ملزمة الاحياء

الصف الخامس الاحيائي

2022-2021

الفصل الاول

التــغذيـــة و الــــهــضم

^^

◈ التغذية

التغذية : هي عملية حصول الكائن الحي على الطاقة من البيئة المحيطة به وتحويلها الى مركبات اقل تعقيد من خلال تكسير روابطها و اطلاق الطاقة منها ، وتقسم الى كائنات ذاتية التغذية و متباينة التغذية .

س: ما هي اقسام التغذية ؟

ج: تقسم الى قسمين :

اولا/ **كائنات ذاتية التغذية** : هي الكائنات التي تستطيع صنع غذائها بنفسها ، مثل النباتات حيث تقوم بالحصول على مركبات عضوية من البيئة المحيطة وبمساعدة جزيئات الكلوروفيل في النباتات . واشعة الشمس تنتج مواد ضرورية لعملية النمو .

ثانياً/ **كائنات متباينة التغذية** : هي التي تحصل على غذائها جاهزاً من كائنات اخرى كما في الانسان.

علل: تعد جميع الحيوانات تقريباً من الكائنات متباينة التغذية ؟

ج : وذلك لانها تعتمد على المركبات العضوية الجاهزة من النباتات لكي تستمد الطاقة التي تستخدمها في النمو و التكاثر والحفاظ على النوع .

التغذية الكيميائية : هي عملية التغذية التي يحصل فيها الكائن الحي على الطاقة من التفاعلات الكيميائية غير العضوية

الاوزموزية : هي حركة جزيئات السائل خلال غشاء نصف ناضح (منفذ) ، ونجد ان السائل ينتقل فيما بين المحتوى الداخلي للخلية والمحلول المحيط بها .

الشرب الخلوي (أو) البلعمة : هي خلايا يمكنها ادخال المواد الى السايتوبلازم عن طريق تكوين جيوب او انبعاجات داخلية في الغشاء الخلوي لتعمل على احتواء المواد ثم ادخالها السايتوبلازم كما في خلايا الدم البيض .

◈ التغذية في الاحياء وحدية الخلية

علل: تضم الاحياء وحدية الخلية احياء ذاتية التغذية واحياء متباينة التغذية ؟

ج: وذلك تبعاً لأمكانية تكوينها او تخليقها لمكوناتها العضوية من مواد غير عضوية ، او ضرورة حصولها على الجزيئات العضوية المصنعة من قبل حيوانات اخرى .

علل: تستخدم الاحياء الاولية ذاتية التغذية الطاقة الضوئية ؟

ج: وذلك لكي تصنع جزيئاتها العضوية ، ولكن غالباً ما تكون هي بعملية التغذية او اوزموزية التغذية

س: كيف تتم التغذية بطريقة البلعمة الخلوية في الاحياء وحيدة الخلية ؟

ج: يتم ذلك من خلال :-

١) حصول انثناء لغشاء الخلية حول حبيبة او جزيئة طعام ثم يزداد الانثناء لتصبح الحبيبة محاطة بغشاء الخلية لتكوين الفجوة الغذائية .

٢) تلتحم الفجوة الغذائية بالاجسام الحالة التي تتمثل بحويصلات صغيرة تحوي انزيمات هاضمة تصبها في الفجوة الغذائية .

٣) يبدأ الهضم بعد ذلك لمحتويات الفجوة الغذائية وتطرح المواد غير المهضومة الى الخارج .

٤) تعود الفجوة لتتحد مع غشاء الخلية السطحي .

◈ التغذية في النباتات

اولاً/ البناء الضوئي :

تتضمن عملية البناء الضوئي استعمال الطاقة الضوئية لتحويل ثنائي اوكسيد الكاربون والماء الى سكر و مركبات عضوية اخرى .

تحدث هذه العملية من خلال تفاعلات ، وهي :

ـ تفاعلات الضوء :

- يمتص اليخضور (الكلوروفيل) الموجود في غشاء الثايلكويد في البلاستيدة الطاقة الضوئية ونتيجة لذلك تتهيج جزيئات اليخضور وينطلق منها الكترون محمل بالطاقة .
- ينتقل الالكترون خلال سلسلة من مركبات عضوية تعرف بالناقلات .
- يفقد الالكترون الطاقة اثناء الانتقال التي امتصها الضوء وذلك لاستخدام الطاقة في انتاج المركب العضوي (دينوسين ثلاثي الفوسفات ATP) وبهذه العملية تكون الطاقة الضوئية تحولت الى طاقة كيميائية متمثلة بالمركب الكيمياوي .

س: ما دور الماء في تفاعلات الضوء ؟

ج: يتحلل الماء في تفاعلات الضوء الى هيدروجين وغاز الاوكسجين ، حيث يعمل الهيدروجين على اختزال المركب العضوية ATP ويتحول الى طاقة كيميائية (NADPH) ويعتبر هذا مركباً عضوياً مختزلاً قوي ، ويعبر عنه بالشكل الاتي :

طاقة ضوئية ← طاقة كيميائية

ـ تفاعلات الظلام (دورة كالفن) :

س: وضح العملية الحاصلة في تفاعلات الظلام ؟

- يحصل اختزال لثنائي اوكسيد الكاربون عن طريق سلسلة من التفاعلات المغلقة .
- يستخدم في هذه التفاعلات كل من NADPH , ATP المتكونين من تفاعلات الضوء لأجل عملية الاختزال .
- ينتج من هذه السلسلة من التفاعلات الكاربوهيدرات و جزيئات عضوية يعبر عنها بالشكل :

طاقة كيميائية (NADPH , ATP) ← طاقة كيميائية (كاربوهيدرات)

علل: لا تحتاج تفاعلات الظلام الى ضوء مباشر ؟

ج: وذلك لانها تعتمد على نواتج التفاعلات الضوئية .

ثانياً/ **البلاستيدات الخضر :**

البلاستيدات الخضر : هي عبارة عن تراكيب معقدة غنية بالاغشية ، وتمثل مركز عملية البناء الضوئي .

س: ما هي اشكال البلاستيدات الخضر ؟

- كأسي الشكل ، وتشغل ما يقارب من نصف حجم بعض الاحياء ذات الاسواط احادية الخلية .
- شريطي لولبي ، كما في الطحالب الخيطية في السبايروجيرا .
- شكل نجمي او بشكل صفائح مثقبة ، كما في العديد من الطحالب .

س: ما هو تركيب البلاستيدات الخضر ؟

ج: تتركب من :

١) تحاط البلاستيدة بغشاء ثنائي الطبقة وغشائها الداخلي يكون ذا طيات وتسمى بالطيات الداخلية .

٢) تنطوي الاغشية في مناطق معينة على نفسها الى الخلف مكونة صفوف متوازية من اكياس مسطحة مكونة تركيب يسمى بـ(الكارانوم) ، ويطلق على الكرانوم الواحد بقرص الثايلكويد.

٣) تحتوي المادة الواقعة ضمن قرص الثايكلويد على جزيئات الصيغة والانزيمات وحوامل الالكترون المساهمة في اقتناص و استعمال الطاقة الضوئية .

تعاريف اخرى :

الكرانوم :- هو عبارة عن طيات داخلية من الغشاء الداخلي للبلاستيدة ، وتنطوي هذه الاغشية على نفسها الى الخلف مكونة صفوف متوازية من اكياس مسطحة وتختص بالتفاعل الضوئي .

اغشية السدى :- هي طيات داخلية للغشاء الداخلي للبلاستيدة الخضراء .

ثالثاً/ صبغات البناء الضوئي :

صبغات البناء الضوئي : هي جزيئات قادرة على امتصاص الموجات الضوئية ، ومعظم هذه الصبغات تمتص اطوال موجية معينة وتعكس اطوال موجية اخرى .

طيف الامتصاص : هو امتصاص تنوع او طيف من الضوء المرئي من صبغات البلاستيدة الخضراء .

س: ما هي انواع اليخضور الموجودة في النباتات ؟

ج: تصنف انواعها الى : يخضور (أ) و يخضور (ب) .

علل: تختلف قدرة الاحياء على انجاز البناء الضوئي ؟

ج: وذلك لأختلاف نوع اليخضور الموجود في هذه الاحياء .

علل: تكون اوراق النباتات خضراء ؟

ج: وذلك لان كل من اليخضور (أ) و اليخضور (ب) يمتصان الضوء البنفسجي والازرق و الاحمر والتي تعتبر افضل الوان الضوء ينقلان ويعكسان الضوء الاخضر ، فلذلك تبدو الاوراق خضر .

علل: يصبح لون الاوراق في فصل الخريف احمر ؟

ج: وذلك لان اللون الاخضر هو لون اليخضور في الغالب ، وعند تحلل اليخضور في هذا الفصل يظهر اللون الاصفر والبني وهو لون صبغة الزانثوفيل .

س: ما هي صفات البلاستيدة الخضراء ؟

ج: من الصفات الاخرى التي تحتويها :-

أ) **صبغات الزانثوفيل :** وهي مركبات دهنية لا تذوب في الماء وتتخذ لوناً اصفراً او لون احمر .

ب) **صبغات الفايكوبلينات :** هي مركبات بروتينية تذوب في الماء وتتخذ لون ازرق و احمر

وتعمل جميعها على امتصاص الطاقة الضوئية ونقلها الى اليخضور .

رابعاً/ **المواد الاولية لعملية البناء الضوئي :** من هذه المواد التي تدخل في البناء الضوئي :-

- **الماء :** يمثل الماء مادة اساسية في عملية البناء الضوئي في جميع الاحياء التي تقوم بهذه العملية .

ونحصل عليه من خلال :

١/ النباتات المائية والطحالب :

- يدخل الماء بالانتشار خلال الجدار الخلوي مباشرةً .
- يصل الماء الى البلاستيدات الخضراء التي تمثل مركز عملية البناء الضوئي .

٢/ النباتات البرية (الارضية) :

- تحصل على الماء من التربة بواسطة الجذور .
- ينتقل الماء بواسطة نسيج الخشب الى السيقان والاوراق ، حيث ينتشر في ثغور الاوراق .
- ينتقل الماء الى النسيج المتوسط الغني بالبلاستيدات الخضراء .
- ثم ينتشر الماء داخل البلاستيدات التي تمثل مركز البناء الضوئي .

علل: يستخدم (١٪) من الماء الممتص في عملية البناء الضوئي ؟

ج: وذلك لان معظم الماء يفتقد عن طريق الثغور بعملية النتح .

ـ ثنائي اوكسيد الكاربون :

س: كيف تحصل النباتات على غاز ثنائي اوكسيد الكاربون ؟

ج: تحصل النباتات من المحيط الخارجي وتستخدمه في عملية البناء الضوء كالآتي :

- يدخل ثنائي اوكسيد الكاربون الى الاوراق بصورة رئيسية عن طريق الثغور المنتشرة على سطح الاوراق عندما يقل تركزيه داخل نسيج الورقة .
- ينتشر خلال المسافات البينية لخلايا النسيج المتوسط لانه قابل للذوبان في الماء وبالتالي ينتشر بسهولة في الجدران الرطبة للنسيج المتوسط فيصل الى البلاستيدات فيشارك بعملية البناء الضوئي .

خامساً/ العوامل المؤثرة على البناء الضوئي :

س: ما هي العوامل التي تؤثر في عملية البناء الضوئي ؟

ج: ١/ الماء. ٢/ غاز CO_2 . ٣/ الضوء. ٤/ درجة الحرارة. ٥/ املاح التربة المعدنية.

٦/ تهوية التربة. ٧/ الامراض النباتية. ٨/ العوامل الملوثة للجو. ٩/ العوامل الداخلية .

١// الماء :

س: وضح دور الماء في عملية البناء الضوئي ؟

ج:

- يعتبر الماء جزئاً هاماً في تفاعلات الضوء لعملية البناء الضوئي فهو يؤثر على معدلات البناء الضوئي .
- اذا قلت كمية الماء يقل الهيدروجين في تفاعلات الظلام .
- ان نقص الماء يعمل على تقليص الضغط الانتفاخي للخلايا الحامية التي تغلق الثغور مسببة لقلة تبادل الغازات ، فيقل دخول غاز CO_2 الى انسجة الاوراق فينخفض معدل البناء الضوئي .
- قلة الماء في خلايا نسيج الورقة بسبب انكماش الورقة وبالتالي يؤثر على حيوية البلاستيدات الخضر وينعكس سلبياً على معدلات البناء الضوئي .

علل: قلة الماء في خلايا نسيج الورقة ؟

ج: وذلك بسبب انكماش الورقة وبالتالي يؤثر على حيوية البلاستيدات الخضر وينعكس سلبياً على معدلات البناء الضوئي .

٢// ثنائي اوكسيد الكاربون :

س: ما هي مصادر غاز ثنائي اوكسيد الكاربون ؟

ج: أ- تنفس الاحياء. ب- احتراق الوقود. ج- من بعض الينابيع المعدنية .

علل: يعتبر غاز ثنائي اوكسيد الكاربون عاملاً محدداً في البناء الضوئي ؟

ج: وذلك لان تركيزه منخفض فيصل الى (٠,٠٣٪) .

٣// الضوء :

علل: يعتبر الضوء عامل مهم في عملية البناء الضوئي ؟

ج: وذلك لانه مصدر للطاقة الضرورية اللازمة لهذه العملية .

علل: تختلف معدلات البناء الضوئي في النباتات المختلفة ؟

ج: لان لكل نبات مدى معين لتقبل شدة الضوء يستطيع في حدوده من انجاز البناء الضوئي ، وان اي زيادة او نقصان في المدى يؤثر على معدلات البناء الضوئي .

علل: تكون معدلات البناء الضوئي عالية في الاوراق التي تقع في قمة السيقان ؟

ج: وذلك يسبب توفر لها كميات ضوء اكثر من تلك الاوراق التي تقع في مناطق تكون مضللة بالفروع .

علل: يؤثر طول الموجة الضوئية على معدلات البناء الضوئي ؟

ج: وذلك لان البناتات تستفيد فقط من الضوء ذو الطول الموجي الذي يمتصه اليخضور .

٤// درجة الحرارة :

س: ما دور درجة الحرارة في عملية البناء الضوئي ؟

ج:

- تزداد معدلات عملية البناء الضوئي بارتفاع درجة الحرارة من ١٠-٣٠ سيليزي .
- تنجز نباتات المناطق الباردة البناء الضوئي بأقل من ١٠ سيليزي .
- تنجز بعض الطحالب في الينابيع الحارة البناء الضوئي بدرجة ٧٥-٨٠ سيليزي .

علل: تلعب درجات الحرارة دوراً فاعلاً في سرعة التفاعلات الكيميائية ؟

ج: وذلك يأتي من تأثير الحرارة في نشاط الانزيمات التي تتحكم بتفاعلات الظلام في البناء الضوئي .

٥// املاح التربة المعدنية :

املاح التربة المعدنية : هي الاملاح التي تشمل عناصر معدنية وتكون لها قابلية على الذوبان في التربة من (الحديد و المغنسيوم) ، والتي يؤدي نقصانها في التربة الى تقليل بناء مادة الكلوروفيل الاساسية في تفاعلات الضوء لعملية البناء الضوئي .

علل: يؤثر المنغنيز والمغنسيوم في تفاعلات الضوء والظلام في عملية البناء الضوئي ؟

ج: وذلك لتأثيرها على فعالية الانزيمات الضرورية لتفاعلات الضوء والظلام في هذه العملية .

٦// تهوية التربة :

تهوية التربة : وهي عملية توفير الاوكسجين حول الجذور .

علل: يؤثر الاوكسجين في معدلات البناء الضوئي أو تهوية التربة مهمة بالنسبة للنباتات ؟

ج: لان قلة او عدم توفر الاوكسجين في التربة يقلل معدل الامتصاص للمواد الاولية في التربة .

٧// الامراض البناتية :

علل: تؤثر امراض النباتات الفيروسية والفطرية والبكتيرية في معدلات البناء الضوئي ؟

ج: وذلك لانها تضعف القابلية الوظيفية للاوراق بشكل عام ، فتؤثر سلبياً على معدلات البنا الضوئي .

٨// العوامل الملوثة للجو :

علل: تؤثر الاتربة ودخان المصانع والمبيدات على عملية البناء الضوئي ؟

ج: وذلك لان جميعها تعمل على سد الثغور وبالتالي يؤثر على دخول CO_2 الى انسجة الورقة والضروري لعملية البناء الضوئي .

٩// العوامل الداخلية : هي تلك العوامل التي تدخل في تركيب الورقة ووظيفتها .

س: ماذا تشمل العوامل الداخلية ؟

ج: تشمل على ما يأتي :-

أ- سمك طبقة الكيوتكل على بشرة الورقة. ب- عدد الثغور على سطح الورقة . ج- سمك النصل.

د- تركيب خلايا النسيج المتوسط وعدد البلاستيدات الخضر وكمية اليخضور فيها .

هـ - نشاط الانزيمات الضرورية لبناء مادة اليخضور .

سادساً/ **الاوراق و البناء الضوئي :**

المواد الاولية في عملية البناء الضوئي هي :

١- الماء ، يدخل الى الورقة عن طريق عروق الورقة .

٢- CO_2 ، يدخل عن طريق الثغور وينتشر الى البلاستيدات .

س: ما هي اجزاء البلاستيدات الخضر ؟

ج: تتكون من جزيئين رئيسيين :-

- **الكرانات (قرص الثايلكويد)** : يحتوي على صبغات يخضور (أ)و(ب) .
- **الصفائح الحشوية (صفائح السدى)** : فسحة مليئة بسائل وفيها يتحول ثنائي اوكسيد الكاربون أنزيماً الى كاربوهيدرات و سكريات .

قرص الثايكلويد : هو الكرانوم الواحد مع المادة المحتوي عليها في البلاستيدات ، والذي يحتوي على صبغات البناء الضوئي مثل اليخضور أ و ب ، التي تمتص الطاقة الضوئية .

صفائح السدى : هي فسحة مليئة بسائل توجد في البلاستيدات ويتحول فيها CO_2 انزيمياً الى كاربوهيدرات وسكريات .

سابعاً/ **البناء الكيمياوي :**

البناء الكيمياوي : هي عملية اكسدة بعض المركبات اللاعضوية من قبل بعض انواع البكتريا للحصول على الطاقة الكيمياوية كبديل للطاقة الضوئية المستخدمة في عملية البناء الضوئي .

