تابع: العوامل الفيزيائية (الطبيعية)

Physical factors

تأثير تركيز ايون الهيدروجين

Effect of (H) ion concentration

- أثبتت الدراسات المعملية ان النمو الميكروبي يتأثر بدرجة كبيرة للتغيرات في الرقم الهيدروجيني .
- كثير من العمليات الكيميائية الأيضية تتطلب انتقال الهيدروجين من جزئيات مركب الى جزيئات مركب آخر .
- يكون تركيز ايونات الهيدروجين في البيئات الطبيعية التي تعيش عليها الكائنات الدقيقه منخفضا ، كما لايمكن لأي كائن ان يعيش او أن ينمو في بيئة خالية تماما من ايونات الهيدروجين ، ولكن البيئات شديدة الحموضة والبيئات شديدة القلوية يتوقف نمو وتكاثر الخلايا الميكروبية .

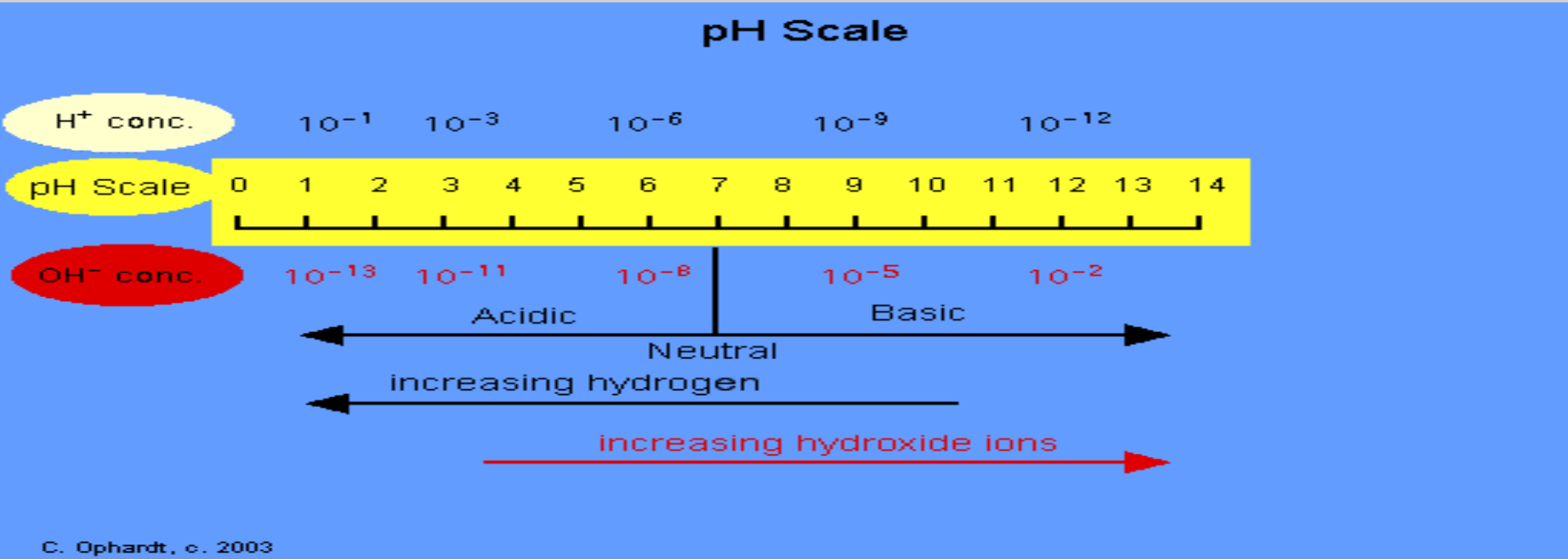
يشار عادة الى تركيز ايون الهيدروجين بتقدير لوغارتمي يطلق عليه (اللوغارتيم السالب لتركيز ايون الهيدروجين).

