous water-based) من هيدروكسيد البوتاسيوم (KOH) تركيز هيدروكسيد البوتاسيوم يمكن ان يتغير بتغير درجة حرارة الخلية حيث تتراوح درجة حرارة التشغيل ما بين (65 - 200) درجة مئوية. تكون حاملات الشحنة في الخلايا القلوية هي ايونات الهيدروكسيل hydroxyl ion - (OH) تسري من القطب السالب الى القطب الموجب حيث تتحد مع الهيدروجين لتنتج ماء والكترونات. الماء المولد في القطب الموجب يعود للقطب السالب ليعيد توليد ايونات الهيدروكسيل. التفاعلات الكيميائية في خلية الوقود موضحة بالعلاقات التالية ويكون الناتج النهائي للتفاعل تنتج كهرباء مفيدة وحرارة .



التفاعلات في القطب الموجب (Anode Reaction)



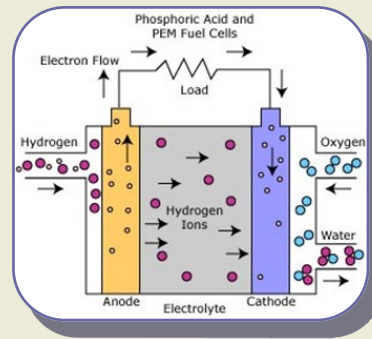
التفاعلات في القطب السالب (Cathode Reaction)



التفاعل النهائي (Overall Cell Reaction)

أحد الخصائص لخلايا الوقود القلوية أنها حساسة جدا لغاز ثاني أكسيد الكربون (CO₂) الذي قد يتواجد في الوقود أو الهواء. يتفاعل ثاني أكسيد الكربون مع الوسيط بسرعة كبيرة ويسبب تلوثه مما يخفض من أداء الخلية بشكل كبير. لذا فإن استخدام خلايا الوقود القلوية محدد في بيئات مغلقة. من مزايا هذا النوع من الخلايا أن المحفز على الأقطاب يمكن أن يصنع من عدد من المواد التي تعتبر رخيصة نسبيا بالمقارنة مع المحفزات المستخدمة بخلايا الوقود الأخرى وبالتالي فهي تعتبر من أرخص أنواع خلايا الوقود ذات التصنيع الاقتصادي.

خلايا الوقود الحمضية الفسفورية: (PAFC)



خلايا الوقود الحمضية الفسفورية من أول أنواع الخلايا التي توفرت بشكل تجاري وقد بدأ تطويرها منذ منتصف الستينات وبدأت التجارب عليها في فترة

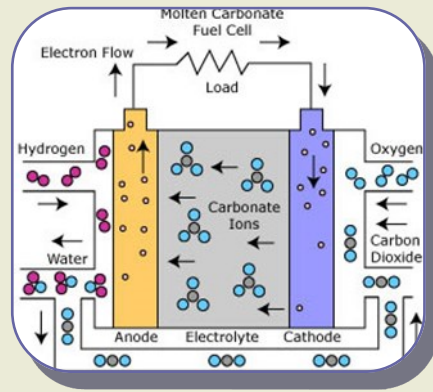
السبعينات من القرن الماضي لذا فهي متطورة من ناحية ادائها واستقرارها وكلفتها. هذا النوع من الخلايا يحتاج الى درجات حرارة عالية للعمل حيث تتراوح الحرارة المطلوبة ما بين (150 - 220) درجة مئوية. حاملات الشحنة في هذا النوع من الخلايا هي ايونات الهيدروجين (H⁺ proton) حيث يتم توصيل الهيدروجين الى القطب الموجب (anode) ويتم فصله الى الكاتيون وبروتون، تمر البروتونات خلال الوسيط وتندمج مع الاكسجين (غالبا من الهواء) في القطب السالب (cathode) لتكون الماء. وتتحرك الالكترونات السالبة في دائرة كهربائية خارجية وينتج عنها تيار كهربائي. والتفاعلات الكيميائية التي تتم في هذا النوع من الخلايا هي كالتالي:

المردود الكهربائي لخلايا الوقود الحمضية الفسفورية بحدود 40% . وفي حال عملها بنظام التوليد المشترك (cogeneration applications) يمكن أن يصل المردود الكلي لحدود 85%. حيث يتم في نظام التوليد المشترك الاستفادة من الحرارة الضائعة والزائدة عن درجة حرارة عمل خلايا الوقود لتسخين المياه أو توليد بخار بالضغط الجوي. إن المردود العالي لهذا النوع من الخلايا في حال عملها كأنظمة توليد مشترك هو ميزة مهمة لها. ثاني أكسيد الكربون لا يمكن أن يؤثر على أداء الخلية الفسفورية الحمضية أو على وسيطها، لذا يمكن استخدامها بسهولة مع الوقود التقليدي. من أهم مميزاتها أيضا البنية البسيطة والاستقرار طويل الأمد.

خلايا وقود الكربون المذاب - Molten Carbonate Fuel Cell (MCFC)

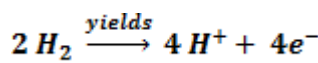
Cell (MCFC)

هي من أنواع خلايا الوقود ذات درجات الحرارة العالية بحيث تسمح

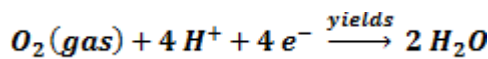


درجة حرارة العمل المرتفعة باستخدام الغاز الطبيعي كوقود مباشرة بدون الحاجة لاستخدام وحدة لمعالجة الغاز fuel processor ويمكن

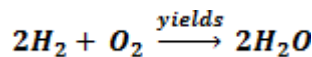
استخدام وقود ذو طاقة حرارية منخفضة من المصانع ومصادر الوقود الأخرى. طورت خلايا وقود الكربون المائعة بمنتصف الستينات حيث تم تطوير طرق استخراج المواد المصنعة منها وتم تطوير أدائها وقدرة تحملها. تعمل خلايا الوقود MCFC بشكل مختلف تماما عن طريقة عمل بقية أنواع الخلايا، حيث أنها تستخدم محلول مكون من خليط من الأملاح الكربونية المذابة كوسيط. يستخدم حاليا خليط من الاملاح هي : كربونات الليثيوم



التفاعلات في القطب الموجب (anode reaction)



التفاعلات في القطب السالب (Cathode Reaction)



