كلية العلوم

القسم : **علم الحياة**

السنة : **الاولى**

المادة : علم الحياة الحيوانية١

المحاضرة : الثانية/نظري/د .فيينا

{{ مكتبة A to Z }}

Facebook Group : مكتبة A to Z

يمكنكم طلب المحاضرات برسالة نصية (SMS) أو عبر (What's app-Telegram) على الرقم 0931497960

جامعة طرطوس

كلية العلوم

قسم علم الحياة

المحاضرة النظرية الثانية لمقرر

علم الحياة الحيوانية1

(الخلية)

الدكتورة

فينا مصطفى حمود

لطلاب السنة الأولى

٢٠٢٥ -٢٠٢٦

الدورة الخلوية

-تكون عادة الخلايا ثنائية الصيغة الصبغية(2n) ما عدا الاعراس وهناك بعض الخلايا تنجزها بسرعة مثل الجلد والكريات الحمر

-بعضها ببطء مثل الخلايا العصبية.

-تمر الخلية الجسمية في دارتها الانقسامية في أربعة أطوار متميزة هي:

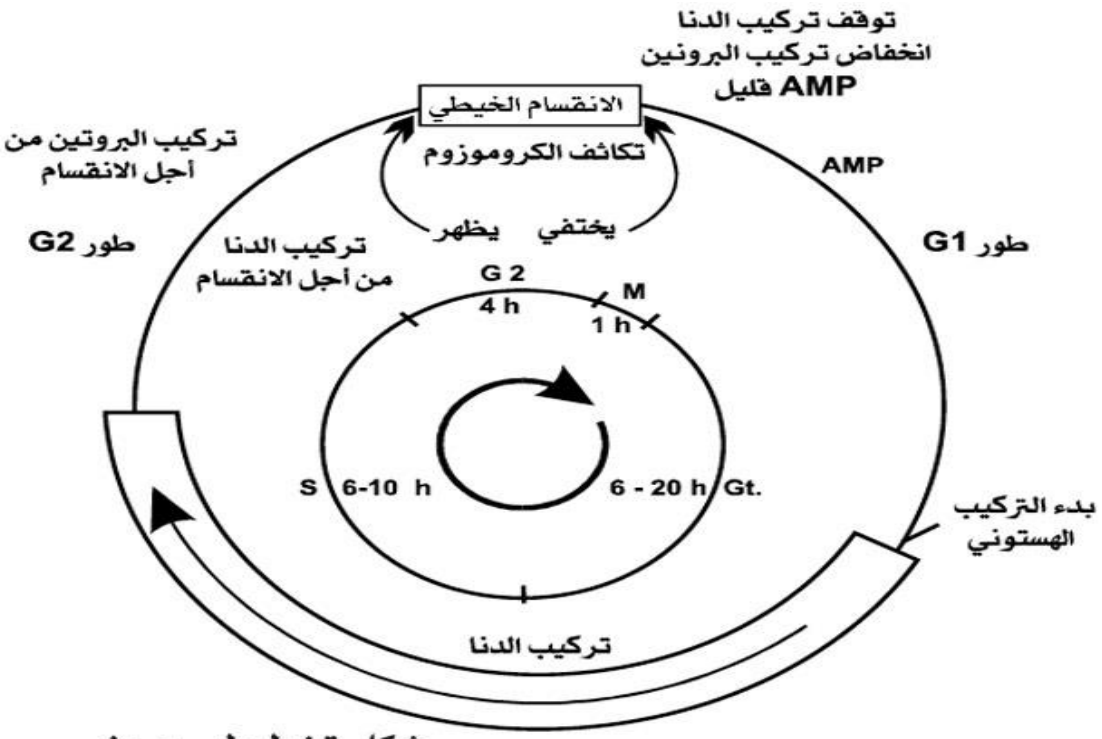
١- الطور G1 وفيه تتهيأ الخلية لتركيب DNA،

٢- الطور S (S synthesis = التركيب) يتم فيه تركيبDNA وتتضاعف الصبغيات (بتضاعف DNA)،

٣- الطور G_2 وفيه تتهيأ الخلية للانقسام،

٤- طور الانقسام الخيطي (mitosis).

