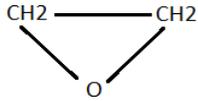


التعقيم بواسطة أكسيد الايثلين

● مقدمة



أكسيد الايثلين هو غاز عضوي عديم اللون يملك الصيغة العامة C_2H_4O و الصيغة المنشورة C_2H_2O و يملك درجة غليان تساوي 10.8 درجة مئوية بالضغط الجوي العادي، حلول بالكحول و الايثر، قابل للانفجار بشكله النقي و قابل للاشتعال عند حدوث تماس مع الهواء الخارجي لذلك يستخدم كخليط من أكسيد الايثلين مع مركبات الفلور-كربون او ثنائي أكسيد الكربون (بيرويل و فريمان عام 1959)، أكسيد الايثلين متاح بشكل الغازي او بشكله السائل تحت ضغط معتدل، و يملك أكسيد الايثلين فعالية مرتفعة كمادة معقمة الشيء الذي تم الاتفاق عليه بعد المنشورات التي تم التوصل اليها من (فليس و كاي عام 1949).

● استخدامات أكسيد الايثلين:

يستخدم أكسيد الايثلين في صناعة غليكول الايثلين المستخدم كمضاد تجمد، صناعة الصمغ، المحلات، رغوة البولي يوريثان، المنظفات و العديد من المنتجات الأخرى. و يستخدم أكسيد الايثلين بشكل واسع في المستشفيات في تعقيم الأدوات الجراحية، و في عمليات التعقيم الصناعي التي تدخل في تعقيم المواد المستخدمة لمرة واحدة مثل (المحاقن البلاستيكية ذات الاستخدام الواحد- الخيوط الجراحية-الأطراف الصناعية).

● مخاطر أكسيد الايثلين:

يعتبر أكسيد الايثلين من المواد الخطرة باعتباره قابل للاشتعال و الانفجار و سام أيضا و لتخفيف من إمكانية حدوث انفجارات يتم استخدام تركيز معين من الغاز ضمن حجرة التعقيم التي يستخدم فيها غاز أكسيد الايثلين كغاز معقم و عموما يكون التركيز المثالي ضمن الحجرة ما بين 220,000 و 440,000 ppm أي حوالي (200-400 مليغرام/ لتر). يوجد نقطتين تتضمن المخاطر على البشر:

1. التعرض لفترة قصيرة للغاز تسبب بمشاكل تتعلق بالجهاز العصبي وتهيج في العين والاعشى المخاطية.
2. التعرض لفترة طويلة للغاز يسبب في تهيج بالعين والجلد والانف تلف في الدماغ، الدراسة الخاصة بمعهد (NIOSH) تظهر ان التعرض لفترات طويلة لغاز ممكن ان تزيد من احتمالية الإصابة بسرطان العظام عند الرجال و سرطان الثدي عند النساء، بسبب ذلك جميع آلات التعقيم بواسطة أكسيد الايثلين تقوم بتفريغ للضغط في نهاية كل دورة تعقيمه.



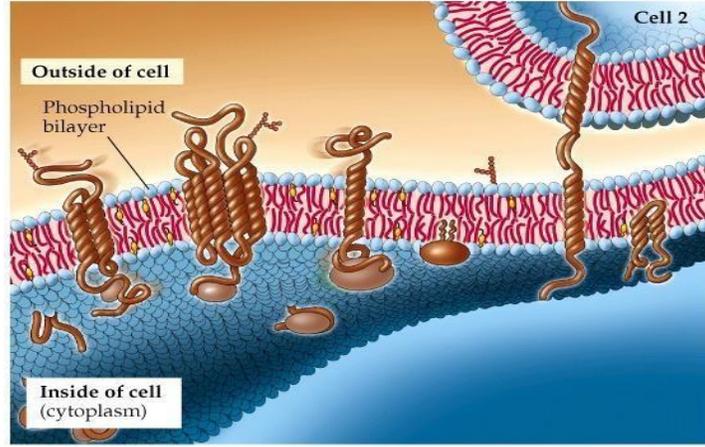
يظهر المخطط البياني المعلومات الصحية المتعلقة باستنشاق غاز ثاني أكسيد الايثيلين

• التعقيم بواسطة اوكسيد الايثيلين

يعتبر اوكسيد الايثيلين قاتل فعال للبكتريا و ابواغها و للفطريات و الفيروسات بحسب (غريفيث و هال عام 1938) حتى أكثرها مقاومة مثل عصيات الباسيليوس التي يصنع منها الكواشف البيولوجية للتأكد من نجاح عملية التعقيم , و يعود ذلك ببساطة لقدرته العالية على اختراق الاغلفة البلاستيكية المختومة بأحكام التي يوضع ضمنها ما يراد تعقيمه و أيضا القدرة على اختراق الاغشية الخلوية للجراثيم و الفيروسات.