س: ما هي انواع البكتريا القادرة على انجاز البناء الضوئي ؟

١/ بكتريا النتريت : توجد هذه البكتريا في التربة وتستطيع اكسدة الامونيا الى نتريت بواسطة الاوكسجين ، كما في المعادلة :

$$2NH_3 + 3O_2 \rightarrow 2NO_2^- + 2H_2O + 2H^+ + \text{طاقة}$$

٢/ بكتريا النترات : هي نوع آخر من البكتريا توجد في التربة ، وتستطيع ان تؤكسد النتريت الى نترات NO_3^- ، كما في المعادلة :

$$2NO_2 + O_2 \rightarrow 2NO_3^- + \text{طاقة}$$

٣/ بكتريا الكبريت : توجد هذه البكتريا في عيون المياه الكبريتية ، وتقوم بأكسدة كبريتيد الهيدروجين الى كبريت و ماء ، وتتولد من هذه العملية طاقة كيميائية تستخدم لأختزال CO_2 بالهيدروجين من كبريتيد الهيدروجين لتكوين مركب خازن للطاقة ، كما في المعادلة :

$$2H_2S + O_2 \rightarrow 2S + 2H_2O + \text{طاقة كيميائية}$$

$$2H_2S + CO_2 \rightarrow (CH_2O) + H_2O + 2S$$

علل: تسمى انواع البكتريا التي تستطيع انجاز البناء الضوء بالكائنات ذاتية التغذية الكيميائية ؟

ج: لانها تستطيع الحصول على طاقتها الضرورية من اكسدة مركبات لا عضوية بسيطة تستخدمها في بناء المركبات العضوية .

◈ التغذية في الحيوانات :

س: ما اقسام الحيوانات حسب سلوكها و عاداتها ؟

ج: تقسم الى عدة مجموعات فمنها :

المجموعات	نوع الغذاء
آكلة اللحوم (الضواري)	الحيوانات
آكلة الثمار والفواكة	الفواكه والثمار
آكلة الاعشاب	النباتات
آكلة الحشرات	الحشرات
القوارت	النباتات و الحيوانات
آكلة الفتات العضوي	مواد عضوية غير حية

الايض : هو مجمل العمليات التي تقوم بها الحيوانات من ابتلاع الطعام و الهضم و الامتصاص والاكسدة ، للحصول على الطاقة والحرارة اللازمة لفعاليتها الحيوية .

◈ ميكانيكيات التغذية :

س: ما هي الميكانيكيات التغذية التي تعتقدها الحيوانات المختلفة للحصول على الغذاء ؟

ج: تختلف هذه الميكانيكيات بأختلاف الحيونات :-

أولاً/ **الطريقة المباشرة :-** هي عملية امتصاص الغذاء بطريقة مباشرة من البيئة المحيطة ، كما في الطفيليات التي تعيش في الامعاء ، حيث تستطيع الحصول على غذائها العضوي بطريقة الامتصاص السطحي .

ثانياً/ التغذية على المواد الدقيقة (الهائمات) :

الهائمات : هي عبارة عن احياء دقيقة من الحيوان والنبات التي تنتشر في المحيطات والبحار والمسطحات المائية وعادة يصغر حجمها لدرجة انها لا تستطيع مقاومة تيارات الماء .

س: ما هي الطرق التي تستخدمها الحيوانات في غذائها على الهائمات البحرية ؟

ج: تستخدم الحيوانات طرقاً متباينة في التغذية ، اهمها :

١. التغذية الترشيحية ، حيث تستخدم الحيونات التي تتغذى بهذه الطريقة تراكيب جسيمة تحدث بواسطتها تيارات لتدفع الماء مع الدقائق الغذائية باتجاه الفم .
٢. التقاط دقائق الطعام ، حيث تتم بواسطة الطبقية المخاطية المبطنة للجوف ونقلها الى القناة الهضمية ، كما في الديدان عديمة الاهداب و الرخويات ثنائية الصدفة .
٣. استخدام الارجل المهدبة لجلب تيارات الماء مع دقائق الغذاء الى داخل الفم كا في القشريات .
٤. التغذية على بقايا العضوية المترسبة في القاع (الرواسب) كما في الديدان الحلقية ونصفية الحبل .
٥. جمع الرواسب بواسطة لواحق جسيمة وايصالها الى فتحة الفم كما في الرخويات .

ثالثاً/ التغذية على كتل الطعام :

علل: تعد الاطراف الامامية من اهم التحورات في الحيوان ؟

ج: وذلك للحصول على الطعام الصلب .

هناك تحورات تركيبية غالباً ما تحصل لتلائم ما يتناوله الحيوان من طعام ، ومن الامثلة:

١/ الحيوانات اللافقرية : تستخدم اجهزة تقطيه خاصة مثل اجزاء الفم القاطعة لتقليل من حجم الغذاء الذي تتناوله ، كما في القشريات .

٢/ الحشرات : وتمتلك ثلاثة ازواج من اللواحق على رأسها تستخدمها كفكوك او اسنان كايتينية او انابيب امتصاص ، وتمتلك بعض اللافقريات بلعوماً عضلياً مدعماً بفكوك كايتينية حيث يبرز البلعوم بسرعة للقبض على الفريسة ثم ينكمش ويبتلع الفريسة ، كما في النيرس .

٣/ تستخدم بعض الحيوانات المفترسة اطرافها الامامية للامساك بالفريسة وبعضها تستخدم سمومها لتخدير او قتل الفريسة قبل الامساك بها .

س: ما هي انواع الاسنان التي توجد في الثديات ؟ وما وظيفة كل منها ؟

ج: تمتلك الثديات اربعة انواع من الاسنان وهي :-

- **القواطع** : متخصصة لعمليات العض و القطع و التقليم .
- **الانياب** : مسؤولة عن عمليات القبض والثقب والتمزيق .
- **الضواحك** : تستخدم في الطحن و السحق .
- **الطواحن** : تستخدم في الطحن و السحق .

علل: يظهر نظام التسنن تحورات كثيرة ضمن الحيوانات المختلفة ؟

ج: لان هذه التحورات تكون حسب عادات وخصوصيات التغذية لهذه الحيوانات المختلفة .

علل: تمتلك آكلة الاعشاب من الثديات طواحن معوجة ؟

ج: وذلك للقيام بعملية الطحن ، حيث تقوم بتكسير وتحطيم جدران الخلايا السليلوزية التي تغلف الغذاء لكي تسهل عملية الهضم بواسطة الكائنات الدقيقة الموجودة في القناة الهضمية .

رابعاً/ **التغذية على السوائل** : من امثلها :

١/ **الطفيليات الداخلية** : تمتص هذه الطفيليات المواد الغذائية المحيطة بها والتي يقدمها المضيف ، بينما يقوم البعض الآخر بتمزيق جدران الامعاء وامتصاص الدم .

٢/ **الطفيليات الخارجية** : تستخدم هذه الطفيليات اجزاء فم ثاقبة ماصة للتغذي على الدم ، مثل العلق والحشرات والقشريات الطفيلية .

◈ الهضم :

الهضم : هو عملية تفتيت الطعام والغذاء ، حيث يتم تفتيت الغذاء العضوي ميكانيكياً وكيميائياً الى وحدات صغيرة لكي يسهل امتصاصها .

س: ما هي انواع الهضم ؟

ج: يوجد نوعين من الهضم هما (الهضم الداخلي) و (الهضم الخارجي) :-

١/ الهضم الداخلي :

س: اين يحدث الهضم الداخلي ؟ وكيف يتم ؟

ج: يحدث في الاحياء وحيدة الخلية والاسفنجيات ، حيث يتم الهضم كاملاً داخل الخلية .

- تبتلع حبيبات الطعام و تدخل داخل فجوة غذائية ضمن جسم الحيوان .
- تفرز عليها الانزيمات الهاضمة من قبل الاجسام الحالة .
- تمتص نواتج الهضم من سكريات بسيطة واحماض امينية وجزيئات اخرى من سايتوبلازم الخلية
- الفضلات تطرح عن طريق غشاء الخلية البلازمي الى الخارج .

س: ما هي شروط الهضم الداخلي ؟

١- يجب ان تكون الحبيبات المبتلعة صغيرة يمكن ابتلاعها .

٢- يجب ان تكون الخلية قادرة على افراز الانزيمات الهاضمة .

٣- وكذلك قدرتها على الامتصاص وطرح الفضلات .

علل: يجب ان تكون المواد المبتلعة صغيرة في عملية الهضم الداخلي ؟

ج: وذلك لكي تستطيع الخلية من ابتلاعها ، وحتى تكون الخلية قادرة على افراز الانزيمات المناسبة لهضم الطعام المبتلع وامتصاص المواد المهضومة .

٢/ الهضم الخارجي : يحصل هذا الهضم خارج الخلايا (مثل في الانسان) في جوف القناة الهضمية ، فيحصل فيه تخصص في الوظائف حيث تتخصص بعض خلايا القناة الهضمية لتصب عصارتها في جوف القناة الهضمية ، واخرى تتخصص في عملية الامتصاص .

٣/ القناة الهضمية :

س: ما هي وظائف القناة الهضمية ؟

ج: تمتلك غالبية الحيوانات قناة هضمية وتكون وظائفها :-

- ابتلاع الطعام .
- تجزئة الطعام الى جزيئات صغيرة .
- امتصاص جزيئات الطعام .
- طرح البقايا غير المهضومة .

س: ما هي اقسام القناة الهضمية ؟

ج: تقسم الى :- أ) القناة الهضمية غير المكتملة . ب) القناة الهضمية المكتملة .

أ/ القناة الهضمية غير المكتملة :

توجد في هذا النوع فتحة مفردة هي الفم لادخال الطعام واخراج فضلات الطعام مثل البلاناريا .

البلاناريا :- هي من الديدان المسطحة والتي تتغذى على الحيوانات المائية الصغيرة .

س: ممن يتكون الجهاز الهضمي في البلاناريا ؟

ج: يتكون من الفم و البلعوم العضلي ، ثم تجويف معوي وعائي يتفرع خلال الجسم الى تفرعات كثيرة .

س: على ماذا تتغذى البلاناريا ؟ وكيف تكون طريقة التغذية ؟

ج: تتغذى البلاناريا على الحيوانات المائية الصغيرة و على الفتات العضوي فهي آكلة لحوم .

وطريقة التغذية : يخرج البلعوم خارج الجسم وينطوي الجسم حول الفريسة ، ويمتص البلعوم الغذاء والهضم يتم بشكل رئيسي داخل الخلايا المبطنة للقناة الهضمية (هضم داخلي) .

علل: يكون الهضم في البلاناريا من النوع المختلط (هضم داخلي وخارجي) ؟

ج: وذلك لان البلعوم في البلاناريا يمتص الغذاء والهضم يتم بشكل رئيسي داخل الخلايا المبطنة للقناة الهضمية (هضم داخلي) ، بينما تسمح الانزيمات الموجودة في القناة الهضمية لبعض الهضم الخارجي وبذلك يكون الهضم من النوع المختلط .

ب/ القناة الهضمية المكتملة : هي القناة التي تبدأ بالفم وتنتهي بالمخرج (كما في ديدان الارض) التي تتغذى على المواد العضوية المتفسخة في التربة .

س: وضح طريقة التغذية لديدان الارض ؟

- يمتص البلعوم العضلي الغذاء الذي يدخله الى الحوصله التي تعتبر منطقة خزن الغذاء .
- يذهب الطعام بعدها الى القانصة والتي هي عبارة عن جدران عضلية سميكة تسحق وتطحن الطعام بواسطة حبيبات الرمل .
- يكون الهضم عادة خارجي في منطقة الامعاء ، وتزداد قابلية الامتصاص لجزيئات الغذاء بسبب زيادة المساحة السطحية للقناة الهضمية لوجود طية في جدران الامعاء تسمى التفلوسول .
- تطرح الفضلات الى الخارج عن طريق فتحة المخرج .

التفلوسول: هي طية توجد في جدار الامعاء لدودة الارض وتزيد من المساحة السطحية للقناة الهضمية وبالتالي تزيد عملية امتصاص الغذاء .

س: كيف تتم الحركة الغذاء في القناة الهضمية ؟

ج: تتم حركة الغذاء داخل القناة الهضمية بواسطة :

- تقلص وانبساط الطبقة العضلية في جدار الامعاء وتحصل في الحيوان ذات الجوف الجسمي الحقيقي
- حركة الاهداب في بطانة القناة الهضمية وتحصل في الحيوانات عديمة الجوف الجسمي او ذات الجوف الكاذب .

◈ التركيب التشريحي و الوظيفي للقناة الهضمية :

علل: تظهر القناة الهضمية تبايناً تركيبياً في الحيوانات المختلفة ؟

ج: وذلك لان التباين يأتي من اختلاف نوع الغذاء ، وكذلك الحاجة الوظيفية لكل جزء من اجزاء القناة الهضمية .

اجزاء القناة الهضمية تبعاً للوظيفة :

أ/ منطقة استقبال الغذاء :

تتكون من جزء امامي من قناة الهضم (فم ، جوف الفم فيه لسان ، اسنان ، مناقير ، غدد فمية) والبلعوم العضلي .

- الفم :

- يتم فيه الهضم الاولي بواسطة انزيم الاميليز المفرز من الغدة اللعابية لبدء تكسير المواد الكاربوهيدراتية من نشاء حيواني او نباتي .
- عندما يبتلع الفم الطعام فان انزيما الاميليز يفرز على الطعام ويبدأ بالعمل على هضم محتوى الطعام من النشاء ، لكنه يهضم نصف محتوى الطعام .
- ثم تكتمل عمليات هضم النشاء في الامعاء الدقيقة لتحويله بالنهاية الى سكريات احادية .

- اللسان :

- يقوم اللسان بتقليب الطعام ضمن الجوف الفمي والمساعدة على بلعه
- يدفع اللسان لقمة الطعام المرطبة باللعاب باتجاه البلعوم ، وعند ذلك تسد الفتحة الانفية الداخلية ، ويغلق لسان المزمار فتحة الممر التنفسي (الرغامي) لمنع اندفاع الطعام باتجاه الممر التنفسي .
- وعند وصول الكتلة الغذائية الى المريء فأنها تندفع بفعل انقباضات عضلات جدار المريء بأتجاه المعدة .

علل: وجود انزيم الاميليز المفرز من الغدد اللعابية في الفم ؟

ج: وذلك لتكسير المواد الكاربوهيدراتية من نشاء حيواني او نباتي .

علل: يغلق لسان المزمار في البلعوم الممر التنفسي عند ابتلاع الطعام ؟

ج: وذلك لمنع اندفاع الطعام باتجاه الممر التنفسي .

ب) منطقة التوصيل و الخزن :

❖ **البلعوم** : يمثل البلعوم في الحبليات والعديد من اللافقريات جزء من القناة الهضمية الخاص بنقل و توصيل الطعام الى منطقة الهضم .

❖ **المريء** : هو اول جزء من منطقة الهضم ، والذي قد يتوسع الجزء الامامي منه ليكون تركيباً حوصلياً يعرف بالحوصلة .

❖ **الحوصلة** : هو تركيب يستخدم لتخزين الطعام قبل الهضم .

علل: وجود الحوصلة في الطيور ؟

ج: وذلك لتخزين وترطيب الطعام قبل مروره الى المعدة ، او قد تسمح للطعام بأن يتخمر تخميراً معتدلاً قبل عملية ارجاعه لاطعام الصغار .

علل: حركة القناة الهضمية حركة دودية ؟

ج: لانها تمتد موجة من الانقباضات الدائرية لمسافة معينة دافعة الطعام امامها ، ويمكن للحركة ان تبدأ عند اي نقطة وتسير الى الامام دافعة كتلة الطعام لمسافات متفاوتة .

جدول اجزاء القناة الهضمية ووظيفة كل منها :

الجزء أو العضو	المظاهر الخاص به	الوظيفة
الفم	الاسنان،الغدد اللعابية	مضغ الطعام وهضم النشاء
المريء	————	حركة الغذاء بحركة دودية
المعدة	غدة معدية	خزن الغذاء، قتل بعض البكتريا بفعل الحامض المفرز ، هضم البروتينات
الامعاء الدقيقة	الزغابات	هضم الغذاء وامتصاص المغذيات
الامعاء الغليظة	الزغابات	امتصاص الغذاء وخزن البقايا غير المهضومة
المخرج	الزغابات	التبرز

ج) منطقة الطحن والهضم المبكر :

- **المعدة** : هي الجزء الاول من القناة الهضمية الذي يحصل فيه هضم و اختزان الطعام لفترة معينة في معظم الفقريات وعدد من اللافقريات ، حيث يتم في المعدة :

- خلط الطعام بالعصارة الهضمية .
- الطحن الميكانيكي لبعض الطعام وخصوصاً الطعام النباتي لأحتوائه على مادة السليلوز الصلبة لوجود نسيج ضام يبطن المعدة ومدعم بطبقة عضلية في جدارها وعملية تقلص وانبساط العضلات يؤدي الى طحن الغذاء وهذا ما يحصل في الديدان قليلة الاهداب .

س: ما شكل المعدة في آكلات اللحوم و آكلات الاعشاب ؟

ج: تكون المعدة بشكل تركيب عضلي سميك نسبياً وجدارها يحوي غدداً تفرز انزيمات هاضمة للبروتين وحامضاً قوياً يمثل احد التكيفات لملائمة قتل الفريسة ووقف النشاط البكتيري .

س: ما شكل المعدة في الديدان ؟

ج: يكون شكل المعدة في الديدان قليلة الاهداب ومفصلية الأرجل والطيور ، يبطن جزء منها نسيج ضام قوي مدعم بطبقة عضلية في جدارها ، وان عملية التقلص والانبساط للعضلات تؤدي الى طحن الطعام .

علل: يحتاج الطعام النباتي الى عضلات قوية في جدار المعدة لهضمه ؟

ج: وذلك لوجود مادة السليلوز الصلبة فيه .

علل: وجود حامض قوي في المعدة ؟

ج: وذلك لانه يمثل احد التكيفات لملائمة قتل الفريسة ووقف النشاط البكتيري .

علل: وجود الفتحة الفؤادية في بداية المعدة ؟

ج: وذلك لانها تتوسع لاستقبال الطعام بفضل الفضلات في جدارها وتنغلق لتمنع عودة الطعام الى المريء.

س: ما هي اهم العصارات الهضمية الموجودة في معدة الانسان ؟

ج: تتكون من :

١/ الخلايا الرئيسية : وتفرز نوعين من الانزيمات :

- **انزيم الببسين**:هو من الانزيمات الهاضمة للبروتين والذي يعمل في وسط حامضي حيث يقوم بتكسير الروابط المنتشرة في السلسلة الببتيدية في جزء البروتين .
- **انزيم الرينين**: هو انزيم يوجد في معدة الحيوانات المجترة ويعمل على تخمير اللبن ويكون نشاطه ضعيفاً في هضم البروتينات .

٢/ الخلايا الجدارية : هي الخلايا التي تفرز حامض الهيدروكلوريك .

علل: عملية التخثر مهمة لأبقاء اللبن في المعدة ؟

ج: وذلك من اجل هضمه بفعل انزيمات المعدة .

علل: يفتقر الانسان الى انزيم الرينين ؟

ج: لأن هضم اللبن يتم بواسطة انزيم الببسين الحامضي .

د/ منطقة الهضم النهائي والامتصاص : تتمثل هذه المنطقة بالامعاء :

- تكون الامعاء متباينة في الطول والشكل حسب الحيوان وتكون طويلة في آكلة النباتات وقصيرة في آكلة اللحوم .
- قد تظهر الامعاء تراكيب اضافية (الصمام الحلزوني) في الكواسج لزيادة مساحة الهضم و الامتصاص ، حيث تكون في الحيوانات التي لا يتسع تجويف جسمها لوجود امعاء ملتفة .
- توجد الزغابات في الفقريات وعلى حافتها الزغيبات وهي بروزات اصبعية توجد في بطانة الامعاء .
- يتدفق الطعام من المعدة خلال الفتحة البوابية الى الاثنى عشري وهو القسم الاول من الامعاء الدقيقة وتصب فيه عصارتان (صفراء) و عصارة (البنكرياسية) .