تعرف الأطوار G_1 وS وG_2 باسم الطور البيني Interphase الذي يعد طور تركيب DNA، الطور S من أهم مراحل الطور البيني.



شكل تخطيطي يوجز
الحوادث الجزيئية ضمن أطوار
الدارة الخلوية لحقيقيات النوى

الشكل (٢)

أطوار الدورة الخلوية:

١- الطور البيني: يتألف من ثلاثة اطوار وهي:

الفضوة الاولى Gap1 الطور S تركيب DNA والفضوة الثانية Gap2

٢- طور الانقسام الخيطي Mitosis المؤلف من:

الطور الاول والطور الثاني وطور الهجرة والطور النهائي

-مفهوم التكاثر والتمايز:

-يمكن تلخيص مصير الخلايا بثلاث احتمالات وهي

التكاثر والتمايز والموت الخلوي المبرمج وان خيار الخلية عملية مبرمجة.

-التكاثر الخلوي:

-مدة حياة الخلايا اقل من حياة المتعضية التي تنتمي اليها وهذا ما يستدعي تجديدها باستمرار . وتتألف الانسجة عند الانسان من خلايا متخصصة ومتمايزة أي تقوم بالتعبير المورثي النوعي مثال خلايا الارومة الليفية المنتجة للكولاجين والخلايا الكبدية المنتجة للغليكوجين.

هناك انواع من التجديد الخلوي:

١- الخلايا التخصصية بدون تجديد او تجديد بطيء أي ان الخلايا لا تعوض عندما تموت مثال الخلايا العصبية وهي خلايا ما بعد انقسامية وبشكل نهائي.

٢- خلايا تخصصية تتجدد باستمرار خلايا الجلد وهناك توازن بين الانقسام والتمايز الخلوي كما هو الحال في خلايا الكيراتين في الجلد.

تعاني الخلية (عدا الكريات الحمر والعصبية) دورة يتعاقب فيها طوران الاول وظيفي والثاني التضاعف.

دراسة الخلية باستخدام المجاهر:

-كلمة المجهر microscope هي كلمة اغريقية تتكون من مقطعين Mirco=small صغير skopin= يشاهد.

-من المعلوم ان الضوء مكون من مزيج من عدة موجات ضوئية ذات اطوال موجية مختلفة و الموجة الضوئية تمتاز بخصائص :

-التردد : عدد الذبذبات في الثانية الواحدة (كلما تكون الموجة صغيرة يكون التردد اكبر).

- طول الموجة : يختلف طول الموجة حسب لون الضوء .

سرعة الضوء : عندما يخترق الضوء أي جسم فان سرعته تتغير بسبب حدوث ظاهرة الانكسار

الانكسار : يعتمد على عدة عوامل

- **تعد المجاهر الوسيلة الأولى التي أمكن استخدامها في دراسة الخلية. ولعلها احد أهم الأسباب التي ساعدت ومازالت تساعد الباحثين في الكشف عن أسرار الخلية.**
- **يستخدم نوعان من المجاهر في دراسة الخلية وهي:**
- **المجاهر الضوئية (The light microscopes)**

- **المجاهر الالكترونية (Electron microscopes).**

- **انواع المجاهر الضوئية:**

-توجد انواع متعددة من المجاهر الضوئية مثل:

-المجهر الضوئي البسيط (Simple light microscopes):

-المجهر الضوئي المركب (The compound light microscope):

-المجهر المتباين الأطوار Phase contrast microscope

-مجهر الحقل المظلم Dark field microscope

-المجهر المستقطب Polarizing microscope

-المجاهر الالكترونية (Electron microscopes):

-تمتاز هذه المجاهر بقوة تكبير عالية جداً قد تصل إلى أكثر من مليون مرة، كما أن مصدر الإضاءة فيها عبارة عن حزم من الالكترونات، والعدسات المستخدمة فيها هي عدسات كهرومغناطيسية، بالإضافة إلى أسعارها المرتفعة. ومنها الأنواع التالية:

المجهر الالكتروني النافذ (Transmission electron microscope):