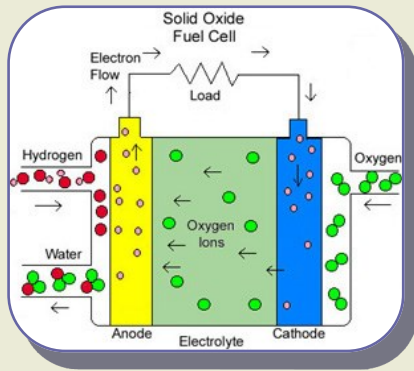
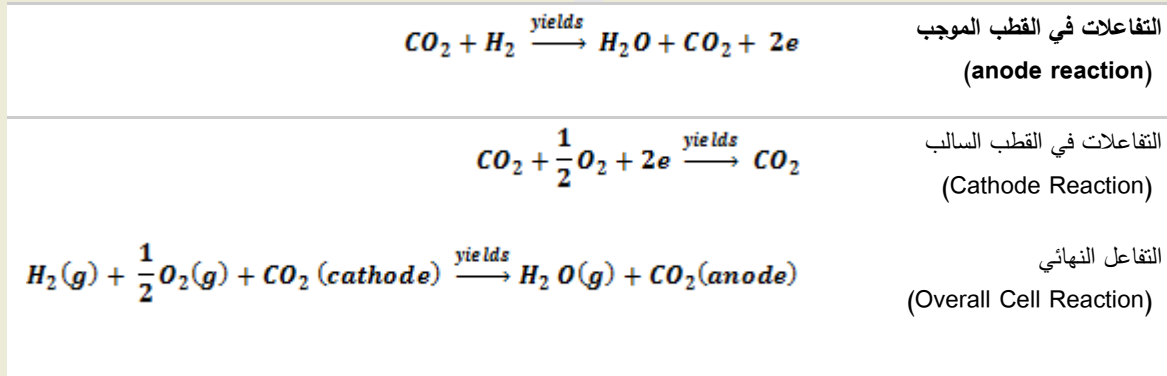
التفاعل النهائي (Overall Cell Reaction)

وقود الكربون المائعة أكثر ملائمة لتطبيقات توليد الكهرباء الثابتة. من عيوب هذا النوع من الخلايا أيضاً أن الوسيط الكربوني لها يمكن أن يسبب تآكلاً للأقطاب، توفر ثاني أكسيد الكربون والتحكم بكميته في الهواء أمر ضروري للوصول إلى الأداء المثالي للخلية وهو أمر غير موجود في خلايا الوقود الأخرى.

خلايا وقود الأكسيد الصلب – Solid Oxide Fuel Cells

تم تطوير هذا النوع من الخلايا في نهاية الخمسينات من القرن الماضي وتعمل خلية وقود الأكسيد الصلب (SOFC) في مدى يقع ما بين (600 - 1000) درجة مئوية وتعتبر حالياً هي الخلية ذات درجة حرارة التشغيل الأعلى، وتستخدم أنواع وقود مختلفة. حتى تعمل الخلية الوقودية بدرجات الحرارة العالية هذه يجب أن يكون الوسيط فيها عبارة عن مادة خزفية صلبة رقيقة (solid oxide) موصلة لايونات الأكسجين (O_2) هذا النوع من الخلايا يصمم بطريقتين إما بشكل مسطح أو اسطواني. بما أن الوسيط هنا صلب فهو لا يسمح

lithium carbonate و كربونات البوتاسيوم potassium carbonate أو كربونات الليثيوم وكربونات الصوديوم sodium carbonate. لإذابة أملاح الكربونات والحصول على حركة ايونات عالية في المحلول (الوسيط) لابد أن تعمل خلايا MCFC بدرجة حرارة عالية في حدود 650 درجة مئوية. عند تسخينها لدرجة حرارة 650 درجة مئوية أو أعلى يذوب الملح ويصبح المحلول ناقلاً لايونات الكربون (CO_3) carbonate ions. تتدفق هذه الايونات من القطب السالب للقطب الموجب حيث تندمج مع الهيدروجين لإعطاء ماء وثاني أكسيد الكربون carbon dioxide والالكترونات، حيث تسري هذه الالكترونات بدارة خارجية وتعود للقطب السالب مولدة تيار كهربائي. والتفاعلات الكيميائية لهذا النوع هي كما يلي:



درجة حرارة العمل العالية لخلايا MCFCs لها مزاياها وعيوبها مقارنة مع خلايا الوقود ذات درجات الحرارة المنخفضة. في درجات الحرارة العالية تتم عملية تشكيل الوقود من الغاز الطبيعي ذاتياً (داخل الخلايا)، مما يقلل الحاجة لنظام معالجة وقود خارجي. ولهذا النوع من الخلايا فوائد إضافية مثل القدرة على استعمال مواد قياسية للبناء مثل صفائح ستانلس ستيل stainless steel sheet (حديد مقاوم للصدأ) ويمكن استخدام سبيكة أساسها نيكل كمحفز على الأقطاب. الحرارة التي هي ناتج ثانوي لخلايا الوقود MCFC يمكن استخدامها لتوليد بخار ذو ضغط عالي يستخدم في العديد من التطبيقات التجارية والصناعية. درجة حرارة العمل العالية لخلايا الوقود لها عيوبها أيضاً، حيث تتطلب درجة الحرارة العالية وقت أطول للوصول لظروف التشغيل النظامية و عدم القدرة على تلبية الطلب المتغير باستمرار للكهرباء. هذه الخصائص تجعل من خلية

بمرور الغاز من قطب كهربائي إلى الأخر لذا فإن المادة تحتوي على مسامات فيها لتسمح بمرور الايونات. حاملات الشحنة في خلايا وقود الأكسيد الصلب هو ايونات الأكسجين. عند القطب السالب تتفصل جزيئات الأكسجين إلى ايونات وأربعة الكترونات، ايونات الأكسجين تعبر الوسيط وتتحد مع الهيدروجين في القطب الموجب، وتحرر 4 الكترونات حيث تسري هذه الالكترونات بدارة كهربائية خارجية

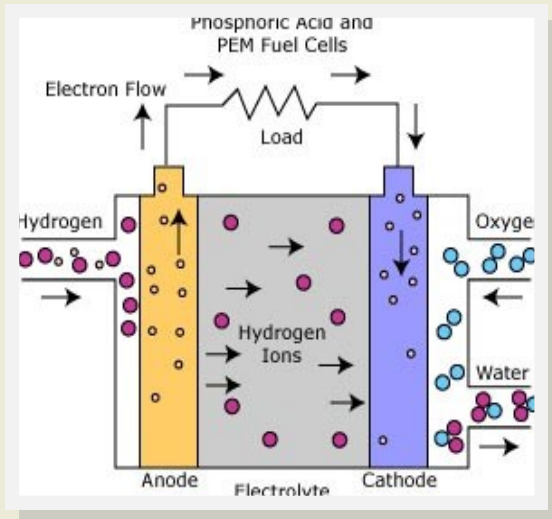
غشاء التبادل الايوني تولد طاقة أكبر لوزن أو حجم خلية معطى. خاصية الكثافة الكهربائية العالية هذه تجعلها خلايا وقود ذات وثوقية عالية ووزن خفيف، بالإضافة إلى ذلك فان خلايا الوقود ذات غشاء التبادل الالكتروني تعمل بدرجة حرارة اقل من 100 درجة مئوية أي أنها تعمل بسرعة. هذه الميزات والاستجابة السريعة لتغير الطلب على الكهرباء التي تؤمنها خلايا الوقود هذه يجعلها المرشح الأكبر للاستخدام في الآليات الكهربائية المختلفة. المزايا الأخرى التي يقدمها الوسيط الصلب مقارنة بالوسيط السائل، فان بناء الخلايا يكون أسهل من حيث وصل القطبين الموجب والسالب والوسيط. لذا فان تكلفة

