

# الخلية التركيب والوظيفة

## أهم المصطلحات العلمية :

الخلية	أصغر وحدة بنائية بجسم الكائن الحي يمكنها القيام بجميع الوظائف الحيوية
الغشاء النووي	غشاء مزدوج يفصل بين النواة والسيتوبلازم به العديد من الثقوب الدقيقة تمر خلالها المواد بين النواة والسيتوبلازم
السائل النووي	سائل شفاف به خلة الكروماتين والنوية
الكروماتين	خيوط دقيقة متشابكة ومتنفة حول بعضها ويتحول أثناء انقسام الخلية إلى تراكيب عصوية تسمى الكروموسومات أو الصبغيات
النوية	وقد توجد بنواة الخلية أكثر من نوية خاصة الخلايا المختصة بتكوين وإفراز المواد البروتينية مثل الإنزيمات والهرمونات
الكروموسوم	تركيب يظهر في المرحلة الاستوائية للانقسام وهو عبارة عن خيطين (كروماتيدين) متصلين عند جزء مركزي يسمى السنترومير
الكروماتيد	يتكون من الحمض النووي DNA ملتف حول جزيئات من البروتينات تسمى الهستونات
السنتريول	يتكون من ٩ مجموعات من الأنيبيبات الدقيقة المرتبة في ثلاثيات في شكل اسطواني
الأعراف	مجموعة من الثنيات تمتد من الغشاء الداخلي للميتوكوندريا إلى داخل حشوتها الداخلي
الجرانا	مجموعة من طبقات متراسة من الأغشية الداخلية على هيئة صفائح يوجد منها العديد داخل السستروما
النسيج	مجموعة من الخلايا المتخصصة التي تنظم مع بعضها
النسيج البسيط	نسيج يتكون من خلايا متماثلة في الشكل والتركيب والوظيفة
النسيج المركب	نسيج يتكون من أكثر من نوع من الخلايا
العضو	مجموعة من الأنسجة التي تتضافر لتؤدي وظائف معينة
الجهاز	مجموعة من الأعضاء التي تعمل معاً
جسم الكائن الحي	مجموعة من الأجهزة تنظم وتتكامل معاً
السيتوبلازم	مادة شبه سائلة تملأ الحيز بين غشاء الخلية والنواة ويتكون أساساً من الماء وبعض المواد العضوية وغير العضوية
أوعية الخشب	أنابيب يتكون كل منها من صف رأسي من الخلايا تلاشى منها البروتوبلازم والجدر العرضية وترسبت علي جدرها من الداخل مادة اللجنين
القصبيات	خلية أختفي منها البروتوبلازم وتغلظت جدرها بطبقة من اللجنين
الأنابيب الغربالية	أنابيب تنشأ من خلايا متراسة فوق بعضها رأسياً تلاشت منها الأنوية وأصبحت جدرها الفاصلة مثقبة (الصفائح الغربالية) ليمر من خلالها السيتوبلازم في شكل خيوط سيتوبلازمية

الأقراص البينية	تربط بين الألياف العضلية القلبية تجعل القلب ينبض بصورة متزنة كوحدة وظيفية واحدة
النسيج العظمي	نسيج يتكون من خلايا تسمى الألياف وتتميز بقدرتها على الانقباض والانبساط
النسيج العصبي	نسيج يختص باستقبال المؤثرات الحسية (خارجية أو داخلية) وتوصيلها إلى المخ والحبل الشوكي ونقل الأوامر الحركية من المخ أو الحبل الشوكي إلى أعضاء الاستجابة العضلات والغدد
روبرت هوك	<ul style="list-style-type: none"> <li>يرجع إليه الفضل في اكتشاف الخلايا</li> <li>اخترع ميكروسكوباً فحص به قطعة من الفلين وجدها تتكون من فجوات صغيرة أطلق على الواحدة منها لفظ خلية</li> </ul>
فان ليفنهوك	<ul style="list-style-type: none"> <li>صنع مجهر بسيط قوة تكبيره ٢٠٠ مرة وفحص به ماء البرك والدم</li> <li>هو أول من أول من شاهد عالم الكائنات المجهرية والخلايا الحية</li> </ul>
شلايدن	استنتج بناءً على أبحاثه وأبحاث سابقيه أن جميع النباتات تتكون من خلايا
تيدودور شوان	استنتج أن أجسام كل الحيوانات تتكون من خلايا
فيرشيو	<ul style="list-style-type: none"> <li>الخلية هي الوحدة الوظيفية بالإضافة إلى أنها وحدة بناء جميع الكائنات الحية</li> <li>الخلايا الجلدية لا تنقسم إلا من خلايا سابقة لها</li> </ul>