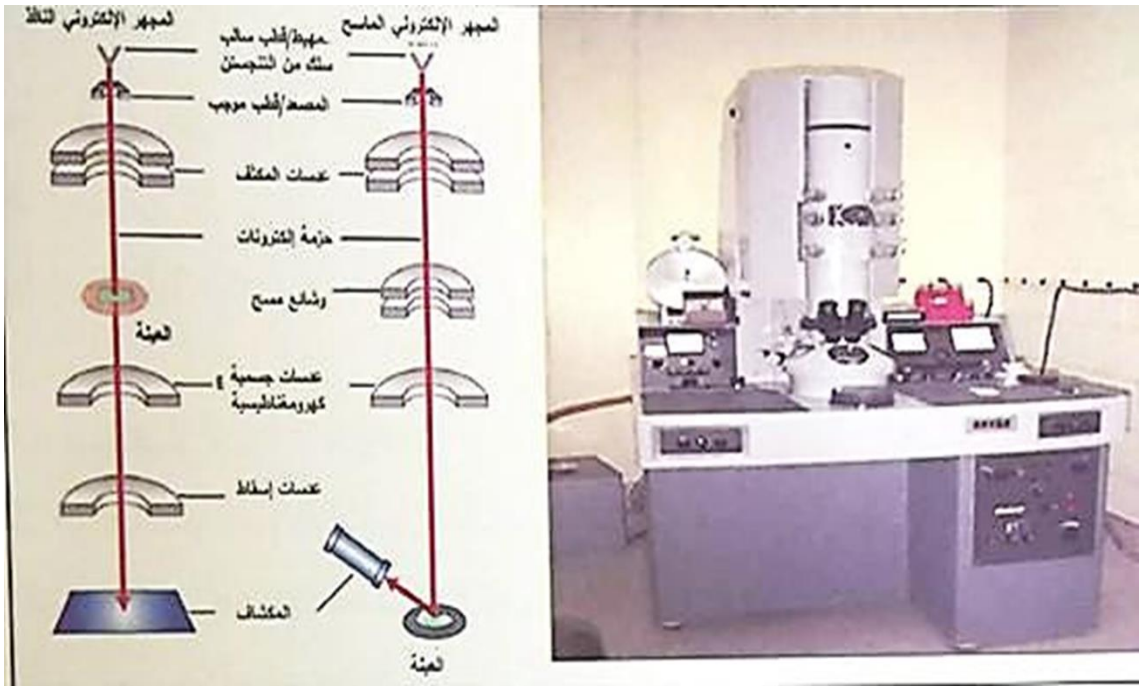
وهو من أول المجاهر الالكترونية التي تم استخدامها في دراسة الخلية. يرمز له إختصارا TEM ، تم بنائه و تطويره في بداية الثلاثينات من القرن الماضي و الجدير بالذكر هذا المجهر قد تم بنائه قبل المجهر الإلكتروني الماسح SEM بحوالي عشر سنوات حيث بدأ العلماء باستخدام هذا النوع من المجاهر الالكترونية في الخمسينات من القرن الماضي وقد كان للمجهر الالكتروني النافذ الدور الكبير في دراسة التركيب الدقيق للخلية واكتشاف العديد من عضياتها المتناهية في الصغر والتي كان من المتعذر رؤيتها بواسطة المجهر الضوئي مثل الريبوزومات (Ribosomes) والجسيمات الحالة (الهاضمة) (Lysosomes).