فنحصل على تيار كهربائي. مردود خلية وقود الأكسيد الصلب هو أفضل مردود مقارنة مع خلايا الوقود الأخرى ويكون حوالي 60%. بالإضافة إلى أن درجة حرارة التشغيل العالية تسمح باستخدام خلايا الوقود هذه كنظام توليد مشترك حيث يمكن أن تولد بخاراً ذو درجة حرارة مرتفعة وضغط عالي يمكن أن يستخدم في العديد من التطبيقات، وجمع خلية وقود ذات درجة تشغيل عالية مع عنفة بنظام هجين يمكن أن يرفع المردود الكهربائي إلى 70%. التفاعلات الكيميائية بهذا النوع من خلايا الوقود هي كالتالي:

$2 H_2 + 2 O_2 \xrightarrow{\text{yields}} 2 H_2 + 4 e^-$	التفاعلات في القطب الموجب (anode reaction)
$O_2 + 4 e^- \xrightarrow{\text{yields}} 2 O_2$	التفاعلات في القطب السالب (Cathode Reaction)
$2 H_2 + O_2 \xrightarrow{\text{yields}} 2 H_2 O$	التفاعل النهائي (Overall Cell Reaction)

خلايا وقود غشاء التبادل الايوني

Proton Exchange Membrane Fuel Cells



تستخدم هذه الخلايا غشاء صلب بوليميري solid polymers membrane (غشاء بلاستيكي رقيق) كوسيط. هذا البوليمير نافذ للبروتونات المشبعة بالماء ولا يمرر الالكترونات. الوقود المستخدم في خلايا غشاء التبادل الايوني هو الهيدروجين وحاملات الشحنة هي ايونات الهيدروجين الموجبة (بروتونات). في القطب الموجب ينقسم الهيدروجين إلى ايونات هيدروجين (بروتونات) والكترونات. تعبر ايونات الهيدروجين الوسيط إلى القطب السالب بينما تسري الالكترونات عبر دارة خارجية لتولد الكهرباء، الأكسجين (من الهواء) يندمج مع الكترونات وايونات الهيدروجين مكوناً الماء ، التفاعلات الكيميائية عند الأقطاب تكون كالتالي :

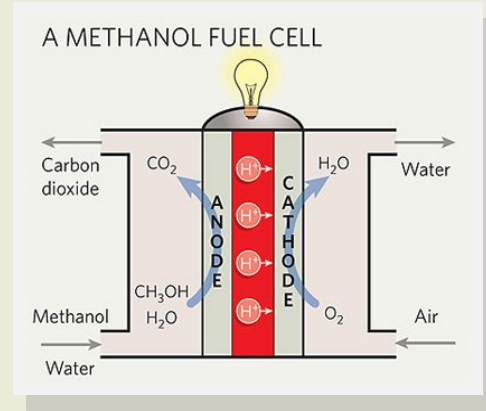
$2 H_2 \xrightarrow{\text{yields}} 4 H^+ + 4 e^-$	التفاعلات في القطب الموجب (anode reaction)
$O_2 + 4 H^+ \xrightarrow{\text{yields}} 2 H_2 O$	التفاعلات في القطب السالب (Cathode Reaction)
$2 H_2 \xrightarrow{\text{yields}} 2 H_2 O$	التفاعل النهائي (Overall Cell Reaction)

تصنيعه أقل. أيضاً فان الوسيط الصلب محصن أكثر ضد المشاكل المختلفة التي تتعرض لها خلايا الوقود مثل التآكل وبالتالي فان الميزة الأهم للوسيط الصلب على الأنواع الأخرى لخلايا الوقود انه يعمل على زيادة عمر خلية الوقود.

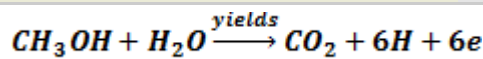
تعتبر خلايا الوقود ذات غشاء التبادل البروتوني (PEMFC) من أفضل أنواع خلايا الوقود للاستخدام كمصدر كهربائي يغذي وسائل النقل في المستقبل كبديل لمحركات الاحتراق الداخلي internal combustion engines التي تستخدم الديزل أو الغازولين كوقود. مقارنة مع الأنواع الأخرى من خلايا الوقود فان

خلايا الميثانول – Direct Methanol Fuel Cells

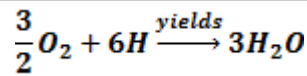
التقنية المستخدمة في خلايا الميثانول (DMFC) لازالت بمراحل مبكرة من التطور، لكنها مرشحة للاستخدام بتغذية الهواتف النقالة والكمبيوترات المحمولة بالسنوات المقبلة. خلايا الميثانول مشابهة لخلايا الوقود ذات غشاء التبادل الأيوني بأن لها وسيط بوليميري



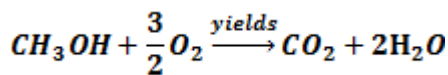
وحاملات الشحنة هي ايونات الهيدروجين (البروتونات)، لكن الميثانول السائل (OH₃CH) يؤكسد بوجود الماء في القطب الموجب ويولد ثاني أكسيد الكربون، وايونات الهيدروجين والالكترونات التي تسري بالدارة الخارجية مكونة تيار كهربائي. ايونات الهيدروجين تعبر من خلال الوسيط وتتفاعل مع الأوكسجين من الجو ومع الالكترونات من الدارة الخارجية وتشكل الماء عند القطب السالب. التفاعلات الكيميائية لهذا النوع من الخلايا مبينة في التالي:



التفاعلات في القطب الموجب (anode reaction)



التفاعلات في القطب السالب (Cathode Reaction)



التفاعل النهائي (Overall Cell Reaction)

