المعمل الخامس: تأثير بعض العوامل الكيميائية على فسيولوجيا الكائنات الحية الدقيقة

أ- المعادن الثقيلة

ب- الصبغات والكحولات

تتأثر الكائنات الحية الدقيقة بالعوامل الكيمائية بطرق مختلفة هذا التأثير قد يكون:

- تأثير يختص بالعامل الكيمائي نفسه من حيث:

1. نوع المادة
2. تركيزها
3. وقت التعرض

- البيئة التي يوجد بها الكائن والعامل الكيمائي مثل درجة الحموضة والحرارة وغيرها

- عامل يختص بالكائن من حيث نوعها (هل تكون جراثيم أم لا) وعدد الخلايا وغيرها

- **تصنف المادة الكيميائية للكائنات الحية الدقيقة على أنها واحدة من الاحتمالات الثلاثة :**

1- مادة مغذية ضرورية للنمو Nutrient

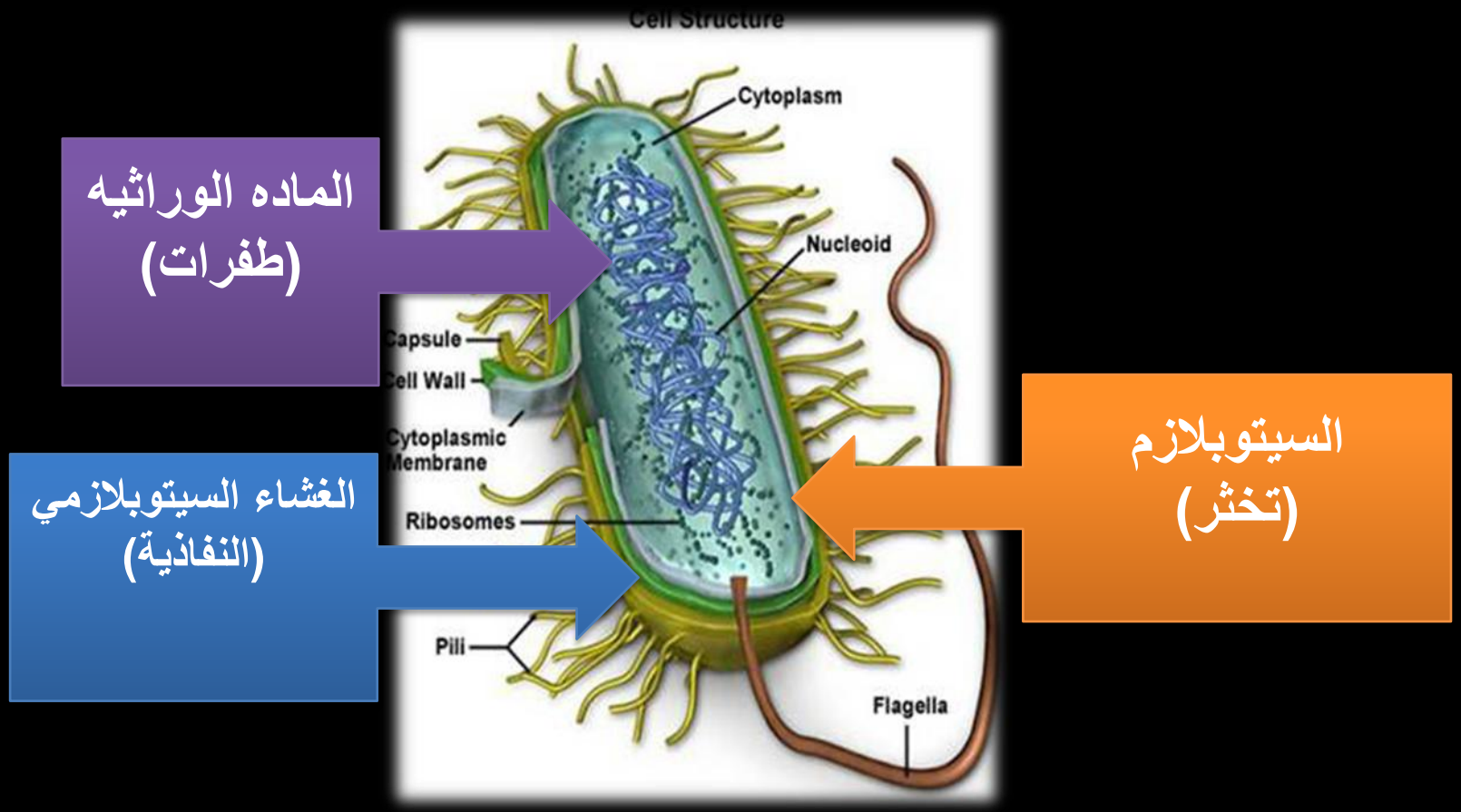
2- مادة مثبطة للنمو

3- مبيدة ومهلكة

غير ضار ← مثبط ← مبيد

- لكل مادة كيميائية نطاق من التركيزات يتراوح مابين التركيز الغير ضار (الغير فعال) إلى التركيز المبيد مرورا بالتركيز المثبط .

