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 الاوّل، 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 طَيّ 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.

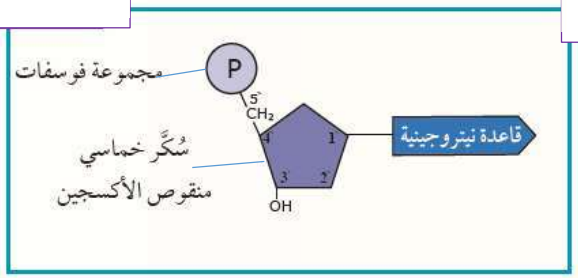
الليبيدات: تؤدي أدوارا عديدة في أجسام الكائنات الحية ومنها:

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.

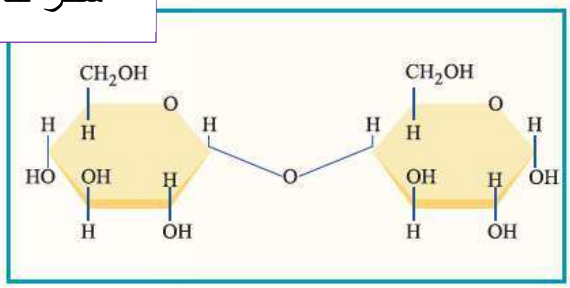
الحموض النووية:

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

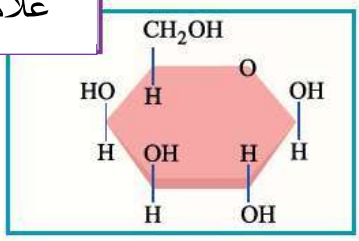
نيوكليوتيد



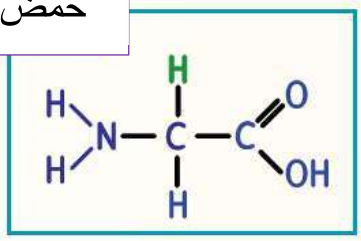
سُكَّر ثنائي



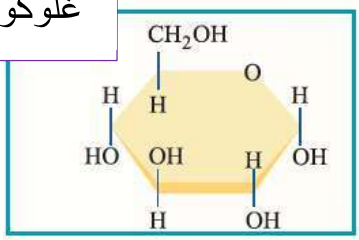
غلاكتوز



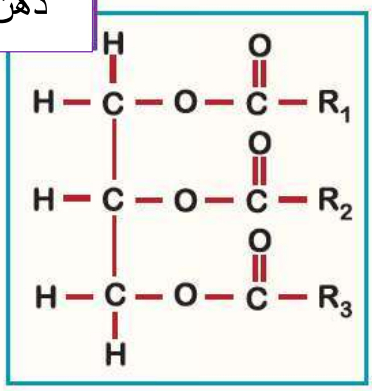
حمض أميني



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 يُؤثِّر 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 مُتوافق 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 عى 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 المضادة Anti–A والأجسام المضادة Anti–B في بلازما دم المريض ، والتي ستتحد مع مولّدات الضد A و مولّدات 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 الحيّز 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

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

(حرارة + ATP)

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- **أتوقّع**

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.