درجة الحرارة المنخفضة وعدم الحاجة لمولد وقود جعلت من خلايا الميثانول مرشحاً جيداً للتطبيقات الصغيرة والمتوسطة الحجم، مثل الهواتف الخلوية والحواسيب المحمولة، إضافة إلى وسائل النقل. أحد العوائق لتقنية الميثانول هي أن عملية الأكسدة بدرجة الحرارة المنخفضة للميثانول ليتحول إلى ايونات الهيدروجين وأكسيد الكربون تحتاج إلى محفز أكثر نشاطاً، والذي يعني الحاجة إلى المزيد من محفز البلاتينيوم غالي السعر مقارنة بخلايا الوقود ذات الغشاء البريتوني. هذه الكلفة الزائدة على أية حال يمكن أن تقابل الاقتصادية في هذا النظام بما أنه يعمل بدون الحاجة لنظام تشكيل الوقود وإمكانية استخدام وقود سائل. سبب آخر لتأخر تطوير هذا النوع من خلايا الوقود الكحولية هو أن الميثانول مادة سامة، لذا تقوم بعض

الشركات بتطوير خلية وقود ايثانول (Direct Ethanol Fuel Cell (DEFC)، أداء خلايا الوقود هذه هو حالياً نصف ما تقدمه خلايا وقود الميثانول لكن هذا الأمر قيد التطوير ويتوقع أن تصغر الفجوة بين أداء الخليتين بالمستقبل.

هناك العديد من الأنواع الأخرى لخلايا الوقود التي تستخدم أنواعاً أخرى من الوقود وتعمل في درجات حرارة مختلفة ولكن الناتج النهائي لها كلها هو طاقة كهربائية وحرارة وماء وسنكتفي بما تم استعراضه في سياق الجزء الأول من هذا المقال في الجزء القادم سوف نتعرض لموضوع الوقود والمقارنة بين الأنواع المختلفة لخلايا

الوقود، وأهم التطبيقات والاستخدامات التي تمت في هذا الشأن مع فكرة أولية عن اقتصادياتها والدور الذي يمكن ان تلعبه في المستقبل.

(يتبع في العدد القادم بعون الله)

طورت هذه الخلايا في أوائل التسعينات لكنها لم تستخدم بسبب كفاءتها وكثافة الكهرباء المنخفضة لها وبعض المشاكل الأخرى. بعض التحسينات التي أجريت على المحفزات والتطورات الأخرى زادت الكثافة الكهربائية 20 ضعفاً وبالنسبة للمردود قد يصل في النهاية إلى 40%. اختبرت هذه الخلايا بدرجات حرارة ما بين (50 – 120) درجة مئوية.

السلامة المهنية

(الجزء الثالث)

اعداد: م/ الصادق صالح البريكي ، م/ محمد عياد العجمي

ادارة السلامة والصحة المهنية بالمركز

أنواع العدة:

1- يدوية

2- كهربائية

بعض العدد اليدوية:

1- المطرقة:

استخدام المطرقة



المناسبة للعمل من حيث الحجم والوزن من نوع النصاب المناسب لها .

2- المفك : استخدام مفكات بمقابض صلبة ومتينة وأن تكون معزولة عند استخدامها في التوصيلات الكهربائية وأن تكون ذات قياس مناسب لمكان العمل وشكل مناسب للبرغي، وأن تكون الأيدي نظيفة من الزيوت والشحوم.



3- المبرد : استخدام نوع المبرد

المناسب ذو يد ملاءمتينة

4- مفاتيح الربط : استخدام

مفاتيح مناسبة خالية من

العيوب.

* يجب أن يكون الشد باتجاه العامل وأن تكون الفتحة باتجاه الشد وعدم زيادة طول الذراع باستخدام بوري إضافي بل استبدال المفتاح بأخر أطول.



5- أدوات النزع والتثبيت

(بانسة - نزاعة مسامير -

بانسة لقط):

استخدام أدوات بمقابض

صلبة ومتينة وأن تكون

معزولة عند استخدامها في التوصيلات الكهربائية وأن تكون ذات قياس مناسب لمكان العمل والقطعة مراد نزعها أو تثبيتها . وأن تكون الأيدي نظيفة من الزيوت والشحوم.

6- المقطع (الإزميل): (chisel) عدم استخدام أزامل تالفة أو ذات نوعية رديئة مما يؤدي لتطاير شظايا قد تؤدي للإصابة أو حدوث شرر قد يسبب الحريق.

7 - الشوكة (السنك) : رأسه الدقيق قد يؤدي إلى إصابة العامل أثناء العمل أو نتيجة لسقوطه عند وضعه في مكان غير مناسب أو عند الإهمال في مناولته بين العمال.

ثالثاً المخاطر الهندسية

وهي ثالث نوع من المخاطر في بيئة العمل وتنقسم الي:

1 - المخاطر الميكانيكية وتشمل : مخاطر العدة والأدوات ، مخاطر الآلات ، مخاطر المواد المضغوطة : الضواغط والغاز المضغوط .

2 - المخاطر الكهربائية : التمديدات والتجهيزات الكهربائية - الكهرباء الساكنة

3. مخاطر موقع العمل

4. التنظيم

5. التخزين

6. توزيع الآلات

7. السلام



في هذا العدد سنتطرق للمخاطر الميكانيكية فقط.

1- المخاطر الميكانيكية

أ- مخاطر العدة والأدوات ذات الاستخدام اليديوي

أسباب حوادث العدة:

تتم الحوادث في هذه الحالة غالباً من:

- استخدام العدة غير المناسبة لنوع العمل

- إساءة استخدام العدة

- استخدام عدة مصنوعة من مواد سيئة أو بمواصفات سيئة

- سقوط العدة لعدم حفظها في أماكن صحيحة

- عدم استخدام أدوات الوقاية المناسبة

الوقاية من الحوادث:

لتجنب الحوادث الناجمة عن استخدام العدة وأدوات العمل:

1 - اختيار العدة المناسبة للعمل من حيث الشكل والوظيفة.

2 - اختيار العدة المناسبة لحجم اليد.

3 - اختيار عدة مصنوعة بمواصفات جيدة.

4 - حفظ العدة في أماكن مناسبة يسهل الوصول إليها.

5 - منع استخدام العدة التي تطلق الشرر كالجلك واللحام بالقرب من المواد القابلة للاشتعال.

8- مساحج النجار:

- استخدام أدوات بمقابض صلبة وممتينة والتأكد من تثبيت الشفرة في مكانها عند كل استخدام وإجراء صيانة مستمرة لها مع استبدالها عند تلفها.



- صيانة الشفرة بشكل مستمر والانتباه أثناء التعامل معها لمنع الجروح.

- معرفة الاستخدام الصحيح لها لمنع انفلاتها.

- بعض العدد الكهربائية :

1- أدوات قطع وجلخ:

- اختيار نوع القرص وقطره المناسبين لنوع العمل والتأكد من تثبيت القرص في مكانه مع استخدام الواقية واستبدال القرص عند بداية تلفه.