علل: تختلف اهمية الامعاء ؟

ج: وذلك لاختلاف وظيفتها في المجاميع الحيوانية المختلفة .

علل: تظهر الامعاء تراكيب اضافية ؟

ج: وذلك من اجل زيادة المساحة السطحية للهضم والامتصاص ، كما في الفقريات .

علل: وجود صمام حلزوني في امعاء الكواسج ؟

ج: وذلك لان تجويف جسمها لا يتسع لوجود امعاء ملتفة فتنشأ في هذه الحالة في الامعاء صمام حلزوني

الكيموس : هو الاسم الذي يطلق على الطعام في القسم الاول من الامعاء (الاثنى عشري) والذي يصب فيها العصارات الهضمية الصفراء و البنكرياس .

١/ انزيمات البنكرياس :

البنكرياس : هو نوع من العصارات الهضمية يقدرها حجم افرازها بحدود لترين في اليوم الواحد وتحوي على عدد من الانزيمات الهامة لهضم البروتينات .

والانزيمات التي تفرزها البنكرياس :-

- **انزيم التربسين والكيموتربسين** : يكملان عملية هضم البروتينات .
- **انزيمات كاربوكسي بيتيديز**:تعمل على فصل الاحماض الامينية من مجموعات عديدة البيتيدات
- **انزيم اللايبيز البنكرياسي** : يعمل على تحليل الدهون الى كولسترول واحامض دهنية .
- **انزيم الاميليز البنكرياسي** : يعمل على تكسير الاحماض النووية DNA , RNA .

٢/ عصارة الصفراء : هي نوع من العصارات الهضمية التي تحتوي على انزيمات تتكون من الماء واملاح الصفراء و الصبغات وتنتج في خلايا الكبد ، وتعتبر مهمة لاتمام عملية امتصاص الدهون .

علل: ان عصارة الصفراء تكون بلون اصفر ذهبي ؟

ج: ذلك بسبب وجود صبغات الصفراء ، والتي هي من نواتج تكسير هيموغلوبين خلايا الدم الحمر .

علل: يكون للبراز لون الخاص به ؟

ج: وذلك بسبب وجود عصارة الصفراء .

س: عدد وظائف الكبد ؟

- ازالة السمية من الدم .
- خزن الحديد وفيتامينات D , E , B_{12} , A .
- تصنيع بروتينات الغشاء الخلوي مثل الالبومين و الفايبرينوجين من الاحماض الامينية .
- خزن الكلوكوز بشكل كلايكوجين بعد وجبة الغذاء وتجزئة الكلايكوجين الى كلوكوز لحفظ مستويات الكلوكوز في الدم خلال الفترات ما بين وجبات الطعام .
- انتاج اليوريا نتيجة الحوامض الامينية .
- ازالة البلروبين ، وتجزئة ناتج هيموغلوبين الدم وانتاج الصفراء منها .
- تنظيم مستوى الكولسترول في الدم .

س: عدد وظائف الامعاء الدقيقة ؟

- تمتص المواد الكاربوهيدراتية بشكل سكريات احادية بسيطة مثل الكلوكوز والفركتوز .
- تمتص البروتينات بشكل احماض امينية .
- تنتقل السكريات الاحادية والاحماض الامينية عبر الطبقة الظهارية للامعاء ومن خلال عملية الانتقال النشط والانتقال البسيط معاً .
- الدهون لا تمتص ، والاحماض الدهنية لا تدخل الى الدم كونها تتحول الى كليسيريدات ثلاثية اثناء مرورها خلال الطبقة الظهارية للامعاء تمر خارج الخلايا الى الوعاء اللمفي ثم الى الجهاز اللمفاوي.

علل: امتصاص المواد الكاربوهيدراتية بشكل سكريات احادية بسيطة في الامعاء ؟

ج: وذلك لان الامعاء لا تسمح بنفاذية السكريات المتعددة .

علل: تكون الامعاء الدقيقة طويلة في الحيوانات وتكون اقصر في آكلات اللحوم ؟

ج: وذلك لان طول الامعاء يتأثر بطبيعة الغذاءالذي يتناوله الحيوانات .

هـ) منطقة امتصاص الماء وتركيز المواد الصلبة :

الامعاء الغليظة : هي المنطقة التي تبدأ بها بقايا الطعام غير المهضوم بالتماسك بشكل كتل صلبة نتيجة امتصاص الماء منها تمهيداً لاخراجها بشكل براز الى الخارج .

عملية التبرز : هي عملية اخراج بقايا الطعام غير المهضوم الى الخارج بعد امتصاص الماء منها .

س: ما هي اهمية عملية الامتصاص الماء في الامعاء الغليظة ؟

ج: تكون اهميتها كالآتي :

- **في الحشرات:** توجد غدد المستقيم في الحيوانات التي تعيش في الاماكن الجافة فتقوم بامتصاص الماء والاملاح كلما احتاجت الحشرة لذلك .
- **في الزواحف والطيور :** برازها يكون جاف يمتص معظم الماء من الفضلات في منطقة المجمع .
- **في الانسان :** تقوم بكتريا القولون بتكسر بعض المركبات العضوية في البراز وتحولها الى مادة غذائية مفيدة .

علل: لعملية امتصاص الماء اهمية كبيرة في الحيوانات التي تعيش في المناطق الجافة ؟

ج: لانها تحتفظ بالماء في غدد المستقيم التي تقوم هذه الغدد بامتصاص الماء والاملاح .

غدد المستقيم : هي غدد تقوم بامتصاص الماء والاملاح كلما احتاج الحيوان الى ذلك ، وتمتص معظم الماء من الفضلات في منطقة المجمع كما في الطيور والزواحف .

علل: للطيور والزواحف براز جاف ؟

ج: وذلك لان معظم الماء يمتص من فضلاتها في منطقة المجمع .

علل: وجود بكتريا بأعداد هائلة في قولون الانسان ؟

ج: وذلك لان البكتريا تقوم بكسر المركبات العضوية في المواد الاخراجية والبراز وتحويلها الى مادة غذائية مفيدة مثل تخليق بعض الفيتامينات B , K وامتصاصها بواسطة الجسم .

الزائدة الدودية : هي بروز اصبعي في الامعاء الغليظة والتي تعمل كمنطقة خاصة لهضم السليلوز وعند التهابها يجري استئصالها جراحياً .

علل: عدم وجود فائدة للزائدة الدودية في الانسان ؟

ج: لانها كانت ذات فائدة عندما كان طعام الانسان نباتياً ومع تحول طبيعة غذاء الانسان الى البروتينات اصبحت غير ذي فائدة للانسان .

◈ المتطلبات الغذائية :

المتطلبات الغذائية : وهي ان طعام الحيوانات يجب ان يحتوي على الكاربوهيدرات والبروتين والدهون والماء والاملاح والفيتامينات وتحتاج كل انواع الحيوانات لهذه الاصناف ولكنها تختلف في احتياجها .

١/ الكاربوهيدرات : مصدرها الحبوب .

س: ما هي فوائد الكاربوهيدرات ؟

- تتحول بعملية الهضم تدريجياً الى سكريات .
- تحتوي على انواع من الالياف غير الذائبة .
- الالياف الذائبة الموجودة في الشوفان تتحد مع احماض الصفراء والكليسترول في الامعاء .

س: ما هي مضار الكاربوهيدرات ؟

ج: ان الغذاء الذي يحتوي على نسبة عالية من الالياف يقلل قابلية الجسم على امتصاص الحديد والزنك والكالسيوم .

علل: الالياف غير الذائبة في التجمع لها اهمية في حماية الانسان من خطر الاصابة بسرطان القولون ؟

ج: وذلك لانها تحدد الفترة الزمنية لالتصاق المواد المسببة للسرطان بجدار الامعاء .

٢/ البروتينات : هي مواد ضرورية للجسم لانها تحتوي على ٢٠ حامضاً أمينياً يحتاجها الجسم .

س: ما هي فوائد البروتينات ؟

ج: تحتوي على ٢٠ حامضاً أمينياً وكالآتي :

أ) 8 ضرورية ضمن غذاء البالغين يكون الجسم قادراً على انتاجها .

ب) 9 ضرورية في غذاء الاطفال يكون الجسم غير قادر على انتاجها .

ج) 3 يمكن ان يصنعه الجسم .

علل: يجب ان تحتوي الوجبة الغذائية على الحوامض الامينية الاساسية ؟

ج: وذلك لان النقص في اي منها يقلل من كفاءة الاحماض الامينية الباقية بشكل نسبية وبالتالي يتم هدمها واستخدامها كطاقة .

س: ما هي مصادر البروتينات ؟

ج: من البروتين الحيواني (اللحوم الحمراء) و من دهون غير المشبعة (لحوم الدجاج والاسماك) .

٣/ الدهون : هي جميع الشحوم و الكولسترول والزيوت .

س: ما هي اقسام الدهون ؟

- **دهون مشبعة :** تكون صلبة ذات أصل حيواني .
- **دهون غير مشبعة :** مثل زيت النخيل وزيت جوز الهند .

علل: قلة اصابة سكان الاسكيمو بأمراض القلب والاوعية الدموية ؟

ج: وذلك لان غالبية غذائهم من الاسماك وان الاحماض الدهنية في زيت السمك هي (أوميغا٣) والتي ثبتت من التجارب العلمية انه يقلل من امراض القلب .

٤/ الفيتامينات : هي مركبات عضوية بسيطة يحتاجها الجسم بكميات قليلة جداً في الوجبات الغذائية من اجل الحفاظ على وظائف خاصة بالخلايا .

س: ما هي انواع الفيتامينات ؟

ج: أ) فيتامينات تذوب في الماء . ب) فيتامينات تذوب في الدهون .

علل: لا تعتبر الفيتامينات مصدراً للطاقة ؟

ج: لان لها دوم مهم في نشاط بعض الانزيمات الهامة في عملية الايض .

٥/ المعادن : هي ضرورية للجسم لانها تعمل كعناصر مقوية للخلايا وللسائل الجسمي والمحتويات التركيبية للانسجة .

س: ما هي انواع المعادن ؟

ج: املاح ومعادن الكالسيوم ، الفسفور ، البوتاسيوم ، الكلورين والمنغسيوم ، الكبريت الصوديوم .

علل: يحتاج الجسم الى ١٠٠ ملغرام يومياً من الاملاح ؟

ج: لانها تعمل كعناصر مقوية للخلايا وللسائل الجسمي والمحتويات التركيبية للانسجة .

حل اسئلة الفصل الاول

س١: ضع علامة ✓ امام العبارة الصحيحة وعلامة × امام العبارة الخاطئة وصحح الخطأ ان وجد :

١. تحصل النباتات على مركبات غير عضوية من البيئة المحيطة لتنتج مواد ضرورية لعملية النمو (✓)

٢. يطلق على عملية التغذية التي يحصل فيها الكائن الحي على الطاقة من التفاعلات الكيميائية غير العضوية بالتغذية الكيميائية . (✓)

٣. تتضمن تفاعلات الضوء تحلل الماء الى هيدروجين واوكسجين ويعمل الهيدروجين على اختزال المركب المعروف ATP . (✗)

التصحيح : المركب NADP

٤. تحاط البلاستيدة الخضراء بغشاء ثنائي الطبقة ، وغالباً ماتكون طبقته خارجية ذات طيات يطلق عليها بأغشية السدى . (✗)

التصحيح: طبقته الداخلية .

٥. الفايكوبلينات هي عبارة عن مركبات بروتينية تذوب في الماء وتتخذ اللون الازرق والاحمر وتعمل على امتصاص الطاقة الضوئية . (✓)

٦. تمتلك بعض اللافقريات بلعوماً عضلياً بفكوك كايتينية تستخدمها للقبض على الفريسة . (✓)

٧. يحدث الهضم الداخلي في الاوليات والاسفنجيات حيث يتم كاملاً داخل الخلية . (✓)

٨. للقناة الهضمية غير المكتملة فتحة فم لادخال الطعام وفتحة مخرج لاخراج الفضلات . (✗)

التصحيح :لها فتحة فم لادخال الطعام واخراج الفضلات .

٩. يوجد في معدة الحيوانات المجترة خلايا تفرز الببسين والذي يعمل على تخثر اللبن ويكون نشاطه ضعيف في هضم البروتينات . (✗)

التصحيح : خلايا تفرز الرنين .

١٠. لا تحتوي عصارة الصفراء على انزيمات وهي تتكون من الماء واملاح الصفراء والصبغات وتنتج في خلايا الكبد . (✓)

س٢: عرف كل مما يأتي :-

- **قرص الثايلكويد** : هو الاسم الذي يطلق على الكراثوم الواحد بمحتوياته والذي تحتوي المادة ضمن القرص فيه جزيئات الصبغة والانزيمات وحوامل الالكترون المساهمة في اقتناص الطاقة الضوء في البلاستيدة الخضراء .
- **صبغات البناء الضوئي** : هي صبغات قادرة على امتصاص الموجات الضوئية في البلاستيدات ، حيث تمتص بعض الاطوال الموجية وتعكس او تنقل الاطوال الموجية الاخرى .
- **البناء الكيمياوي** : هي العملية التي تقوم بها بعض البكتريا ، والتي يتم بواسطتها تكوين جزيئات عضوية وبغياب الضوء يتم ذلك .
- **الهضم في الحيوان** : هي عملية تفتيت الطعام او الغذاء ميكانيكياً وكيميائياً الى وحدات صغيرة يسهل امتصاصها ويقسم الى هضم داخلي وهضم خارجي .
- **القانصة** : هي الجزء الامامي المتوسع من المريء والذي يستخدم لخزن الطعام وترطيبه قبل هضمه كما في الطيور ، او تسمح للطعام ان يتخمر تخميراً معتدلاً قبل ارجاعه لاطعام الصغار .
- **التفلوسول** : هي طية في جدار الامعاء ضمن القناة الهضمية والتي تزيد من قابلية الامتصاص لجزيئات الغذاء من خلال زيادة المساحة السطحية للقناة الهضمية .
- **التغذية** : هي عملية حصول الكائن الحي على الطاقة من البيئة المحيطة به وتحويلها الى مركبات اقل تعقيد من خلال تكسير روابطها و اطلاق الطاقة منها ، وتقسم الى كائنات ذاتية التغذية و متباينة التغذية .
- **الهضم داخل الخلية** : هي الهضم الذي يتم في الاحياء وحيدة الخلية (كالبرامسيوم) ويتم تكوين فجوات غذائية داخل جسم الحيوان ، وعندئذ يلتحم بالفجوة جسيم حال ويفرز انزيمات اللازمة للهضم والمواد المهضومة داخل الفجوة .

س٣: راجع الكتاب : ١/ صفحة ٣٨ شكل ١-١٨ ٢/ صفحة ١٤ شكل ١-٥

س٤:

أ) قارن بين تفاعلات الضوء وتفاعلات الظلام في عملية البناء الضوئي :

تفاعلات الضوء	تفاعلات الظلام
١/ تحدث بوجود الضوء .	١/ لا تحتاج الى ضوء مباشر ولكن تعتمد على نواتج التفاعلات الضوئية .
٢/ تتم داخل الكرانوم وقرص الثايلكويد .	٢/ تتم داخل سدى البلاستيدة الخضراء .
٣/ تتضمن تحلل الماء الى هيدروجين وغاز O_2	٣/ يحصل فيها اختزال CO_2 عن طريق سلسلة من التفاعلات المطلقة .
٤/ تتحول فيها الطاقة الضوئية الى طاقة كيميائية	٤/ تستخدم فيها نواتج التفاعل الضوئي من اجل عملية الاختزال وانتاج الكاربوهيدرات .

ب) قارن بين الهضم الداخلي والهضم الخارجي في الحيوانات :

الهضم الداخلي	الهضم الخارجي
١/ يحدث داخل الخلية .	١/ يحدث خارج الخلية .
٢/ يحدث في الحيوانات وحيدة الخلية .	٢/ يحدث في الحيوانات متعددة الخلايا .
٣/ يتم هضم الغذاء داخل فجوة غذائية بوجود انزيمات هاضمة .	٣/ حدوث تخصص في خلايا القناة الهضمية من حيث الهضم والامتصاص .
٤/ يتم التخلص من المواد الاخراجية بطريقة الاخراج الخلوي .	٤/ يتم التخلص من المواد الاخراجية من فتحة الاخراج .
٥/ مثال: بالبرامسيوم والاسفنجيات	٥/ مثال : بالهايدرا .

ج) قارن بين القناة الهضمية المكتملة و القناة الهضمية غير المكتملة :

القناة الهضمية المكتملة	القناة الهضمية غير المكتملة
١/ قناتها تبدأ بالفم وتنتهي بالمخرج .	١/ توجد فتحة مفردة لادخال الطعام واخراج الفضلات .
٢/ توجد في الكائنات الاكثر رقياً .	٢/ توجد في الحيوانات الاقل رقياً .
٣/ مثالها القناة الهضمية في دودة الارض .	٣/ مثالها القناة الهضمية في دودة البلاناريا .

د) قارن بين اهمية عصارة الصفراء واهمية عصارة البنكرياس في عملية الهضم :

عصارة الصفراء	عصارة البنكرياس
١/ تكون هذه العصارة خالية من الانزيمات .	١/ تفرز هذه العصارة انزيمات .
٢/ تتكون من ماء وصبغات واملاح الصفراء التي تقوم بهضم الدهون .	٢/ تقوم بهضم البروتينات ، ويقوم انزيم اللايبيز بهضم الدهون ، ويقوم انزيم الاميليز بهضم النشاء وذلك افراز الانزيمات النووية لهضم الاحماض النووية .

الفصل الثاني

التنفس والتبادل الغازي

^^

التنفس : هي عملية التبادل الغازي بين خلايا الكائن الحي والمحيط الخارجي ، ويشمل دخول بالاوكسجين وخروج ثنائي اوكسيد الكاربون الناتج من الفعاليات الحيوية التي تجري داخل الخلية .

س: ما هي انواع التنفس ؟

ج: يشمل على نوعين هما :

- **التنفس الخارجي** : هو عملية التبادل الغازي بين الدم والمحيط الخارجي .
- **التنفس الداخلي** : هو عملية التبادل الغازي بين الدم ومختلف خلايا الجسم .

علل: يمكن ان تقوم بعض الحيوانات الجوع لمدة شهور ولكنها لا تتمكن من العيش بدون الاوكسجين لفترة قصير ؟

ج: وذلك لانها يمكنها مقاومة الجوع بسبب تغذيتها على الدهون المخزونة في اجسامها ، لكنها لا تعيش بدون الاوكسجين بسبب انها لا تخزن الاوكسجين في الجسم وتحصل عليه معظم الحيوانات من محيطها .

س: ما هي نقاط الضعف في الاحياء المبكرة التي تقوم بدورة مؤلفة من البناء الضوئي والتحلل السكري ؟

ج: لها العديد من نقاط الضعف وهي :-

١- تطلق عملية التحلل السكري اقل ٠,١٪ من الطاقة المخزونة في الكلوكوز بعملية البناء الضوئي .

