الوحدة الأولى: كيمياء الحياة

الدرس الأول: المركبات العضوية الحيوية

التجربة الاستهلالية

الكشف عن وجود الكربون في المُركَّبات العضوية

التحليل والاستنتاج:

1- **أُفسِّر.**

تأكسد الكربون الموجود في السكر عند تسخينه مع أكسيد النحاس في الأنبوب الأوّل، ونتج غاز ثاني أكسيد الكربون CO_2؛ ما دلّ على أنه مركب عضوي، وتفاعل CO_2 بدوره مع ماء الجير وتسبب في تعكّره وتكدره. أما في الكأس الزجاجية الثانية فلم يحدث تعكر لماء الجير؛ ما دل على عدم وجود عنصر الكربون في ملح الطعام أي أنه مركب غير عضوي.

2- **أتوقع:**

تم استخدام ملح الطعام (مادة غير عضوية) في الأنبوب الثاني، كتجربة ضابطة؛ لتسهيل مقارنة النتائج.

صفحة 10

أتحقَّق: الكربوهيدرات، والبروتينات، والليبيدات، والحموض النوويّة.

صفحة 11

أُفكِّر: 5 ذرات.

صفحة 12

أتحقَّق: السُكروز يتكوّن من الغلوكوز والفركتوز، أما اللاكتوز يتكوّن من الغلوكوز والغلاكتوز.

صفحة 13: **أتحقَّق:** جزيئات الغلوكوز ترتبط فيما بينها في السلسلة الواحدة بروابط تساهمية غلايكوسيدية، في حين ترتبط سلاسل الغلوكوز المتوازية معا بروابط هيدروجينية.

صفحة 14

سؤال الشكل (6): السلسلة الجانبية في الغلايسين ذرة الهيدروجين H ، وفي السيرين CH_2OH ، وفي الستيين CH_2SH.

صفحة 15

أتحقَّق: يتميز كل حمض أميني عن الآخر باختلاف السلسلة الجانبية (R) التي يحتويها.

صفحة 16:

أفكِّر: قد تتأثر بعض الوظائف في الجسم، مثل: نقل الغازات، والتفاعلات الكيميائية، والاستجابة المناعية، واستقبال الخلايا للمواد الكيميائية مثل بعض أنواع الهرمونات، كما قد تؤثر في مرونة الغضاريف وقوتها.

صفحة 17

أتحقَّق: تظهر على المستقبل أعراض عديدة مثل: القشعريرة، والحمى، وقد يصاب بقصور في وظائف الكلى، وقد يؤدي ذلك إلى الوفاة.

صفحة 18

أفكّر: المستقبل سالب العامل الريزيسي يحتاج الى البلازما وليس الى دم بجميع مكوناته (لن تُنقل له خلايا الدم الحمراء التي تحمل عى سطوحها مولّدات الضد، بل سيُنقل إليه بلازما الدم الذي يحتوي على الأجسام المضادة) وبما أن المريض لا يوجد على سطوح خلايا دمه الحمراء أيًا من مولدات الضد؛ إذًا يمكن للمريض استقبال كلتا الوحدتين من البلازما.

صفحة 19

تعلُّم مُدمَج:

أتحقَّق: لاختلافهما في تسلسل الحموض الأمينية المكوّنه لكل منهما.

ص 20

أُفكِّر: تتكوّن روابط هيدروجينية بين ذرة الأكسجين في مجموعة الكربوكسيل في حمض أميني وذرَّة الهيدروجين في مجموعة الأمين في حمض أميني آخر يبعد عن الحمض الأميني الأول أربعة حموض أمينية.

أفكّر: التراكيب الثانوية لحلزون ألفا.

ص 21

أتحقَّق: ينتج التركيب الثلاثي من طَيِّ التراكيب الثانوية في سلسلة عديد الببتيد، وتعمل أنواع مختلفة من الروابط تكون غالبًا بين ذرّات السلاسل الجانبية R لسلسلة عديد الببتيد على تثبيت شكل التركيب الثلاثي. ومن الأمثلة على هذه الروابط: الرابطة الهيدروجينية، رابطة ثنائي الكبريتيد والرابطة الأيونية.

التعليم المدمج: يحضّر الطلبة عروضًا تقديمية تحوي صورًا موضّحة لوظائف الليبيدات، وهي: أنها تشكّل طبقة عازلة ما يحول دون فقدان الحرارة من أجسام هذه الكائنات الحية، تدخل في تركيب الأغشية البلازمية والهرمونات الستيرويدية، والفيتامينات الذائبة في الدهون، مصدرًا للطاقة.

صفحة 22

أتحقَّق: لوجود سلاسلها الجانبية R القطبية (المُحِبَّة للماء) في اتجاه الخارج مُواجِهةً المحاليل المائية التي تحيطها،

ووجود سلاسلها الجانبية R غير القطبية (الكارهة للماء) في اتجاه الداخل.

ص 23

سؤال الشكل (17) : يتحرر جزيء ماء واحد من اتحاد جزيء حمض دهني مع الغليسرول لتكوين رابطة إسترية؛ إذ ترتبط ذرة هيدروجين من الغليسرول بمجموعة(OH) من الحمض الدهني. وبما أن الدهن الثلاثي يتكوّن من اتحاد ثلاثة جزيئات من الحموض الدهنية مع جزيء غليسرول، إذن يتحرر ثلاثة جزيئات ماء.

ص 24

أفكّر: تتجه بعيدا عن الماء لأنها كارهة له.

ص 25

أتحقَّق: تتكوّن الدهون الثلاثية من اتحاد جزيء غليسرول واحد مع ثلاثة جزيئات من الحموض الدهنية بروابط تساهمية إسترية، بينما يتكون الستيرويد من أربع حلقات كربونيّة ملتحمة، ثلاث منها سداسيّة وواحدة خماسيّة، إضافة إلى مجموعة كيميائيّة ترتبط بالحلقة الرابعة، والتي تختلف من ستيرويد إلى آخر.

ص 26

سؤال الشكل (21): البيورينات: غوانين (G)، وأدينين (A)
البيريميدينات: سايتوسين (C)، و ثايمين (T) ، ويوراسيل (U).

ص 27

أتحقَّق:

الحمض النووي	DNA	RNA
الوظيفة	يعمل على نقل الصفات الوراثيّة من الآباء إلى الأبناء	يؤدي دورًا مهمًّا في عملية تصنيع بروتينات الخليّة
القواعد النيتروجينية	أدينين، ثايمين، غوانين، سايتوسين	أدينين، يوراسيل، غوانين، سايتوسين

مراجعة الدرس

الكربوهيدرات: تؤدي أدوارا عديدة في أجسام الكائنات الحية ومنها:

النشا: تخزين سكر الغلوكوز في النبات.

الغلايكوجين: تخزين الغلوكوز في أكباد الحيوانات وعضلاتها.

السيليلوز: إكساب الجدر الخلوية في النباتات المرونة والقوة.

البروتينات: تؤدي أدوارا عديدة في أجسام الكائنات الحية ومنها:

الهيموغلوبين: نقل الغازات في الدم.

الإنزيمات: تحفيز التفاعلات الكيميائية.

الأجسام المضادة: الإسهام في الاستجابة المناعية.

المستقبلات البروتينية لبعض أنواع الهرمونات: استقبال المواد الكيميائية.

الكولاجين: منح الغضاريف المرونة والقوة.

بروتين الميوغلوبين: حمل الأكسجين في العضلات.

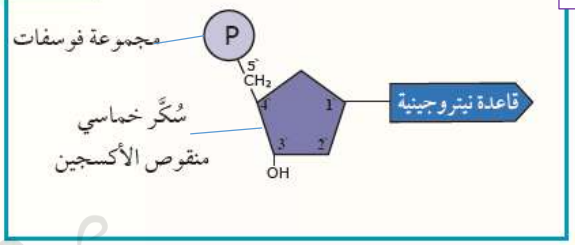
الليبيدات: تؤدي أدوارا عديدة في أجسام الكائنات الحية ومنها:

تشكل طبقة عازلة تحت جلد الإنسان وبعض الحيونات؛ ما يحول دون فقدان الحرارة من أجسامهم، وتدخل في تركيب الأغشية البلازمية، والهرمونات الستيرويدية، وفي تركيب الفيتامينات الذائبة في الدهون، وتعد الليبيدات أيضًا مصدر طاقة مهم للكائنات الحية.

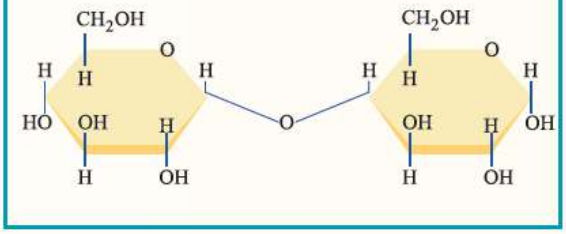
الحموض النووية:

DNA: نقل الصفات الوراثية من الآباء إلى الأبناء، و RNA: له دور مهم في عملية تصنيع بروتينات الخلية.