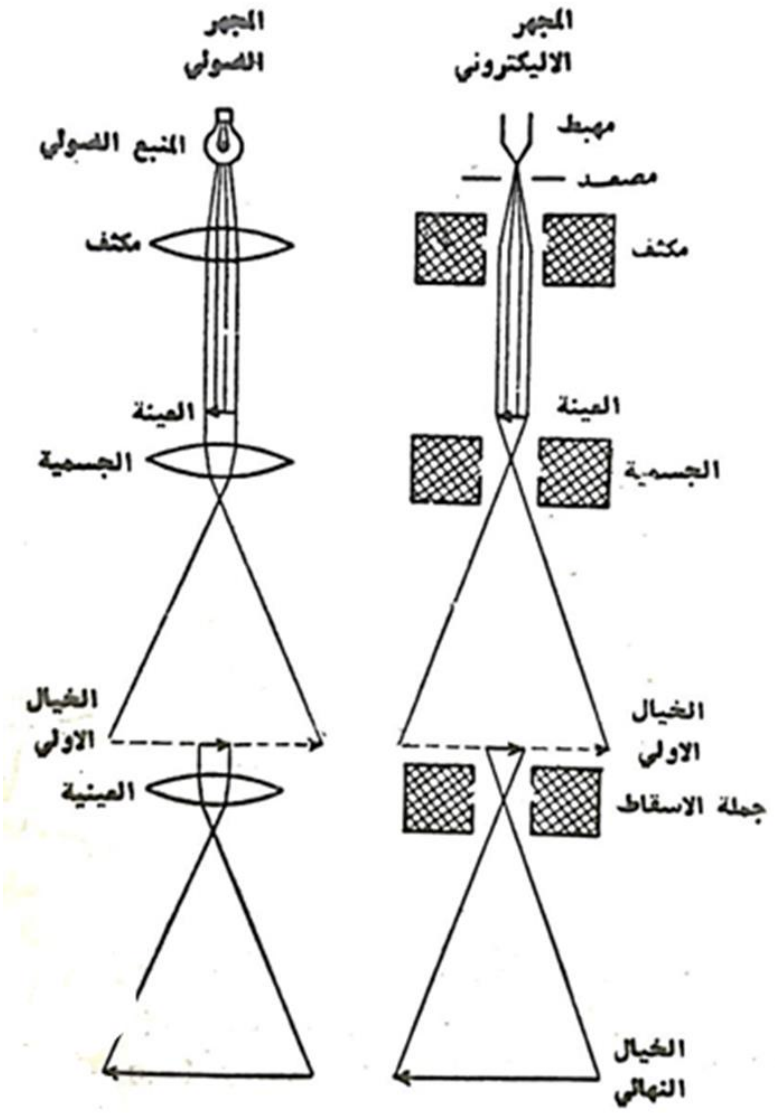
- **يستخدم TEM حاليا بشكل كبير في دراسة الخواص التركيبية و البلورية للعينات و غيرها من الخواص يعتمد على مبدأ نفاذ الإلكترونات الساقطة من خلال العينة المدروسة و من ثم تكوين الصور على شاشة فلورسانت أو على الأفلام الفوتوغرافية بواسطة القسم النافذ من الحزمة الإلكترونية و هذا المبدأ يختلف بالطبع عن مبدأ عمل SEM و الذي يعتمد على تجميع و تحليل الإشارات المنعكسة من سطح العينة المدروسة.**

المجهر الالكتروني الماسح (Scanning electron microscope):

وهو من المجاهر الحديثة و الذي يرمز له اختصاراً SEM . تركيب المجهر الالكتروني الماسح يشبه المجهر الالكتروني النافذ من حيث مصدر الإضاءة والعدسات المستخدمة، إلا أنه يختلف عن النافذ في كيفية إظهار صورة العينة. حيث يعتمد إظهار الصورة في هذا النوع من المجاهر الالكترونية على الالكترونات المرتدة من على سطح العينة لتظهر على شاشة تلفزيونية. وعادة ما يستخدم المجهر الالكتروني الماسح في دراسة العينة كاملة أو جزء منها لذلك لا يشترط أن تكون العينات رقيقة. يتميز هذا المجهر بقدرته التكبيرية و التي تصل الى أكثر من نصف مليون مرة، فبواسطة المجاهر الإلكترونية الماسحة الحديثة نستطيع دراسة أسطح العينات و تركيباتها الدقيقة و مكوناتها الكيميائية و سماكتها، و كذلك دراسة أحجام الجسيمات و الجزيئات و الميكروبات، و الكثير من التطبيقات الأخرى . قدرته التكبيرية عالية بسبب إستخدام الأشعة الالكترونية (عبارة عن حزمة من الإلكترونات) عالية الطاقة ذات طول موجة قصير جدا في حدود (٠.٠٠٦٨ nm نانو متر) لذا نجد أن قوة التمييز تصل الى أقل من ٠.٥ nm و قوة التمييز يقصد بها قدرة المجهر على التمييز "التفريق" بين جسمين دقيقين متقاربين بحيث يظهران منفصلين، و للمقارنة دعنا نتذكر المجهر الضوئي، المجهر الذي يستخدم الضوء الصناعي أو الطبيعي ما هي حدود قدرة تمييزه؟ طبعا قدرة تمييز هذا المجهر محدودة بالطول الموجي لضوء و عليه ستكون قدرة تمييزه محكومة بالأطوال الموجية لطيف المرئي إي ما بين ٤٠٠ nm الى ٧٠٠ nm و بالتالي فإن قوة تمييزه في حدود ٠.٢ ميكرومتر.