٢- تكون التراكيز العالية من منتجات التحلل السكري سامة للخلايا بضمنها الخلية المكونة لها .

٣- ان الاوكسجين المنطلق كناتج عرضي لعملية البناء الضوئي هو الآخر سام للعديد من الخلايا .

٤- لا يقدم التحلل السكري عادة ما يسد النقص في ثنائي اوكسيد الكاربون المستعمل لانجاز عملية البناء الضوئي ، والذي لا يمكن ان يستمر بدونه البناء الضوئي .

البناء الضوئي و التحلل السكري و التنفس الخلوي :- هي مسالك رئيسية لدورة ضخمة تنساب فيها ذرات الكاربون باستمرار اشكال الحياة الموجودة على الارض .

الايض الخلوي : هو كل العمليات الكيميائية التي تحدث في الخلية ، وغالباً ما تسمى عمليات ايضية وسيطة ، وذلك ان تبادل المادة والطاقة بين الخلية وبيئتها يتم بخطوات خلال مسارات كيميائية مكونة العديد من الوسائط او النواتج الايضية .

◈ التنفس الخلوي :

التنفس الخلوي : هي احد العمليات الخلوية التي تتطلب الاوكسجين وتعطي غاز ثنائي اوكسيد الكاربون ، وكما تتضمن تجزئة كاملة لجزيئة الكلوكوز الى ثنائي اوكسيد الكاربون وماء وكذلك الى طاقة

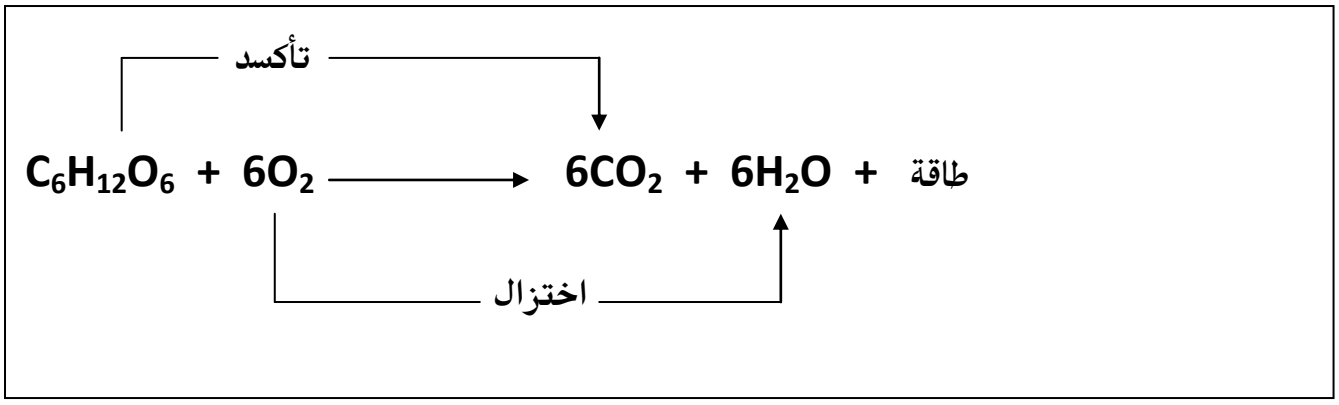
علل: تتحرر الطاقة من تجزئة الكلوكوز ؟

ج: وذلك لان جزيئة الكلوكوز عالية الطاقة ونواتج تجزئتها الى CO_2 وماء تكون واطئة الطاقة .

علل: ينتج الماء من عملية تجزئة الكلوكوز ؟

ج: لان عملية التجزئة تعني ازالة الالكترونات من المادة الاساس واستلامها من قبل ذرة الاوكسجين والتي تتحد مع الهيدروجين لينتج الماء .

معادلة تجزئة سكر الكلوكوز



علل: ان مركب ثلاثي الفوسفات (طاقةATP) في غاية الاهمية ولا يمكن الحياة ان توجد بدونه ؟

ج: وذلك لانه :

- يوفر الطاقة اللازمة للتقلص العضلي وللأفرازات الغدية ونقل الايعازات والحوافز الصعبية وذلك في النقل الفعال لمعظم المواد عبر الاغشية الخلوية .
- تفيد هذه الطاقة في تصنيع مواد ذات جزيئات معقدة من المركبات البسيطة كتقطيع البروتين وبناء الانسجة بمختلف انواعها من خلال ارتباط الاحماض الامينية .

التنفس اللاهوائي : هو عملية حرق جزيئة الكلوكوز عن طريق فسفرته اولاً ، ثم انشطار جزيئته من حامض البايروفيك حيث لا يستعمل الاوكسجين في هذه العملية وتسمى ايضاً بالتحلل السكري .

◈ مراحل التنفس الخلوي :

علل: عملية تحلل الكلوكوز عملية لا هوائية ؟

ج: لان عملية تجزئة الكلوكوز في مراحلها الاولى تحصل خارج مايتوكندريا الخلية ، ولا تحتاج لوجود الاوكسجين في تحلل الكلوكوز .

س: ما هي مراحل التنفس الخلوي ؟

١/ المرحلة الاولى : يحصل فيها تجزئة جزيئة الكلوكوز في سايتوبلازم الخلية الى جزيئتين من البايروفيت ،ومن خلال عملية الاكسدة في هذه المرحلة تزال ذرات الهيدروجين الناتجة من NADH وهو انزيم مساعد يهجز طاقة كافية تكوين جزئيتين من ATP .

٢/ المرحلة الثانية : من خلال تفاعل الاعداد ، يدخل البايروفيت في الميتوكوندريا ويتأكسد الى مجموعة استيل ثنائي الكاربون ، ويحمل بواسطة الانزيم المساعد ويتكون الانزيم **NADH** وناتج المخلفات من CO_2 يزال ، وان عملية الاعداد تحدث مرتين لجزيئة الكلوكوز .

٣/ المرحلة الثالثة : هي مرحلة دورة حامض الستريك ، وتتمثل بسلسلة دائرية لتفاعلات الاكسدة تتم في قالب المايتوكندريا وتنتج الانزيم **$FADH_2$, NADH** ويطرح فيها ثنائي اوكسيد الكاربون وينتج **ATP** واحد .

٤/ المرحلة الرابعة : تتمثل هذه المرحلة انتقال الالكترون وتتم داخل غشاء المايتوكندريا ، حيث تنتقل الالكترونات المزالة من الكلوكوز والعابره منه حامل الى أخر وصولاً الى النهاية ، حيث تستقبل بواسطة الاوكسجين والذي يتحد مع ايون الهيدروجين وينتج الماء .

علل: دورة حامض الستريك تحصل مرتين ؟

ج: وذلك بسبب دخول جزئيتين من الاستيل – الانزيم المساعد **(COA)A** لكل جزيئة كلوكوز – وكلل ، فان دورة حامض الستريك تكون **2ATP** لكل جزيئة كلوكوز .

التناضح الكيمياوي : هي عملية استخدام الطاقة المتحررة من انتقال الالكترون لتكوين **ATP** .

◈ التنفس في النباتات :

س: كيف تتم عملية التنفس في النباتات ؟

ج: تنجز النباتات عملية التنفس بأساليب متعددة تتناسب وطبيعة بناءها وهي كالآتي :

١) في النباتات الوعائية تكون جميع الخلايا الحية بتماس مع المحيط الخارجي ، وبذا فان الاوكسجين بامكانه الوصول مباشرة الى الخلايا وبطرق وميكانيكات مختلفة ، فالثغور تسمح بدخول الهواء الى الاوراق وهكذا ينتشر الاوكسجين الى داخل النباتات .

٢) قد يذوب بعض الاوكسجين في الماء ويصل الى الصفائح المنخلية وتنقله الانابيب المنخلية بدورها الى مختلف اجزاء الساق والجذر ، وتحتفظ خلايا الجذر ببعض الاوكسجين الذي تحصل عليه وهو مذاب في ماء التربة ، ويذهب الغالب من الاوكسجين الى اوعية الخشب ثم يتوزع الى نسيج الساق والاوراق ، وكذلك فان الخلايا التي تقع داخل جسم النبات تحرر CO_2 الى اوعية لخشب والانابيب المنخلية ثم يمر الغاز عبر الثغور الى الجو .

٣) النباتات ذات السيقان الخضر تقوم الثغور فيها باستخلاص الاوكسجين .

٤) في السيقان المعمرة يتم التبادل بواسطة (العديسات) التي تحل محل الثغور والتي تتمزق مع البشرة نتيجة النمو الثانوي للسيقان .

علل: تحل العديسات محل الثغور في تنفس السيقان المعمرة ؟

ج: وذلك نتيجة النمو الثانوي للسيقان .

◈ ميكانيكيات التبادل الغازي في النباتات :

س: كيف تجري عملية التبادل الغازي للنباتات في عمليتي التنفس والبناء الضوئي ؟

ج: يتم ذلك من خلال :

- تختلف عملية التنفس في النباتات عن عملية البناء الضوئي .
- ان عملية التنفس تحدث بين النباتات الخضر والجو المحيط وتتم اثناء النهار والليل .
- في النهار تحدث عملية البناء الضوئي والتنفس في الاوراق ، والبناء الضوئي يستخدم CO_2 ويطلق O_2 ، بينما يستهلك التنفس الاوكسجين ويحرر CO_2 الى الجو ..
- ان نباتات الخضر تعطي الاوكسجين وتأخذ ثنائي اوكسيد الكاربون خلال (البناء الضوئي) وتتم اثناء النهار اما في الليل تتوقف عملية البناء الضوئي .
- بعد توقف عملية البناء الضوئي تستمر عملية التنفس حيث تعطي النباتات الخضر ثنائي اوكسيد الكاربون وتأخذ الاوكسجين .

الثغور : هي فتحات توجد على سطح الورقة والتي تلعب دوراً مهماً في التبادل الغازي في عملية البناء الضوئي وعملية التنفس في النباتات ، ولها القابلية على الفتح والاغلاق .

العديسات : هي تراكيب توجد في سيقان النباتات المعمرة والتي يدخل منها الاوكسجين ماراً بالاوعية الخشبية ويذوب في الماء الذي ينقله الاوراق .

علل: في النهار تبدو ان عملية البناء الضوئي هي فقط فعالة ؟

ج: لان هذه العملية تتم بمعدلات اسرع واكثر من معدلات عملية التنفس .

◈ التنفس في الحيوانات :

علل: وجود تباين كبير في اجهزة وطرق تنفس الحيوانات ؟

ج: وذلك نتيجة التباين في بيئات الحيوانات ، فبعضها عن طريق الجدار وبعضها عن طريق الخياشيم وبعضها عن طريق الرئات ، لذلك حدث هذا التباين بين الحيوانات .

علل: تكون التراكيب التنفسية متباينة في المظهر الخارجي لكنها تقوم بنفس الوظيفة ؟

ج: وذلك لان في كل منها يوجد غشاء رطب وناضح تنفذ من خلاله جزيئات الاوكسجين و CO_2 .

س: عدد مستويات التنفس في الحيوانات ؟

ج: يحصل التنفس في الحيوانات بثلاث مستويات :-

١- **التنفس الخارجي** : يحدث التبادل الغازي لـ O_2 و CO_2 في هذا النوع بين السطح التنفسي الرطب لجسم الحيوان والذي يكون بتماس مع المحيط الخارجي والدم في الاوعية الدموية .

٢- **التنفس الداخلي** : تتم عملية التبادل الغازي في هذا النوع بين الخلايا والدم .

٣- **التنفس الخلوي الهوائي** : يحصل في هذا النوع من التنفس استهلاك لـ O_2 وتحرير CO_2 من الخلية ولذلك يدعى بالتنفس الخلوي .

علل: يسمى التنفس الهوائي بالتنفس الخلوي ؟

ج: وذلك لان استهلاك الاوكسجين وتحرير ثنائي اوكسيد الكاربون يكون من الخلية نفسها .

علل: تتنفس بعض الطفيليات المعوية وبعض اللافقريات تنفساً لا هوائياً ؟

ج: وذلك بسبب عدم وجود الاوكسجين من محيطها ، او وجوده بنسب قليلة حيث تحصل الطاقة بغياب الاوكسجين من خلال عملية تحلل سكر الكلوكوز .

◈ ميكانيكيات التنفس في الحيوانات :

س: ماهي ميكانيكيات التنفس التي تظهر في الاحياء ؟

ج: تظهر الاحياء ميكانيكيات تنفسية متنوعة يترتب عليها تكيفات تتناسب مع الوسط المحيط بها :

- ✸ الاحياء وحيدة الخلية : تحصل عملية التبادل الغازي فيها بالانتشار البسيط .
- ✸ الاحياء اكبر من وحيدة الخلية : تحتاج الى جهاز تنفسي ذو سطوح غشائية رطبة تهيء سطح انتشاري كافٍ للمتطلبات الايضية .
- ✸ الاحياء الاكثر نشاطاً : لها جهاز دموي لنقل الغازات بين الاغشية التنفسية والخلايا .
- ✸ الاحياء المائية : تمتلك تراكيب تنفسية تستطيع ان تستخلص O_2 من الوسط السائل .

س: ما هي السطوح التنفسية في الاحياء ؟

ج: السطوح التنفسية هي : ١/ سطح الجسم. ٢/ الاجهزة الرغامية. ٣/ الخياشيم. ٤/ الرئات .

◈ التنفس في اللافقريات :

١/ التنفس الجلدي :

س: وضح كيفية حصول التنفس الجلدي في اللافقريات ؟

ج:

- تتم فيه عملية التبادل الغازي بين الاحياء وحيدة الخلية بطريقة (الانتشار البسيط) ، حيث يكون غشاء الخلية فيها بتماس مع المحيط الخارجي ، وبذلك تستطيع الحصول على O_2 .
- تستخدم اللافقريات متعددة الخلايا ستراتيجيات مختلفة لتبادل الغازات ، ومنها هو ان تكون اجسامها مسطحة بحيث يلامس سطح الجسم البيئة المحيطة الغنية بالاوكسجين مثل الهايدرا والبلاناريا وتحصل على O_2 من جدار جسمها الرقيق وامتداداته .
- تستطيع الحلقيات ومنها دودة الارض الحصول على الاوكسجين بميكانيكية مختلفة ، حيث تتم عملية التبادل الغازي بين الخلايا وسطح الجسم بواسطة الجهاز الدوران فيها .

٢/ التنفس الخيشومي : تتمثل الخياشيم اعضاء تنفسية للاحياء في البيئة المائية وتكون عادة بشكل تراكيب بسيطة ممثلة بامتدادات خارجية من سطح الجسم مثل(الحليمات الجلدية) في نجم البحر . الخ

الخياشيم : هي عبارة عن لواحق جسمية مختصة بشكل رئيسي بعملية التبادل الغازي ، وتعد اعضاء تنفسية نموذجية بالنسبة للحيوانات المائية .

وتتكون الخياشيم من :

- **خياشيم خارجية** : وتنشأ كبروزات مجوفة من سطح الجسم .
- **خياشيم داخلية** : توجد داخل ردهات بلعومية .

٣/ التنفس الرغامي او القصبي : يحدث هذا التنفس في مفصليات الارجل والحشرات وعديمة الارجل والعناكب ، حيث لها هيكل خارجي يحميها من الماء .

س: اوصف الجهاز التنفسي للافقريات التي تمتلك التنفس الرغامي او القصبي ؟

- لها جهاز انبوبي متفرع يطلق عليه بالجهاز الرغامي .
- تكون الانابيب بسمك صف من الخلايا مغطاة بالكيوكتل تمنع من انكماشها .
- يفتح الرغامي للخارج بزوج من الفتحات يطلق عليه (المتنفس) على طول القطع الجسمية له .
- ويتفرع الرغامي الى تفرعات انبوبية طويلة يطلق عليها (نبيبات رغاموية) ، حيث تمتد تفرعتها حول الخلايا .

المتنفس : هي فتحات يفتح بها الجهاز الرغامي في مفصلية الارجل الى الخارج ، وهي زوج من الفتحات على طول القطع الجسمية للحيوان ، وقد تحمى المتنفس صمامات مغلقة في البيئة الجافة ، وعن طريقها يتم التبادل الغازي .

علل: يوجد المتنفس في العديد من الحيوانات ؟

ج: وذلك لحاميته وغلقه في البيئة الجافة لتبقي خلايا الرغامي رطبة .

علل: وجود كيس هوائي في الرغامي لبعض مناطق الجسم ؟

ج: وذلك لان هذه الاكياس الهوائية تخفف من وزن جسم الكائن الحي لتسهيل حركته .

علل: تكون خلايا الرغامي في مفصلية الارجل مغطاة بالكيوتكل ؟

ج: وذلك لمنع انكماشها .

◈ **التنفس في الفقريات :** للفقريات طرق وتراكيب تنفسية خاصة بها تتناسب وتنوع البيئة التي تعيش فيها ، وكلآتي :

أ/ التنفس الجلدي : تستخدم بعض الفقريات (الجلد) كعضو تنفس مساعد كما في الاسماك والبرمائيات فثعبان السمك (السمك الثعباني) يمكن ان يتبادل ٦٠٪ من الاوكسجين وثنائي اوكسيد الكاربون بداخله ومن جلده المليء بالاوعية الدموية .

علل: للجلد دور مهم في تنفس البرمائيات وخصوصاً في فترة السبات الشتوي ؟

ج: وذلك لان جلود البرمائيات تكون رقيقة جداً وذات تجهيز دموي غزير ، وغدد مخاطية منتشرة بشكل واسع في الجلد لترطيبه .

علل: يتم التبادل الغازي في الجلد بعملية الانتشار بين الجلد والمحيط المائي ؟

ج: وذلك لوجود الصبغات التنفسية التي تساعد في انجاز عملية التبادل الغازي .

ب/ التنفس الخيشومي : تمثل الخياشيم اعضاء التنفس الرئيسية في الاسماك ويرقات البرمائيات ، وقد تبقى بعض البرمائيات محتفظة بالخياشيم الخارجية كأعضاء تنفس طيلة حياة الحيوان كما في بعض السلمندرات ومنها حفار الطين .

خياشيم الاسماك : هي عبارة عن تراكيب خيطية رقيقة مزودة باوعية دموية .

س: كيف تتم عملية التبادل الغازي عبر الخياشيم ؟

ج: يتم ذلك :

١- تتم عملية التبادل الغازي لـ O_2 و CO_2 عبر غشاء تنفسي رقيق جداً واوعية شعرية ذات جدار مكون من صف مفرد من الخلايا .

٢- يوجد تركيب يسمى (غطاء الخياشيم) الذي يحمي الخياشيم من المؤثرات الخارجية ، واستمرارية عملية التبادل الغازي تتطلب استمرار دخول تيار الماء من الفم وخروجه عبر الفتحة الخيشومية بعد ان يمر على الخياشيم .

٣- يكون سريان الدم في الاوعية الشعرية في اتجاه مضاد لحركة الماء ، حيث يعمل الدم على استخراج اكبر كمية ممكنة من الاوكسجين الذائب في الماء .