- تثبيت القطعة لمنع انزلاقها

2- المثقاب:

- تثبيت الريشة بشكل جيد.

- أن تكون بطول ونوع مناسب للعمل.

- عدم وجود تلف في شريط التغذية.

- تأهيل العمال بشكل جيد فنياً وعلى الطريقة الصحيحة للتشغيل.

- عدم تعطيل وسائل التحكم والأمان الموجودة على الآلة.

- ارتداء أدوات الوقاية المناسبة.

- عدم تبديل المشغولات إلا بعد توقف الآلة عن الدوران وفصل الحركة.

- التنسيق بين العمال للآلات التي تعمل بالتتابع.

قواعد وتعليمات السلامة المهنية:

أ- قبل التشغيل

1- ارتداء الملابس المناسبة بحيث لا تكون أطرافها سائبة ونزع كل قطعة متدلية (كرافة).

2- ارتداء أدوات الوقاية الشخصية المناسبة (نظارات - قفازات - واقبات السمع ...) .

3- التأكد من سلامة عمل الآلة وأجهزة الأمان فيها.

4- التأكد من وضع الإضاءة وخاصة الذاتية للآلة.

5- وضع العدة اللازمة للعمل في المكان المخصص لها بحيث يسهل تناولها بعيداً عن الأجزاء المتحركة للآلة.

6- أدر الآلة وتأكد من سلامتها قبل التحميل.

7- معايرة ساعات الآلة (زيت - حرارة - كهرباء) .

ب- أثناء التشغيل

1- التأكد من عمل أجهزة القياس تعمل بشكل جيد (ضغط - حرارة - زيت - كهرباء ...) .

2- ثبت القطع والمشغولات بشكل جيد.

3 - لا تحاول إيقاف أي جزء متحرك من الآلة أو تناول المشغولات أثناء عمل الآلة.

4- الوقوف على بعد مناسب من الآلة وعدم التحدث مع الآخرين ولا تترك الآلة دون مراقبة.

5- أوقف الآلة فوراً عند سماع صوت غريب أو حدوث عطل مفاجئ وأبلغ المشرف.

6- عند إجراء عمليات القياس والضغط أو الصيانة جزئية أثناء دوران الآلة.

7- عدم رفع أو تعطيل تجهيزات الأمان.

ج- عند الانتهاء من العمل

1- افصل التغذية عن الآلة ولا تغادر الآلة قبل توقفها عن العمل نهائياً.

2- انزع المشغولات والأدوات عن الآلة ونقلها للمكان المخصص بعيداً عن الآلة والطرق.

3- تنظيف الآلة وما حولها من مخلفات العملية الإنتاجية.

4- وضع إشارة تحذير للوردية التالية في حال وجود عطل.

ج - مخاطر المواد المضغوطة

قد تؤدي أنابيب المواد المضغوطة مثل أنابيب الغاز أو ضواغط الهواء إلى خطر كبير من جراء انفجارها لذلك:

- بالنسبة لأنابيب المواد المضغوطة:

1- حفظها في أماكن بعيدة عن تواجد العمال وفي حال

استخدامها في العمل مد أنابيب توصيل تتحمل هذا الضغط.

2- حفظها بعيداً عن مصادر الحرارة مثل الشمس والأفران.

3- إجراء كشف دوري لها للتأكد من عدم تصدعها.

- بالنسبة للضواغط:

1- وضعها في غرفة مستقلة خارج المنشأة.

2- تمديد أنابيب تتحمل الضغط لموقع العمل.

3- إجراء صيانة دورية لساعات الضغط.

المراجع:

← المركز العالي لسلامة والصحة المهنية.

← شبكة المهندسين العرب.

← شبكة المعلومات الدولية.

أخبار ونشاطات المركز

البرنامج التدريبي في مجال الحاسوب وبرامجه:

حرصاً من إدارة الشؤون الفنية على الرفع من مستوى المهارات الفنية للعاملين بالمركز وتعزيز خبراتهم في مجال الحاسوب والاستخدام الأمثل لتطبيقاته، قامت إدارة الشؤون الفنية بالتنسيق مع إدارة التدريب والمختبرات بإقامة برنامج تدريبي في مجال الحاسب الآلي أعدّه ونفذه م. عبد الحميد أبو لميدة في صورة دورة تدريبية في معمل الحاسوب المجهز داخل المركز .

المشاريع والبرامج الفنية والإنشائية:

استكمالاً للأعمال الإنشائية داخل المركز بمشروع استحداث وتجهيز مبنى القياسات الإشعاعية وبتكليف من قبل إدارة مؤسسة الطاقة الذرية بتاريخ 23/12/2014 استلمت شركة غرب طرابلس الموقع وقد شكّلت لجنة من المركز للإشراف على أعمال الشركة من صيانة واستكمال لإنشاء وتجهيز المبنى، وكان من أهم التجهيزات الإنشائية استحداث عدد من المكاتب والمعامل والمرافق الخدمية ومقهي بالإضافة إلى تجهيز الحديقة بممراتها وملحقاتها.

هذا وقد شكّلت لجنة لاستلام الموقع من الشركة بعد التأكد من انائها لأعمالها حسب الشروط المتفق عليها، ويتوقع أن يتم إقامة حفل افتتاح المبنى خلال الفترة القريبة القادمة.

* خلال منتصف شهر مارس من العام الجاري قام قسم الصيانة بالمركز بالتنسيق مع شركة غرب طرابلس من أجل صيانة مظلات موقف السيارات بالمركز بعد أن تضررت بسبب الجوال الجوية، وقد أنهت الشركة أعمالها على الوجه المطلوب.

اللجان الفنية والخدمية:

* انطلاقاً من حرص مركز القياسات الإشعاعية والتدريب على تشجيع التواصل العلمي ومشاركة المعرفة والعلوم وحثّ البُحاث على البحث والاستقصاء قام مدير مركز القياسات الإشعاعية بإصدار القرار رقم (20) لسنة 2014 وملحقه القرار رقم (1) لسنة 2015 بشأن إعادة تشكيل لجنة اصدار نشرة علمية باسم المركز، هذا وقد باشرت اللجنة أعمالها مع بداية العام الجاري 2015 وتستمر في أداء مهامها بإشراف عام من مدير المركز.

* أصدر مدير عام المركز القرار رقم (22) لسنة 2014 بشأن تشكيل لجنة تصنيف المعدات الكهربائية والميكانيكية بالهnger (1-2) وذلك للانتفاع بالصالح منها وتخريد غير الصالح مما يتيح الاستفادة من المساحات التي كانت تشغلها وتفرغ الهnger (2) نهائياً من الشواغل.