- تم تطوير نوع آخر من هذه المجاهر يعمل في حدود الضغط الجوي الطبيعي و يستطيع دراسة الكثير من العينات الحيوية مثل الخلايا الحيوية و البكتيريا و الأشجار و البلاستك و السوائل و غيرها و يعرف هذا المجهر بأسم المجهر الإلكتروني البيئي الماسح Environmental Scanning Electron Microscopeو يشار له اختصاراً ESEM و يعود السبب في ذلك الى أن هذا المجهر يملك نظام تفريغ خاص به يجعل من الممكن أن تدرس العينات في حيز من الغاز مثل غاز ثاني أكسيد الكربون و غاز النتروجين و كذلك بخار الماء.و أيضاً هناك نوع آخر من المجاهر الإلكترونية الماسحة تعمل في درجات حرارة منخفضة جدا يمكن الباحثين من دراسة عينات الثلج و بلورات الجليد و كذلك الكثير من العينات في حيز بارد أو متجمد و يطلق على هذا النوع أسم المجهر الإلكتروني الماسح ذو الحرارة المنخفضة.


المجهر الإلكتروني الماسح
المجهر الإلكتروني النافذ
مهبط/قطب سالب مصنوع من التنجستن
المصعد/قطب موجب
عدسات المكثف
حزمة إلكترونات
وشائع مسح
العينة
عدسات جسمية كهرومغناطيسية
عدسات إسقاط
المكشاف
العينة



طرائق دراسة الخلية:

تساعد المجاهر على تكبير حجم الخلايا المراد دراستها وذلك وفقا لطريقتين تعتمد الأولى على فحص الخلية بعد التثبيت والتلوين بينما تعتمد الثانية على فحص الخلية الحية مباشرة.

دراسة الخلية المثبتة والملونة:

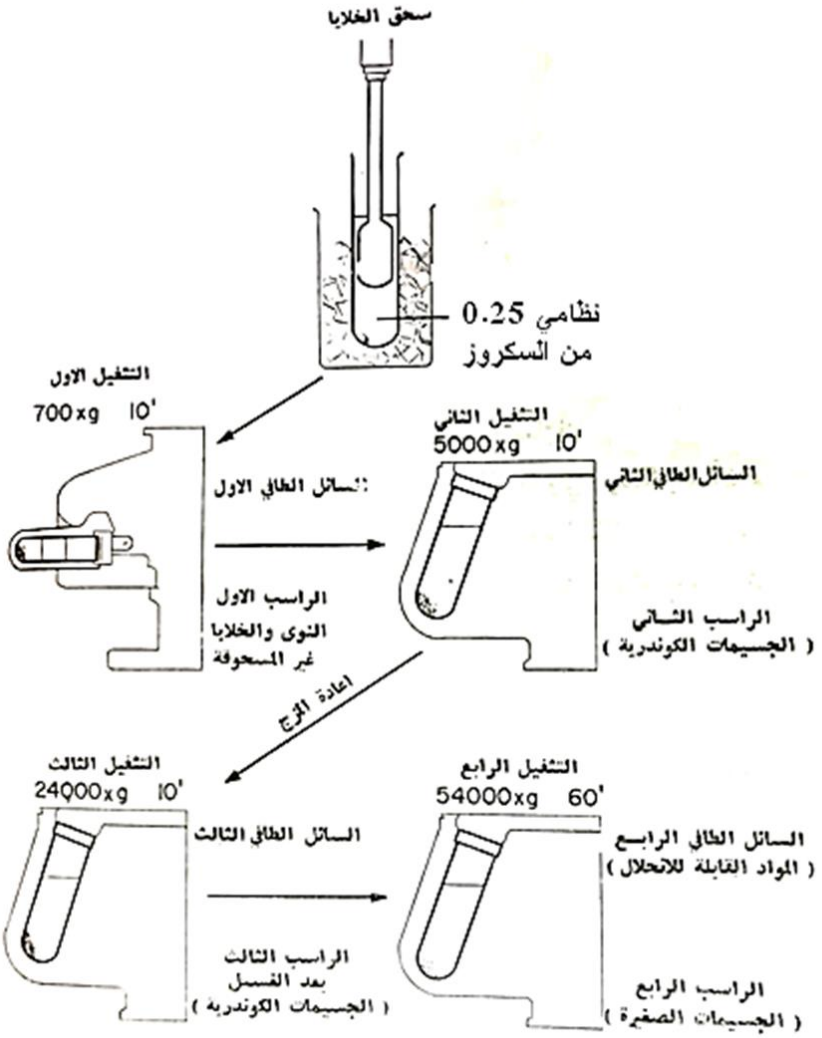
تعتمد هذه الطريقة على تثبيت الخلية بالمواد الكيميائية (كحول–فورمول–بوان). تعمل هذه المثبتات على جعل مكونات الخلية غير قابلة للانحلال وتحافظ عليها كما كانت قبل التثبيت بعد ذلك يتم اجراء مقاطع نسيجية للعينة بسماكة (٥–٧ ميكرومتر) بعد ذلك تلون المقاطع بملونات خاصة لتصبح جاهزة من اجل دراستها بواسطة المجهر الضوئي اما فحص الخلية بواسطة المجهر الالكتروني فانه يتطلب استخدام مواد