كيف يتم التعقيم بواسطة اوكسيد الايثيلين؟

يتم التعقيم بواسطة عملية الألكلة التي تسبب بتدمير ال DNA للبكتريا عن طريق الكلة الجزيئات البروتينية الذي يعتبر عامل الكلة, يتفاعل اوكسيد الايثيلين عادة مع الحموض العضوية و الحموض غير العضوية مثل الحموض الامينية التي تشكل ال DNA و يتفاعل مع الفينولات و الكحول هذا التفاعل الكيميائي يسمى تفاعل الألكلة. في تفاعل الألكلة يتموضع الهيدروجين مع جذر الهيدروكسي ايثيل مسببا تغير بشكل الحمض الاميني الذي يتواجد في بروتينات الخلايا التي تصل الجزء الخارجي و الداخلي للخلية عبر غلاف الخلية هذا التغير بالشكل يتسبب بأختراق غشاء الخلية و قتل البكتريا.



© 2001 Sinauer Associates, Inc.

هذه الصورة تظهر غشاء الخلية و البروتين على سطح الخلية و التفاعل مع البروتينات الأخرى و تشكيل قناء ما بين الجزء الداخلي و الخارجي للخلية

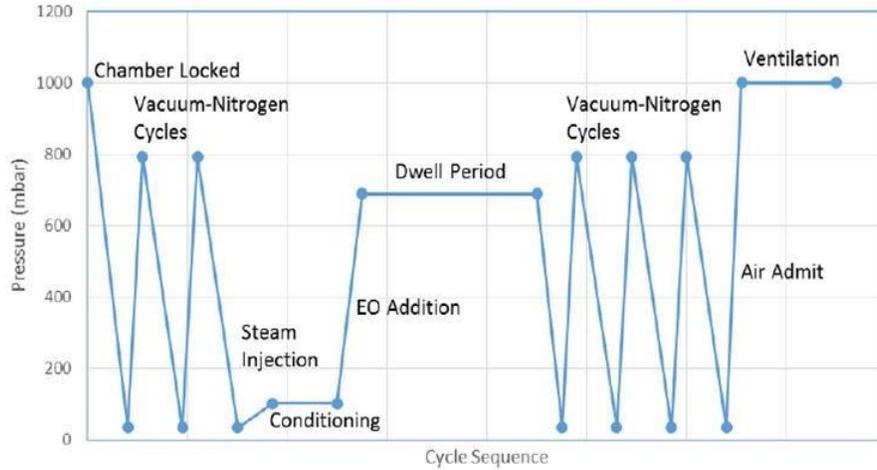
• تأثير الرطوبة و درجة الحرارة :

1. الحرارة:

فعالية أوكسيد الايثيلين تزداد بزيادة درجة الحرارة لحد معين (مكافئ درجة الحرارة = 2.4 لكل 10 درجة مئوية)

2. الرطوبة النسبية:

العديدي من البحوث أظهرت ان الخلايا المجففة تقاوم تأثير التعقيم بواسطة أوكسيد الايثيلين و للتغلب على هذه المقاومة يجب ترطيب الحجرة التي تتم فيها عملية التعقيم للوصول للرطوبة المثلى و جعل خلايا البكتريا رطبة و الرطوبة النسبية المثلى بين 22-33% و ذلك بحسب (schley لعام 1960) حيث ان الرطوبة غير المثالية ممكن ان تمنع من عملية الالكلة و الرطوبة العالية (الماء الزائد) يمكن ان يسبب بالتحلل المائي لأوكسيد الايثيلين متحولا لغيره، الرطوبة تلامس البكتريا مباشرة و هنالك بعض الفرضيات تظهر ان مسام الخلايا ممكن ان تنتفخ و يزداد حجمها بفعل الرطوبة مما يسهل اختراق أوكسيد الايثيلين لها.



مخطط يمثل الدورة التعقيمية بواسطة أوكسيد الايثلين ضمن آلة التعقيم و جميع المراحل المتضمنة

المراجع

Layer of Protection Analysis on Sterilization Process Using Ethylene Oxide- Gurkan Karakas, Woo Jong Shin and Kyoshik Park-BIOMEDICAL JOURNALIST of scientific and technical reserch

United States Environmental Protection Agency

<https://www.epa.gov/sites/production/files/2016-09/documents/ethylene-oxide.pdf>

Encyclopedia of Environmental Science and Engineering-fifth edition-JAMAES

R. PFAFFLIN AND EDWARD N. ZTEGLERN

Westphal et al. *Kinetics of size changes of individual Bacillus thuringiensis spores in response to changes in relative humidity*. PNAS March 18, 2003 (100)6: 3461-3466

Sintaeur Inc., Cell Membrane Picture