وتتراوح قيمة ما بين (٠-١٤) :

- قيم الرقم الهيدروجيني من ٤-٦ حامضية.

- قيم الرقم الهيدروجيني من ٨-٩ قاعدية (وهي تمثل حدود النطاق الذي تنمو به البكتريا).

- الدرجة المثالية لنمو أغلب الكائنات الدقيقة قريبه من ٧ .



- بعض انواع البكتريا مثل
Thiobacillus thiooxidans
التي تؤكسد الكبريت الى حمض الكبريتيك.
- وكذلك ***Acetobacter***
المنتجة لحمض الخليك
- الى جانب البكتريا التي تعيش في الجهاز الهضمي للحيوانات وكثير من انواع الفطريات تفضل النمو وسط قيمة الرقم الهيدروجيني **منخفض جدا تقريبا = ٢**

في حين أن ***Rhizobium*** بكتريا العقد الجذرية تستطيع أن تعيش في **أوساط قلوية مرتفعة**

تأثير قيم الرقم الهيدروجيني المختلفة على النمو الميكروبي :

- في الدرجات المنخفضة جدا او المرتفعة جدا من قيم الرقم الهيدروجيني يحدث فساد للبروتين الأنزيمي نتيجة لتخثره .

نشاط كل نظام انزيمي بالخلية له نطاق من قيم الرقم الهيدروجيني التي يعمل في حدودها ، ويكون لنشاطه درجة مثلى تقع في منتصف هذا النطاق ، واي انحراف عنه يؤدي الى بطء في اداءه وبالتالي ينعكس على معدل النمو .

- تؤثر قيم الرقم الهيدروجيني على الحالة الايونية للعناصر الغذائية وبالتالي تؤثر على توافرها المهم للكائن الدقيق .

لكل نوع من الكائنات الدقيقه مدى معين من الرقم الهيدروجيني حيث تقسم هذه القيم الى :

Optimum pH

المقصود بها المثالية وهي درجة تركيز ايون الهيدروجين التي يكون النمو عندها افضل ما يمكن .

Maximum pH

المقصود بها الدرجة العظمى وهي اقصى درجة من تركيز ايون الهيدروجين التي يحدث عندها النمو واذا زاد عنها توقف النمو تماما .

Minimum pH

المقصود بها لدرجة الصغرى وهي اقل درجة من تركيز ايون الهيدروجين يمكن ان يحدث نمو عندها واي انخفاض عنها يتوقف النمو تماما .

هذه الثلاث درجات من الرقم الهيدروجيني تتأثر بعدة عوامل:

منها – درجة الحرارة.

– تركيب البيئة.

– الضغط الاسموزي .

– تم تقسيم الكائنات الحية الدقيقة بناء على الدرجة المثالية للكائن :

- كائنات محبة للحموضة **cidophiles** تتراوح قيم الرقم الهيدروجيني المثلى لها ٠-٥,٥
- كائنات محبة للأوساط المتعادلة **Netrophiles** تتراوح قيم المثلى لها ٥,٥ -٨
- كائنات محبة للقلوية **Alkalophiles** تتراوح قيم الرقم الهيدروجيني المثلى لها ٨,٥-١١,٥
- كائنات محبة للقلوية العالية **Extreme Alkalophiles** تتراوح قيم المثلى لها ١٠ وأكثر

يمكن للكائن من خلال عدة عدة استراتيجيات ان يحافظ على بروتوبلازم متعادل :

- يصبح الغشاء البلازمي غير منفذ للبروتونات.

- يتحكم في غلق مسارات تبادل ايون الصوديوم.

- تخليق نوع من البروتينات الجديدة للتغلب على الحالة الحامضية

- تخليقacid denaturationالتي تعمل على حماية البروتين من acid shock protein وتساهم في اعادة طي البروتينات المفككة .