علل: تساعد حركة السمكة الى الامام خلال الماء في عملية التنفس عبر الخياشيم ؟

ج: وذلك بحركتها يسري الماء فوق الخياشيم في تيار مستمر وثابت مدفوعاً بواسطة المضخة الخيشومية النشطة .

س: تكلم عن توفر الاوكسجين في المحيط ؟

ج: تختلف كمية الاوكسجين المتوفرة للحيوانات باختلاف الاوساط المحيطة ، وعند الضغط الجوي الطبيعي يكون الضغط الجزئي للاوكسجين (١٥٩.٢ ملم زئبق) وهو ينخفض كلما ارتفعنا عن مستوى سطح البحر ، حيث يصل عند قمة جبل ايفرست حوالي (٤٥ ملم زئبق) ، وهذه الكمية تكون غير كافية لتنفس الكائنات الحية .

جـ/ التنفس الرئوي : يكون تركيب الرئات في الاسماك الرئوية بسيطاً ورئة السمكة مزودة بشبكة من الشعيرات الدموية في جدرانها ، ولها جهاز تهوية بدائي لتحريك الهواء داخل الرئة .

علل: ظهور وتطور الرئات في الفقريات ؟

ج: وذلك نتيجة انتقال الفقريات من البيئة المائية الى البيئة اليابسة .

علل: يساعد موضع الرئات داخل الجسم على حفظ سطوحها رطبة ؟

ج: وذلك لغرض عملية التبادل الغازي .

علل: يكون التنفس مزدوج في الاسماك الرئوية ؟

ج: وذلك لاستخدامها الرئتين للتعويض عن التنفس الخيشومي خلال حصول الجفاف .

اولاً/ التهوية في البرمائيات :

- تستخدم البرمائيات البالغة ثلاث طرق لانجاز التبادل الغازي وهي (التنفس الجلدي ، التنفس الفمي ، والتنفس الرئوي) وقد تبقى بعضها محتفظة بالخياشيم الخارجية كأعضاء تنفس .
- تظهر الرئات درجات نمو متباينة في مجاميع البرمائيات ، وافضل نمو للرئات يظهر في الضفادع والعلاجيم ، حيث ان كلاهما يظهران اعتماداً على التنفس الرئوي اكثر بقية البرمائيات .

علل: تظهر الضفادع والعلاجيم اعتماداً على التنفس الرئوية اكثر من غيرها من البرمائيات ؟

ج: لان للضفادع افضل نمو للرئات من بقية البرمائيات لذا تعتمد على التنفس الرئوي اكثر .

س: ما وصف رئة الضفادع ؟

ج: وصفها هو :-

- ❖ رئات الضفادع هي عبارة عن اكياس بيضوية مرنة تقسم اسطحها الداخلية بواسطة شبكة من الحواجز .
- ❖ تنقسم الحواجز الى غرف هوائية نهاية صغيرة تسمى (الحويصلات الهوائية) وتكون هذه الحويصلات في الضفدع كبيرة بمقارنتها في الفقريات الاكثر رقياً .

ثانياً/ التهوية في الزواحف :

- تظهر الرئات تبايناً كبيراً في مجاميع الزواحف المختلفة .
- تختلف ميكانيكية التنفس لغالبية الزواحف عما هي عليه في البرمائيات ، حيث تلعب الاضلاع والعضلات بين الضلعية دوراً رئيسياً في عملية التنفس .

علل: تظهر الرئات تبايناً كبيراً في مجاميع الزواحف المختلفة ؟

ج: وذلك لان :

- بطانة الرئة ذات حواجز في السلاحف والتماسيح وهذا يؤشر على نمو افضل .
- بطانة الرئة تظهر حواجز في الثلث الخلفي للرئة كما في بعض الحيات .
- ان الجزء الامامي للرئة كفوء وما تبقى منها يمثل كيس لخزن الهواء كما في العضايا .

علل: تختلف ميكانيكية التنفس في غالبية الزواحف عما هو عليه في البرمائيات ؟

ج: لانها تلعب الاضلاع والعضلات بين الضلعية دوراً رئيسياً في عملية التنفس في الزواحف وهذا ما يستثنى من ذلك السلاحف حيث تلتحم اضلاعها مع الدرع الذي يحيط بجسمها .

ثالثاً/ التهوية في الطيور :

علل: تتميز رئات الطيور بكفائتها العالية ؟

ج: وذلك بسبب وجود الاكياس الهوائية المساعدة في عملية التنفس .

س: كيف تتم عملية التنفس اثناء راحة الطير ؟

ج: تتم بمساعدة العضلات الضلعية الرئوية :

- الشهيق :

- ترتفع الاضلاع عند الشهيق فيتوسع حجم التجويف الصدري والبطني .
- يدخل الهواء عبر المناخر الى الرغامي نتيجة قلة الضغط في الداخل ، ثم الى القصبات والقصيبات ويلامس السطح الداخلي للرئة .
- يتم التبادل الغازي ، وتذهب كمية كبيرة من الهواء الى الاكياس الهوائية .

- **الزفير :** تعد هذه العملية نشطة في الطيور وتحتاج الى بذل الطاقة بخلاف الحيوانات الاخرى :-
  - تتقلص العضلات الصدرية البطنية عند الزفير فيضيق التجويف الصدري والبطني ويضغط على الاكياس الهوائية والرئتين .
  - يندفع الهواء الموجود في الرئتين الى الاكياس الواقعة في الامام ، ويدخل هواء الاكياس الخلفية الى الرئتين .
  - يتم التبادل الغازي مرة ثانية .

س: كيف تتم عملية التنفس للطيور اثناء الطيران ؟

ج: تلجأ الطيور الى اسلوب آخر في التنفس من خلال الآتي :

- زيادة سعة التجويف الصدري البطني وتقليله بواسطة العضلات الصدرية اثناء الطيران .
- ضغط الاحشاء على الاكياس الهوائية دافعة الهواء من الاكياس الهوائية الى الرئتين .
- حركة عظم القص نحو العمود الفقري او بعيداً عنه والذي يساعد في عملية التهوية .

رابعاً/ التهوية في الثديات :

س: ممن يتكون الجهاز التنفسي في الانسان ؟

ج: يتكون الجهاز التنفسي في الانسان من الآتي :

١- فتحتا الانف الخارجيتان .

٢- الردهة او التجويف الانفي ، مبطنة بنسيج ظهاري يتخلله العديد من الخلايا الفارزة للمخاط .

٣- فتحتا الانف الداخليتان ، وهذه تقع بعيداً في الجوف الفمي مقابل البلعوم .

٤- **البلعوم :** هو المنطقة التي توجد فيها ممرات الطعام والتنفس .

٥- **لسان المزمار :** هو الذي يغطي الفتحة التي تؤدي الى الحنجرة ، وهذا الغطاء يمنع الطعام من الدخول الى الممرات التنفسية اثناء بلع الطعام .

٦- **الحنجرة** : ويطلق عليها صندوق الصوت لكونها المسؤولة عن اصدار الصوت لما تحتويه من حبال صوتية واغشية مهتزة .

٧- **الرغامي** : والتي تتفرع نهايتها الى (القصيبات الهوائية) والتي يذهب كل منها الى رئة وتنقسم كل قصبة داخل الرئة الى قصيبات والتي تؤدي الى الحويصلات الهوائية .

الحويصلات الهوائية : هي تراكيب ذات جدران رقيقة ورطبة لتسهل عملية التبادل الغازي بينها وبين الشعيرات الدموية الملاصقة لها .

علل: تكون الممرات الهوائية مبطنة ورقيقة ظهارية يتخللها العديد من الخلايا الكأسية المفرزة للمخاط؟

ج: وذلك لان هذه الممرات تلعب دوراً مهماً في تكيف الهواء قبل وصوله الى الحويصلات الهوائية .

علل: وجود حلقات غضروفية غير كاملة في جدار الرغامي والقصبات الهوائية ؟

ج: وذلك لتمنع جدران هذه التراكيب من الالتصاق .

س: ما هي مواصفات الهواء الصالح للتنفس ؟

- يكون مرشحاً من الغبار والمواد الغريبه الاخرى .
- ان تتم تدفئته لدرجة تتناسب وحرارة الجسم .
- يكون الهواء مشبعاً بالرطوبة .

◈ التنفس في الانسان :

س: وضح عملية التنفس في الانسان ؟

- **عملية الشهيق :**
  - ترتفع الاضلاع الصدرية .
  - يتحرك الحجاب الحاجز الى الاسفل .
  - يتوسع التجويف الصدري .
  - يقل الضغط داخل الرئتين .
  - يدخل الهواء الخارجي الواقع تحت الضغط الجوي عن طريق الرغامي الى الرئتين .
- **عملية الزفير :**
  - تنبسط العضلات التي تسيطر على الاضلاع والحجاب الحاجز .
  - يتحرك الحجاب الحاجز الى الاعلى .
  - تنضغط الرئتان ويجبر الهواء على الخروج منها .

غشاء الجنب الحشوي : هو غشاء مزيت يغطي السطح الخارجي للرئتان ويجبر الهواء على الخروج .

غشاء الجنب الجداري : هو غشاء يبطن التجويف الصدري ويشابه غشاء الجنب الحشوي .

علل: تفرز الخلايا الحويصلية مادة زيتية عند التحامها مع جزيئات الماء في غشاء الحويصلات ؟

ج: وذلك لتقليل امكانية التصاقها مع بعضها .

س: ما هي اوصاف الرئة في الانسان ؟

- تحتوي على ٣٠٠ مليون من الحويصلات الرئوية .
- تتخذ مظهراً اسفنجياً وتكون الرئة اليمنى اكبر من الرئة اليسرى .
- تشغل كل رئة تجويفها الجنبي واذ حدث ثقب في التجويف نتيجة مرض او حادثة فان الرئتان تتقلصان وتنكمشان .

◈ التبادل الغازي في الرئتين :

س: كيف يحدث التبادل الغازي في الرئتين ؟

ج: يحدث ذلك طبقاً لقوانين الانتشار ، حيث تنتقل الغازات من الضغط الجزئي العالي الى الضغط الجزئي الواطئ وتتحرك الغازات في الانسجة وفقاً لضغوطها الجزيئية .

◈ محتوى هواء الشهيق والزفير والحويصلات الهوائية :

- يعد هواء الشهيق والحويصلات الهوائية متماثلين .
- ان الهواء في الحويصلات يحتوي على اوكسجين اقل وثنائي اوكسيد الكاربون اكثر مما في الهواء الخارج من الرئتين .
- هواء الشهيق له نفس مكونات الهواء الجوي .
- هواء الزفير يكون خليطاً من هواء الحويصلات الهوائية وهواء الشهيق .

◈ السيطرة على عمليات التنفس :

س: كيف تتم السيطرة على عمليات التنفس ؟

ج: تتم السيطرة من خلال المركز التنفسي الذي يتكون من مجموعة من الخلايا العصبية الواقعة في النخاع المستطيل والقنطرة (الجسر) لسان الدماغ ، والذي يرسل حوافز منظمة .

علل: يزداد معدل التنفس خلال التمارين الشاقة الرياضية ؟

ج: وذلك نتيجة تجمع كمية كبيرة من ثنائي اوكسيد الكاربون بسبب الفعاليات الايضية للعضلات .

علل: لا يمكن للفرد ان يقطع تنفسه لفترة طويلة ؟

ج: وذلك لان عند قطع التنفس يزداد ثنائي اوكسيد الكاربون في الدم فيصبح وجوده محفزاً قوياً للتنفس بالشكل الذي لا يمكن مقاومته .

◈ انتقال الغازات في الدم :

س: كيف ينتقل الاوكسجين في الفقريات واللافقريات ؟

ج: ان الصبغة التنفسية الاكثر انتشاراً في المملكة الحيوانية وهي (الهيموغلوبين) .

س: وضح عملية انتقال الاوكسجين في الدم ؟

ج: عملية الانتقال تكون :

- عند انتقال الاوكسجين من الهواء الحويصلات الى خلايا الدم في الاوعية الدموية المحيطة بالحويصلة يتحد الهيموغلوبين مكوناً (أوكسيهيموغلوبين) .
- ينتقل الاوكسجين بعد ذلك في الدوره الدموية ليصل الى الانسجة ، حيث يكون تركيز الاوكسجين اوطأ مما عليه في الدم الشرياني .
- يتحرر الاوكسجين ليدخل مختلف خلايا الجسم ، ويعود الهيموغلوبين الى الرئتين عن طريق الاورده الرئوية بشكل هيموغلوبين مختزل (غير مؤكسج) .

س: كيف ينتقل ثنائي اوكسيد الكاربون في رحلة العودة الى الرئتين ؟

ج: ينقل الدم ثنائي اوكسيد الكاربون الى الرئتين بثلاث طرق هي :

١- ينقل ٦٧٪ تقريباً من CO_2 بعد ان يحول داخل خلايا الدم الحمر بوجود عامل داخلي الى ايونات البيكاربونات والهيدروجين .

٢- يتربط ٢٥٪ تقريبا من CO_2 عكسياً مع الهيموغلوبين ، ويحمل الى الرئتين .

٣- يحمل ٨٪ تقريباً من CO_2 كغاز ذائب في البلازما وخلايا الدم الحمر .

الهيموغلوبين : هو مركب يحوي على ٥٪ (حديد) ويعطي الدم اللون الاحمر وما تبقى ٩٥٪ غولبين وهو بروتين عديم اللون .

حل اسئلة الفصل الثاني

س١: ضع علامة ✓ جنب العبارة الصحيحة وعلامة × جنب العبارة الخاطئة وصحح الخطأ ان وجد :

١. تطلق عملية التحلل السكري اكثر من ٢٠٪ من الطاقة المخزونة في الكلوكوز في عملية البناء الضوئي (✗) . التصحيح : اقل من ١٪

٢. يعرف التنفس الخلوي بانه احد العمليات الخلوية التي تتطلب الاوكسجين وتعطي ثنائي اوكسيد الكاربون وتتضمن تكسير كامل للكلوكوز الى ثنائي اوكسيد الكاربون وماء . (✓)

٣. تحصل عملية تجزئة الكلوكوز خارج مايتوكندريا الخلية وتحتاج لوجود الاوكسجين . (✗)

التصحيح : لا تحتاج الى وجود الاوكسجين .

٤. تنتج جزيئة الكلوكوز الواحدة من خلال عملية الانتشار الكيمياوي ATP34 . (✗)

التصحيح : من خلال عملية التناضح الكيمياوي .

٥. تتم عملية التبادل الغازي في الاوراق والسيقان المعمرة بواسطة العديسات . (✗)

التصحيح : تتم فقط في السيقان المعمرة .

٦. يحصل في التنفس الخلوي الهوائي استهلاك للاوكسجين وتحرير لـ CO_2 من الخلية نفسها (✓)

٧. ان كمية الاوكسجين في الماء قليلة تبلغ نسبتها ١/٣ من هو عليه في الهواء . (✗)

التصحيح : اقل مما عليه في الهواء .

٨. تمثل الخياشيم اعضاء تنفسية متخصصة للبيئة المائية . (✓)

٩. تستخدم البرمائيات البالغة ثلاث طرق لانجاز التبادل الغازي وهي : التنفس الجلدي والتنفس الخيشومي والتنفس الرئوي . (✗)

التصحيح : التنفس الجلدي ، التنفس الفمي ، والتنفس الرئوي .

١٠. تعد جميع الفقريات موجبة الضغط التنفسي . (✗)

التصحيح : سالبة الضغط .

س٢: عرف ما يأتي :

١/ التنفس الرغامي في اللافقريات : وهو التنفس الذي يحدث في مفصليات الارجل والحشرات وعديمة الارجل والعناكب ، حيث تمتلك هذه الحيوانات جهاز انبوبي متفرع يطلق عليه بالجهاز الرغامي وتتكون هذه الانابيب من صف من الخلايا مغطاة بالكيوتكل يمنع انكماشها .

٢/ ATP : هو مركب الادينوسين ثلاثي فوسفات الناتج من تجزئة جزيئة الكلوكوز ، ويعتبر غالية في الاهمية فهو يوفر الطاقة اللازمة للتقلص العضلي واللافرازات الغدية ونقل الايعازات والحوافز العصبية ، وكذلك في نقل الفعال لمعظم المواد عبر الاغشية الخلوية .

٣/ العديسات : هي تراكيب توجد في السيقان المعمرة ، حيث يدخل الاوكسجين خلالها ماراً الى الاوعية الخشبية ويذوب في الماء الذي ينقله الى الاوراق ، او قد يذوب الاوكسجين في ماء الانابيب المنخلية والتي بدروها تنقله الى الجذور .

٤/لسان المزمار : هو لسان يغطي فتحة الحنجرة ليمنع دخول الطعام الى الممرات التنفسية اثناء بلع الطعام .

٥/ الرغامي : هو انبوب يتكون من صفحات غضروفية غير كاملة يتفرع في نهايته الى القصبات الهوائية والتي يذهب كل منها الى الرئة .

س٣/ ضع التأشيرات على الاشكال الاتية :

١/ راجع الكتاب في صفحة ٦٨

٢/ راجع الكتاب في صفحة ٧٧

الفصل الثالث

الاخراج

^^^

الاخراج :- هي عملية التخلص المستمر من نواتج وفضلات الانشطة الايضية المدعمة للحياة ، والتي تحدث داخل خلايا الجسم وذلك بفصلها عن الانسجة وسوائل الجسم وطرحها خارج الجسم بطرق و ميكانيكيات مختلفة تتناسب وطبيعة البيئة والفعاليات الايضية لهذه الحياة .

◈ الاخراج في الاحياء وحيدة الخلية :

س: كيف يتم الاخراج في الاحياء البدائية ؟

ج: يتم ذلك عن طريق الفجوة المتقلصة التي تمثل عضو اخراج حقيقي .

س: كيف يتم الاخراج في الاميبا ؟

ج: يتم ذلك :

- يتجمع الماء الزائد داخل حويصلات دقيقة وعديدة حول غشاء الفجوة المتقلصة .
- تندمج الحويصلات مع غشاء الفجوة طارحة محتوياتها المتمثلة بمحلول ملحي مخفف داخل الفجوة المتقلصة .
- تكبر الفجوة في حجمها كلما تجمع الماء داخلها واخيراً تفرغ محتوياتها خلال ثقب على السطح ثم تتكرر العملية بشكل منتظم .

س: كيف يتم الاخراج في البراميسيوم ؟

ج: يتم ذلك :

- تمتلئ الفجوة المتقلصة .
- تتحرك قرب غشاء الخلية وتطرح محتوياتها من الماء ذو التركيز الملحي المخفف الى الخارج عبر غشاء الخلية .

◈ الاخراج في النباتات :

علل: لا تمتلك النباتات اجهزة اخراج متخصصة كما في الحيوانات ؟

ج: وذلك لان أيض النباتات يعتمد بشكل اساسي على الكاربوهيدرات اكثر من اعتماده على البروتينات وكذلك فأن نواتج أيض الكاربوهيدرات تكون اقل سمية من الفضلات النتروجينية الناتجة من أيض البروتينات .