خاصة حيث يتم تثبيت النسيج برابع اوكسيد الاوسميوم او غلوتر الدهيد بعد ذلك يحضر منها مقاطع رقيقة بسماكة اجزاء من الميكرومتر.

دراسة الخلية الحية:

يفضل دراسة الخلية وهي حية لان دراسة الخلية المثبتة والملونة قد تعطي نتائج غير صحيحة تبدو الخلية الحية شفافة وغير ملونة بالمجهر الضوئي المركب وبالتالي من الصعب تمييز جميع عناصر الخلية ولكن نستطيع رؤية بعض عضيات الخلية وتتبع تغيراتها وحركتها بعد تلوينها ببعض الملونات الحيوية التي لا تميت الخلية مباشرة كملون اخضر جانوس الذي يلون الجسيمات الكوندرية باللون الاخضر وازرق الميتيلين الذي يلون جهاز غولجي ويفضل تقنيات التصوير السينمائي يمكن اظهار حركة عضيات الخلية الحية كتتبع حادثات الانقسام الخلوي وحركة الجسيمات الكوندرية داخل الخلية.

أخيراً يوجد طرائق خاصة تستخدم حاليا في الدراسات الخلوية النسيجية نذكر منها طريقة كيمياء النسج طريقة الكيمياء المناعية الخلوية طريقة التصوير الاشعاعي الذاتي (استخدام النظائر المشعة) طريقة التجزئة والتثقيل والتحليل الفيزيائي.



كيمياء الخلية Chemistry of the Cell :

الهدف من دراسة كيمياء الخلية هو التعرف على المواد الكيميائية الداخلة في تركيب الخلية وموقعها وقد قسمت المكونات الكيميائية الى مجموعتين:

مواد لا عضوية : وتشمل الماء والايونات المعدنية.

الماء: Water

يتألف الماء من جزيئات مترابطة مع بعضها بروابط هيدروجينية متعددة وتتركب الجزيئة الواحدة منه من ذرة اوكسجين وذرتان من الهيدروجين .ان ذرة الاوكسجين ذات شحنة سالبة ثنائية التكافؤ لذلك ترتبط بها ذرتا هيدروجين مؤدية الى تكوين جزيئة الماء ذات القطبية الثنائية الضعيفة .ويعزى الى هذه الصفة أهمية الماء كأهم المذيبات للأملاح الهامة في العمليات الحيوية وكذلك مذيب لعدد كبير من المركبات العضوية. يعد

الماء وسطاً للكثير من التفاعلات الايضية وتنتقل عبره الكثير من المواد .كما انه يدخل في تركيب البروتينات والكربوهيدرات والدهون.