أهم المقارنات :

عضيات غير غشائية	عضيات غشائية
غير محاطة بغشاء مثل الريبوسومات والجسم المركزي	محاطة بغشاء مثل الشبكة الاندوبلازمية وأجسام جولجي والميتوكوندريا والليسوسومات والفجوات والبلاستيدات

الميكروسكوب الضوئي	الميكروسكوب الإلكتروني
يستخدم ضوء الشمس أو الضوء الصناعي	تستخدم فيه حزمة من الإلكترونات فائقة السرعة بدلاً من الضوء
قوة تكبيره حتى ١٥٠٠ مرة	قوة تكبيره الأشياء إلى حد مليون مرة
يستخدم عدسات زجاجية (شينية وعينية)	يستخدم عدسات كهرومغناطيسية
أنواعه ١-ميكروسكوب المجال الضوئي الساطع ٢-ميكروسكوب المجال المظلم ٣-ميكروسكوب التباين	أنواعه ١-الميكروسكوب الإلكتروني الماسح لدراسة سطح الخلية ٢-الميكروسكوب الإلكتروني النفاذ لدراسة التراكيب الداخلية للخلايا

وجه المقارنة	أولاً: الجدار الخلوي	ثانياً: الغشاء البلازمي (غشاء الخلية)
التواجد	يحيط بخلايا النبات والطحالب والفطريات وبعض البكتيريا	غشاء رقيق يغلف الخلية (نباتية وحيوانية) ويفصل بين محتوياتها والوسط المحيط بها
التركيب	يتكون من ألياف السليلوز	(أ) طبقتان من الفوسفوليبيدات : ١- رؤوسها المحبة للماء تقابل الوسط المائي خارج وداخل الخلية ٢- ذيولها الكارهة للماء فتوجد داخل حشو الغشاء (ب) جزيئات من البروتين مضمورة بين طبقتي الفوسفوليبيدات :
الوظيفة	١- يوفر الحماية والدعم للخلية ٢- يسمح بمرور المواد الذائبة خلاله بسهولة لأنه مثقب	١- تنظيم مرور المواد من وإلى الخلية ٢- منع انتشار البروتوبلازم خارج الخلية

الشبكة الاندوبلازمية الخشنة	الشبكة الاندوبلازمية الملساء
تتميز بوجود عدد كبير من الريبوسومات على سطحها	تغيب عنها الريبوسومات
١- تختص بتخليق البروتين في الخلية ٢- إدخال التعديلات على البروتين الذي تفرزه الريبوسومات ٣- تصنيع الأغشية الجديدة بالخلية	١- تختص بتخليق الليبيدات ٢- تحويل الكربوهيدرات إلى جليكوجين ٣- تعديل طبيعة بعض المواد الكيميائية السامة للخلية لتقليل سُميتها
يزداد تواجد ها في خلايا بطانة المعدة والغدد الصماء	يزداد تواجدها في خلايا الكبد

بلاستيدات خضراء [كلوروبلاست]	بلاستيدات ملونة	بلاستيدات بيضاء
بها صبغ الكلوروفيل الأخضر الذي يحول الطاقة الضوئية للشمس إلى طاقة كيميائية تختزن في الروابط الكيميائية لسكر الجلوكوز خلال عملية البناء الضوئي	تحتوي على صبغات الكاروتين التي تتباين ألوانها بين الأحمر والأصفر والبرتقالي	لا يوجد بها أي نوع من الصبغات وتعمل كمراكز لتخزين النشا
توجد في : توجد في أوراق وسيقان النباتات الخضراء	توجد في : بتلات الأزهار / الثمار والجذور [ كاللفت ]	توجد في خلايا جذر البطاطا / ودرنات البطاطس و أوراق الكرنب الداخلية