علل: ان النباتات لا تطرح فضلات أيضية كالحيوانات مثل اليوريا وحامض اليوريك وانما فقط تطرح فضلات نتروجينية ؟

ج: وذلك لان النباتات ليس لها فعاليات هضم البروتينات ، وليس لها فعاليات عضلية .

س: كيف يتم الاخراج في النبات ؟

ج: يتم الاخراج في النباتات بطرق كثيرة منها :

١- تقوم النباتات بطرح كميات قليلة من الفضلات النتروجينية بطريقة الانتشار بشكل امونيا ومن خلال الثغور الموجودة على سطح الاوراق ، او قد تطرح بهيئة املاح تحوي نتروجين وتتم عن طريق الجذور في التربة ، حيث تنتشر هذه المواد من خلالها .

٢- تطرح النباتات الخضر CO_2 الناتج من عملية التنفس عن طريق الثغور والعديسات بطريقة الانتشار ، كما تطرح O_2 عن طريق الجذور الى التربة بنفس الطريقة .

٣- يطرح الماء الزائد فيها بعملية النتح عن طريق الثغور ، او عن طريق فتحات دقيقة توجد في نهايات عروق الاوراق ويطلق على هذه الفتحات بالثغور المائية ، والعملية التي يتم طرح الماء تسمى بعملية الادماع .

٤- لبعض النباتات ميكانيكيات خاصة للتخلص من المواد السامة عن طريق تكوينها املاحاً معينة على شكل بلورات غير قابلة للذوبان تبقى داخل النبات او تتجمع بشكل خاص في الاوراق ، وعند سقوط الاوراق يتخلص النبات منها .

٥- تنتج الخلايا في بعض النباتات الحليب النباتي وهو أنتاج ثانوي من تحليل الغذاء داخل جسم النبات حيث يوجد في قنوات حليبية وبشكل منضغط وما يدل على ذلك اندفاعه بقوة الى الخارج عند سطح جسم النبات ..

٦- تطرح بعض النباتات مواد صبغية من خلال خلايا او انسجة اخراجية خاصة تعرف بالشعيرات الغدية ويتكون الصمغ من مواد جدران الخلايا التي تتحور الى مواد غير متبلورة تتخذ شكل الصمغ .

الثغور المائية : هي فتحات دقيقة توجد في نهايات عروق الاوراق يتم من خلالها طرح الماء الزائد عن حاجة النبات .

عملية الادماع : هي عملية طرح الماء الزائد عن حاجة النبات عن طريق الثغور المائية الموجودة في نهايات عروق الاوراق وتحدث في الليل بفعل الضغط الجذري الذي يتسبب بدخول الماء الى خلايا الجذور

الحليب النباتي : هي مادة مستحلبة يتخلف تركيبها باختلاف النباتات التي يتكون فيها وهو يحوي على مواد شمعية و راتنجية ومطاطية وزيوت طيارة ومواد بروتينية ، وقد يحوي على حبيبات نشوية واحماض عضوية ومواد سكرية وهو ناتج من تحليل الغذاء داخل جسم النبات .

علل: تطرح بعض النباتات مواد صمغية ؟

ج: وذلك يحصل نتيجة حالة مرضية كما في اشجار الحمضيات او قد يحصل بفعل الحشرات او نتيجة الضرر من مؤثرات ميكانيكية او فسلجية .

◈ الاخراج في الحيوانات :

س: ما هي وظائف اعضاء الاخراج ؟

ج: من هذه الوظائف :

- طرح الفضلات النتروجينية .
- تنظيم التوازن المائي في الجسم .

◈ الاخراج في اللافقريات :

اولاً/ الاخراج في البلاناريا (الديدان المسطحة) :

البلاناريا : هي ديدان مسطحة تمتلك جهازاً نبيبياً يمتد على طول الجسم مرتب بشكل عمودي ، وتكون النبيبات كثيرة التفرع .

س: كيف يتم الاخراج في البلاناريا ؟

ج: يتم ذلك :

١- يدخل السائل في الجهاز النبيبي خلال خلايا خاصة تعرف بالخلايا اللهبية .

٢- يتحرك السائل ببطء داخل النبيبات حتى يتم اخراجه خلال ثقوب تفتح على مسافات في سطح الجسم .

٣- تولد حركة الاهداب في الخلايا اللهبية ضغطاً سلبياً يسحب السائل من جسم الحيوان خلال فتحات أبرازية .

٤- تستطيع النبيبات ان تسترد جزيئات وايونات معينة بواسطة اعداة الامتصاص تاركة الفضلات لتطرح الى الخارج .

الخلايا اللهبية : هي خلايا خاصة توجد في جهاز الاخراج للديدان المسطحة ومنها البلاناريا وسميت بهذا الاسم كون لها تنظيماً يشبه لهباً خافتاً يدخل السائل في الجهاز النبيبي الاخراجي من خلالها وتولد حركة الاهداب فيها ضغطاً سلبياً يسحب السائل من جسم الحيوان خلال فتحات ابرازية .

علل: يسمى السائل في الجهاز النبيبي بالخلايا اللهبية ؟

ج: وذلك لكون هذه الخلية تنظيمها يشبه لهباً خافتاً صغيراً جداً .

ثانياً/ الاخراج في دودة الارض :

س: كيف تتم علية الاخراج في دودة الارض ؟

ج: تمتلك دودة الارض جهازاً اخراجياً يتمثل بزوج من (النفريديا) في كل قطعة جسمية تقريباً .

النفريديا : هي التي تمثل جهاز الاخراج الاكثر شيوعاً في الحيوانات اللافقرية .

س: ما هو تركيب النفريديا ؟

ج: تتألف كل نفريديوم من :

- لها تركيب قمعي يعرف بالفميم الكلوي والذي يقع امام الحاجز الفاصل بين حلقتين جسيمتين متعاقبتين .
- يؤدي الفميم الكلوي الى انبوبة ضيقة مهدبة تقع في الحلقة الجسمية ، وتكون ملتوية من خلال عدة انحناءات وتكون محاطة بشبكة من الاوعية الدموية الشعرية .
- يتوسع القسم النهائي من النفريديوم ليصبح بشكل مثاني ، ومن ثم يستضيق ليفتح في الجهة البطنية من جسم الدودة بفتحة تعرف بالفتحة النفريدية .

س: وضح عملية الاخراج في دودة الارض ؟

ج: يدخل السائل الجسمي عن طريق الفميم الكلوي الى الانبوبة ويتم اعادة امتصاص الماء والمواد المفيدة مثل السكر بواسطة خلايا جدران الانبوبة ومن خلال عملية الامتصت ، ومنها الى الاوعية الشعرية الدموية الملتفة حول النفريديوم ، وتطرح الفضلات والمتمثلة بالامونيا واليوريا الى الخارج عبر الفتحة النفريدية مع القليل من الماء ، وان الدم في الاوعية الشعرية الملفتة حول النفريديا يقوم بطرح الفضلات التي ينقلها من مختلف انحاء الجسم الى النفريديوم لتقوم بدورها في طرحها الى الخارج .

الفميم الكلوي : هو تركيب قمعي يقع امام الحاجز بين حلقتين متتاليتين ، يدخل عن طريقها السائل الجسمي الى انبوبة النفريديا ، ويوجد في جهاز الاخراج لدودة الارض .

ثالثاً/ الاخراج في السرطان البحري :

الغدة اللامسية : هي عبارة عن تراكيب انبوبية مزدوجة تقع في الجزء البطني من الرأس للسرطان البحري وتمثل احدى مكونات جهاز الاخراج في السرطان البحري .

س: ما تركيب الغدة اللامسية ؟

ج: تتألف من قناة صغيرة تؤدي الى مثانة تفتح من جهتها الاخرى في نبيب ملتوٍ يؤدي بدوره الى تيه غشائي ذو لون اخضر يحوي على شبكة غدية متكونة من اقنية متشابكة .

س: ما وظيفة الغدة اللامسية ؟

ج: يقوم الجزء الامامي في الغدة بالامتصاص النوعي لاملاح معينة والافراز النشط لاملاح اخرى .

علل: الغدة اللامسية تقارب الاعضاء الاخراجية في الفقريات من ناحية الخطوات الوظيفية ؟

ج: لان الجزء الامامي في الغدة بالامتصاص النوعي لاملاح معينة والافراز النشط لاملاح اخرى ، لذلك فهي تقارب الاعضاء الخارجية في الفقريات .

رابعاً/ الاخراج في الحشرات والعناكب :

نبيبات مالبيجي : هي نبيبات أعورية مغلقة في احد نهاياتها ذات قطر صغير ينقصها التزويد الدموي ، ويتم افراز الاملاح فيها خصوصاً املاح البوتاسيوم ، وتمثل جهازاً اخراجياً في الحشرات والعناكب .

غدد المستقيم : هي غدد خاصة توجد في جدار المستقيم في الحشرات والعناكب ويعاد امتصاص معظم الماء واملاح البوتاسيوم بواستطها .

س: كيف يتم الاخراج في الحشرات والعناكب ؟

ج: يتم ذلك :

- تفرز الاملاح في نبيبات مالبيجي بعملية نشطة وبتوفر الطاقة .
- يولد افراز الاملاح تأثيراً أو زموزياً ، ويعمل على سحب الماء والمواد المذابة والفضلات النتروجينية الى داخل النبيبة .
- عندما يسيل البول المتكون الى المستقيم ، ويمتص منه معظم الماء والبوتاسيوم بواسطة غدة المستقيم.
- تطرح الفضلات الباقية مع البراز .

آلية الاخراج في الحشرات :

تفرز الاملاح في نبيبات مالبيجي

↓

تأثير اوزموزي

↓

يسحب الماء أو المواد المذابة فيه والفضلات النتروجينية

↓

الى داخل نبيبات مالبيجي

↓

البول في المستقيم يمتص منه معظم الماء والبوتاسيوم بواسطة غدد المستقيم

↓

تطرح الفضلات الباقية مع البراز

◈ الاخراج في الفقريات :

علل: تمتلك الفقريات اعضاء ابرازية متخصصة ؟

ج: وذلك لكي تناسب وطبيعة التطور الحاصل في بنية الحيوان الفقري .

س: ما هي اعضاء الاخراج في الفقريات ؟ وما انواعها ؟

ج: الكلى هي اعضاء الاخراج في الفقريات وانواعها هي :

- **الكلية الاولية** : هي الكلية التي تكون عاملة في اجنة الاسماك والبرمائيات .
- **الكلية المتوسطة** : هي الكلية التي تكون عاملاً في اجنة الفقريات المتقدمة (الزواحف والطيور والثديات) ، كما انها الكلية العاملة في بالغات الاسماك والبرمائيات .
- **الكلية البعدية** : هي الكلية العاملة في بالغات الفقريات المتقدمة (الزواحف والطيور والثديات)

اولاً/ الاخراج في الاسماك :

علل: تحتفظ الاسماك المياه العذبة بتركيز ملحي للسوائل الجسمية اعلى من تركيز الماء المحيط بها ؟

ج: وذلك لان الماء يدخل اجسامها اوزموزياً ، بينما تفقد اجسامها الاملاح بالانتشار الى الخارج .

علل: تستطيع السمكة ان تحافظ على اتزان الماء والاملاح في جسمها ؟

ج: وذلك لأمتلاكها خلايا تخصصية في الخياشيم وتستطيع ان يمرر الاملاح من الماء العذب الى الدم .

س: ما هي الوسائل الدفاعية للاسماك المياه العذبة لمواجهة مشاكل زيادة الماء وفقدان الاملاح ؟

- يعاد ضخ الماء الداخل عن طريق الخياشيم الى الخارج عن طريق الكلية التي بأستطاعتها تكوين بول مخفف جداً .
- تمتلك الاسماك خلايا تخصصية تعرف بالخلايا الملحية او الكلورية وتوجد في الخياشيم وتستطيع الخلايا ان تمرر الاملاح من الماء العذب الى الدم .

س: كيف تتخلص الاسماك البحرية نفسها من املاح البحر الزائدة ؟

ج: يتم التخلص من خلال :

- تعوض عن فقدان الماء بشرب ماء البحر والذي يمتص من قبل الامعاء .
- ينقل الدم الملح (كلوريد الصوديوم) الى الخياشيم ، حيث تقوم الخلايا متخصصة بطرحه مرة اخرى الى البحر .
- ما تبقى من الايونات يتم اخراجه مع البول بواسطة الكلية .

ثانياً/ الاخراج في البرمائيات :

س: كيف يتم الاخراج في البرمائيات ؟

ج: يتم ذلك :

١- يدخل الماء خلال الجلد الذي يكون شديد النفاذية ، ويتم اخراجه بواسطة الكلية .

٢- ينقل الجلد كلوريد الصوديوم (ايونات الصوديوم والكلوريد) من البيئة نقلاً فعالاً .

٣- ينساب البول الى المثانة ، حيث يخزن فيها واثناء خزنه يمتص منه معظم كلوريد الصوديوم المتبقي ليعود الى الدم .

ثالثاً/ الاخراج في الزواحف :

س: كيف يتم الاخراج في الزواحف ؟

ج: يتم ذلك :

- الكلى فيها من النوع البعدي وهي ذات كبيبات قليلة وصغيرة الحجم .
- تطرح معظم الزواحف فضلاتها النتروجينية على شكل حامض اليوريك .
- وجود كمية من الماء مع الفضلات ضرورية لحمل حامض اليوريك الى الحالب ثم المثانة .
- يطرح البول مع الغائط على شكل مزيج جاف .

رابعاً/ الاخراج في الطيور :

- تطرح الطيور فضلاتها النتروجينية على هيئة حامض اليوريك لان كلى الطيور من الكلى البعدية.
- تمتلك الطيور التي تشرب من ماء البحر كلى متخصصة لذلك أو وجود غدد فارزة للملح كتلك الموجودة في الزواحف .

خامساً/ الاخراج في الثديات :

س: ممن يتالف الجهاز الاخراجي في الانسان ؟

ج: يتألف من : (١) الكليتين . (٢) الحالبين. (٣) المثانة البولية. (٤) الاحليل .

١/ الكليتين :

الكليتين : هما عضوان شبيهان بحبة الفاصوليا (١٠سم طول × ٥سم طول) تقعان على جانبي العمود الفقري على الجدار الخلفي الظهري للتجويف البطني ، وتثبتان بواسطة وسادة دهنية .

س: ما تركيب كلية الانسان ؟

ج: تتركب الكلية من :

- **اللب :** هو الجزء الداخلي من الكلية .
- **القشرة :** هو الجزء الخارجي من الكلية وتحتوي على مليون وحدة كلوية .
- **حوض الكلية :** هو تجويف يقع في الجهة الداخلية من الكلية ويؤدي الى الحالب .
- **الوحدة الكلوية :** هو تركيب انبوبي يمتد من القشرة ويفتح في حوض الكلية ماراً باللب .

س: ما هو تركيب الوحدة الكلوية ؟

ج: تتركب كل وحدة كلوية من الأجزاء الآتية :-

أ/ جسيمة مالبيجي (الجسيمة الكلوية) : هي جسيمة تقع في منطقة القشرة وتتكون من محفظة قمعية تسمى بمحفظة بومان ، ويوجد في داخلها كتلة من الاوعية الدموية الشعرية تؤلف ما يسمى الكبيبة .

ب/ النبيبات : هي نبيبات ملتوية او مستقيمة محاطة باوعية دموية شعرية .

س: بماذا تتميز النبيبات ؟

ج: تتميز بما يلي :

- **النبيب الملتوي القريب :** هو الجزء القريب من جسيمة مالبيجي .
- **النبيب الملتوي البعيد :** هو الجزء الذي يتصل بالقناة الجامعة التي يصب فيها عدة نبيبات بعيدة (عدة وحدات كلوية) .
- **عروة هنلي :** هي توجد في الانسان بشكل حرف **U** وتقع نسبياً بين النبيب القريب والبعيد .

محفظة بومان : هي محفظة قمعية الشكل تقع داخل جسيمة مالبيجي ويوجد في داخلها كتلة من الاوعية الدموية الشعرية .

الكبيبة : هي كتلة من الاوعية الدموية الشعرية التي تقع داخل محفظة بومان .

٢/ الحالبان :

الحالب : هو عضو يصل الكلية بالمثانة البولية ، ويبلغ طول الحالب في الانسان حوالي ٢٥ سم .

٣/ المثانة البولية :

المثانة البولية : هو عضو عضلي مجوف يقع في تجويف الحوض ، وتفتح المثانة في الاحليل الذي تحيط بفتحة عضلة عاصرة ملساء .

س: ما وظيفة المثانة البولية ؟

ج: وظيفتها تتمثل بخزن البول وطرحه ، ويطرح البول من المثانة الى الخارج من خلال الاحليل .

◈ تكوين البول :

البـول :- هو محلول مائي يحتوي على الفضلات الإيضية والتي تؤخذ من الدم ، واكثر الفضلات فيه هي اليوريا والامونيا وحامض اليوريك ، ويجمع بواسطة النبيبات الكلوية .

س: ما هي مراحل عملية تكوين البول ؟

ج: تشمل عملية تكوين البول ثلاث مراحل هي :

(١) الترشيح الكبيبي. (٢) اعادة الامتصاص. (٣) الافراز.

١/ الترشيح الكبيبي : يتم في هذه المرحلة ترشيح الماء والايونات المختلفة والجزيئات العضوية (السكريات والاحماض الامينية والفضلات النتروجينية) اما خلال الدم وجزيئات الدهون والبروتينات فأنها لا تترشح .

س: ما هي عملية ترشيح البول ؟

ج: من خلال :

- تعتمد عملية الترشيح على الكبيبة على الاوعية الدموية التي تدخلها .
- تسبب الاوعية الدموية ضغطاً ترشيحياً يؤدي الى ابعاد الماء وباقي المواد المذائبة ذات الجزيئات الصغيرة .
- تنتج الكبيبة كمية كبيرة من الراشح ، وان حجم البول في الانسان يمثل ١٪ فقط من راشح الكبيبة .

٢/ اعادة الامتصاص : يتم أعادة الامتصاص العديد من المواد في الجزء البعيد من النبيبات الكلوية وهذه المواد (أيونات الصوديوم والكلوريد والبيكاربونات وبيض المواد مثل الكلوكوز والاحماض الامينية والشحمية واكثر من ٩٩٪ من راشح الكبيبة) .

س: ما هي عملية أعادة الامتصاص ؟ وكيف يحدث ؟

ج: ان **عملية أعادة الامتصاص :** هي عملية مهمة في تكوين البول وتتضمن الانتشار البسيط رجوعاً الى النبيبات الكلوية والانتشار الفعال الذي تقوم به خلايا النبيبات الكلوية بوجود طاقة .

علل: معظم المواد يعاد امتصاصها عن طريق الانتشار الفعال ؟

ج: وذلك لأن تراكيزها في النبيبات البولية مشابهة لتراكيزها في الدم واغلب بول الفقريات تركيزه متشابهة لتركيز دماءها .

علل: يكون تركيز البول في الانسان اكثر من تركيز الدم ؟

ج: وذلك بسبب وجود (عروة هنلي) حيث يؤدي دوران الصوديوم فيها الى تراكم الصوديوم فيها ، حيث تعتمد درجة تجمع الصوديوم على طول عروة هنلي .