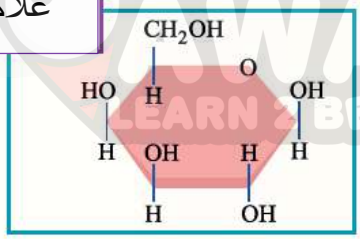
نيوكليوتيد



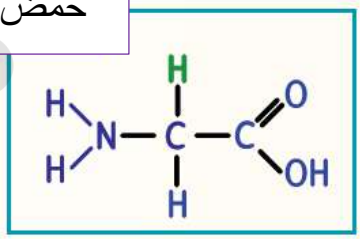
سُكَّر ثنائي



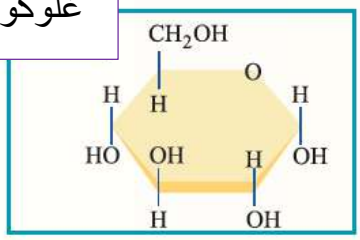
غلاكتوز



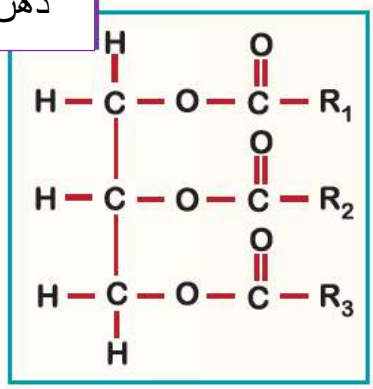
حمض أميني



غلوكوز



دهن ثلاثي



3. أوجه الاختلاف:

- الأميلوبكتين: يتكوّن من سلاسل من الغلوكوز متفرعة في بعض المواقع، بينما يتكوّن الغلايكوجين من سلاسل من الغلوكوز كثيرة التفرع.
- أهمية الأميلوبكتين: تخزين الغلوكوز في النباتات
- أهمية الغلايكوجين: تخزين الغلوكوز في أكباد الحيوانات وعضلاتها

4. عدد الحموض الأمينيّة هو 5، عدد الروابط الببتيديّة هو 4

.5

أ_ دهن ثلاثي؛ حيث يتضح من الشكل أنه يتكوّن من اتحاد ثلاثة جزيئات من الحموض الدهنية مع جزيء غليسرول.

ب- ليبيد مفسفر؛ حيث يتضح من الشكل أنه يتكوّن من جزيء غليسرول مرتبط بمجموعة فوسفات، كما يرتبط جزيء الغليسرول بالوقت نفسه بجزيئين من الحموض الدهنية.

.6 التركيب الرباعي يتكوّن من سلسلتين أو أكثر من عديد الببتيد، بينما التراكيب في المستويات الأخرى تتكوّن من

سلسلة عديد ببتيد واحدة.

ب- المجموعة الكيميائيّة التي ترتبط بالحلقة الرابعة.

.7

تسهم الليبيدات في أكبادها في تكيفها للعيش في أعماق البحار؛ إذ تحوي أكبادها على نسبة ليبيدات مرتفعة ما يقلّل من كثافة أجسامها، ويُمكّنها من الطفو والحفاظ على الارتفاع المناسب لها في الماء، دون بذل مجهود عضلي كبير، كوسيلة لتقليل استهلاك الطاقة في بيئاتها الفقيرة بالغذاء.

.8

مُولّدات الضد لدى المُتبرّع الذي فصيلة دمه A^-	الأجسام المضادة لدى المُستَقبِل الذي فصيلة دمه B^-
A	Anti-A

لا يمكن، وذلك لأن الأجسام المضادة Anti-A من دم المُستَقبِل سترتبط مع مولّدات الضد A على سطوح خلايا الدم الحمراء للمُتبرّع مسببة تحللها؛ ما يؤدي إلى ظهور أعراض عديدة على المريض (المُستقبِل)، مثل: القشعريرة، والحمى، وقد يصاب بقصور في وظائف الكُلى، وقد يؤدي ذلك إلى وفاته.

9. اسم القاعدة العلمية: تشارغاف. تنص قاعدة تشارغاف على أن نسبة البيورينات إلى نسبة البيريميدينات في DNA ثابتة، ذلك ان البيورين يرتبط دائمًا بالبيريميدين المكمّل له في السلسلة المقابلة.

10. أ- السكريات الأحادية: غلايكوسيدية.

ب- الحموض الأمينية : ببتيدية.

ج- الحموض الدهنية والغليسرول : إسترية.

الدرس الثاني: الإنزيمات وجزيء حفظ الطاقة AT P

ص 30

أتحقَّق: الطاقة اللازمة لبدء التفاعل الكيميائي.

ص 31

أتحقَّق: يعمل الموقع النشط قالَبًا ترتبط به المادة المتفاعلة التي يُؤثّر فيها الإنزيم.

ص 32

أتحقَّق: فرضية التلاؤم المُستحَث.

ص 33

سؤال الشكل (28) :

تزداد سرعة التفاعل بزيادة درجة الحرارة إلى أن تصل إلى أقصاها عند درجة الحرارة المثلى للوسط. وعند ارتفاع درجة حرارة الوسط أكثر من درجة الحرارة المُثلى، فإن شكل البروتين المكوّن للإنزيم يتغيَّر؛ ما يؤدي إلى تغيُّر شكل الموقع النشط، ويصبح غير مُتوافق مع المادة المتفاعلة التي يعمل عليها، فيقل نشاط الإنزيم تدريجيا باستمرار الارتفاع في درجة الحرارة حتى يفقد قدرته على العمل.

ص 34

أتحقَّق: شَغْلُ جميع المواقع النشطة المتوافرة في جزيئات الإنزيم بجزيئات المادة المتفاعلة.

ص 35 نشاط: أثر الحرارة في نشاط إنزيم التريبسين

التحليل والاستنتاج:

1- الأنابيب التي ظهرت عليها العلامة X : الأنبوب رقم (1) (غير واضحة تماما) و الأنبوب رقم (2) (تظهر بوضوح).
لم تظهر العلامة X على الأنبوب رقم (3)

1- أستنتج

40°C

3- أُفسِّر

لم تظهر العلامة X على الأنبوب (3) ، لأن درجة حرارة الوسط أعلى بكثير من درجة الحرارة المثلى؛ إذ يسبب ارتفاع درجة حرارة الوسط عن درجة الحرارة المثلى تغيّر شكل البروتين المكون للإنزيم وبالتالي تغيّر شكل الموقع النشط؛ والذي يصبح غير مُتوافِق مع المادة المُتفاعِلة التي يعمل عليها، فيقل نشاط الإنزيم تدريجيًّا حتى يفقد قدرته على العمل، لذلك لم يتحلل بروتين الحليب، ولم يختف اللون الأبيض للحليب ؛فلم تظهر العلامة X .

ص 36

أتحقَّق:

$$NAD^+ + 2H^+ + 2e^- \longrightarrow NADH + H^+$$

ص 37

أفكّر: من القاعدة النيتروجينية أدينين، وسُكَّر الرايبوز.

أتحقَّق: مجموعتان.

ص 38 مراجعة الدرس

1. تُسرِّع بعض التفاعلات الكيميائية عن طريق تقليل طاقة التنشيط.

2. أ- التلاؤم المستحث

ب- 1- الإنزيم، 2- الموقع النشط، 3- المادة المتفاعلة، 4- مُعقّد الإنزيم- المادة المتفاعلة، 5- المواد الناتجة

ج - يتغيّر شكل البروتين المُكوِّن للإنزيم؛ ما يؤدّي إلى تغيرُّ شكل الموقع النشط، ويصبح غير متوافق مع شكل المادة المتفاعلة. فيقل نشاط الإنزيم تدريجيًّا حتى يفقد قدرته على العمل.

3. أ . 7

ب . لأن الرقم الهيدروجيني الأمثل لعمل إنزيم الببسين يتراوح بين (pH =1.5-2)، بينما في الشكل هو (7)

4. كلَّما زاد تركيز الإنزيم زادت سرعة التفاعل الكيميائي؛ فعندما يزداد تركيز الإنزيم ليصبح مثلي التركيز الأصلي (x) فإن سرعة التفاعل تزداد لتصبح ضعفي سرعة التفاعل (المُحفز بالانزيم الذي تركيزه X)، كما يتضح من الرسم البياني.

5. أ- (ل) : ATP

(ع) :ADP

ب- العملية س: تحطيم رابطة بين مجموعتي الفوسفات الثالثة والثانية بفعل إنزيم ATPase ، تتحرَّر الطاقة المُختزَنة فيها، فينتج جزيء أدينوسين ثنائي الفوسفات ADP ، ومجموعة فوسفات حُرَّة.

العملية ص: إضافة مجموعة فوسفات إلى جزيء أدينوسين ثنائي الفوسفات بفعل إنزيم إنتاج ATP، في عملية تسمى الفسفرة، وبذلك تُخزَّن الطاقة الكيميائية في الرابطة بين مجموعتي الفوسفات وينتج جزيء ATP.

ص 39 الدرس الثالث: التفاعلات الكيميائية في الخلية

أتحقَّق: في تحطيم بعض الجزيئات الكبيرة إلى جزيئات أبسط؛ لإنتاج الطاقة الكيميائية المُخزَّنة في روابطها.

ص 41 :

سؤال الشكل (36) :

ينتج جزيء واحد CO_2، وجزيء واحد NADH، بالإضافة إلى جزيء أستيل مُرافق إنزيم – أ.

أفكّر: جزيئان.