التجربة السادسة / دراسة تأثير تركيز ايون الهيدروجين على الكائنات الدقيقة

الهدف من التجربة /

تحديد قيم الرقم الهيدروجيني المثلى للكائن المختبر

الأدوات /

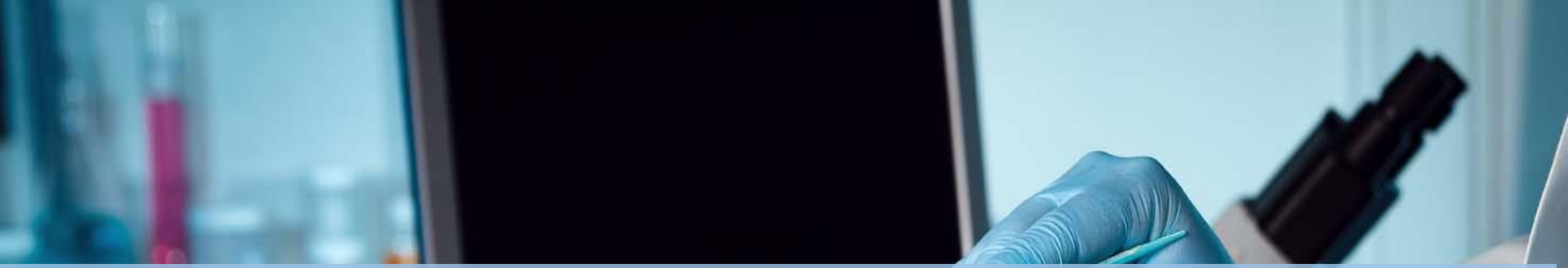
- ظروف تعقيم
- ابر تلقيح
- بيئات غذائية مناسبة مختلفة القيم ل
لكلا من الفطر والبكتريا pH 9,7,5,3
- مزارع حديثة
E.coli and *Aspergillus*

طريقة العمل /

يتم تلقيح البيئات بالكائن المناسب ، ويحضن تحت ظروف المثالية ، تدون النتائج في جدول وتفسر تفسيرا علميا .