البرامج والدورات التدريبية:

الأسبوع العلمي التوعوي الأول:

تشجيعاً من إدارة المركز وللرفع من كفاءة موظفيها والاستفادة من ذوي الخبرات العلمية المتخصصة بقطاع مؤسسة الطاقة الذرية والمراكز البحثية والفنية الأخرى، واستغلال التدريب أثناء العمل بأشكاله المتنوعة من محاضرات وورش عمل ودورات تدريبية وحلقات نقاش وخلافها، قام المركز من خلال إدارته وأقسامه بإقامة الأسبوع العلمي التوعوي الأول خلال الفترة من 1/2/2015 حتى 4/2/2015 والذي تضمن سلسلة من المحاضرات العلمية المتخصصة تم إلقاؤها من قبل مجموعة متخصصين على النحو التالي:

محاضرة بعنوان " الرادون خصائصه، ومصادره، ومخاطره " د/ مسعود خليفة - مركز البحوث النووية.

المحاضرة الثانية بعنوان " تعريف نظم إدارة الجودة " د/ عبدالرزاق بن جابر - مدير عام المركز الوطني للمواصفات والمعايير القياسية.

المحاضرة الثالثة بعنوان " ضوابط إعداد وكتابة الورقة العلمية والتقارير العلمي لغرض النشر "

د/ خالد عبدالسلام الفويرس - مدير إدارة التطبيقات الإشعاعية بمركز البحوث النووية.

المحاضرة الرابعة بعنوان "الترسبات الحرفشية المشعة طبيعياً (NORM) بمعدات انتاج النفط والغاز في ليبيا واستشراق تأثيرها على العاملين والبيئة "

د/ أبو القاسم حمودة الفويرس - رئيس فريق العمل لمشروع دراسة النورم (NORM) - مركز البحوث النووية.

هذا وقد تفاعل الحاضرون بطرح الأسئلة والاستفسارات والرود العلمية، وأجمعوا على حرصهم على مواصلة مثل هذه البرامج وإقامة دورات أكثر تفصيلاً بشكل مكثف.

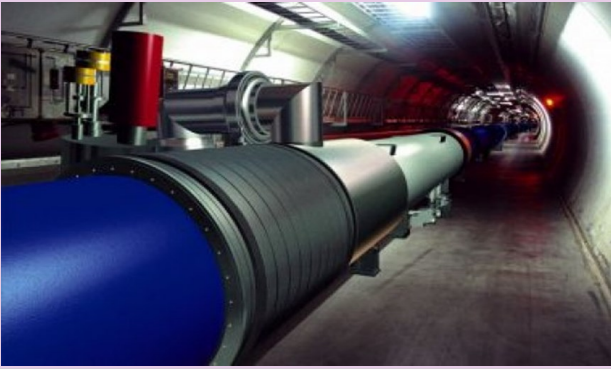
البرنامج التدريبي في مجال الكيمياء الإشعاعية:

بدأ في 4/ 12/ 2014 وكخطوة لتأهيل مجموعة من الباحثين العاملين بإدارة التدريب والمختبرات تنفيذ برنامج تدريبي تأهيلي يقدمه ويشرف عليه الأستاذ فتحي مسعود من إدارة التدريب والنفايات المشعة بمؤسسة الطاقة الذرية في مجال القياسات الإشعاعية واستخدام تقنيات الإشعاع يجمع البرنامج في جانبه النظري محاضرات في النظريات والمبادئ الأساسية وصولاً إلى التطبيقات العملية للتقنيات وزيارات ميدانية بالإضافة إلى جانب عملي تطبيقي لبعض مفردات البرنامج مما يعتبر خطوة جيدة لتأهيل المنخرطين في البرنامج للعمل في معامل ومختبرات القياسات الإشعاعية ، هذا ويستمر البرنامج خلال الفترة القادمة وحتى بلوغ الهدف من قيامه.

اكتشافات وحقائق علمية

مصادم الهدرونات

هو من اكثر المشاريع تكلفة واعقدها عملاً فبعد سنوات من العمل في هذا المصادم الذي يوجد تحت الارض وعلى شكل دائرة بطول 27 كلم يريد العلماء انجاز تصادمات عالية الطاقة لجسيمات دون الذرية في محاولتهم لخلق نسخ متناهية الصغر من الانفجار العظيم او ما يطلق عليه فق الرتق والذي ادى الى خلق الكون منذ 13.7 مليار عام "كما يقولون" ومصادم الهدرونات الكبير هو مجمع ضخم من المغناطيسات الحلقية العملاقة والاجهزة الالكترونية المعقدة الحاسبات وتكلف انشاؤه عشرة مليارات دولار ويصل عمره الافتراضي الى 20 عاما. خلال الشهور والسنوات المقبلة يتوقع علماء سيرن ان يميظ المشروع اللثام عن بعض الالغاز في الكون عن كيفية تحول المادة الى كتلة بعدما كان عبارة عن كرة من النار في الانفجار العظيم وما هي المادة المعتمة او غير المرئية وهي الموضوع التي تشكل قرابة 25 بالمئة من الكون.



باحثون وتجارب

يعمل في السيرن 11000 باحث يأتون من 50 بلدا ويتمتعون بوضعية "مستخدمين"، حيث يتم إرسالهم إلى جنيف من طرف جامعاتهم أو معاهدهم البحثية التي يعملون بها، وهي الجهة التي تدفع لهم رواتبهم ومنح السفر لفترات تتراوح ما بين أسبوعين وعدة أعوام.

يبلغ عدد الأشخاص العاملين في المركز بدوام كامل 2300 شخص وتُطلق عليهم تسمية "الطاقم"، ك.ك.م. من ك.ه.ص.ب. تقتصر على الباحثين التابعين للدول الأعضاء، إضافة إلى ذلك يشغل 1000 شخص وظائف مؤقتة. عمليا لا يمكن اعتبار هذه القواعد المعمول بها في المركز الأوروبي للأبحاث النووية "تمييزية" نظرا لأنها تُيسر للجميع إمكانية العمل في مختبرات