أتحقَّق: جزيئان CO_2، وجزيئان NADH، بالإضافة إلى جزيئين أستيل مُرافق إنزيم – أ.

سؤال الشكل (37): (4) جزيئات من CO_2، و جزيئان من ATP، و (6) جزيئات من NADH، و جزيئان من $FADH_2$.

ص 43:

أتحقَّق:

التحلُّل الغلايكولي: في السيتوسول

أكسدة البيروفيت إلى مُرافِق إنزيم – أ: في الحشوة داخل الميتوكندريا،

حلقة كربس: في الحشوة داخل الميتوكندريا

الفسفرة التأكسدية: في غشاء الميتوكندريا الداخلي.

ص 44:

أتحقَّق: التنفس اللاهوائي: الكبريتات . التخمُّر: البيروفيت أو أحد مشتقاته.

سؤال الشكل (39): يعاد استخدامها في التحلُّل الغلايكولي

ص 45:

أتحقَّق:

أ- جزيئان

ب-

وجه المقارنة	التخمُّر في الخميرة (التخمُّر الكحولي)	التخمر في إحدى الخلايا العضلية (تخمُّر حمض اللاكتيك)
أوجه التشابه	- يحدث فيها التحلل الغلايكولي، وينتج جزيئان من البيروفيت. - ينتج جزيئان ATP.	- يحدث فيها التحلل الغلايكولي، وينتج جزيئان من البيروفيت. - ينتج جزيئان ATP.
أوجه الاختلاف	- يتحول كل جزيء بيروفيت إلى مركب ثنائي الكربون يسمى أسيتالدهيد. - يُختزَل أسيتالدهيد إلى كحول إيثيلي.	- يتحول كل جزيء بيروفيت إلى حمض اللاكتيك الذي يتأيَّن في الجسم إلى لاكتيت.
	ينتج : - جزيئان كحول إيثيلي. - جزيئان CO_2.	ينتج: - جزيئان من حمض اللاكتيك .

ص 47

أتحقَّق:

_ يحتوي مُعقَّد مركز التفاعل على: زوج خاص من الكلوروفيل أ، ومُستقبِل إلكترون أوَّلي، ويحاط معقّد مركز التفاعل بأصباغ أُخرى، مثل: الكلوروفيل ب، والكاروتين.

- يسمى النظام الضوئي الأوَّل P700: لأنَّ الكلوروفيل أ في مُعقَّد مركز التفاعل يمتص الضوء الذي طوله الموجي 700 نانومتر بأقصى فاعلية. ويسمى النظام الضوئي الثاني P680 : لأنَّ الكلوروفيل أ في مُعقَّد مركز التفاعل يمتص الضوء الذي طوله الموجي 680 نانومتر بأقصى فاعلية.

صفحة 48

أفكِّر: لأن الإلكترونات المنطلقة من كل نظام لا تعود مرة أخرى إلى النظام الضوئي الذي انطلقت منه.

صفحة 49

أتحقَّق:

في النظام الضوئي الأوَّل: الإلكترونات المُنتقِلة إليه عبر سلسلة نقل الإلكترون من مستقبِل الإلكترون الأوَّلي من النظام الضوئي الثاني.

في النظام الضوئي الثاني: الإلكترونات الناتجة من تحلُّل الماء.

سؤال الشكل (46): $NADP^+$

صفحة 50

أتحقَّق: في التفاعلات اللاحلقية: تنطلق الإلكترونات من مُعقَّد مركز التفاعل في النظام الضوئي الثاني إلى مُعقَّد مركز التفاعل في النظام الضوئي الأول، ومن مُعقَّد مركز التفاعل في النظام الضوئي الأول إلى مُستقبلها النهائي وهو $NADP^+$.

أما في التفاعلات الحلقية: تعود الإلكترونات إلى P700 في النظام الضوئي الأول الذي انطلقت منه.

صفحة 53

أتحقَّق: أ

الجزيئات	CO_2	ATP	NADPH
العدد اللازم	6	18	12

.

ب-

كل جزيء PGAL يحوي (3) ذرات من الكربون إذن عدد ذرات الكربون الموجودة في (5) جزيئات هو (15) ذرة.

تبدأ الحلقة ب (15) ذرة كربون موجودة في ثلاث جزيئات من السكر الخماسي ريبيولوز وينتج خلال التفاعلات

(18) ذرة كربون موجودة في ستة جزيئات من PGAL. يغادر واحد من هذه الجزيئات الحلقة، وتدخل (5) جزيئات المتبقية في سلسلة تفاعلات معقدة لإعادة تكوين ثلاثة جزيئات من السكر الخماسي ريبيولوز.

إذا عدد ذرات الكربون في خمس (5) PGAL يساوي عدد ذرات الكربون في (3) جزيئات ريبيولوز.

مراجعة الدرس صفحة 55

1. عمليات الأيض هي تفاعلات كيميائية تتضمن : عمليات البناء؛ وهي مجموعة من التفاعلات الكيميائية التي تُبنى فيها جزيئات كبيرة ومعقدة من جزيئات بسيطة، مثل عملية البناء الضوئي، وعمليات الهدم، وهي مجموعة من التفاعلات الكيميائية التي تُحطَّم فيها بعض الجزيئات الكبيرة إلى جزيئات أبسط لإنتاج الطاقة الكيميائية المخزنة في روابطها، مثل عملية التنفس الخلوي.

2. أ.: 1 غلوكوز، 2: جزيئا بيروفيت ، 3: جزيئا أستيل مُرافِق إنزيم – أ ، 4: دورتان من حلقة كربس ، 5: فسفرة تأكسدية، 6: ATP.

ب . (38) جزيء.

3. أ. مرحلة تثبيت الكربون في حلقة كالفن.

ب. التفاعلات الضوئية اللاحلقية.

ج. مرحلة الاختزال في حلقة كالفن.

د. التفاعلات الضوئية.

4. أ.

1.في سلسلة نقل الإلكترون في عملية التنفس الهوائي: الأكسجين

2. في عملية التنفس اللاهوائي لبكتيريا اختزال الكبريتات : الكبريتات

ب:

1. في سلسلة نقل الإلكترون في عملية التنفس الهوائي: الماء H_2O.

2. في عملية التنفس اللاهوائي لبكتيريا اختزال الكبريتات: كبريتيد الهيدروجين H_2S.

5.

أ. إنتاج ATP عند عدم توافر كمّيات كافية من الأكسجين.

ب. يتحلل كل جزيء ماء إلى إلكترونين وبروتونين، فتعوض الإلكترونات الناتجة من تحلله الإلكترونات التي فقدها زوج الكلوروفيل أ من مُعقَّد مركز التفاعل في النظام الضوئي الثاني، وتُسهِم البروتونات الناتجة عن تحلله في تكوين فرق في تركيز البروتونات بين فراغ الثايلاكويد واللُّحمة.

.6

أ. س: إنزيم إنتاج ATP ، ص: ATP ، ع: سلسلة نقل الإلكترون.

ب. في الميتوكندريا: تعود البروتونات (H^+) نتيجة لفرق التركيز على جانبي غشاء الميتوكندريا الداخلي، من الحيِّز بين غشائي إلى داخل الحشوة عن طريق إنزيم إنتاج ATP في عملية الأسموزية الكيميائية، وتحدث فيها فسفرة جزيئات ADP إلى ATP.

في البلاستيدات الخضراء: تعود البروتونات (H^+) من فراغ الثايلاكويد إلى اللحمة نتيجة لفرق التركيز بينهما، عن طريق إنزيم إنتاج ATP في عملية الأسموزية الكيميائية، وتحدث فيها فسفرة جزيئات ADP إلى ATP.

ج. تزيد من مساحة السطح لحدوث التفاعلات الكيميائية.

السؤال الأول:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
أ	أ	أ	أ	د	أ	د	د	أ	ب	ج	ب	ج	ب	أ	أ	د

السؤال الثاني:

الرابطة الغلايكوسيدية	ي	رابطة تساهمية تربط بين جزيئات الغلوكوز.
التحلُّل الغلايكولي	د	تحطُّم الغلوكوز لإنتاج جزيئي بيروفيت.
ATP	هـ	جزيء حفظ الطاقة الذي يتكوَّن من الأدينين، وسُكَّر الرايبوز، وثلاث مجموعات من الفوسفات.
مُرافِقات الإنزيم	م	عوامل مساعدة عضوية للإنزيمات.
البيريميدينات	ط	قواعد نيتروجينية تتكوَّن من حلقة واحدة، ويُمثِّلها السايتوسين، والثايمين، واليوراسيل.
الرابطة الإسترية	ج	رابطة تساهمية تربط بين الغليسرول والحموض الدهنية.
البروتين السُّكَّري	ب	بروتين يتصل بسلسلة أو أكثر من السُّكَّريات.
طاقة التنشيط	أ	الطاقة اللازمة لبَدْء التفاعل الكيميائي.
حلقة كالفن	ح	تحدث تفاعلاتها في اللُّحْمة داخل البلاستيدة.
البناء الصناعي	ل	استخدام ورقة نبات صناعية قادرة على امتصاص الطاقة الشمسية، وتحليل الماء.
التركيب الأوَّلي للبروتين	و	الهيكل الأساسي لمستويات البروتين.
حلقة كربس	ك	تحدث تفاعلاتها في الحشوة داخل الميتوكندريا.
السيليلوز	ز	يُكسب جدران الخلايا النباتية المرونة والقوَّة.