	قيم الـ pH			
النوع	3	5	7	9
E.coli				
Aspergillus				

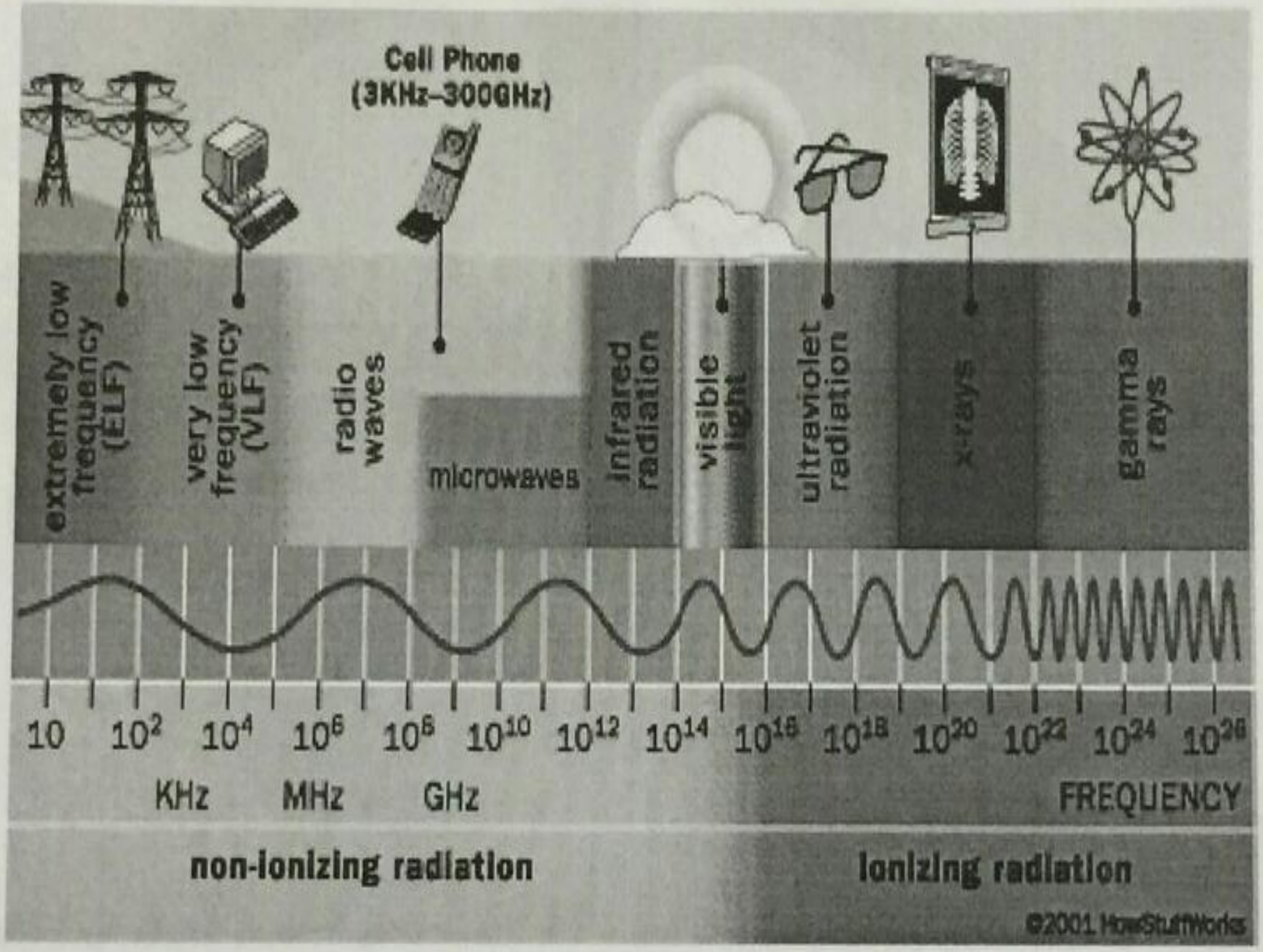
تدون نتائج +++ ممتاز ، ++ متوسط ، + ضعيف ، - لايوجد نمو .



تأثير الاشعة
Effect of Radiation

تعرف الاشعة بأنها انبعاث وبث للطاقة خلال الفضاء او وسط مادي .
تنقسم مصادر الاشعة الى :
مصادر طبيعية مصادر صناعية

من أمثلة الاشعة (الشمس ، الاشعة الكونية ، الاشعة فوق بنفسجية ، اشعة جاما،والاشعة الجزئية الناتجة عن الالكترونات سريعة الحركة) .


Cell Phone
(3KHz–300GHz)
extremely low frequency (ELF)
very low frequency (VLF)
radio waves
microwaves
infrared radiation
visible light
ultraviolet radiation
x-rays
gamma rays
10
10²
10⁴
10⁶
10⁸
10¹⁰
10¹²
10¹⁴
10¹⁶
10¹⁸
10²⁰
10²²
10²⁴
10²⁶
KHz
MHz
GHz
FREQUENCY
non-ionizing radiation
ionizing radiation
©2001 HowStuffWorks

كل هذه الانواع من الاشعة لها تأثير ضار ومميت على الأحياء الدقيقة ، وعلى الرغم من ذلك يتطلب بعض الاحياء الدقيقة الضوء المرئي للنمو والتكاثر حيث تستعمل الطاقة الضوئية وتحولها الى طاقة كيميائية عن طريق البناء الضوئي كما في الطحالب وبعض انواع البكتريا والبكتريا الخضراء المزرقة .