النسيج	الشكل والتركيب	الوظيفة	مثال
البرانشيمي	نسيج حي خلاياه : ● بيضاوية أو مستديرة ● جدرانها رقيقة ومرنة ● بينها فراغات للتهوية ● بها بلاستيدات خضراء أو ملون أو عديمة اللون ● بها فجوة أو أكثر ممتلئة بالماء والأملاح المعدنية	● القيام بالبناء الضوئي ● اختزان المواد الغذائية كالنشا ● مسئول عن عملية التهوية	خلايا درنة البطاطس
الكولنشيمي (النسيج اللين)	نسيج حي خلاياه : ● مستطيلة بعض الشيء ● جدرها مغلظة بالسليولوز تغليظاً غير منتظم	● تدعيم النبات بإكسابه الليونة المناسبة	خلايا ساق البقدونس
الإسكلرنشيمي (النسيج الصلب)	نسيج غير حي خلاياه : ● مغلظة الجدر بمادة اللجنين	● تقوية و تدعيم النبات ● وإكسابه الصلابة والمرونة	خلايا ثمرة الكمثرى

نسيج الخشب	نسيج الخشب
التركيب : الأوعية و القصيبات و خلايا برانشيمية	التركيب : الأنابيب الغربالية و الصفائح الغربالية و الخلايا المرافقة
الوظيفة : ١- يختص بنقل الماء من الجذر إلى الساق ثم الأوراق ٢- تدعيم النبات	الوظيفة : نقل المواد الغذائية الناتجة من البناء الضوئي إلى جميع أجزاء جسم النبات

نسيج طلائي بسيط	النسيج الحرشفي البسيط	يتكون من طبقة واحدة من الخلايا المفلطحة	بطانة الشعيرات الدموية جدار الحويصلات الهوائية في الرئة
تنظم خلاياه في طبقة واحدة	النسيج المكعبي البسيط	يتكون من طبقة واحدة من الخلايا المكعبة	بطانة أنيببات الكلية
	النسيج العمادي البسيط	يتكون من طبقة واحدة من الخلايا العمادية	بطانة المعدة والأمعاء
نسيج طلائي مركب (مصنف)		يتكون من عدة طبقات من الخلايا المتراسة فوق بعضها وتكون الطبقة السطحية منها حرشفية	بشرة الجلد

النوع	الخصائص	الوظيفة	المكان
النسيج الضام الأصيل	أكثر أنواع الأنسجة الضامة انتشاراً يجمع بين درجة متوسطة من الصلابة ودرجة كبيرة من المرونة	ضم وربط أنسجة وأعضاء الجسم المختلفة	تحت الجلد (الأدمة) في المساريقا
النسيج الضام الهيكلي	مادته بين الخلية (الخلالية) صلبة يترسب فيها الكالسيوم في حالة العظام	تدعيم الجسم	العظام والغضاريف
النسيج الضام الوعائي	مادته بين الخلية (الخلالية) سائلة	نقل الغذاء المهضوم والغازات والمواد الإخراجية (الفضلات)	الدم و الليمف

النوع	الخصائص	المكان
العضلات الملساء	تتكون من ألياف عضلية لا إرادية غير مخططة	جدار القناة الهضمية / جدار الأوعية الدموية جدار المثانة البولية
العضلات الهيكلية	تتكون من ألياف عضلية إرادية مخططة تتصل بالهيكل العظمي	عضلات اليدين والرجلين والجذع
العضلات القلبية	تتكون من ألياف عضلية لا إرادية مخططة	جدار القلب فقط

## أهم التعليقات :

١- تنوع الخلايا في الشكل والتركيب والحجم ؟

ج : لكي تلائم الوظائف التي تؤديها هذه الخلايا .

٢- الخلية العصبية طويلة ؟

ج لكي تستطيع نقل السيالات العصبية من الحبل الشوكي داخل العمود الفقري إلى أصابع القدم مثلاً

٣- الخلايا العظمية أسطوانية وطويلة ؟

ج لتكون أليافاً عضلية تتميز بقدرتها على الانقباض والانبساط مسببة الحركة

٤- لا يمكن للميكروسكوب الضوئي التكبير أكثر من 1000 مرة

◀ ج لأن الصورة تصبح غير واضحة

٥- يكون الميكروسكوب الإلكتروني صوراً عالية التكبير و التباين مقارنة بالميكروسكوب الضوئي

◀ ج لقصر الطول الموجي للشعاع الإلكتروني مقارنة بالشعاع الضوئي .