صفات الماء المميزة ذات الأهمية الكبيرة للحياة:

١- الماء هو أكثر المركبات الثابتة من جميع المذيبات المعروفة الأخرى بسبب تركيبه الكيميائي البسيط وقطبيته الثنائية.

٢- يحتاج الماء الى سعره حرارية واحدة لكل غرام منه ليرتفع درجة حرارية واحدة مما يوفر للماء سعة حرارية نوعية عالية ذات أهمية بالغة حتى تحافظ الكائنات الحية على حرارة أجسامها.

٣- يحتاج 1 غرام منه الى 500 سعره حرارية ليتحول الى بخار وهو ما يساعد الاجسام الحية على التخلص من كمية كبيرة من الحرارة الفائضة وتحويلها الى الماء ليتبخر وهو ما يساعدها على بقاء درجات حرارتها ثابتة .

٤- الماء ينكمش بالتبريد حتى تصل درجة برودته إلى 4 درجات مئوية ثم بعدها يبدأ بالتمدد بالبرودة

٥- الماء مادة متعادلة وتبلغ درجة حموضته 7 ، فالماء ليس قاعدياً ولا حامضياً .

٦- الماء هو السائل الوحيد الذي كثافته تساوي 1 كيلو غرام لكل لتر، فأي مادة سائلة أو مادة صلبة تكون كثافتها أقل من 1 تطفو على سطح الماء .

الأملاح المعدنية:

تحوي الخلايا الحية على أملاح معدنية تتراوح نسبتها (١ إلى ٥%) من كتلة الخلية، وقد تكون على شكل شوارد (ايونات) ذائبة في الماء داخل الخلية، مثل: أيونات الصوديوم، والبوتاسيوم، والكلور، والنترات، أو على شكل بلورات ملحية داخل الخلية النباتية، أو ترسبات خارج الخلية، مثل: مركبات الكالسيوم، في خلايا بعض الكائنات وحيدة الخلية. ومن أهم هذه العناصر :

1-الصوديوم (Na -Natrium) يوجد بتراكيز مرتفعة خارج الخلايا، وهو من العناصر المتأينة الموجبة، له علاقة بتوليد الجهد الحركي على الخلية العصبية.

٢-الكلور (Cl -Chlorine) يرافق الصوديوم في صورة ملح الطعام وهو سالب التأين ويوجد بتراكيز مرتفعة خارج الخلايا يساعد في توليد الجهد الحركي على جانبي الغشاء.

٣–البوتاسيوم (K –Potasium) يتواجد بتراكيزعالية داخل الخلية الحيوانية وهو موجب التأين ويساهم في توليد الجهد الحركي على جانبي الغشاء مع كل من الصوديوم والبروتين. يشارك أيضاً الصوديوم في المضخة المعروفة (بمضخة صوديوم – بوتاسيوم) المسؤولة عن توليد الطاقة .

أهمية الأملاح في الخلايا الحية:

١–تدخل في تركيب بعض أجزاء الخلية، فمثلا يدخل الفوسفات في تركيب الغشاء البلازمي، ويدخل أيون النترات في تركيب الحموض النووية.

٢–تدخل في تركيب بعض الأنسجة، فمثلا يدخل الكالسيوم والفسفور في تركيب العظام.

٣–تساهم في بناء المواد الكيميائية، فمثلا يدخل النيتروجين في تركيب بروتينات الخلية، ويدخل الحديد في تركيب الهيموغلوبين

٤–تنظيم الضغط الأسموزي(الحلولي او التناضحي) في الجسم.

٥–تساهم في عمل بعض الأجهزة، فمثلا الصوديوم والبوتاسيوم والكالسيوم تدخل في عمل الجهازين العصبي والعضلي.

المواد العضوية : Organic Compounds وتشمل:

–السكريات (الكربوهيدرات Carbohydrates) والبروتينات Proteins والليبيدات(الدهونLipids) والحموض النووية Nucleic acids اضافة الى الفيتامينات ومنظمات النمو(الهرمونات التي توجد بكميات ضئيلة).

–تتباين الكميات النسبية لمركبات المادة الأولية المختلفة من خلية الى أخرى ومن نسيج الى اخر آخذين بعين الاعتبار عمر الخلية ونوع ودرجة التخصص.