السؤال الثالث:

أ. الحمض النووي هو RNA : لأنه يتكون من سلسلة واحدة فقط بينما يتكون DNA من سلسلتين، كما أن القاعدة النتيروجينية يوراسيل (U) لا توجد في DNA بل توجد في RNA .

ب. (42%)

السؤال الرابع:

أ. A ، و B

ب. لوجود الأجسام المضادةِ Anti–A والأجسام المضادة Anti–B في بلازما دم المريض ، والتي ستتحد مع مولّدات الضد A و مولِدات الضد B على سطح خلايا الدم الحمراء من دم المُتبرّع، سيُسبّب ذلك تحلُّلها؛ وستظهر على المُستقبِل (المريض) أعراض عديدة، مثل: القشعريرة، والحُمَّى، وقد يصاب بقصور في وظائف الكُلى، وقد يؤدّي ذلك إلى وفاته.

السؤال الخامس:

(أ) رباعي (ب) ثنائي (ج) ثلاثي

السؤال السادس:

أ. درجة الحرارة المُثلى

ب. (ل) لأن درجة الحرارة المثلى لعمل الإنزيم هي 100 °C

السؤال السابع:

أ. (س)

ب. (ص)، و (ع)؛ لانشغال جميع المواقع النشطة المتوافرة في جزيئات الإنزيم بجزيئات المادة المتفاعلة.

السؤال الثامن

المرحلة	عدد جزيئات NADH	عدد جزيئات $FADH_2$	عدد جزيئات ATP الناتجة مباشرةً	عدد جزيئات CO_2 الناتجة	عدد جزيئات ATP الناتجة من الفسفرة التأكسدية	عدد جزيئات ATP الكلية
التحلُّل الغلايكولي	2	0	2	–	3×2	8
أكسدة البيروفيت (جزيئان)	2	0	0	2	3×2	6
حلقة كربس (دورتان)	6	2	2	4	2×2+6×3	24
مجموع جزيئات ATP						38

السؤال التاسع:

تتعطل عملية الأسموزية الكيميائية؛ إذ أن الأسموزية الكيميائية تعتمد على عودة البروتونات (H^+) نتيجة لفرق التركيز على جانبي غشاء الميتوكندريا الداخلي ، ولكن بسبب تسرب البروتونات وانتقالها من منطقة الحيّز بين غشائي إلى داخل الحشوة ينعدم فرق التركيز على جانبي غشاء الميتوكندريا الداخلي فتتعطل الأسموزية الكيميائية.

السؤال العاشر:

أ. لأنها تستخدم نواتج التفاعلات الضوئية : ATP و NADPH .

ب. **مرحلة تثبيت الكربون**

في ثلاث دورات من حلقة كالفن: يربط إنزيم يسمى **روبسكو** (3) جزيئات من CO_2 بـ (3) جزيئات من مُستقبل CO_2 وهو السُكَّر الخماسي ريبيولوز ثنائي الفوسفات، فتنتج (3) جزيئات من مركب سداسي وسطي غير مستقر، لا يلبث أن ينشطر كل منها إلى جزيئين من مركب ثلاثي الكربون يسمى حمض الغليسرين أحادي الفوسفات PGA.

السؤال الحادي عشر:

أ. **أوجه التشابه:** في بداية السباق ونهايته تبدأ عملية التنفس بالتحلل الغلايكولي.

أوجه الاختلاف

– في بداية السباق يكون التنفس هوائي لتوافر كميات كافية من الأكسجين. أما في نهاية السباق ستقوم العضلات بعملية تخمُّر حمض اللاكتيك لعدم توافر كميات كافية من الأكسجين.

– في بداية السباق تستكمل عملية التنفس الهوائي وينتج (38) جزيء ATP من كل جزي من الغلوكوز.

أما في نهاية السباق ينتج (2) جزيء ATP من تحطم كل جزيء غلوكوز.

ب. التفاعلات الضوئية الحلقية والتفاعلات الضوئية اللاحلقية

أوجه التشابه:

– يحدث كل منهما في غشاء الثايلاكويدات وتمتص الأصباغ الموجودة في كل نظام الطاقة الضوئية، وتحوّلها إلى طاقة كيميائية.

– **أوجه الاختلاف:**

– يشارك النظامان الأول والثاني في التفاعلات الضوئية اللاحلقية، بينما يشارك النظام الضوئي الأول فقط في التفاعلات الضوئية الحلقية.

– نواتج التفاعلات الضوئية اللاحلقية هي ATP و NADPH ، بينما ينتج في التفاعلات الحلقية ATP فقط.

- في التفاعلات اللاحلقية: تنطلق الإلكترونات من مُعقَّد مركز التفاعل في النظام الضوئي الثاني إلى مُعقَّد مركز التفاعل في النظام الضوئي الأول، ومن مُعقَّد مركز التفاعل الأول إلى مُستقبلها النهائي وهو $NADP^+$.

أما في التفاعلات الحلقية: تعود الإلكترونات إلى P700 في النظام الضوئي الأوَّل الذي انطلقت منه.

السؤال الثاني عشر

أ . التحلل الغلايكولي وتحدث في السيتوسول ب. أسيتالدهيد ج. الخطوة رقم (2) د. (2)

هـ. تُستخدَم الخميرة في إعداد المُعجّنات؛ إذ يعمل غاز ثاني أكسيد الكربون المُتحرِّر من عملية التخمُّر الكحولي التي تقوم بها الخميرة في على زيادة حجم العجين.

السؤال الثالث عشر:

العُضَيَّات / وجه المقارنة	الميتوكندريا	البلاستيدة
عملية الأيض التي تحدث فيها	التنفُّس الخلوي	البناء الضوئي
مصدر الطاقة	الغلوكوز	الضوء
مصدر الإلكترونات في سلسلة نقل الإلكترون	أكسدة NADH و $FADH_2$	الإلكترونات المستثارة بفعل الضوء في مُعقَّد مركز التفاعل في كل نظام ضوئي
اتجاه حركة البروتونات H^+ في أثناء الأسموزية الكيميائية	من الحيِّز بين غشائي إلى الحشوة	من فراغ الثايلاكويد إلى اللُّحمة

السؤال الرابع عشر :

البروتين	الذائبية في الماء	الشكل النهائي ثلاثي الأبعاد	الوظيفة الحيوية
الهيموغلوبين	ذائب في الماء	كروي	نقل الغازات في الدم
الفايبرين	غير ذائب في الماء	ليفي	له دور في تجلط الدم

إجابات الكراسة (الوحدة الأولى)

أسئلة للتفكير

تعرُّف السُّكريات المتعددة المكونة للنشا

التحليل والاستنتاج:

1. **أحسُبُ:** (77.5%)
2. **أستنتج:** الأميلوبكتين
3. **أحسُبُ:** (21%)
4. **أتوقَّع:** الأميلوبكتين ؛ نظرا لوجود تفرعات في بعض المواقع في سلاسل الغلوكوز، وهذا يوفّر مساحة سطع أكبر لعمل الإنزيمات الهاضمة فيتحوّل إلى وحدات أصغر (غلوكوز) بشكل أسرع من الأميلوز.
5. **أتنبَّأ:**

البطاطا؛ نظرًا لاحتوائها نسبة أعلى من الأميلوبكتين الذي توجد به تفرعات في بعض المناطق في سلاسل الغلوكوز؛ ما يوفّر مساحة سطع أكبر لعمل الإنزيمات الهاضمة، فيتحوّل إلى وحدات أصغر (غلوكوز) بسرعة أكبر، ثم تتم أكسدته لإنتاج الطاقة .

العلاقة بين الكولسترول والأمراض القلبية الوعائية

التحليل والاستنتاج:

1- **أستنتج:** نعم هناك علاقة طردية حسب ما يظهر الرسم البياني، أي أن خطر الإصابة بمرض قلبي وعائي يزداد مع ارتفاع مستوى الكوليسترول الضار في الدم.

2- **أتنبَّأ:** لا، لأن البيانات تظهر النتائج حول أمراض القلب والأوعية الدموية، بما في ذلك جراحة الشرايين التاجية، ولم تتحدث النتائج عن النوبات القلبية.

أسئلة للتفكير

أثر الرقم الهيدروجيني pH في نشاط الإنزيم

1. **التحليل والاستنتاج**

أُصنِّف: الأنابيب التي تصاعد منها غاز الأكسجين (1)، (2) ، (3) .

الأنابيب التي لم يتصاعد منها غاز الأكسجين (4)، (5) ، (6) .

2. **أستنتج:**

على حدوث تفاعل تم من خلاله تحليل فوق أكسيد الهيدروجين إلى أكسجين وماء.

3. **أستنتج**

الرقم الهيدروجيني الأمثل لعمل إنزيم الكتاليز (pH=7): لأن الأنبوب (2) الذي كان الرقم الهيدروجيني فيه (7) ، تصاعدت فيه أكبر كمية من غاز الأكسجين.

4. **أتنبَّأ:**

تم استخدام الماء بدلا من الإنزيم كتجربة ضابطة لتسهيل مقارنة النتائج والتأكد من أنّ سبب تحفيز التفاعل هو وجود إنزيم الكتاليز.