٦- وجود جزيئات من البروتين بين طبقتي الفوسفوليبيدات في الغشاء البلازمي

◀ ج لأن بعض جزيئات البروتين تعمل كمواقع تعرف الخلية علي المواد المختلفة مثل المواد الغذائية والهرمونات والبعض الأخر يعمل كبوابات لممرور المواد من وإلى الخلية .

٧- يعتبر الغشاء البلازمي تركيباً سائلاً ومتماسكاً؟ أو يشبه طبقة الزيت على سطح الماء؟

◀ ج: لأن الفوسفوليبيدات المكونة للغشاء البلازمي مادة سائلة كما أن ارتباط جزيئات الفوسفوليبيدات بجزيئات من الكوليسترول تساهم في إبقاء الغشاء متماسكاً وسليماً

٨- لا تضاف الأصباغ عند فحص الخلايا الحية

◀ ج لأن الأصباغ تقتل الخلايا الحية .

٩- توضع أصباغ على العينة المراد فحصها بالميكروسكوب الضوئي؟

◀ ج لتلوين أجزاء محددة من العينة لتصبح أكثر وضوحاً

١٠- وجود أكثر من نوية في الخلايا المختصة بتكوين وإفراز البروتينات مثل الإنزيمات والهرمونات

◀ ج لأن النوية مسنولة عن تكوين الريبوسومات التي تقوم بدور مهم في عملية تخليق البروتين .

١١- الخلايا النباتية لها شكل محدد .

◀ ج لأنها محاطة بجدار خلوي متصلب من ألياف السيلولوز

١٢- تستطيع اليبسوسومات هدم العضيات الخلوية المسنة والمتهالكة .

◀ ج لأنها تحتوي بداخلها مجموعة من الإنزيمات الهاضمة

١٣- يلعب السنتروسوم دوراً هاماً في عملية انقسام الخلايا الحيوانية .

◀ ج لأن خيوط المغزل تمتد من السنترلايون الموجودان عند كل قطب من قطبي الخلية فتعمل علي سحب الكروموسومات نحو قطبي الخلية مما يساعد في انقسام الخلية .

١٤- يكثر وجود اليبسوسومات في خلايا الدم البيضاء .

◀ ج لأن خلايا الدم البيضاء تستخدم الإنزيمات الهاضمة الموجودة داخل اليبسوسومات لهضم وتدمير الميكروبات التي تغزو الخلية .

١٥- لا تتأثر الخلية بالإنزيمات اليبسوسومية الهاضمة ؟

◀ ج لأن هذه الإنزيمات محاطة بغشاء يعزلها عن مكونات الخلية

١٦- تستطيع الخلايا النباتية القيام بعملية البناء لضيئي ، بينما لا يستطيع الخلايا الحيوانية القيام بذلك

◀ ج لتواجد البلاستيدات الخضراء في الخلايا النباتية وعدم تواجدها في الخلايا الحيوانية .

١٧- الأوراق الداخلية للكرنب بيضاء اللون ، بينما أوراقه الخارجية خضراء اللون

◀ ج لأن الأوراق الداخلية تحتوي علي بلاستيدات عديمة اللون ( بيضاء ) ، بينما الأوراق الخارجية تحتوي علي بلاستيدات خضراء .

١٨- تعتبر الميتوكوندريا أهم مواقع إنتاج الطاقة في الخلية .

◀ ج لأن الميتوكوندريا المستودع الرئيسي :

١- لإنزيمات التنفس بالخلية

٢- للمواد اللازمة لتخزين الطاقة الناتجة من التنفس مثل مركب ATP



١٩- النسيج البرانشيمي نسيج بسيط ، بينما الخشب نسيج مركب .

◀ ج لأن النسيج البارانشيمي يتكون من خلايا متماثلة مع بعضها في التركيب والشكل والوظيفة ، بينما نسيج الخشب يتكون من أكثر من نوع من الخلايا .

٢٠- النسيج البرانشيمي مسئول عن عملية التهوية .

◀ ج لوجود فراغات بين الخلايا المكونة له .

٢١- وجود خلايا مرافقة في نسيج اللحاء بجوار كل أنبوبة غربالية .

◀ ج لإمداد الأنابيب الغربالية بالطاقة اللازمة للقيام بوظيفتها .