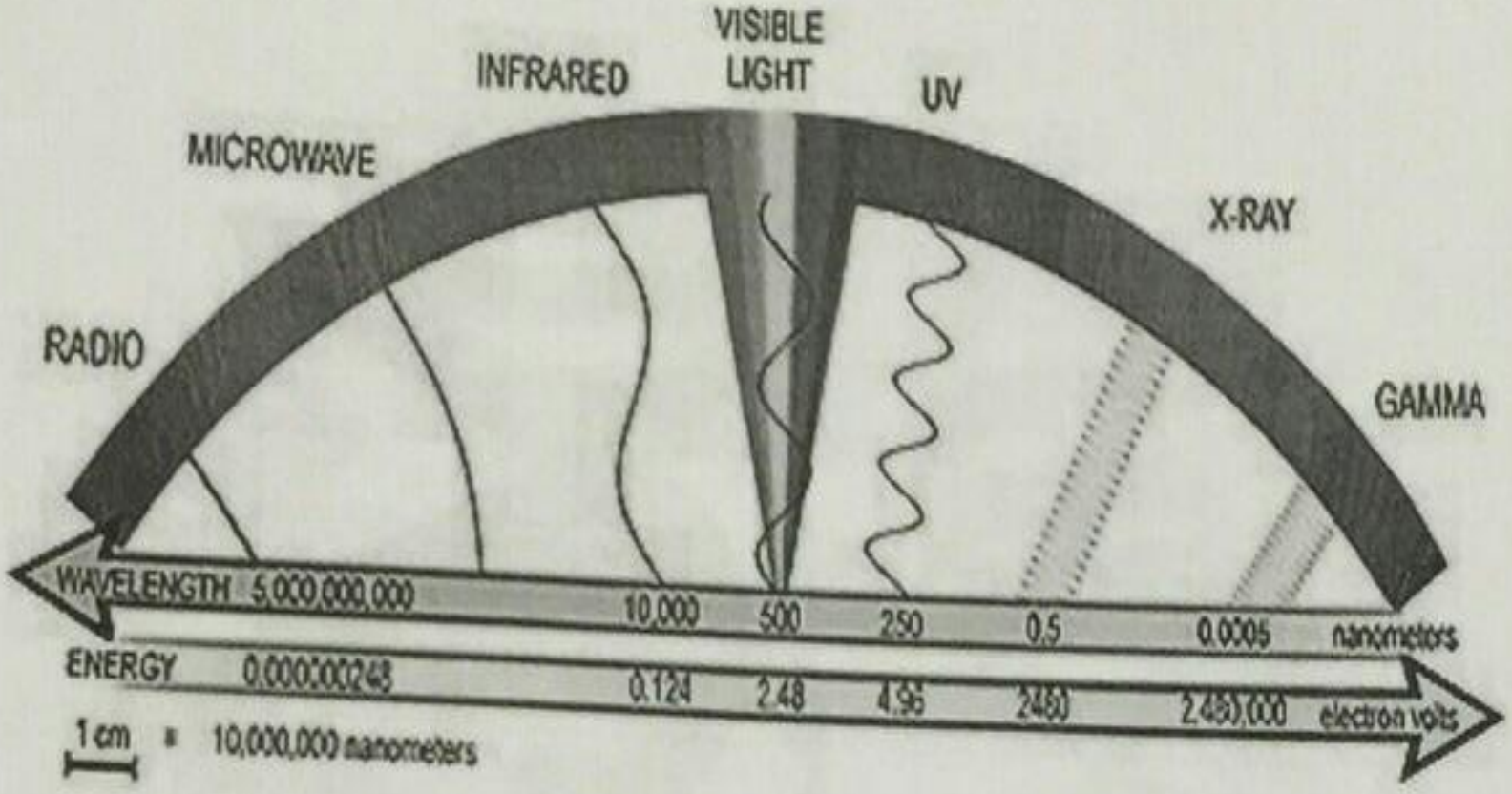
يستخدم هذا التأثير الضار في تعقيم غرف العمليات والادوات وفي بعض الصناعات حيث يتم التعقيم دون الحاجة للانتاج الحرارة ويسمى

(بالتعقيم البارد)

يعتمد تأثير الاشعة على عدة عوامل :

- نوع الميكروب وجنسه
- العدد الكلي (الحمل الميكروبي)
- تركيب البيئة الغذائية
- درجة حرارة النمو وعمره
- مدى تجرثم الكائن

تحدد خواص الاشعة بالطول الموجي لها ، حيث انه كلما كان الطول الموجي قصير كلما كان تأثيره على الانظمة الحيوية في الخلايا الحية مدمرة .