تأثير مستوى هرمون الثيروكسين في مُعدَّل استهلاك الأكسجين

التحليل والاستنتاج:

1- **أستنتج:**

الخلايا التي لها معدل استهلاك أعلى للأكسجين : خلايا الفئران التي لها مستوى مرتفع من هرمون الغدة الدرقية.

الخلايا لها معدل استهلاك أقل للأكسجين: خلايا الفئران التي لها مستوى منخفض من هرمون الغدة الدرقية.

2- **أتنبَّأ:**.

كانت درجة حرارة أجسام الفئران ذات المستوى الأعلى من هرمون الغدة الدرقية هي الأعلى.

لأن الفئران التي مستوى هرمون الغدة الدرقية فيها أعلى، كان معدل استهلاك الأكسجين فيها أكثر، مما يدل أنها زادت من أكسدة المواد العضوية، فتحررت كميات أكثر من الحرارة.

3- **أفسّر:**

الخلايا التي كانت فيها مستويات أعلى من هرمون الغدة الدرقية أظهرت معدل أعلى لاستهلاك الأكسجين؛ ما يؤكد دور هرمون الغدة الدرقية في زيادة أكسدة المواد العضوية، لتحرير كميات اضافية من الحرارة لتدفئة الجسم.

التكامل بين التنفُّس الخلوي والبناء الضوئي

1-

معادلة التنفس الخلوي

$$C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \xrightarrow{\text{إنزيمات}} 6CO_2 + 6H_2O + \text{Energy}\ (\text{ATP} + \text{حرارة})$$

معادلة البناء الضوئي

$$6CO_2 + 6H_2O \xrightarrow[\text{إنزيمات}]{\text{ضوء + صبغة كلوروفيل}} C_6H_{12}O_6 + 6O_2$$

2- **أستنتج.**

الأنبوب رقم (1) كان معرضا للضوء وبسبب حدوث عملية البناء الضوئي واستهلاك CO_2 الناتج عن التنفس الخلوي، حوّل الكاشف المستخدم لون الماء إلى اللون الأزرق.

3- **أستنتج**

لم تحدث عملية البناء الضوئي بسبب تغليف الأنبوب رقم (3) جيدا بورق الألمنيوم ؛ فلم يُستهلك غاز CO_2 الناتج عن عملية التنفس الخلوي فارتفعت نسبته، فحوّل الكاشف المستخدم لون الماء إلى اللون الأصفر.

4- **أتوقَّع**

لتوفير تجربة ضابطة ، والتأكد من أن التغيّر في لون الماء سببه التغيّر في نسبة غاز CO_2 بسبب وجود الإلوديا.

5- **أتنبَّأ:**

سترتفع نسبة غاز CO_2، ويحوّل الكاشف المستخدم لون الماء إلى اللون الأصفر.

6- **أُفسِّر:**

تتنفس النباتات ليلا ونهارا فتشارك الإنسان في استهلاك غاز O_2، كما تنتج الأكسجين عن طريق التفاعلات الضوئية نهارا فتبقى نسبة O_2: CO_2 متوازنة. ونظرا لتوقف التفاعلات الضوئية التي تنتج غاز O_2 وباستمرار عملية التنفس التي تستهلك غاز O_2 وتنتج غاز CO_2 من قبل النباتات والإنسان في أثناء الليل ترتفع نسبة غاز CO_2 وتقل نسبة غاز O_2؛ ما يشكل خطورة على النائم في غرف النوم ذات التهوية المحدودة ليلًا.

الوحدة الثانية: دورة الخلية وتصنيع البروتينات

الدرس الاول: دورة الخلية

التجربة الاستهلالية

الانقسام المتساوي في خلايا القمم النامية

التحليل والاستنتاج:

1- أحسب

أعمل جدول يحتوي على أربعة أعمدة يمثل كل واحد منها طورًا من أطوار الانقسام المتساوي، (ملاحظة تعتمد الإجابة على عدد الخلايا التي أدرسها: مثال: أعدُّ 100 خلية في حالة الانقسام وأوضح بالجدول عدد الخلايا بكل طور من أطوار الانقسام كما بالجدول المرفق)

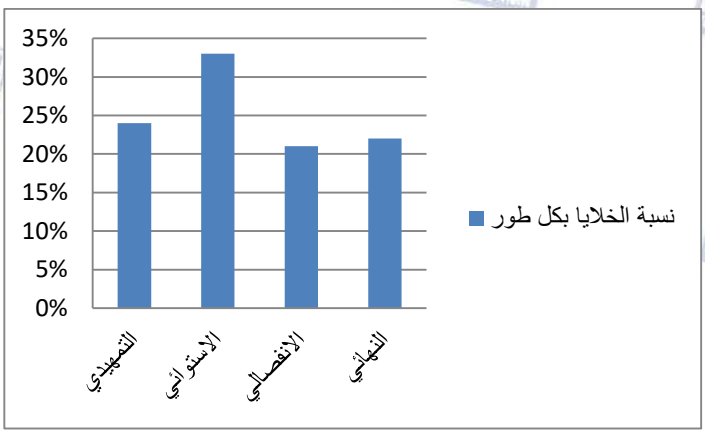
اسم الطور	التمهيدي	الاستوائي	الانفصالي	النهائي
عدد الخلايا				

((مثال))

اسم الطور	التمهيدي	الاستوائي	الانفصالي	النهائي
عدد الخلايا	24	33	21	22

2- أمثل

باستخدام برنامج الاكسل، أرسم مخطط يمثل النسبة المئوية لكل طور من أطوار الانقسام (حسب النتيجة التي ظهرت معي). باستخدام النتائج التي ظهرت معنا بالسؤال السابق (بشكل مجازي)



صفحة 66:

أتحقق: دورة الخلية : دورة تبدأ منذ تكوُّن الخلية نتيجة انقسام خلية ما، وتنتهي بانقسامها هي نفسها، وإنتاج خليتن جديدتين.

صفحة 68:

أتحقق: المرحلة البينية ومرحلة الانقسام المتساوي.

صفحة 68:

أتحقق: يبدأ بعد طور النمو الثاني G2 .

صفحة 69:

أتحقق: خلايا عضلية وخلايا عصبية.

صفحة 69:

أفكر: لأنه لا يوجد عليها مستقبلات لهذه الاشارات.

أتحقق: تنظيم دورة الخلية.

صفحة 70:

أفكر: - عدم اكتمال تضاعف DNA .

- وجود أخطاء في جزيئي DNA الناتجين من عملية تضاعف DNA .

صفحة 71:

أتحقق: G1, G2 , M

صفحة 71:

أتحقق: تحفيز إنزيمات الفسفرة المعتمدة على السايكلين، وإرشادها إلى البروتينات الهدف التي تعمل على فسفرتها.

مراجعة الدرس صفحة 72

1- اولاً المرحلة البينية وأطوارها G1 و S و G2
ثانياً مرحلة الانقسام الخلوي وأطوارها التمهيدي والاستوائي والانفصالي والنهائي

2- وذلك بسبب اختلاف نوع الخلية والظروف التي تحيط بها، إضافة إلى اختلاف الإشارات الخلوية الداخلية والخارجية التي تتلقاها كل منهما. والتي تحدد معاً الوقت المناسب للانتقال من طور الى اخر ومن مرحلة الى أخرى.

3-

أ - 1- G2 2- S 3- G1

ب - 4 (G0)

جـ - 3 (G1)

4-

غياب نقاط المراقبة يسمح بانتقال الأخطاء في DNA الناتج من عملية التضاعف وعدم اصلاحها، وقد يسهم غياب نقاط المراقبة في حدوث خلل في ارتباط الكروموسومات بالخيوط المغزلية الأمر الذي سيؤدي إلى حدوث خلل في عدد الكروموسومات في الخلايا الناتجة وبذا قد تنتج خلايا سرطانية.

5-

	G0	G2
أداء الخلية الانشطة الطبيعية	√	√
الزيادة في كمية DNA	X	√
أداء الخلية الأنشطة التي تهيئها للانقسام	X	√

الدرس الثاني : الانقسام الخلوي وأهميته

صفحة 75 :

أفكر : G2 .

صفحة 76:

أتحقق: يحدث تخصُّر تدريجي وسط الخلية مُشكِّلً أُخدودًا. يوجد في الجانب السيتوبلازمي للأُخدود حلقة مُنقبِضة من ألياف بروتين الأكتين الدقيقة وجزيئات بروتين الميوسين التي تعمل معًا على انقباض الحلقة، فيزداد التخصُّر، إلى أنْ ينتج من ذلك خليتان مُنفصِلتان.

صفحة 77:

أتحقق: استبدال الخلايا التالفة، وتعويض الأنسجة التي تعرَّضت لجرح، أو حرق، أو كشط، مثل :الجلد، والأنسجة المُبطِّنة للأمعاء.

صفحة 81:

أتحقق: – خليتان.

- كل منهما تحوي 32 كروموسومًا على شكل زوج من الكروماتيدات الشقيقة.

صفحة 82:

أتحقق: الطور الانفصالي الأوَّل تنفصل في هذا الطور أزواج الكروموسومات المُتماثِلة نتيجة انكماش الخيوط المغزلية، يتجه كل كروموسوم من هذه الأزواج إلى أحد قطبي الخلية، في حين تظلُّ الكروماتيدات الشقيقة مُرتبِطة ببعضها.