٢٢- يعمل الخشب كنسيج دعامي للنبات .

◀ ج بسبب ترسب مادة اللجنين على جدران القصبيات والأوعية المكونة له .

٢٣- تغطي الأنسجة الطلائية سطح الجسم من الخارج .

◀ ج لوقاية الجسم من الأذى والجفاف والميكروبات .

٢٤- تسمية العضلات الهيكلية بهذا الاسم .

◀ ج لأنها توجد عادة متصلة بالهيكل العظمي مثل عضلات العدين والرجلين والجذع .

٢٥- النسيج الضام الهيكلية نسيج دعامي .

◀ ج لأنه ذو مادة بين خلوية صلبة يترسب فيها الكالسيوم في حالة العظام .

٢٦- للأنسجة العضلية القدرة على إحداث الحركات المختلفة للجسم .

◀ ج لأنها تمتاز بقدرتها على الانقباض والانبساط .

٢٧- ينبض القلب بصورة متزنة كوحدة وظيفية واحدة .

◀ ج لوجود أقرص بينية تربط بين الألياف العضلية القلبية .

٣١- يطلق على ATP (أدينوزين ثلاثي الفوسفات) عملة الطاقة في الخلية ؟

◀ ج لأنه يعمل على تخزين الطاقة الناتجة من التنفس نتيجة لأكسدة المواد الغذائية ( خاصة الجلوكوز) حيث يمكن للخلية استخلاص الطاقة منه مرة أخرى

٣٢- وجود أعراف داخل المينوكونديريا ؟

◀ ج لزيادة مساحة السطح الذي تحدث عليه التفاعلات الكيميائية التي يتم من خلالها إنتاج الطاقة

٣٣- يختلف عدد وحجم الفجوات في الخلايا الحيوانية عن الخلايا النباتية ؟

◀ ج الفجوات في الخلايا الحيوانية تكون صغيرة الحجم وكثيرة العدد وفي الخلايا النباتية تتجمع في فجوة واحدة كبيرة أو أكثر

٣٤- تبطن القناة الهضمية بأنسجة طلائية

◀ ج لامتصاص الماء والغذاء وإفراز المخاط لجعلها رطبة وملساء

٣٥- تكثر أجهزة جولجي في الخلايا الغدية

◀ ج لأن جسم جولجي يختص (الوظيفة) :

١- باستقبال جزيئات المواد التي تفرزها الشبكة الاندوبلازمية بواسطة مجموعة من الحويصلات الناقلة

٢- ثم يقوم بتصنيفها وإدخال بعض التعديلات عليها

٣- ثم يوزعها إلى أماكن استخدامها في الخلية أو يعينها داخل حويصلات إفرازية تتجه نحو غشاء الخلية حيث تفرها الخلية للخارج كمنتجات إفرازية