انواع الاشعة وتأثيرها :

uv-radiation الاشعة فوق البنفسجية

لها اهمية خاصة في التعقيم لتأثيرها القاتل وهي نوعان :

١- ذات طول موجي قصير (الاقوى في التعقيم) غالبا يكون عند 270-260nm

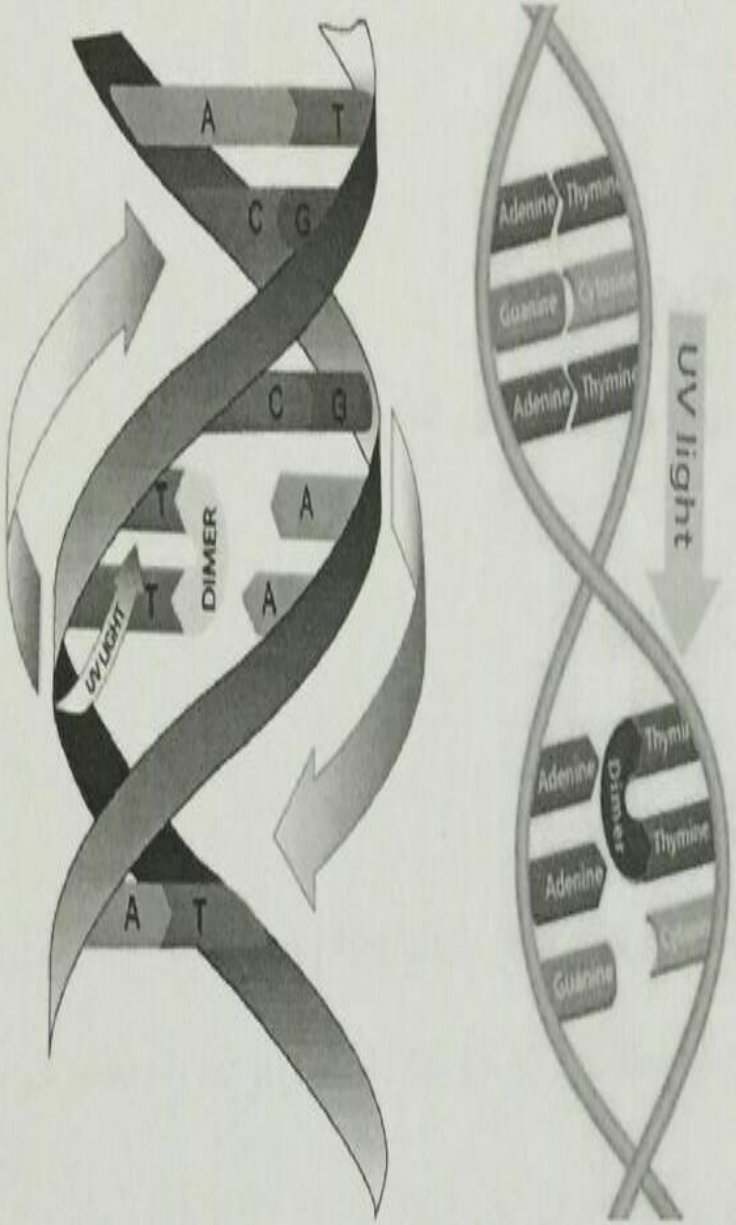
٢- ذات طول موجي طويل (أقل تأثير في التعقيم) .