الطور الانفصالي الثاني ينفصل كل كروماتيدين شقيقين أحدهما عن الآخر، ثم يتحرَّك كلٌّ منهما نحو أحد قطبي الخلية.

صفحة 82:

أتحقق: خليتان في كل من الانقسام المتساوي لخلايا الجلد وخليتان في الانشطار الثنائي للبكتيريا.

مراجعة الدرس صفحة 83

1-

نوع الانقسام	أهميته
الانقسام المتساوي	– استبدال الخلايا التالفة وتعويض الانسجة التي تعرضت لجرح او حرق او كشط كما في الخلايا المبطنة للأمعاء. – تستخدمها بعض الكائنات التي لديها القدرة على التجدد لتعويض الاجزاء المفقودة مثل السحالي. – يعدُّ أساساً لعملية التكاثر اللاجنسي.
الانقسام المنصف	– المحافظة على ثبات عدد الكروموسومات في الكائن الحي الطبيعي.

2-

للتكاثر الجنسي دور كبير بالتنوع الحيوي بين أفراد النوع الواحد وبقاء الكائنات الحية (بقاء النوع) وإكسابها صفات جديدة قد تُسهم في بقائها، ويستفيد الكائن الذي يتكاثر لاجنسيًا بازدياد أعداد أفراد نوعه بشكل أسرع من الأنواع التي تعتمد على التكاثر الجنسي فقط.

3-

أنظر الى عدد المستعمرات الناتجة في كلا الطبقين، يكون عدد المستعمرات في الطبق الذي يحوي على المركب الكيميائي المثبط لتضاعف DNA أقل من عدد المستعمرات في الطبق الذي لا يحوي المركب الكيميائي.

4-

أ- الانقسام المتساوي والانشطار الثنائي

يتكون الانقسام المتساوي من أربعة اطوار رئيسة، لأن الانقسام المتساوي يحدث في الخلايا حقيقية النوى فإن تغيرات واضحة تحدث على النواة والنوية (الكروموسومات تحديدا) مثل ظهورها قصيرة وسميكة، وتكوّن كل منها من كروماتيدين شقيقين يرتبطان معًا عن طريق قطعة مركزية إضافة إلى وجود الأجسام المركزية (في الخلايا الحيوانية) لتكون الانبيبات الدقيقة.

وترتب الكروموسومات في وسط الخلية في الطور الاستوائين ثم انفصال كل كروماتيدين شقيقين أحدهما عن الآخر، وتحرُّك كلٍّ منهما نحو أحد قطبي الخلية، فيصبح عند كل قطب مجموعة كاملة من الكروموسومات الابنة. وأخيرًا الطور النهائي وتتشكَّل في هذا الطور نواتان ونُوَيَّتان، ويبدأ الغلاف النووي بالظهور، وتصبح الكروموسومات أرفع وأطول تمهيدًا لعودتها على شكل شبكة كروماتينية. وفي نهاية الطور يبدأ انقسام السيتوبلازم بعد وقت قصير من انقسام النواة.

أما الانشطار الثنائي فيتشابه مع الانقسام المتساوي من حيث نواتج العمليتين؛ إذ ينتج من كلٍّ منهما خليتان مُطابِقتان للخلية الأُمِّ المُنقسِمة. تبدأ عملية الانشطار الثنائي بتضاعف كروموسوم البكتيريا، ثم تحرّك الكروموسومان الناتجان من التضاعف في اتجاهين مُتقابِلين، ضمن عملية يدخل فيها بروتين يُشبِه الأكتين، فيظهر كروموسوم واحد عند كل طرف من طرفي الخلية المُتقابِلين، ويحدث في أثناء هذه العملية نمو واستطالة للخلية. بعد ذلك ينغمد الغشاء البلازمي نحو الداخل، بالتزامن مع تكوُّن الجدار الخلوي، ثم تنتج خليتان مُنفصِلتان ومُشابِهتان للخلية الأُمِّ.

ب – انقسام السيتوبلازم في الخلايا النباتية والخلايا الحيوانية

يختلف انقسام السيتوبلازم في الخلايا الحيوانية عنه في الخلايا النباتية بسبب وجود الجُدُر الخلوية في الخلايا النباتية؛ ففي الخلايا النباتية تصطفُّ وسط الخلية حويصلاتٌ من أجسام غولجي، ثم تندمج الحويصلات مُشكِّلةً صفيحة خلوية. بعد ذلك يندمج الغشاء المحيط بالصفيحة الخلوية بالغشاء البلازمي للخلية، ثم ينشأ الجدار الخلوي من مُكوِّنات في الصفيحة الخلوية. وبذلك تنتج خليتان مُنفصِلتان، ومُطابِقتان للخلية الأُمِّ، وكلٌّ منهما ثنائية المجموعة الكروموسومية.

أمّا في الخلايا الحيوانية يحدث تخصُّر تدريجي وسط الخلية مُشكِّلًا أُخدودًا. يوجد في الجانب السيتوبلازمي للأُخدود حلقة مُنقبِضة من ألياف بروتين الأكتين الدقيقة وجزيئات بروتين الميوسين التي تعمل معًا على انقباض الحلقة، فيزداد التخصُّر، إلى أنْ ينتج من ذلك خليتان مُنفصِلتان.

ج– عدد الكروموسومات في نهاية الطور النهائي بالانقسام المتساوي وفي نهاية الطور النهائي الأول من الانقسام المنصف

يكون عدد الكروموسومات في كل نواة في نهاية الطور النهائي من الانقسام المتساوي نفس عدد الكروموسومات الخلية الام، بينما يكون عدد الكروموسومات في كل نواه في نهاية الطور النهائي الأول

من الانقسام المنصف نصف عدد كروموسومات الخلية الأم، كل من هذه الكروموسومات تكون على شكل زوج من الكروماتيدات الشقيقة المتصلة.

السؤال الخامس:

أ- تضاعف DNA.

ب- انقسام منصف.

الدرس الثالث: تضاعف DNA والتعبير الجيني

صفحة 84:

أتحقق: في طور تضاعف DNA (S).

صفحة 85:

أتحقق: يعمل على فصل سلاسل DNA المتقابلة عن طريق تحطيم الروابط الهيدروجينية بينهما.

صفحة 85:

أفكر: عدم ارتباط (SSBP) في السلسلتين المفردتين لجزيء DNA وبالتالي عودة ارتباط السلسلتين إحداهما بالأخرى بعد فصلهما بوساطة إنزيم الهيليكييز.

صفحة 86:

أتحقق: لأن إنزيم بلمرة DNA لايستطيع البناء من 3' الى 5' ، وبالتالي يحتاج إلى إضافة سلسلة بدء في كل مرة يفصل فيها إنزيم الهيليكيز جزء من سلسلة DNA ويبقى اتجاه البناء ثابتًا من 5' الى 3' .

نشاط **محاكاة عملية تضاعفDNA**

التحليل والاستنتاج:

1- ألاحظ ان السلسلة المكمّلة للسلسة القالب (التي تكون 3 ' الى 5') يكون بناؤها مستمرًا لأن اتجاه بناء السلسلة المكملة يكون من (5' الى 3')، في حين تكون عملية بناء السلسلة المكملة

للسلسلة القالب الأخرى (أي التي تكون من (5’ الى 3’) متقطعة؛ إذ لا يمكن أن تكون عملية البناء من ’ 3 الى ’5 فتُضاف سلسلة بدء لتُستأنف عملية بناء قطع أوكازاكي من (5’ الى 3’).

2- كما لاحظنا بالسؤال السابق (السؤال الاول) تبقى السلسلة المكملة للسلسلة القالب(اتجاه السلسلة القالب من 3’ الى 5’) مستمرة في البناء فتكون عملية بنائها متصلة في حين تكن عملية بناء السلسلة المكملة للسلسة القالب الأخرى متقطعة.

3- السلسلة الناتجة والتي استخدمت السلسلة 3’ الى 5’ كسلسلة قالب هي السلسلة الرائدة، بينما السلسلة الناتجة والتي استخدمت السلسلة 5’ الى 3’ كسلسلة قالب هي السلسلة المتأخرة.

صفحة 88:

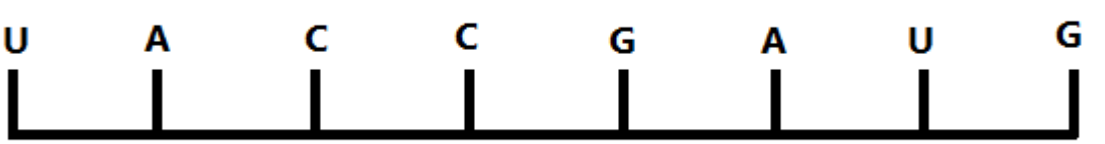
أتحقق: إنزيم بلمرة DNA و إنزيم ربط DNA .

صفحة 90:

أفكر: ستتوقف العملية كاملة ولن يحدث نسخ.

صفحة 90:

أتحقق: بدء عملية النسخ و استطالة RNA و انتهاء عملية النسخ.



صفحة 91:

أتحقق: عن طريق الرايبوسوم في السيتوسول(التنويه إلى أن التركيب المسؤول المباشر عن عملية الترجمة)

صفحة 93:

أتحقق: UAC.