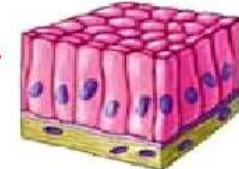
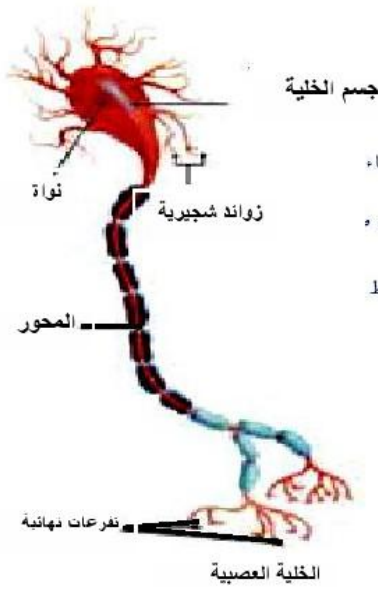
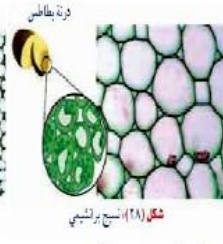
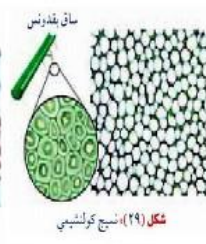
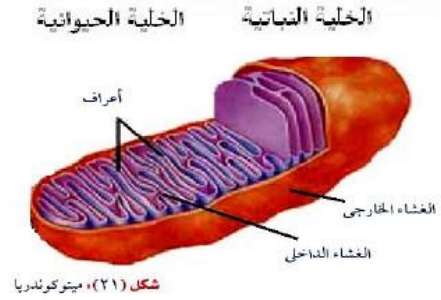
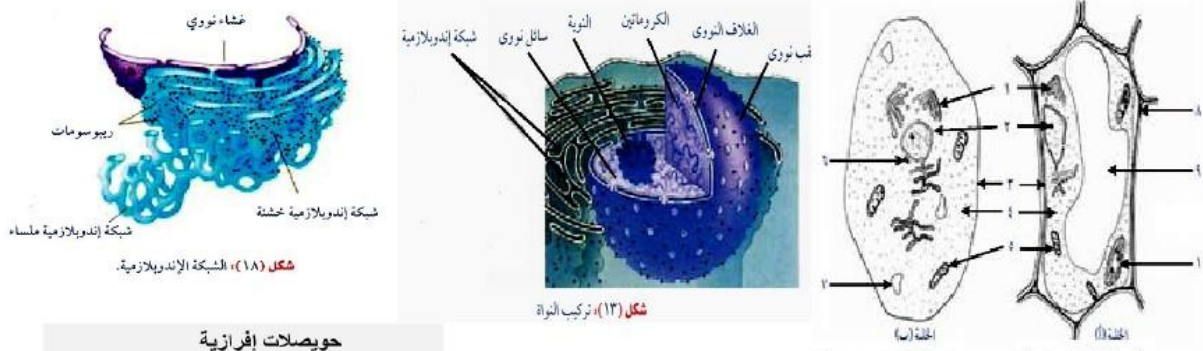
ماذا يحدث في كل من الحالات الآتية :

- ١- إضافة الأصباغ إلي عينة حية قبل فحصها بالمجهر الضوئي .
  - ◀ ج تصبح العينة أكثر وضوحاً ويزداد التباين بين أجزائها ولكن تقوم الأصباغ بقتل العينة الحية
  - ٢- غلق ثقبو الصفيحة الغربالية في نسيم اللحاء .
  - ◀ ج لن تمر خيوط السيتوبلازم بين الأنابيب الغربالية ويتوقف نقل الغذاء يؤدي إلي موت النبات .
  - ٣- غياب الغشاء البلازمي من الخلية ؟
  - ◀ ج لا تتحكم ولا تسيطر الخلية في مرور المواد من وإلى الخلية كما قد ينتشر البروتوبلازم خارج الخلية
- اذكر أهمية كلٍّ من

الميكروسكوب الإلكتروني	يكون ظهور عالية التكبير والتباين فيكبر حتى مليون مرة وبالتالي أوضح تراكيب خلوية لم تكن معروفة من قبل ومعرفة تفاصيل أدق عن التركيب التي كانت معروفة من قبل
الجدار الخلوي	١- يوفر الحماية والدعم للخلية ٢- يسمح بمرور المواد الذائبة خلاله بسهولة لأنه مثقب
الغشاء البلازمي	١- تنظيم مرور المواد من وإلى الخلية ٢- منع انتشار البروتوبلازم خارج الخلية
الحمض النووي DNA	يحمل المعلومات الوراثية التي المسنولة عن : ١- ضبط شكل الخلية وبنيتها (تركيبها) ٢- تنظيم الأنشطة الحيوية للكائن الحي
هيكل الخلية	شبكة من الخيوط والأنابيب الدقيقة داخل السيتوبلازم ١- تكسب الخلية الدعامة وتحافظ على شكلها وقوامها ٢- تعمل كمسارات لانتقال المواد المختلفة من مكان لآخر داخل الخلية
الريبوسومات	تصنيع البروتين في الخلية
الجسم المركزي	له دور في انقسام الخلية وتكوين الأهداب والأسواط
الشبكة الاندوبلازمية	نقل المواد من جزء لآخر داخل الخلية وكذلك نقل المواد بين النواة والسيتوبلازم
الليسوسومات	١- التخلص من الخلايا والعضيات المسالمة أو المتهاكمة (التي لم تعد ذات فائدة) ٢- هضم المواد الغذائية التي يتم ابتلاعها بواسطة الخلية
الميتوكوندريا	أهم مراكز إنتاج الطاقة في الخلية
الفجوات	تقوم بتخزين الماء والمواد الغذائية أو فضلات الخلية لحين التخلص منها

