



تابع | العوامل الفيزيائية (الطبيعية) تأثير تركيز ايون الهيدروجين

Effect of (H) ion concentration

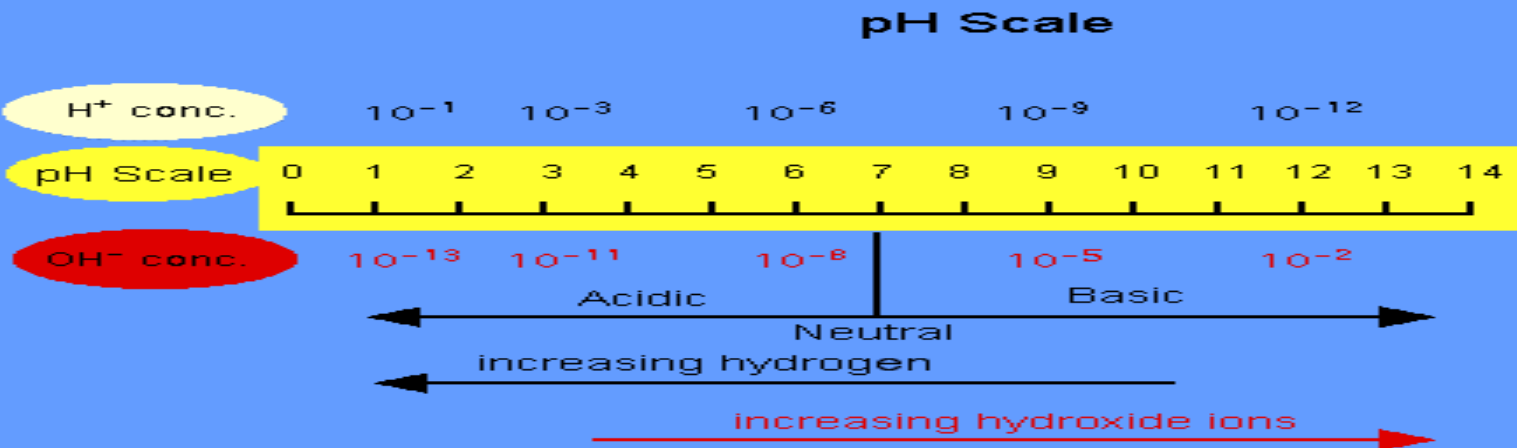
- أثبتت الدراسات المعملية ان النمو الميكروبي يتأثر بدرجة كبيرة للتغيرات في الرقم الهيدروجيني ، ومما لاشك فيه ان كثير من العمليات الكيميائية الأيضية تتطلب انتقال الهيدروجين من جزيئات مركب الى جزيئات مركب آخر .
- عادة مايكون تركيز ايونات الهيدروجين في البيئات الطبيعية التي تعيش عليها الكائنات الدقيقة منخفضا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

جهد الهيدروجين (pH): Potential of Hydrogen

هو عبارة عن الأس السالب لتركيز أيون الهيدروجين في ذلك المحلول

- يشار عادة الى تركيز ايون الهيدروجين بتقدير لو غارتمي يطلق عليه ا(للو غارتميم السالب لتركيز ايون الهيدروجين) ، وتتراوح قيم الـ pH ما بين 0 - 14

- قيم الـ pH من 4-6 وهي على الجانب الحمضي ، وكذلك من 9 - 8 التي على الجانب القاعدي تمثل حدود النطاق الذي يحدث خلاله نمو معظم البكتريا ،
- الدرجة المثالية لنمو الكائنات الدقيقة عادة ما تكون قريبة من 7





لكل نوع من الكائنات الدقيقة مدى معين من pH حيث تقسيم هذه القيم الى :

1. الدرجة المثالية Optimum Dgree of pH وهي درجة تركيز ايون الهيدروجين التي يكون النمو عندها افضل مايمكن .
2. الدرجة العظمى Maximum Dgree of pH وهي اقصى درجة من تركيز ايون الهيدروجين التي يحدث عندها النمو للبكتيريا أو الفطريات واذا زاد عنها توقف النمو تماما .
3. الدرجة الصغرى Minimum Dgree of pH وهي اقل درجة من تركيز ايون الهيدروجين يمكن ان يحدث نمو عندها واي انخفاض عنها يتوقف النمو تماما .