النفايات الالكترونية والكهربائية

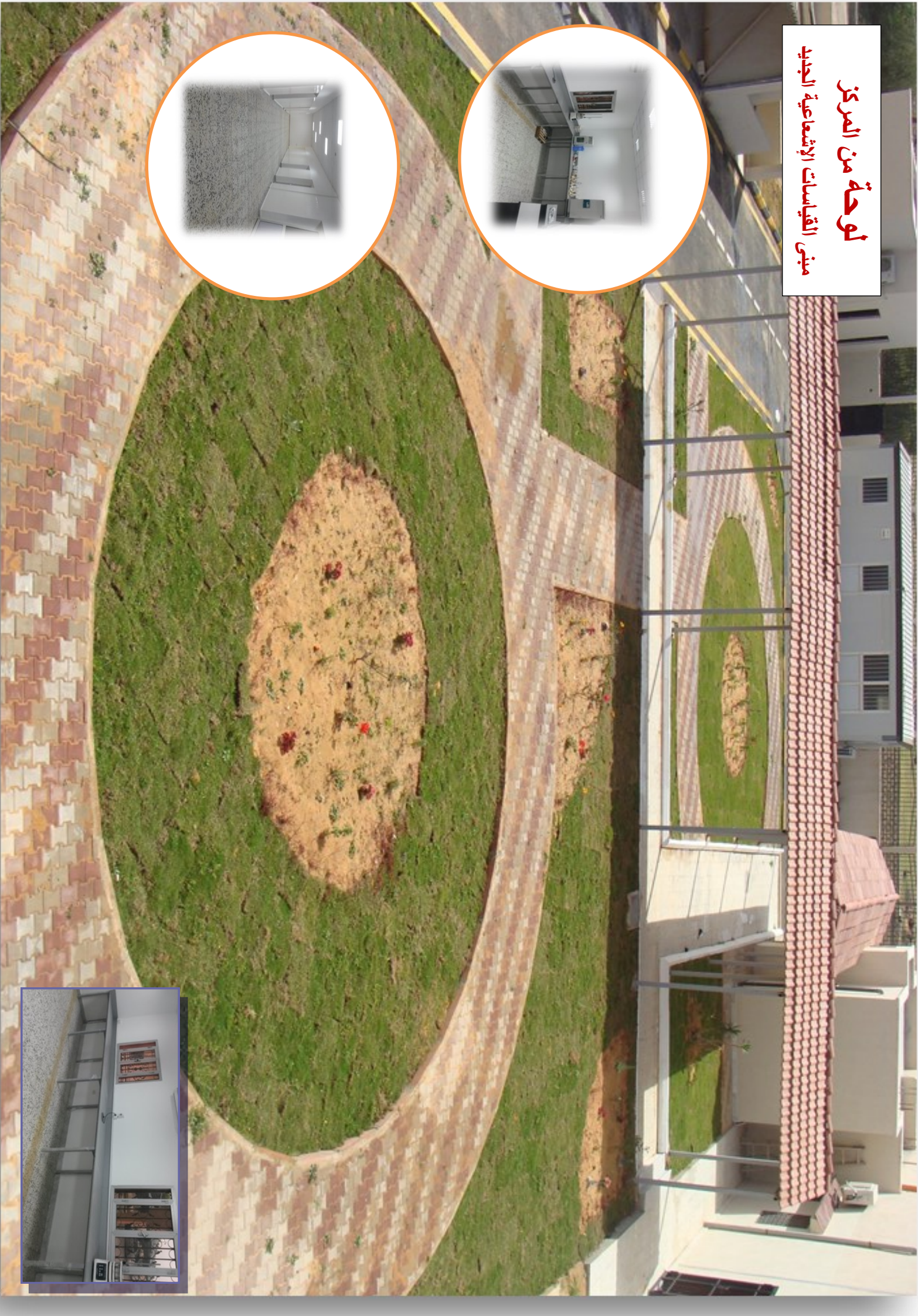
يتوقع ان تزداد النفايات الالكترونية والكهربائية المخلفة في مختلف انحاء العالم بنسبة 33 % بحلول العام 2017، لتصل الى 65,4 مليون طن سنويا، اي ما يعادل احد عشر مرة وزن هرم خوفو في القاهرة، بحسب تقرير اصدرته الامم المتحدة. وجاء في التقرير "بحلول العام 2017، ستكون الكمية المخلفة سنويا من برادات واجهزة تلفزيون وهواتف واجهزة كومبيوتر وشاشات والعباب وما الى ذلك من اجهزة منتهية الصلاحية تعمل على الكهرباء او البطاريات، كافية لملء قافلة من الشاحنات التي تتسع لاربعين طنا، تمتد على مسافة تساوي ثلاثة ارباع طول الاكوادور."



وتعادل هذه الكمية 200 مرة وزن مبنى امباير ستايت، او 11 مرة وزن هرم خوفو اكبر اهرامات مصر، بحسب منظمة "سولفينغ ذا اي وايست بروبليم" (حل مشكلة النفايات الالكترونية والكهربائية)، وهي تضم منظمات اممية وصناعية وحكومية وغير حكومية وعلماء وباحثين.

في العام 2012، كان وزن النفايات الكهربائية والالكترونية المخلفة حول العالم يساوي 48,9 مليون طن، اي ما يعادل 19,6 كيلوغراما لكل انسان. وتقع على رأس قائمة الدول الصناعية التي يخلف مواطنوها النفايات الكهربائية والالكترونية الولايات المتحدة (29,8 كيلوغرام سنويا للفرد الواحد (والمانيا "23,2)، وبريطانيا (21,8)، وفرنسا (21,1) واسبانيا (18)، وايطاليا (17,8). اما اكبر معدل في العالم على الاطلاق فازت عليه دولة قطر مع 63 كيلوغرام من النفايات الكهربائية والالكترونية للفرد الواحد سنويا، فيما لم يتجاوز هذا المعدل 2,25 كليون في الهند، و7,1 في البرازيل، و5,4 في الصين. اما الدول الاكثر انتاجا لهذه النفايات فهي الولايات المتحدة (9,4 مليون طن سنويا) تليها الصين (9,4 مليون طن). وتطرح النفايات الالكترونية والكهربائية مشكلة بيئية عويضة اذ يصعب اعادة تدوير هذه النفايات بسبب ما تحتويه من مواد نادرة او خطرة على البيئة.

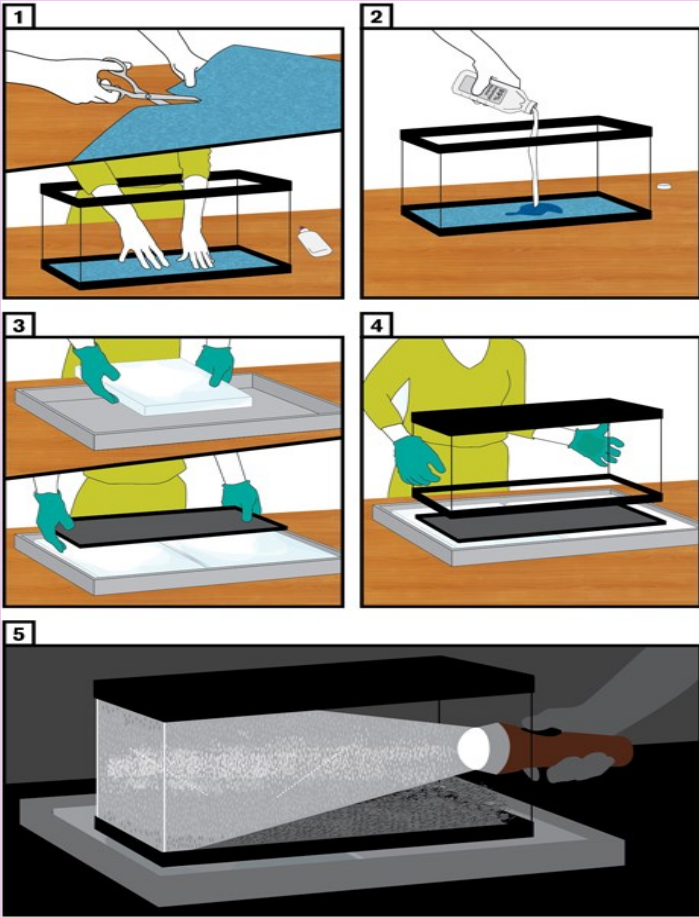
لوحة من المركز
مبنى القياسات الإشعاعية الجديد