الاشعة فوق البنفسجية تأثيرها يكون سطحي وقدرتها على التغلغل داخل المواد ضعيفة ، وتأثيرها يكون من خلال :

١- تحدث الاشعة تأينا لما تحتويه الخلية من الماء ومن جزيئات الاكسجين وينتج عن ذلك ايونات سواء

(H2O2) hydrogen , (O+) peroxide , (HO2) hydrperoxyle , hydroxyl peroxide او (H+) hydrogen)

ومن ثم تتفاعل وتؤكسد جزئيات السيتوبلازم والاجسام النووية وتؤدي الى هلاكها (التأثير غير المباشر) .



٢- تؤثر المحتويات النووية في الخلية الميكروبية والتي تعتبر الهدف الحساس سواء كانت DNA or RNA للأشعة.

حيث يتكون ازدواج الثايمين

Thymine dimer

حيث ترتبط قاعدتي ثايمين متجاورتين معا ويكون ارتباطا كيميائيا غير طبيعي وتنفصل عن القاعدتين المتقابلتين الادنين في السلسة الثانية من الحمض النووي **(التأثير المباشر)** .

.

من المهم معرفة ان كثير من الكائنات تحتوي على نظم إصلاح التلف الناتج من تكوين هذا الازدواج وهي اما ان تعمل في وجود الضوء او في الظلام ، وكذلك تحتوي بعض الخلايا على انزيمات Endonuclease and Exonuclease وهي تقطع او تستأصل الجزء الذي حدث به الضرر في شريط DNA .
ولكن في الحال لو كان التلف الناتج عن الاشعة اكبر من كفاءة نظم الاصلاح حيث تفقد قدرتها الاصلاحية وتموت الخلايا الميكروبية..

٣-تمتص البروتينات الاشعة فوق البنفسجية عند طول موجي 280nm وخاصة الاحماض الحلقية محدثا خللا في تركيبها .

الأشعة تحت الحمراء
infrared rays

ذات طول موجي اقل من (١٠٠٠ نانومتر) و أكبر من (٧٦٠نانومتر)...
وهي اشعة منتجة للحرارة ، لها القدرة على رفع درجة حرارة الاجسام والمواد التي تسقط عليها في وقت قصير ، تستخدم للتجفيف السريع وتعقيم الادوات المختلفة ، وعشر دقائق كافية لتقتل الاحياء الدقيقة .

الاشعة المؤينـــــــــــة
loninizing radiation

يرجع التأثير القاتل لها الى تكوين اصول حره ذات قدرة هائلة للتفاعل مع مكونات الخلية الكبيرة وتثبيطها وخاصة
OH-(hedroxyl)
من أمثلتها الاشعة السينية ، جاما ، المهبطية (أشعة بيتا) والبروتونات والنيترونات وجسيمات الفا .
من الكائنات الدقيقة المقاومة للاشعة بكتريا
Deinococcus radioduran

كذلك الجراثيم البكتيرية.

التجربة الخامسة / دراسة تأثير الاشعة فوق البنفسجية على نمو البكتريا والفطريات

الهدف من التجربة / تقدير تأثير الاشعة فوق البنفسجية على الكائنات الدقيقة وعلاقتها بزمن التعريض .

الأدوات /

ظروف تعقيم

مزرعة حديثة من

E.coli و *Aspergillus*

- اطباق بتري تحتوي على بيئة مغذية للبكتريا واخرى للفطر
- أبر تلقيح - Swab cotoon
- جهاز لاصدار الاشعة فوق بنفسجية

طريقة العمل /

- تلقح اطباق بتري بها بيئة مغذية بـ *Aspergillus* واخرى *E.coli*.
- وتعرض لمصدر الاشعة فوق البنفسجية عند طول موجي (260nm)

لفترات زمنية مختلفة :

45 – 30 – 10 دقيقة ..

- ثم تحضن في الظروف المثالية على حسب نوع الكائن .
- تسجل النتائج لمستويات النمو مقارنة بالكنترول تفسر تفسيرا علميا .

© Getty Images

	مدة التعريض		
النوع	10	30	45
E.coli			
Aspergillus			