٣/ الافراز : هي مرحلة اضافة بعض المواد الى البول ، وتحدث هذه الاضافة في نهاية النبيبات البولية.

- في اللبائن يضاف الكرياتينين .
- تضاف الامونيا وايونات الهيدروجين والبوتاسيوم وبعض العقاقير (البنسلين) .

س: ما هي انواع الحيوانات حسب مقاومة التغير في الضغط الاوزموزي ؟

ج: تقسم الى مجموعتين :-

أ) **الحيوانات ضيقة الملوحة :** هي حيوانات تمتلك مدى تحمل محدود تجاه التغير في التركيز الاوزموزي للمحيط الخارجي .

ب) **الحيوانات واسعة الملوحة :** هي حيوانات تمتلك مدى تحمل واسع اتجاه التغير في التركيز الاوزموزي للمحيط الخارجي .

◈ **تنظيم درجة الحرارة** : ان مدى درجات الحرارة للحيوان لممارسة النشاطات هي صفر–٤٠

علل: ان درجة الحرارة حد قاسٍ للحيوانات وتمثل درجة الثبات الكيموحياتي لها ؟

ج: وذلك بسبب :

- عند انخفاض درجة الحرارة بدرجة كبيرة تبطأ سرعة العمليات الحيوية في الجسم وتقل كمية الطاقة التي يستطيع الحيوان ان يدخرها للنشاط والتكاثر .
- عند ارتفاع درجة الحرارة الى مستويات عالية تصبح التفاعلات الحيوية غير متزنة ، حيث تتوقف التفاعلات الانزيمية .

درجة الحرارة في الحيوانات :

س: ما اقسام الحيوانات حسب مجاميع الحيوانات للتنظيم الحراري لأجسامها ؟

ج: تقسم الى مجموعتين هما :–

١. **حيوانات متغيرة الحرارة** : او ما يعرف بذوات الدم البارد .
٢. **حيوانات ثابتة الحرارة** : او ما يعرف بذوات الدم الحار .

علل: يفضل علماء احياء من اعتبار ان درجة جسم الحيوان توازنه ما بين الحرارة المكتسبة والمفقودة ؟

ج: لان جميع الحيوانات تحصل على الحرارة من فعالتيها الحيوية ، حيث :

- ان معظم الحيوانات تنقل الحرارة بعيداً بمجرد انتاجها ، حيث يطلق عليها خارجية المصدر الحراري .
- توجد مجموعة من الحيوانات تقوم بخزن ما يكفي من الحرارة التي تنتجها لرفع درجة حرارة اجسامها وكون المصدر الحراري لجسمها داخلياً ، فتسمى بداخلية المصدر الحراري .

◈ حصول الحيوانات على الاستقرار الحراري :

أولاً/ الحيوانات خارجية المصدر الحراري :

س: كيف تستطيع الحيوانات الخارجية للمصدر الحراري تنظيم درجة حرارة جسمها ؟

ج: من خلال ضوابط معينة :- (١) ضوابط سلوكية. (٢) ضوابط أيضية.

١/ الضوابط السلوكية : تظهر الحيوانات الخارجية للمصدر الحراري بعض الانماط السلوكية لتحمي نفسها من التأثيرات المميتة لتغير الحرارة ، ومنها :

- البحث عن مناطق في بيئتها تكون درجة حرارتها مناسبة للفعاليات الحيوية .

مثل (السحالي الصحراوية التي تستغل التغيرات التي تحدث من ساعة لاخرى لاشعة الشمس لتحافظ على درجة حرارة جسمها) .

- تستطيع بعض السحالي تحمل درجة حرارة منتصف النهار دون ان تختبئ .

مثل (السحلية اغوانا الصحراوية) تفضل درجة ٤٢ سيليزي لتنجز فعالتيها الحيوية بنشاط ويمكنها ان تتحمل ارتفاع درجة حتى ٤٧ سيليزي .

علل: تستطيع السحلية أغوانا ان تتحمل درجة حرارة تصل الى ٤٧ سيليزي؟

ج: وذلك لأنها تستطيع تنظيم السوائل الداخلية في جسمها التي تمكنها من تحمل هذه الدرجة .

٢/ الضوابط الأيضية :

- تستطيع معظم الحيوانات خارجية المصدر الحراري ضبط فعاليتها الحيوية من دون تغير ، وحتى ظروف حرارية غير ملائمة من خلاله ضوابط كيموحياتية وخلوية معقدة .
- مثال ذلك حيوان السلمندر ، حيث تمكن هذا الحيوان من الاستفادة ليقوم بنفس النشاط في البيئة الدافئة والبيئة الباردة .

ثانياً/ الحيوانات داخلية المصدر الحراري :

- تتراوح درجة حرارة الجسم في معظم الثديات ٣٦–٣٨ سيليزي ، وهي اقل من درجة حرارةاجسام الطيور التي تتروح بين ٣٠–٤٢ سيليزي .
- يتم الحفاظ على ثبات درجة الحرارة بواسطة اتزان دقيق بين انتاج الحرارة وفقدانها .

س: كيف تثبت درجة الحرارة واتزانها في الحيوانات داخلية المصدر الحراري ؟

ج: من خلال :

- يتم انتاج الحرارة بواسطة أيض الحيوان من خلال اكسدة المواد الغذائية والأيض الخلوي والتقليص العضلي .
- تفتقد الحرارة بواسطة الاشعاع والتوصيل الى وسط اكثر برودة بواسطة تخبر الماء .
- عندما يصبح الحيوان بارداً جداً يستطيع توليد حرارة ، وذلك بزيادة نشاطه العضلي او تقليل فقدان الحرارة بزيادة عزل جسمه .

علل: يمكن للحيوانات داخلية المصدر الحراري من تنظيم حرارة اجسامها ؟

ج: وذلك من خلال ضوابط سلوكية و وظيفية تمكنها من التكيف للمعيشة في البيئات الحارة و البيئات الباردة ، وكذلك تمتلك تكيفات تركيبية تمكنها من العيش .

حل أسئلة الفصل الثالث

س١/ عرف ما يلي :

- **الاخراج** : هو عملية التخلص المستمر من نواتج وفضلات الانشطة الايضية المدعمة للحياة ، والتي تحدث داخل خلايا الجسم وذلك بفصلها عن الانسجة وسوائل الجسم وطرحها خارج الجسم بطرق ميكانيكية مختلفة تتناسب وطبيعة البيئة والفعاليات الايضية لهذه الاحياء .
- **الادماع** : هي عملية طرح الماء الزائد عن حاجة النبات عن طريق الثغور المائية الموجودة في نهايات عروق الاوراق ، وتحدث في الليل بفعل الضغط الجذري الذي يتسبب بدخول الماء الى خلايا الجذور .
- **الفجوة المتقلصة** : هي فجوة خلية مملوءة بسائل شفاف توجد في الاحياء الاولية وحيدة الخلية ، ويتم عن طريقها طرح السوائل الزائدة عن حاجة الجسم وطرح الفضلات الى الخارج .
- **الخلايا اللهبية** : هي خلايا خاصة توجد في جهاز الاخراج للديدان المسطحة ومنها البلاناريا وسميت بهذا الاسم كون لها تنظيماً يشبه لهباً خافتاً يدخل السائل في الجهاز النبيبي الاخراجي من خلالها وتولد حركة الاهداب فيها ضغطاً سلبياً يسحب السائل من جسم الحيوان خلال فتحات ابرازية .

س٢/ قارن بين الاخراج دودة الارض والاخراج في السرطان :

الاخراج في دودة الارض	الاخراج في السرطان
١/ جهاز الاخراج يتمثل بزوج من النفريديا في كل قطعة جسمية .	١/ جهاز الاخراج يتكون من زوج من الغدد اللامسية .
٢/ النفريدوم تركيب قمعي يسمى الفميم الكلوي يؤدي الى انبوبة ضيقة مهدبة وملتوية من خلال عدة انحناءات محاطة بشكبة من الاوعية الدموية	٢/ تراكيب انبوبية مزدوجة تقع في الجزء البطني من الرأس وكل غدة تتألف من قناة قصيرة تؤدي الى مثانة تفتح في جهتها الاخرى في نبيب متلوٍ ويؤدي الى تيه غشائي يحوي على شبكة غدية
٣/ تطرح الفضلات الى الخارج عن طريق الفتحة النفريدية .	٣/ يقوم الجزء الانبوبي في الغدة بالامتصاص النوعي لاملاح معينة والافراز النشط لاملاح اخرى

س٣/ ضع علامة ✓ جنب العبارة الصحيحة وعلامة × جنب العبارة الخاطئة وصحح الخطأ ان وجد :

١. تمتلك الحشرات والعناكب جهازاً اخراجياً انبوبياً متمثل بنبيبات مالبيجي . (✓)

٢. الكلية الاولية تكون عاملة في اجنة الاسماك والبرمائيات . (✓)

٣. تطرح الكلية في اسماك المياه العذبة بولاً مخففاً . (✓)

٤. تمتلك جميع الطيور غدد ملحية توجد على سطح الظهري للرأس وتطرح سائلاً ذا تركيز ملحي (✗)

التصحيح : تمتلك الطيور التي تعيش في مناطق ينعدم فيها الماء العذب .

٥. تحتوي قشرة الكلية في الانسان مليون وحدة كلوية . (✓)

٦. تتمثل الوحدة الكلوية بالانسان بتركيب انبوبي يمتد من القشرة الى حوض الكلية ماراً باللب (✓)

٧. البول هو محلول مائي يحتوي على الفضلات الايضية والتي تؤخذ من الجهاز الهضمي فقط . (✗)

التصحيح : من الدم .

٨. تشمل عملية تكوين البول مرحلتين هما الترشيح الكبيبي واعادة الامتصاص . (✗)

التصحيح : تشمل عملية تكوين البول ثلاث مراحل من ضمنها الافراز .

٩. يكون تركيز البول في الانسان اقل من تركيز الدم . (✗)

التصحيح : اكثر من تركيز الدم .

١٠. يلجأ القنفذ الى رفع مستوى الانسولين لغرض التهيؤ للسبات . (✓)

س٤/

١/ ارسم جهاز الاخراج في البلاناريا . موجود في الكتاب صفحة ٩١

٢/ ارسم تكوين البول في الوحدة الكلوية . موجود في الكتاب صفحة ١٠٠

الفصل الرابع
الحركة

^^^

الحركة : هي عملية انتقال الجسم من مكان لآخر وفي جميع حالات الحركة يصرف الحيوان مقداره من الطاقة يتناسب مع الكتلة المتحركة والمسافة المقطوعة .

س: ما هي الميكانيكية التي تعتمد عليها الحركة في الحيوان ؟

ج: الحركة في معظم الحيوانات تعتمد على ميكانيكية اساسية واحدة وهي بتقلص وانبساط الالياف العضلية والتي تحوي على ليفات دقيقة او خيوط دقيقة تستطيع ان تنجز فعل الحركة عندما تزود بالطاقة اللازمة من مركب الادينوسين ثلاثي الفوسفات **ATP** .

علل: وجود حركة في النبات ؟

ج: وذلك نتيجة حدوث التغير في الضغط الناتج من تضخم الخلايا التي امتلأت بالسوائل او نتيجة النمو

◇ الحركة في الاحياء وحيدة الخلية :

س: تمتلك الاحياء الاولية ميكانيكيات حركة متنوعة ؟

ج: وذلك لكي تتناسب وطبيعة حجومها والبيئة التي تتواجد فيها .

اولاً/ الحركة الاميبية :

الحركة الاميبية : هي الحركة المميزة للأمبيبا والتي تتحرك باستخدام الاقدام الكاذبة وبعض الخلايا مثل خلايا الدم البيض .

جسم الاميبا : هو مغطى بغشاء رقيق حي يعرف بالغشاء البلازمي وتوجد تحته طبقة رائقة غير محببة هلامية تعرف (بالاكتوبلازم) وتقع تحته طبقة اكثر سيولة تسمى (الاندوبلازم) .

الاقدام الكاذبة : هي بروزات من جسم الخلية تبرز وتنكمش من اي مكان على سطح الخلية .

س: كيف تتم الحركة الاميبية ؟

ج: يتم ذلك :

- تتمدد القدم الكاذبة نحو الخارج .
- يندفع الاندوبلازم الى الجانب في موقع القدم الكاذب ويحل محل الاكتوبلازم .
- ينسحب الاكتوبلازم نحو الداخل ويتحول الى اندوبلازم .
- يبدأ الاندوبلازم من جديد بتكوين قدم كاذب آخر وفي أتجاه مختلف .
- بتكرار العملية تكون الاميبا قد انجزت حركة انتقالية ضمن الوسط الذي تعيش فيه .

ثانياً/ الحركة الهدبية : تتم هذه الحركة في الاحياء وحيدة الخلايا المهدبة مثل البرامسيوم .

الاهداب : هي عبارة عن لواحق متحركة دقيقة جداً تشبه الشعر .

س: كيف يتحرك البرامسيوم ؟

ج: يتم من خلال :

- يتحرك البرامسيوم بواسطة أهدابه والتي تكون حركتها نموذجية متناسقة .
- ترتبط الاجسام القاعدية للاهداب بليف عصبي يكون مسؤولاً عن تنظيم واستمرار الحركة .
- حركة الاهداب تدفع البرامسيوم الى الامام ا والى الخلف ويعكس اتجاه حركة الاهداب .

ثالثاً/ الحركة السوطية : توجد الاسواط في الاحياء وحيدة الخلية السوطية مثل اليوغلينا .

الاسواط : هو عضو حركة في الاحياء الاولية السوطية ويكون اطول من الهدب وعادةً ما يكون مفرداً او باعداد قليلة في احدى نهايات الخلية .

س: ما هو تركيب السوط ؟

ج: يتركب من :

١- يتشابه تركيبه مع تركيب الهدب ، الا ان الفرق بينهما ميكانيكية عملها ان يضرب السوط بطريقة متماثلة متموجة تشبه حركة الثعبان ، حيث يندفع الماء بأتجاه المحور الطولي للسوط .

٢- تتم حركة الاسواط بنفس الطريقة التي تتم فيها الحركة في الالياف العضلية للفقريات بفعل التقلص والانبساط والذي يحصل بفعل الثيبات الدقيقة داخل السوط .

◈ الحركة في النباتات :

علل: لا يمكن للنبات ان ينجز حركة انتقالية ؟

ج: وذلك لأن النباتات تتمتع بقابلية التنبيه و رد الفعل فقط ، وعادة يتم ذلك بصورة بطيئة لا يمكن للعين البشرية من ملاحظتها .

جوانب الحركة في النباتات :

اولاً/ الانتحاء :

الانتحاء :- هو نزعة نشوئية لدى الحيوان او النبات الى الحركة او الدوران استجابة لمنبه ما .

س: ما هي الانتحاءات التي تتضح في النباتات ؟

ج: من هذه الانتحاءات

أ)**الانتحاء الضوئي :-** نقصد به الحركة بتأثير حافز الضوء .

ب) **الانتحاء الجذبي :-** نقصد به الحركة بتأثير حافز الجاذبية الارضية .

ج) **الانتحاء اللمسي :-** نقصد به الحركة بتأثير حافز اللمس .

أ/ الانتحاء الضوئي :

س: ما هي اقسام الانتحاء الضوئي ؟

ج: يقسم الى

- **الانتحاء الموجب** : هو انتحاء النبات بأتجاه مصدر الضوء .
- **الانتحاء السالب** : هو انتحاء النبات بعيد عن الضوء .
- **الانتحاء الشمسي** : هو انتحاء يحصل يومياً وبشكل ايقاعي وباتجاه ضوء الشمس .

علل: حصول الانتحاء الضوئي في النباتات ؟

ج: وذلك بسبب اعتقاد ان الصبغات ذات العلاقة بالفيتامينات (رايبوفلافين) والتي تعمل كمستلمات عند حصول الانتحاء الضوئي ويتبع ذلك انتقال او حركة هرمون نباتي يدعى اوكسجين من الجانب المضيء من الساق الى الجانب المظلم ، حيث تستطيل خلايا الساق في هذا الجانب اكثر من تلك التي في جانب الضوء مؤدية الى انحناء الساق بأتجاه الضوء .

ب/ الانتحاء الجذبي :

س: ما هي اقسام الانتحاء الجذبي ؟

ج: يقسم الى

- **انتحاء جذبي موجب** : هو الانتحاء الذي يظهر في جذور النباتات .
- **انتحاء جذبي سالب** : هو الانتحاء الذي يحدث عند وضع نبات ما على جانبه كون النبات ينمو الى الاعلى .

علل: حصول الانتحاء الجذبي في النباتات ؟

ج: وذلك بسبب الاوكسجين المسؤول عن هذا النوع من الانتحاء .

جـ/ الانتحاء اللمسي :

س: كيف يحصل الانتحاء اللمسي ؟

ج: يحصل عند تماس البنات مع جسم ما ويكون بأشكال متعددة :

- تماس النبات مع جسم وعند حصول هذا التماس يقل نمو خلايا النبات التي تكون بتماس مع الجسم بينما تستطيل اجزاء النبات في الاتجاه المعاكس ، او قد يحصل بشكل سريع حيث تنمو بروزات لولبية تلتف حول الجسم او العمود الذي يكون بتماس مع النبات .
- يحدث الانتحاء اللمسي في النباتات قانصة الحشرات ، والتي تكيفت اوراقها لأقتناص الحشرات كما في نبات (الدايونيا) ، حيث عندما تمس حشرة اشواك النبات ينطبق عليها فصي ورقة النبات .
- هناك انتحاء لمسي يحدث نتيجة الاهتزاز او حافز حراري كما في نبات (الميموسا) ، حيث انه عند لمس اوراقه فأنها ستنطوي نحو الاسفل .

س: ما هي الميكانيكية التي تتبعها النباتات قانصة الحشرات ؟

ج: من الميكانيكيات هي :

- تتألف اوراق هذه النباتات من نصل مسطح ومجنح على هيئة صفيحة مقسومة الى فصين على حوافها الخارجية أشواك قوية .
- توجد في اوراق هذه النباتات غدد عديدة تفرز مواد هاضمة .
- عندما تمس الحشرة هذه اشواك فأن غصني الورقة ينطبقان عليها وتتشابك الاشواك ، وعندها تفرز الغدد عصارة حامضية لزجة وبعد مدة تتراوح بين ٩-٣٥ يوماً .
- يفتح غصنا الورقة بعد هذه المدة وقد هضمت الحشرة بالكامل بأستثناء الغلاف الكايتيني الذي يلفظ الى الخارج .

علل: انطواء اوراق نبات المايموسا عند لمسه ؟

ج: وذلك لان التحسس في النبات يحدث بسبب ضغط الامتلاء الذي يحصل في خلايا موجودة في منطقة تثخن يدعى بالانتفاخ الوسادي في قاع الورقة او الوريقات ، ويعدد بسبب في ذلك الى خروج ايونات البوتاسيوم R^+ من خلايا ويتبعها الماء بعملية او اوزموزية .