صفحة 94:

أتحقق: تحلل الرابطة بين سلسلة عديد الببتيد المتكونة و جزيء tRNA الموجود في الموقع (P) في الرايبوسوم، مما يؤدي إلى تحرر سلسلة عديد الببتيد.

صفحة 95:

أتحقق: عوامل داخلية مثل الهرمونات والعوامل الخارجية مثل المواد الكيميائية والعوامل الفيزيائية.

مراجعة الدرس صفحة 96

-1

على الرغم من أن الخلايا تحوي كروموسومات تحمل الجينات نفسها، لكنَّ تفعيل التعبير الجيني لجينات مُعيَّنة دون غيرها يُسبِّب اختلاف البروتينات التي تصنعها خلية ما عن تلك التي تصنعها أُخرى، استنادًا إلى الوظيفة التي تؤدّيها كل خلية في الكائن الحيّ، أيضًا تنظيم عملية تصنيع البروتينات، لا سيَّما وقت التصنيع، والكمِّية التي تَلزمها. كذلك يُؤثِّر التعبير الجيني في **تمايز الخلايا** وهي العملية التي تتحوَّل فيها الخلايا غير المُتخصِّصة إلى خلايا مُتخصِّصة.

-2

التضاعف شبه المُحافِظ وهو تضاعف جزيء DNA ، بحيث يحوي كل جزيء سلسلتين؛ إحداهما من DNAالأصل(أيْ سلسلة أصلية)، والأُخرى جديدة ومُكمِّلة لها

-3

سوف تعاود سلسلتي DNA المفصولتين بفعل إنزيم الهيليكيز الارتباط مجددًا وبالتالي لن يكون هنالك عملية تضاعف لجزيء DNA.

-4

لأن الإنزيمات المسؤولة عن تضاعف DNA غير قادرة على بَدْء هذه العملية، فإنَّ إنزيم بادئ RNA يضيف قطعة صغيرة منRNA (تتكوَّن من 10 -5 نيوكليوتيدات، وتُسمّى سلسلة البَدْء) إلى كل سلسلة من سلسلتي DNA المُكمِّلتين؛ لتوفير نهاية 3 ' حُرَّة، ثم يبدأ إنزيم بلمرة DNA بإضافة نيوكليوتيدات مُكمِّلة لنيوكليوتيدات السلسلة القالَب.

-5

أ- استطالة RNA

ب- أ- سلسلة DNA القالب
ب- إنزيم بلمرة RNA

جـ- نهاية '5

أسئلة الوحدة صفحة 98

السؤال الاول :

رقم السؤال	رمز الجواب	الإجابة
1	د	M
2	أ	التمهيدي
3	د	النهائي
4	أ	التمهيدي (ملاحظة يبدأ الارتباط قبل الطور الاستوائي وهو ما يسهم في ترتُّب الكروموسومات على جانبي خط وسط الخلية، وينتهي الارتباط كاملًا في الطور الاستوائي).
5	أ	إنزيم بلمرة DNA
6	ج	مكملًا للكودون في mRNA
7	ج	3
8	د	إنتاج الجاميتات
9	ج	الهليكيز
10	ب	سلسلتين إحداهما جديدة والأخرى أصلية
11	ج	النواة
12	ب	بلمرة DNA

13	د	الهيدروجينية
14	د	ينتج من عملية النسخ
15	أ	ينطلق مرة أخرى فيرتبط بحمض أميني آخر مناسب للكودون المضاد الذي يحمله
16	ج	أداء انزيم بلمرة DNA دوراً في عملية النسخ
17	ب	ربط النيوكليوتيدات بعضها ببعض في اثناء التضاعف
18	أ	السلسلة المتاخرة
19	ب	5‘ الى 3’
20	ب	5‘ الى 3’

السؤال الثاني:

	G1	G2	التمهيدي
عدد الكروماتيدات الشقيقة:	شبكة كروماتينية (لا تكون الكروموسومات واضحة)		60
الأجسام المركزية:	1	2	2
المريكزات:	2	4	4

السؤال الثالث:

يستطيع الكودون المضاد في أحد جزيئات tRNA أنْ يُميِّز الكودون المُكمِّل له في جزي mRNA الموجود في الموقع. (A) عندئذٍ، يستقبل الموقع (A) في الرايبوسوم جزيء tRNA الذي يحوي الكودون

المضـــاد المُكمِّل للكودون الثاني في جزيء mRNA، ويحمل الحمض الأميني الثاني، فتتكوَّن رابطة ببتيدية بين مجموعة الكربوكسـيل في الحمض الأميني الموجود في الموقع(P)) ومجموعة الأمين في الحمض الأميني الذي يحمله جزيء tRNA الموجود في الموقع(A) ، وبذلك يكون الموقع (A) في هذه اللحظة مشغولً بـtRNA حاملً حمضين أمينيين، في حين لا يحمل جزيء tRNA الموجود في الموقع (P) أيَّ حمض أميني. يتحرَّك الرايبوسـوم إلى الداخل على سـلسـلة mRNA بمقدار كودون واحد من النهاية ′5 إلى النهاية ′3؛ ما يؤدّي إلى انتقال جزيء tRNA الموجود في الموقع (P) إلى الموقع (E) خارجًا من الرايبوسـوم، وينتقل جزيءtRNA الموجود في الموقع(A) إلى الموقع (P)فيصـبح الموقع (A) فارغًا وجاهزًا لاســتقبال جزيء tRNA جديد يحمل كودونًا مضـــادًّا للكودون التالي في جزيء mRNA. تتكرَّر الخطوات السابقة لإضافة الحموض الأمينية واحدًا تلو الآخر.

وتحتاج مرحلة استطالة سلسلة عديد الببتيد عند إضافة كل حمض أميني إلى الطاقة المُخزَّنة في جزيئات GTP؛ لكي يتمكَّن الكودون المضاد في جزيء tRNAمن تمييز الكودون في جزي mRNA، وتحريك الرايبوسوم بعد تكوُّن الرابطة الببتيدية.

السؤال الرابع:

أ-

الآلية	الإنزيمات
آليَّة التنقيح	إنزيم بلمرة DNA
آليَّة تصحيح استئصال النيوكليوتيد	إنزيم بلمرة DNA، إنزيم النيوكلييز، إنزيم الربط

ب-جزيء m RNA الأولي (يوجد إنترونات وإكسونات).

جزيء m RNA ناضج (يوجد إكسونات ولا يوجد إنترونات).

السؤال الخامس:

أ- مرحلة أنهاء الترجمة

ب- أ. عامل أطلاق ب. سلسلة عديد الببتيد

السؤال السادس :

يعدّ المترجم الذي ينقل الحموض الامينية للرايبوسوم لبناء سلسلة عديد الببتيد.

السؤال السابع:

يُقطَع الجزء التالف من سلسلة DNA عن طريق إنزيم النيوكلييز Nuclease، ثم تُسَدُّ الفجوة الناتجة من عملية القطع بنيوكليوتيدات مُكمِّلة للسلسلة المُقابِلة غير التالفة باستعمال إنزيم بلمرة DNA، وأخيرًا يعمل إنزيم ربط DNA على ربط نهايات النيوكليوتيدات المضافة بالسلسلة الأصلية.

السؤال الثامن:

يرتبط جزيء mRNA وجزيء tRNA البادئ(الذي يُمثِّل تسلسل النيوكليوتيدات في موقع الكودون المضاد فيه UAC ، ويحمل الحمض الأميني الميثيونين) بالوحدة البنائية الصغيرة، فتتكوَّن روابط هيدروجينية بين كودون البَدْء (AUG) في mRNA والكودون المضاد (UAC) في tRNA ، يلي ذلك ارتباط الوحدة البنائية الكبيرة للرايبوسوم. يُذكَر أنَّ هذه العملية تحتاج إلى عوامل مساعدة، وإلى الطاقة المُخزَّنة في جزيئات غوانوسين ثلاثي الفوسفات GTP.

السؤال التاسع:

	السلسلة الرائدة	السلسلة المتأخرة
استخدام النيوكليوتيدات الحُرَّة.	√	√
استمرار عملية البناء على نحوٍ مُتواصِل.	√	X
الحاجة إلى إنزيم بلمرةDNA.	√	√
الحاجة إلى إنزيم ربط DNA أكثر من مَرَّة.	X	√
اتجاه الحدوث من ′5 إلى ′3.	√	√

السؤال العاشر:

1- عدد الحموض الأمينية في سلسلة عديد الببتيد الناتجة من ترجمة سلسلة mRNA هو ثلاثة. والسبب وجود كودون (الرابع) UAG في السلسلة وهو كودون وقف.

2- عدد جزيئات tRNA التي يُمكِن استخدامها في ترجمة هذه السلسلة هو ثلاثة. (لأن عامل الاطلاق هو من يعمل عند الوصول إلى كودون الوقف).