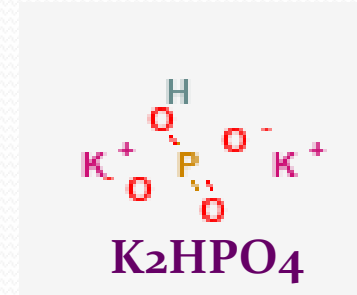
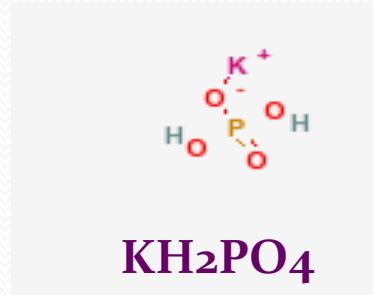


هذه الثلاث درجات من PH والخاصة بكل نوع بكتيري وفطري
تتأثر بعدة عوامل

منها درجة الحرارة وتأثير البيئة والضغط الأسموزي

معظم أنواع البكتيريا ما عدا القليل منها يتطلب تركيز متعادل من الأس الهيدروجيني السالب
ومعظم أنواع الفطريات يتطلب تركيز حامضي من الأس الهيدروجيني السالب.

• يتم الاحتفاظ برقم هيدروجيني ثابت للمزارع الميكروبية باستخدام المحاليل المنظمة المعروفة بـ Buffer وهو عبارة عن؟



مافائدة المحاليل المنظمة؟

1-تعمل على انتاج ايون الهيدروجين في حال استهلاكه من الوسط بواسطة الميكروب.

2-تعمل على استهلاك ايون الهيدروجين في حال إضافته إلى البيئة بواسطة النشاط الأيضي للميكروب

(وهذا ما يحافظ على تركيز ايون الهيدروجين دون تغيرات واضحة)

* من أمثلة المحاليل المنظمة الشائعة الاستخدام KH_2PO_4 و K_2HPO_4

تأثير تركيز أيون الهيدروجين على فسيولوجيا الأحياء الدقيقة و النمو الميكروبي

* البيئات العالية الحموضة وتلك العالية القلوية تؤثر على الكائنات الدقيقة سلبا بإيقاف نموها

* إذا زاد التأثير الحامضي أو القلوي كثيرا فيكون التأثير سام على الخلية الميكروبية إلى حد تخثر البروتين الإنزيمي للخلية (coagulation)

* لكل نظام انزيمي في الخلية الميكروبية مدى معين من قيم الـ pH يعمل في حدوده وكل مدى له قيمة مثلى ودنيا وعليا أي نقصان أو زيادة عن القيمة المثلى يؤثر سلبا على نشاط الانزيم

* ولكل نوع ميكروبي مدى معين من الـ pH يسمى Range of pH

* تؤثر قيم الـ pH على الحالة الأيونية للعناصر الغذائية وبالتالي تؤثر على توافرها المهم للكائن الدقيق .

ماذا نعني بمصطلح Acidophilic , Alkalophilic ؟

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

1. يصبح الغشاء البلازمي غير منفذ للبروتونات
2. يتحكم في غلق مسارات تبادل ايون الصوديوم
3. تخليق نوع من البروتينات الجديدة للتغلب على pH الحامضية
4. تخليق acid shock protein التي تعمل على حماية البروتين من acid denaturation وتساهم في اعادة طي البروتينات المفككة .

بناء على الدرجة المثالية للـ pH للكائن ، تم تقسيم الكائنات الحية الدقيقة الى كائنات محبة للحموضة / Acidophilic تتراوح pH المثلى (5.5-0)

***Acidithiobacillus ferrooxidans* pH 2 – 5.5. G-ve**

- 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 $PH = 2$

- كائنات محبة للأوساط المتعادلة / Neutrophilic تتراوح pH المثلى لها (8-5.5) .
- كائنات محبة للقلوية / Alkalophilic تتراوح pH المثلى لها (11.5 – 8.5) . مثل بكتريا العقد الجذرية *Rhizobium* تستطيع ان تعيش في اوساط قلوية .

Alkalophilic Fungi: (pH8-9) *Fusarium sp.*

- كائنات محبة للقلوية العالية / Extreme Alkalophiles تتراوح pH المثلى لها (10 واكثر) .

***Methanosarcina alcaliphilum* growth in extremely alkaline soils (pH 10- 11) G-ve.**



اسم التجربة / دراسة تأثير تركيز ايون الهيدروجين على الكائنات الدقيقة

الهدف من التجربة / تحديد قيم الـ pH
المثلى للكائن المختبر

الادوات /

- ظروف تعقيم
- ابر تلقيح
- بيئات غذائية مناسبة مختلفة القيم ل pH 9,7,5,3 لكلا من الفطر والبكتريا

مزارع حديثة *E.coli and Aspergillus*

طريقة العمل /

يتم تلقيح البيئات بالكائن المناسب ، ويحضان تحت ظروف المثالية ، تدون النتائج في جدول وتفسر تفسيراً علمياً .

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

تدون نتائج +++ ممتاز ، ++ متوسط ، + ضعيف ، - لا يوجد نمو .