ثانياً/ حركات النمو :

علل: تحصل حركات النمو يومياً في النباتات ؟

ج: وذلك نتيجة لتحسس النباتات في تغيرات الضوء والظلام يومياً كما في نبات (المصلي) ، وحركة النبات تعد من حركات ضغط الامتلاء للخلايا الموجودة في قاعدة الورقة .

◈ الحركة في الحيوانات :

س: ما هي انواع العضلات في الحيوانات ؟

- العضلات الملساء .
- العضلات الهيكلية .
- العضلات القلبية . (لا توجد هذه العضلات في الحيوانات اللافقرية)

١/ العضلات الملساء :

س: ما هي مميزات العضلات الملساء ؟

ج: من مميزاتها :-

- تكون خلاياها طويلة ورقيقة مدببة الطرفين .
- يحتوي كل ليف فيها على نواة واحدة مركزية الموقع .
- بقابليتها على التقلص لفترة طويلة وبطاقة قليلة .
- حركتها عادةٍ بطيئة ويتحكم بها الجهاز العصبي الذاتي .

الموقع : توجد هذه العضلات في جدران القناة الهمضية و الاوعية الدموية والممرات التنفسية والاقنية البولية والتناسلية .

الوظيفة : وظيفتها انجاز حركة داخلية ضمن العضو لدفع المواد في القنوات (الاعضاء المجوفة) .

٢/ العضلات الهيكلية :

س: ما مميزات العضلات الهيكلية ؟

- تكون الالياف العضلية الهيكلية طويلة جداً .
- اسطوانية في مظهرها ومتعددة الانوية ، وانويتها محيطية الموقع .
- تكون الياف العضلات الهيكلية مخططة .
- فيها حزم معتمة واخرى مضيئة وهذا الترتيب ناتج من ترتيب لييفاتها .

علل: العضلات الهيكلية تتعب بسرعة ؟

ج: وذلك لكونها تتقلص بقوة وسرعة اكثر من العضلات الملساء .

علل: تسمى العضلات الهيكلية بالعضلات الإرادية ؟

ج: وذلك لكونها مزودة بألياف الحركة التي تقع تحت سيطرة وإرادة الفرد .

علل: سميت العضلات الهيكلية بهذا الاسم ؟

ج: وذلك لأرتباطها بالهيكل العظمي .

س: ما هو تركيب الحزم المضيئة والحزم المظلمة الموجود في الالياف العضلية ؟

ج: تتكون من خيوط بروتينية متمثلة في :

١- **خيوط الاكتين**: هي خيوط دقيقة سميت نسبة الى بروتين الاكتين الذي يدخل في تركيبها .

٢- **خيوط المايوسين** : هي خطوط سميكة سميت نسبة الى بروتين المايوسين الذي تتكون منه .

س: وضح عمل العضلات الهيكلية ؟

ج: يمكن إيجاز عمل العضلات الهيكلية بما يلي :-

- عندما يكون المايوسين غير متصل مع الاكتين يتحلل الادينوسين ثلاثي الفوسفات تحللاً مائياً منشطاً موقع الربط .و
- عند ارتباط الادينوسين ثنائي الفوسفات (ADP)+p مع المايوسين ، فان رأس المايوسين سيتصل بالاكتين .
- ان تحرير الادينوسين ثنائي الفوسفات + الفوسفات سيؤدي الى تغير رأس المايوسين موقعه ويدور بزاوية مقدارها ٤٥ درجة مؤدياً الى حركة خط الاكتين .
- تعاد الدورة مرة اخرى ، ويدخل رأس المايوسين لينشط الموقع .

٣/ العضلات القلبية :

س: ما هي مميزات العضلات القلبية ؟

ج: من هذه المميزات هي :-

- توجد هذه العضلات في الفقريات ، وتكون اليافها لا تتعب .
- تجمع بين صفات العضلات الهيكلية والعضلات الملساء .
- مخططة واليافها متفرعة ومتشابكة ، ونواة الخلية (الليف) العضلية القلبية مركزية الموقع .
- يوجد بين خلية واخرى (قرص بيني) يفصلهما عن بعض .

الموقع : تقع تحت سيطرة الجهاز العصبي الذاتي .

◈ الحركة في اللافقريات :

اولاً/ الحركة في الرخويات :

س: ما هي انواع الالياف العضلية في الرخويات ذات الصدفتين ؟

ج: يحتوي على نوعين من الالياف العضلية وهي :-

١- **العضلات المخططة** : هي العضلات التي تمكن الرخويات من التقلص بسرعة لتمكن الحيوان من قفل الصدفتين بقوة عند اي خطر او اضطراب يداهم الحيوان .

٢- **العضلات الملساء** .

علل: يستطيع المحار ان يبقي صدفتيه مغلقة لساعات طويلة ؟

ج: وذلك بسبب وجود العضلات المخططة التي تمكن المحار من التقلص بسرعة لتمكن الحيوان من قفل الصدفتين بقوة عند اي خطر يواجه الحيوان ، لذلك يستطيع من ان يبقي صدفتيه مغلقة لعدة ساعات .

ثانياً/ الحركة في دودة الارض :

س: كيف تتحرك دودة الارض ؟

ج: يمكن إيجاز فعل الحركة في دودة الارض كالآتي :-

- يقسم التجويف الجسمي في دودة الارض بواسطة حواجز ، وكل قطعة جسمية تمثل وحدة حركة منفصلة .
- يوجد في جدار الجسم عضلات دائرية واخرى طويلة .
- تتقلص العضلات الدائرية لعدد قليل من القطع الجسمية مؤدية الى استطالة الجسم وتضيقه .
- بعدها تتقلص العضلات الطويلة فيزداد قطر الجسم وتحصل عمليتا التقلص بالتناوب .
- تعمل الاهلاب على تثبيت الدودة في الارض .

الاهلاب :- هي عبارة عن تراكيب كايتينية أبرية الشكل تعمل على تثبيت الدودة في الارض .

ثالثاً/ الحركة في المفصليات :

من طرق الحركة في المفصليات هي :-

١/ المشي :-

علل: تمتلك الحشرات هيكلاً خارجياً قوي ومرن يتكون من الكايتين ؟

ج: وذلك لانه يحميها من الجفاف ومن المفترسات ، وكذلك يعطي مرونة لحركة اللواحق الجسمية .

س: كيف تتم حركة المشي في المفصليات ؟

ج: يتم ذلك :-

- توجد علاقة بين اجزاء الهيكل الخارجي للحشرة والعضلات ، حيث توجد عضلات باسطة وعضلات اخرى مُثنية يقع على عاتقها فعل الحركة .
- عندما تتقلص العضلات الباسطة تمتد الرجل .
- عندما تتقلص العضلات المُثنية فان الرجل سوف تنثني .

٢/ القفز :

- هناك بعض الحشرات تستطيع القفز بأستخدام عضلاتها كما في نطاطات الاوراق والاشجار .
- من امثلتها (الجندب الامريكي) حيث انها حشرات صغيرة تنتمي الى رتبة متجانسة الاجنحة .
- تقفز هذه الحشرات بمد الرجلين الخلفيتين مستقيمتين بفعل تقلص العضلات الباسطة .
- تنثني رجلين هذه الحشرات بفعل العضلات المثنية .

٣/ الطيران :

س: كيف ينشأ الجناح ؟

ج: ينشأ من خلال :-

- ينشأ كل جناح من امتداد للهيكل الخارجي يقع عند حافة الصفحية الظهرية والصفحية الجنبية .
- يمثل الجناح بأمتداد مسطح من الهيكل الخارجي ويكون اتصال الجناح بالهيكل مفصلياً .
- تنتج حركة الجناح الى الاعلى والاسفل تناوباً في خفض الصفيحة الظهرية ورفعها في منطقة اتصال الجناح وبفعل تقلص وانبساط العضلات مؤدية الى انجاز فعل الطيران .

٤/ السباحة :

علل: تكون أرجل السباحة في الحشرات مسطحة ؟

ج: وذلك لكي تهيء مساحة سطحية لدفع الماء ، وقد تحمل هذه الارجل الماء بصورة متناوبة دافعة جسمها الى الامام .

◈ الحركة في الفقريات :

علل: تتحرك الفقريات بحركة كفوءة وبآليات متباينة ؟

ج: وذلك لانها تمتلك هيكلاً داخلياً يزودها بتكيفات مناسبة للبيئة التي تعيش فيها .

أ/ السباحة :

علل: تمثل السباحة أقدم انماط الحركة في الفقريات ؟

ج: وذلك بسبب ان أولى الفقريات نشأت في البحار ومتمثلة بالاسماك والتي تمتلك جسماً مغزلياً انسيابياً وذيلاً عضلياً قوياً مضغوط من الجانبين وينتهي بزعنفة شاقولية تتناسب مع قوة الضربات وترددها .

س: ما هي الطرق التي تلجا لها الاسماك في سباحتها ؟

ج: تلجأ الاسماك في سباحتها الى الطرائق الآتية :-

١- تقلص وانبساط العضلات .

٢- استدخام الزعانف .

٣- نفث الماء من خلال فتحة الغلاصم .

س: ما هي انواع السباحة في الاسماك ؟

ج: هناك ثلاث انواع من السباحة وهي :-

- **السباحة الثعبانية :-** هي نوع من السباحة تحدث في الاسماك ذات الاجسام المرنة ، وتستطيع ان تنحني اكثر من نصف موجة .
- **السباحة الشيمية :-** هي نوع من السباحة تحدث في الاسماك ويقتصر الانحناء فيها على المنطقة الذيلية وينحني الجسم بأقل من نصف موجة .
- **السباحة الصندوقية :-** هي نوع من السباحة تحدث في الاسماك والتي يكون جسمها غير مرن ويقتصر التموج على الزعنفة الذيلية .

- **السباحة في البرمائيات** ، حيث تسبح العديد من السلاحف والتماسيح والحيات بآليات متعددة
- **السباحة في الثدييات** ، حيث تكون قادرة على السباحة وكما يلي :

- منها يدخل الى الماء لفترة معينة او يعيش بجوار الماء ، وينشط داخل الماء مثل (القندس) .
- منا ما يعيش داخل الماء ، مثل (الحيتان) .

س: ما التكيفات التركيبية التي تمكن حيوان (القندس) من السباحة في الماء ؟

ج: يمتلك العديد من التكيفات التركيبية عديدة وخاصة يتحمل المعيشة في الماء ومنها :-

- وجود عضلات طرفية متكيفة لأنجاز فعل الحركة داخل الماء .
- تمتلك في اقدامها (صعاق) يساعدها على السباحة .
- لها غشاء رامش للعيون لحمايتها من تأثير الماء .
- وجود صمامات تغلق الاذن اثناء الغطس .

س: ما التكيفات التركيبية التي تمتلكها الحيتان للمعيشة تحت سطح الماء ؟

ج: من هذه التكيفات هي :-

- وجود عضلات طرفية متكيفة لانجاز فعل الحركة داخل الماء .
- جسمها زورقي ، ويوجد تحت الجلد طبقة دهنية سميكة ذات اهمية في العوم .
- الاطراف الامامية تكون بشكل مجاذيف وعدد من سلاميات الاصابع ، وتكون اصابعها طويلة.
- للحيتان زعنفة ذيلية أفقية الوضع .

ب/ الزحف :- هو انتقال الفقريات من الماء الى اليابسة .

علل: نشأت للفقريات زواحف جسمية متمثلة بزوجين من الاطراف بدلاً من الزعانف ؟

ج: وذلك بسبب انتقال الفقريات من الماء الى اليابسة واستخدام الفقريات هذه اللواحق للتنقل .

علل: وجود الاطراف في الفقريات على الرغم من انها تزحف ؟

ج: وذلك لان أطرافها قصيرة وضعيفة ولا تقوى على رفع الجسم كثيراً عن الارض وهي موجودة في غالبية الزواحف .

س: ما هي الطرق التي تستخدمها الزواحف (الحيات) في حركتها ؟

ج: لها اربع طرق في حركتها الزاحفة وهي :-

١- **الحركة الثعبانية النموذجية :-** هي الحركة التي يكون بها الجسم عدة تقوسات غير منظمة تقوم بدفع الحية الى الامام .

٢- **الحركة المستقيمة :-** هي الحركة التي تستخدمها الحياة ثقيلة الجسم الضخمة وتتم برفع اجزاء متتالية من الجسم فوق الارض ثم تدقع للامام بواسطة العضلات .

٣- **الحركة الانسيابية الالتوائية :-** هي الحركة التي تستخدمها الحيات عند حركتها ضمن مناطق رفيعة كالانفاق ، وهي هذه الحركة تثبت الحية مؤخرة جسمها بتكوينها عدة التواءات ثم تدفع جسمها الى الامام .

٤- **حركة الزحف الجانبي :-** هي الحركة التي تستخدمها الحيات الصحراوية .

جـ/ الطيران : هي صفة الحركة في الطيور .

س: ما هي انواع الطيران في الطيور ؟

ج: هناك اربع انواع اساسية من طيران الطيور وهي :

- طيران بخفق الاجنحة للأمام .
- الحوم بخفق الاجنحة .
- التحليق المتحرك .
- التحليق الساكن .

علل: تظهر الطيور العديد من التكيفات لأنجاز فعل الطيران ؟

ج: وذلك بسبب تحور الاطراف الامامية الى اجنحة ، و اخزال العديد من التراكيب الجسمية لتخفيف الوزن والمساعدة على الطيران .

علل: ارتفاع الطائر في الهواء عند الطيران ؟

ج: ذلك لانه يندفع الى الامام بفعل حركة جناحية الى الاعلى والاسفل مما يحدث تخلخلاً في ضغط الهواء فوقه وامامه ويساعد على ذلك تقوس السطح العلوي للجناح .

الطيران الخفاق :- هو الطيران العادي في الطيور القوية (مثل البط) ويتم بارتفاع الاجنحة الى الاسفل وناحية الامام ، وهي ممتدة تماماً ويحدث الاندماج بواسطة الريش الذي يوجد عند نهايات الجناح ، وعند الضرب الى اعلى فان الجناح ينحني الى الاعلى والى الخلف ، ثم يمتد الجناح بعد ذلك .

د/ الجري :

علل: تمتاز العديد من اللبائن بقابلية جيدة على الجري ؟

ج: وذلك لأستخدام هذه القابلية الحركية للتخلص من الاعداء او لغرض مطادرة الفريسة .

علل: سرعة الحركة في اللبائن ؟

ج: وذلك بسبب خفة الاجزاء النهائية من الطرف بالشكل الذي يؤدي الى اختزال في الطاقة الحركية .

س: كيف تجري اللبائن ؟

ج: من خلال :

- يساهم البناء العضلي للاطراف في سرعة الجري .
- تمتلك اللبائن السريعة والضواري الكبيرة أوتاراً طويلة في بعض العضلات .
- هذه اللبائن تقسم العمل بين عضلاتها بصورة معقدة لانجاز فعل الحركة .

حل اسئلة الفصل الرابع

س١: ضع علامة ✓ جنب العبارة الصحيحة وعلامة × جنب العبارة الخاطئة وصحح الخطأ ان وجد :

١. تحدث الحركة في الحيوان باشكال وصور كثيرة تتراوح بين حركة السايتوبلازم وحركة الحرة (✓)

٢. ينجز فعل الحركة في الحيوان عندما تزود العضلات بالطاقة اللازمة من الادينوسين ثنائي الفوسفات . (✗)

التصحيح : ثلاثي الفوسفات

٣. يحترك البرامسيوم بواسطة الاقدام الكاذبة التي تتمثل ببروزات من جسم الخلية (✗)

التصحيح : بواسطة الاهداب وهي لواحق متحركة دقيقة جداً تشبه الشعر .

٤. يتماثل السوط في السوطيات مع الاهداب في الهدبيات من الناحية التركيبية ويختلفان في ميكانيكية عملهما . (✓)

٥. يعرف الانتحاء بانه نزعه نشوئية لدى الاحياء الى الحركة او الدوران استجابه لمنبه ما . (✓)

٦. نقصد بالانتحاء الجذبي الحركة يتأثر الانجذاب لحافز الضوء . (✗)

التصحيح : حافز الجاذبية الارضية .

٧. قد يحدث الانتحاء الضوئي في بعض النباتات يومياً وبشكل ايقاعي وعندئذ يعرف بالانتحاء الشمسي (✓)

٨. يمكن تسمية حركة في الحيوانات بلحركة العضليةحيث تحصل نتيجة تقلص وانبساط العضلات (✓)

٩. تكون الالياف العضلية الهيكلية اسطوانية طويلة في مظهرها وهي متعددة الانوية ومتفرعة (✓)

١٠. تتميز في اللافقريات العضلات الملساء والمخططة والقلبية اسوة بالفقريات ، وتكون لهذه العضلات نفس صفاتها المعروفة في الفقريات . (✗)

التصحيح : الهيكلية بدل القلبية

س٢/ املأ الفراغات الاتية :

١- الحركة الامبيبية تتم هذه الحركة في بعض انواع الخلايا في الحيوانات الراقية مثل كريات الدم البيضاء والخلايا الجنينية الميزنكيمية .

٢- الانتحاء اللمسية ونقصد به انواع الحركة التي تتم بتأثير حافز اللمس .

٣- حركات النوم نوع من حركات النباتات يحصل يومياً كنتيجة لتحسس النباتات لتغيرات الضياء والظلام اليومية .

٤- العضلات الملساء هي عضلات تتميز بكون الياقها طويلة ورفيعة ومدببة النهايتين ويحتوي كل ليف على نواة الواحدة .

٥- الأكتين هو خيطوط دقيقة تسمى نسبة الى بروتين الاكتين الذي يدخل في تركيبها .

س٣/ عرف ما يأتي :-

- **الطيران الخفاق :** هو الطيران العادي في الطيور القوية (مثل البط) ويتم بارتفاع الاجنحة الى الاسفل وناحية الامام ، وهي ممتدة تماماً ويحدث الاندماج بواسطة الريش الذي يوجد عند نهايات الجناح ، وعند الضرب الى اعلى فان الجناح ينحني الى الاعلى والى الخلف ، ثم يمتد الجناح بعد ذلك .

- **الهيكل الحركي المائي :** هو عبارة عن كتلة من سائل ضمن طبقة نسيجية مرنة يقدم الدعم الضروري لعمل العضلات والحركة في دودة الارض ، وتستخدم من خلاله السوائل بين جدار الجسم والقناة الهضمية وبتعاون تقلص العضلات الطولية والدائرية .

- **الاهلاب :** هي عبارة عن تراكيب كايتينية أبرية الشكل تعمل على تثبيت الدودة في الارض .

- **الانتحاء الشمسي :** هو انتحاء يحصل يومياً وبشكل ايقاعي وباتجاه ضوء الشمس .

- **السباحة الثعبانية :** هي نوع من السباحة تحدث في الاسماك ذات الاجسام المرنة ، وتستطيع ان تنحني اكثر من نصف موجة .

س٤/ اكمل التاشير على الاشكال الآتية :

١/ عضلات الارجل في الجرادة راجع الكتاب في صفحة ١٢٥

٢/ العضلات القلبية راجع الكتاب في صفحة ١٢٠