السؤال الحادي عشر:

	تضاعف DNA	نسخ RNA
الإنزيمات المُستخدَمة في بناء السلسلة.	إنزيم بلمرة DNA	إنزيم بلمرة RNA
	إنزيم بادئ RNA	
	إنزيم ربط DNA	
عدد سلاسل DNA المُستخدَمة.	سلسلتين	سلسلة واحدة
حدوث التصحيح الذاتي في أثناء العملية	يوجد	لا يوجد

السؤال الثاني عشر:

الكودون المضاد	ثلاث قواعد تكون في إحدى نهايات tRNA .
الرايبوسوم	تحدث فيه عملية الترجمة.
تضاعف DNA	يصنع DNA نسخة عن نفسه.
الكودون	ثلاث قواعد تُحدِّد الحمض الأميني الذي سيُستخدَم في أثناء عملية الترجمة.
النسخ	تصنيع mRNA باستعمال إنزيم بلمرة RNA في النواة.
الترجمة	عملية فكِّ شيفرة mRNA ، وتصنيع البروتين.
mRNA	يحمل المعلومات الوراثية من النواة إلى السيتوسول.

السؤال الثالث عشر:

مرحلة النسخ، وخطواتها :

1- بدء عملية النسخ.

2- استطالة RNA

3- انتهاء عملية النسخ

السؤال الرابع عشر:

	الانقسام المتساوي	الانقسام المُنصِّف
الأهمية	ضروري لنمو الكائنات الحيَّة عديدة الخلايا و تطور الاجنة التجدد واستبدال الخلايا التالفة، وتعويض الأنسجة أساسًا للتكاثر اللاجنسي	إنتاج الجاميتات
وعدد الخلايا الناتجة	2	4
الخلايا التي يحدث فيها الانقسام	الخلايا الجسمية	الخلايا الجنسية
وعدد الكروموسومات في الخلايا الناتجة.	نفس عدد الكروموسومات في الخلية المنقسمة.	نصف عدد الكروموسومات في الخلية المنقسمة.

السؤال الخامس عشر:

كلما زاد تكرار عملية العبور زاد التنوع الجيني للكائنات الحية؛ وبالتالي يُتوقع زيادة في التنوع الجيني نتيجة تكرر عملية العبور أكثر من مرة خلال الانقسام الخلوي الواحد.

السؤال السادس عشر :

1- G2

2- 120 دقيقة

3- طور S

4- ما بين الساعة 11 والساعة 12

5- من الساعة 12 الى الساعة 3

5- السؤال السابع عشر:

- وذلك بسبب وجود نقطة المراقبة M، والتي تتحقق من ارتباط الكروماتيدات الشقيقة مع الخيوط المغزلية على نحو صحيح.

السؤال الثامن عشر :

السايكلينات مجموعة من البروتينات، توجد في معظم الخلايا حقيقية النوى، وتُصنَّع في أثناء دورة الخلية، وتُحطَّم خلالها سريعًا. وهي تُصنَّف إلى أربعة أنواع رئيسة، تؤدّي دورًا في تنظيم دورة الخلية؛ بتحفيزها إنزيمات. وتتمثل أهمية السايكلينات؛ عند ارتباط السايكلين بإنزيم الفسفرة المُعتمِد على السايكلين تعمل على أمرين رئيسين، هما :تحفيز الإنزيم، وإرشاده إلى البروتينات الهدف التي يعمل على فسفرتها.

أما إنزيمات الفسفرة المُعتمِدة على السايكلين فهي إنزيمات تعمل- بعد ارتباطها بالسايكلين -على إضافة مجموعة فوسفات إلى البروتين الهدف في عملية تُسمّى الفسفرة .وقد تؤدّي فسفرة البروتينات إلى تحفيزها أو تثبيطها بحسب حاجة الخلية.

اسئلة الكراسة

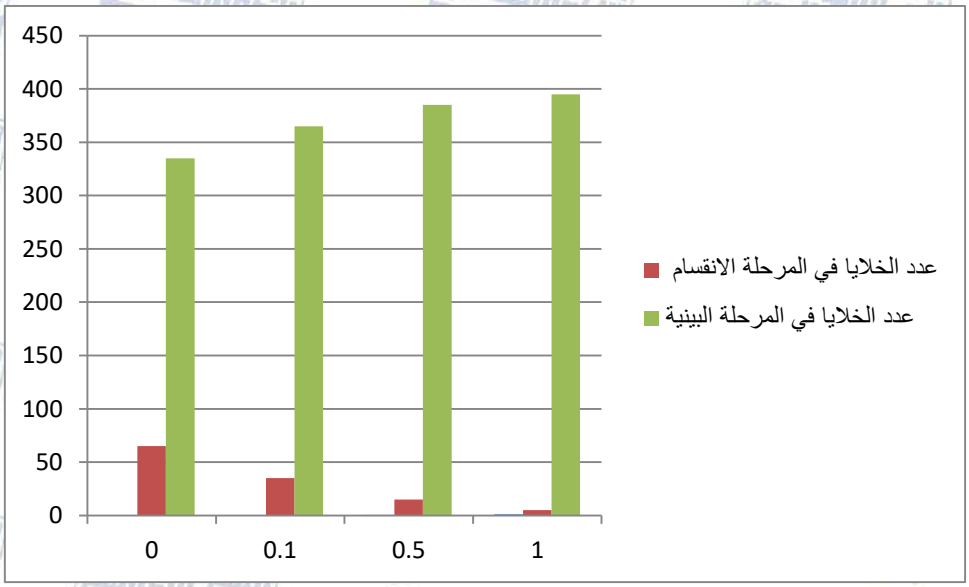
الوحدة الثانية: دورة الخلية وتصنيع البروتينات

أسئلةُ للتفكير:

قياس تأثير تركيز الباكليتاكسيل في مُعدَّل انقسام الخلايا

تحليل البيانات

1- أرسم



2-

ألاحظ أن التركيز يتناسب عكسيًا مع عدد الخلايا المنقسمة، فكلما زاد تركيز الباكليتاكسيل قل عدد الخلايا التي تكون في مرحلة الانقسام.

3-

يؤثر الباكليتاكسيل على عمل الخيوط المغزلية وبذا سيؤثر على عدد الخلايا التي لها القدرة على الانقسام.

4-

يمكن حساب نسبة التثبيط على النحو الآتي:

تركيز الباكليتاكسيل	عدد الخلايا في حالة الانقسام	نسبة الخلايا المنقسمة (%)	نسبة التثبيط (%)
0	65	16.25	0
0.1	35	8.75	46.15
0.5	15	3.75	76.92
1	5	1.25	92.31

حساب نسبة الخلايا المنقسمة = (عدد الخلايا في حالة الانقسام / عدد الخلايا الكلي)*100%

حساب نسبة التثبيط = ((1- (عدد الخلايا المنقسمة بعد إضافة المادة /عدد الخلايا دون إضافة المادة)) *100%

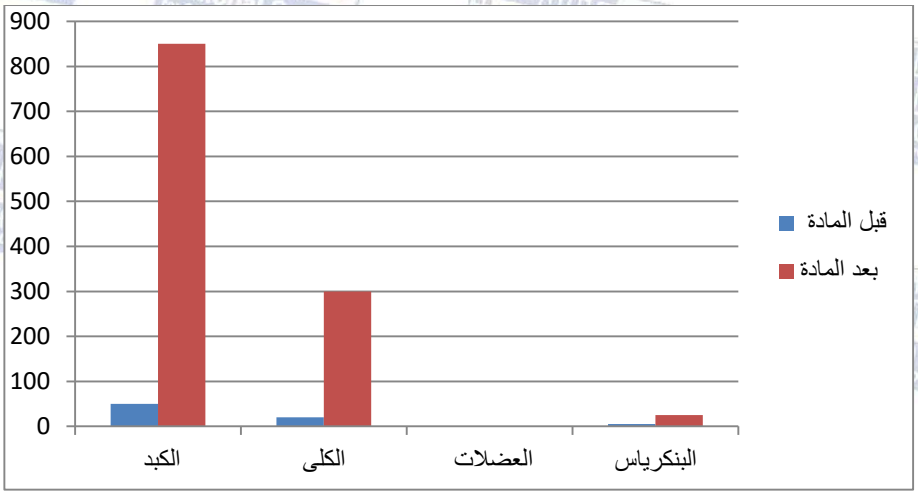
أو

حساب نسبة التثبيط = ((1- (نسبة الخلايا المنقسمة بعد إضافة المادة / نسبة الخلايا المنقسمة دون إضافة المادة)) * 100%

قياس استجابة الخلايا لإزالة سُمِّيَّة بعض المواد

تحليل البيانات

1-



2- يزداد تركيز الإنزيم (إن وُجد) في الخلايا بعد إضافة المادة غير المرغوب فيها.

3-

نوع الخلية	تركيز المادة قبل إضافة المادة غير المرغوب فيها	تركيز المادة بعد إضافة المادة غير المرغوب فيها	معدل الزيادة في تركيز الإنزيم
الكبد	50	850	17 ضعفًا
الكلى	20	300	15 ضعفًا
العضلات	----	----	لا يوجد تغيير
البنكرياس	5	25	5 اضعاف

4- أقارن

يختلف التعبير الجيني بين خلايا الانسجة المختلفة وذلك حسب الوظيفة الاساسية للنسيج، فنلاحظ بأن خلايا الكبد قد راد التعبير الجيني لديها 17 ضعفا، و15 ضعفاً في خلايا الكلى، بينما خلايا البنكرياس فقط 5 اضعاف ، ولم يتم التعبير الجيني في خلايا العضلات وذلك لأنها لم تصنع الانزيم الخاص بتحطيم هذه المادة.