- هناك 3 مناطق برتوبلازمية حساسة في الخلية البكتيرية يمكن للمواد الكيمائية السامة أن تؤثر عليها :



دراسة تأثير المعادن الثقيلة على فسيولوجيا الكائنات الحية الدقيقة

- يطلق اسم المعادن الثقيلة على جميع المعادن التي تزن أكثر من 5000 كجم/م^3 ؛ مثل الرصاص والزنك والنحاس

- أغلب المعادن الثقيلة أو حتى أملاحها تكون ذات تأثير على الكائنات الحية الدقيقة وان كانت بتركيز قليل أي تخفيف عالي.

- المعادن لها قابلية عالية للإتحاد مع البروتينات الخلوية وهذا الإتحاد يؤدي إلى تغير في طبيعية البروتينات سواء بطريقة مباشرة أو غير مباشرة.

- لذلك تستخدم المعادن الثقيلة في التطهير والتعقيم.

- بعض المعادن مثل الفضه والنحاس سامة للكائنات الحية الدقيقة أكثر من غيرها، وهذا هو السبب في أننا نستخدم **مطهرات معدنية** ,لحمامات السباحه والمنتجعات الصحية.

- انتشار العديد من الأمراض يمكن أن يكون عن طريق مقابض الأبواب .**فمقابض الابواب النحاسية** تكون أكثر صحية من الألمنيوم المقاوم للصدأ. هذا التأثير مهم لأستخدمها في المستشفيات.

- الفضة قادرة على تقديم مياه صالحة للشرب و تخزينها لعدة أشهر, **وخزانات المياه** على متن السفن والطائرات في كثير من الأحيان تكون من الفضة.

- وتستخدم مركبات الفضة في **علاج** الجروح والحروق.

ماذا يعني مصطلح الأوليجوديناميك Oligodynamic action؟

تسمية يونانية عبارة عن جزئين .

أوليجو: صغير

ديناميكي: القوة

- **الأوليجوديناميكي :**

تعني التأثير القوي للتراكيز الصغيرة من المعادن (خاصة الفضة)

أي أن التراكيز الضئيلة من المعادن في المحاليل المائية لها تأثير منشط للخلية البكتيرية عكس التراكيز المرتفعة

من أمثلة المعادن المستخدمة

1- أملاح الزئبق Mercury salt:

من أهمها مركبات الزئبق غير العضوية مثل:

كلوريد الزئبق $HgCl_2$

الفعل التعقيمي لها:

توقف نشاط الانزيمات البروتينية نتيجة ارتباط ايونات الزئبق بمجاميع السلفاهيدريل الفعالة في البروتين الأنزيمي

وهناك مركبات زئبقيه عضويه مثل مركب الميركيركروم Mercurochrome يستخدم للتطهير

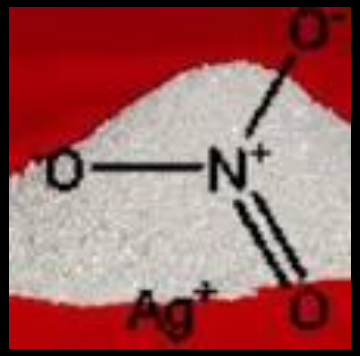
2- أملاح النحاس Cupper salts

- من أهمها **كبريتات النحاس CuSO4** يكون تأثيرها ضئيل جدا على البكتيريا ، لكن على السيانوبكتيريا والطحالب كبير جدا.

3- أملاح الفضة silver salts

مثل: نترات الفضة $AgNO_3$:

حيث تتفكك هذه الأملاح في الماء وتنتج أيونات الفضة والتي غالبا ما تتحد مع البروتينات المكونة للبروتوبلازم. فتحدث ضرر بالبروتينات الخلوية سواء بطريقة مباشرة أو غير مباشرة



التجربة العملية:

- كلما كان قطر هالة التثبيط أكبر دل ذلك على أن للمعدن أثر سلبي كبير على الكائن الحي الدقيق
- وهذا يدل على أن هذا الكائن حساس لذلك المعدن.

استخدام كلوريد الزئبق لبكتيريا سالبة وموجة لجرام

- تم استخدام مفتاح معدني عوض عن المعدن لبكتيريا سالبة وموجبة الجرام ومن الصورة يتضح التأثير على البكتيريا الموجبة أكثر من السالبة

كبريتات النحاس ونترات الفضة لبكتيريا سالبة وموجة لجرام