س : ما المقصود بالنظرية الخلوية :

- ١- جميع الكائنات الحية تتكون من خلايا قد تكون منفردة أو متجمعة
- ٢- الخلايا هي الوحدات الوظيفية الأساسية لجميع الكائنات الحية
- ٣- جميع الخلايا تنشأ من خلايا كانت موجودة من قبل (سابقة لها)





الزمن : ساعة ونصف

امتحان الباب الثاني

الصف الأول الثانوى

**السؤال الأول : (أ) اختر من بين القوسين الإجابة الصحيحة :**

- ١- صنع العالم ..... مجهرا له القدرة علي تكبير الأشياء حتي ٢٠٠ مرة ضعف حجمها الأصلي ( شلايدن / فان ليفينهوك / روبرت هوك / فيرشو )
- ٢- العضي المسئول عن تكوين الأسواط في الخلية هو..... ( الريبوسومات / الليسومات / جهاز جولجي / الجسم المركزي )
- ٣- كل مما يأتي من مكونات نسيج الخشب ما عدا ..... ( الأوعية / الخلايا البارانشمية / القبيات / الألياف )
- ٤- توجد الأقراص البينية في العضلات ..... ( المخططة / الملساء / القلبية / جميع ما سبق )

**( ب ) ما المقصود بكل من :**

- ١- النظرية الخلوية . ٢- مركبات ATP . ٣- الأنسجة المركبة .

**السؤال الثاني : ( أ ) أعد كتابة العبارات التالية بعد تصويب ما تحته خط :**

- ١- يعتمد الميكروسكوب الإلكتروني علي ضوء الشمس .
- ٢- الميتوكوندريا هي التركيب الخلوي الذي يتحكم في انقسام الخلية .
- ٣- يبطن المععدة نسيج طلائى مكعبى بسيط .
- ٤- يمر السيوبلازم في شكل خيوط سيتوبلازمية إلي الأنابيب الغربالية خلال الخلايا المرافقة .

**( ب ) إنكر وظيفة كلا من :**

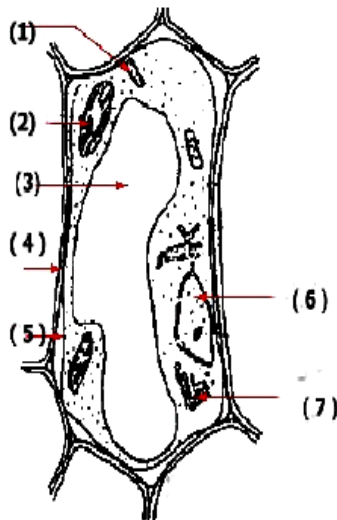
- ١- السنتروسوم . ٢- الضابط الدقيق . ٣- نسيج اللحاء . ٤- البلاستيدات عديمة اللون .

**السؤال الثالث : ( أ ) علل لما يأتي من الجمل :**

- ١- توضع أصباغ علي العينة المراد فحصها بالميكروسكوب الضوئي ؟
- ٢- تلعب الريبوسومات دوراً هاماً في الخلية ؟
- ٣- وجود أعراف تمتد من الغشاء الداخلي للميتوكوندريا ؟
- ٤- ينبض القلب بصورة متزنة كوحدة وظيفية واحدة ؟

**( ب ) قارن بين كل من :**

- ١- الخلايا العصبية - الخلايا العضلية .
- ٢- العضيات الغشائية - والعضيات الغير غشائية .
- ٢- أنواع الأنسجة الضامة .

**السؤال الرابع : ( أ ) ماذا يحدث في كل من الحالات التالية :**

- ١- ترسيب الكالسيوم في المادة بين خلوية لنسيج الغضروف ؟
- ٢- غياب مادة الكوليسترول من الغشاء الداخلي ؟
- ٣- دخول ميكروب إلي الخلية ؟
- ٤- إختفاء الخلايا المرافقة من نسيج اللحاء ؟

**( ب ) من الشكل الذى أمامك :**

- ١- ما إسم هذا الشكل ؟
- ٢- أكتب البيئات من ( ١-٧ ) ؟
- ٣- ما هي وظيفة رقم ( ٦ ، ٢ ) ؟