كيف تصنع كاشف الجسيمات الخاص بك؟

تبلغ ضخامة كاشف الجسيمات في مصادم الهادرونات حداً يصعب تصوره ، فهو يزن مئات الأطنان، ويحتوي على ملايين العناصر الكاشفة، ويدعم برنامج أبحاث لمجتمع يضم آلاف العلماء. لكن كواشف الجسيمات ليست دائماً على هذه الدرجة من التعقيد، حتى إن بعض الكواشف بسيطة لدرجة أنك تستطيع صنعها و تشغيلها في المنزل، و تعتبر " حجرة الضباب الانتشارية ذات الحساسية المستمرة " أحد أنواع هذه الكواشف. صنعت هذه الحجرة بداية في العام 1938 في بيركلي، و فيها تستخدم مادة الكحول المتبخرة لتشكيل غمامة شديدة الحساسية للجسيمات المارة عبرها. تتألف الأشعة الكونية من جسيمات تدخل جَوَّ الأرض بشكل مستمر، وعندما تصطدم بغازات الغلاف الجوي للأرض تؤدي إلى تشكل زخات من الجسيمات الأقل منها كتلة، والعديد من هذه الجسيمات "تهطل" على الأرض دون أن نشعر بها. عندما تمر الأشعة الكونية عبر الغمامة، فإنها تولد مسارات شبيهة للجسيمات يمكن رؤيتها بالعين المجردة. من السهل بناء هذه الحجرة الضبابية ويحتاج الأمر إلى بضعة أدوات بسيطة.

مصباحاً يدوياً بحيث توجه إضاءته نحو الوعاء.



ماذا يحصل داخل الوعاء ؟

يبدأ الكحول الذي أشبع به القماش بالتبخر ببطء ضمن حرارة الغرفة،

المواد المطلوبة:

1- وعاء من البلاستيك أو الزجاج (شبيه بحوض السمك) ذو

غطاء صلب (معدني أو بلاستيكي)

2- قطعة قماش.

3- كحول الأيزوبروبيل (بنسبة 90 % أو أكثر. يمكنك أن

تجده في الصيدلية. يجب أن ترتدي نظارات أثناء استخدام

الكحول لحماية العينين في حال تطايرت بعض قطراته).

4- جليد جاف (ثنائي أكسيد الكربون المتجمد. يستخدم عادة

في أسواق السمك و محال الخضار لحفظ البرودة. عليك أن

ترتدي قفازات سميكة عند حمل الثلج لأنه أبرد بكثير من الماء

(المتجمد)

خطوات العمل:

1- قم بقص قطعة القماش بحيث تغطي كامل قعر الوعاء، ثم

ثبتها به بإحكام.

2- اسكب الكحول على القماش حتى يصبح مشبعاً به.

3- أغلق الوعاء بالغطاء، ثم اقلب الوعاء بحيث تصبح قطعة

القماش في الجهة العليا والغطاء هو القاعدة، وضعه على الثلج.

يفضل أن تثبت الثلج بطريقة ما كي لا ينزلق.

4 - انتظر 10 دقائق، ثم أطفئ كل الإنارة في الغرفة و شغل

- إذا كانت المسارات طويلة مستقيمة فستكون قد بدأت بالنقاط الأشعة الكونية، وهذه المسارات ناتجة عن الميونات (الميون هو الأخ الأكبر للإلكترون، فهو ذو كتلة أكبر بكثير وشحنته سالبة).

عندما تشاهد مساراً شبه حلزوني (أي حلزوني بشكل زيك زاك) فستكون قد حصلت على إلكترون أو بوزترون. تنتج هذه الجسيمات عند اصطدام الأشعة الكونية بالهواء العادي مخلفة وراءها هذا المسار.



عندما تشاهد مساراً يشبه الحرف Y، تكون قد شاهدت للتو عملية تفكك لجسيم ما، إذ أن العديد من الجسيمات تعتبر غير مستقرة وتتفكك إلى جسيمات أكثر استقراراً.

رابط فيديو يوضح التجربة:

<https://www.youtube.com/watch?v=xky3f1aSkB8>

ويهبط هذا البخار نحو الأسفل باتجاه القعر البارد. عند وصوله إلى الطرف الآخر حيث الثلج، يبرد ويعود للتكثف مجدداً ليعود إلى الحالة السائلة، فيصبح الهواء الموجود في قعر الوعاء مشبعاً جداً بقطرات الكحول، ويتشكل ما يشبه الضباب ضمن الوعاء. أصبح الجزء العلوي من الوعاء مملوءاً بالهواء العادي والجزء السفلي منه مملوءاً بالهواء المشبع بندى الكحول.



عندما تعبر الجسيمات وعاء الضباب تصطدم بجزيئات الهواء العادي و تحرر بعضاً من إلكتروناتها محولة هذه الجزيئات إلى أيونات مشحونة. تنجذب جزيئات الكحول الموجودة في الضباب إلى هذه الأيونات وتلتصق بها. هذه الحركة تخلف وراءها مساراً ضبابياً يشبه ما تخلفه الطائرات وراءها أثناء تحليقها. وبحسب شكل هذه المسارات الضبابية تستطيع معرفة الجسيمات العابرة التي سببت هذه العملية.

إذا كانت هذه المسارات قصيرة وثخينة فهذا يعني أنك تشاهد جسيمات الرادون الموجودة في الهواء العادي وقد حررت جسيم ألفا (جسيم ألفا هو نواة الهيليوم التي تحتوي على بروتونين ونيوترونين)، ولأن هذه الجسيمات ثقيلة وذات طاقة منخفضة فإن أثرها يكون سميكا وقصيراً، ولا تعتبر هذه من الأشعة الكونية، لأن جسيمات الرادون موجودة في هوائنا العادي.