حلول كيمياء 4
التعليم الثانوي
نظام المقررات
الفصل6 الدرس 1-6

التقويم

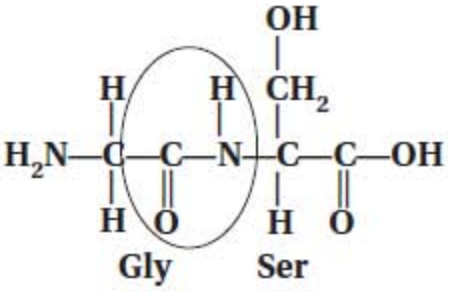
1. صف ثلاثة بروتينات وحدد وظائفها.

الحل: البابايين :إنزيم يكسِّر البروتين إلى أحماض أمينية

الهيموجلوبين :ينقل الأكسجين في الجسم.
الكولاجين :بروتين بنائي يوجد في الجلد، والأربطة، والأوتار، والعظم.
2. قارن بين بناء الأحماض الأمينية, وثنائي الببتيد, وعديد الببتيد والبروتين, وأيها له أكبر كتلة جزيئية, وأيها له أصغر كتلة جزيئية؟

الحل: الأحماض الأمينية هي جزيئات من المركبات العضوية يرتبط بعضها ببعض ,يتكون ثنائي ببتيد إذا ارتبط حمضان أمينيان، ويتكون متعدد ببتيد إذا ارتبط أكثر من عشرة أحماض أمينية، أما إذا ارتبط أكثر من خمسين حمضا أمينيا فيتكون بروتين ,من الأصغر إلى الأكبر : حمض أميني، ثنائي الببتيد، عديد الببتيد، بروتين.
3. ارسم تركيب ثنائي الببتيد $Gly - Ser$ وضح دائرة حول الرابطة الببتيدية.

الحل:



4. قوم ما خواص البروتينات التي تجعلها عوامل مساعدة مفيدة؟ وفيم تختلف عن عوامل مساعدة أخرى سبق أن درستها؟

الحل: البروتينات هي عوامل محفزة مفيدة بسبب حجمها الكبير والعدد الكبير والمتنوع من المجموعات الوظيفية على السلاسل الجانبية للأحماض الأمينية. معظم العوامل المحفزة غير العضوية هي مركبات أصغر بكثير.

5. اشرح ثلاث وظائف للبروتينات في الخلايا, وأعط مثالاً على كل وظيفة.

الحل: تعمل البروتينات كأنزيمات , لنقل مركبات أصغر , وفي تكوين تراكيب وكهرمونات.

6. **صنف** حمضاً أمينياً من الجدول 1 – 6 يمكن تصنيفه في كل فئة من الأزواج الآتية:

a. غير قطبي مقابل قطبي

b. أروماتي مقابل أليفاتي

c. حمضي مقابل قاعدي

الحل:

a. لا قطبي: Gly, Val, Phe

قطبي: Ser, Gys, Gln, Lys, Glu

b. أروماتي: Phe

أليفاتي: جميع ما تبقى من الحموض الأمينية

c. حمضي Glu

قاعدي Lys

انتهى

حلول كيمياء 4
التعليم الثانوي
نظام المقررات
الفصل6 الدرس 2-6

التقويم

7. اشرح وظائف الكربوهيدرات في المخلوقات الحية.

الحل: الكربوهيدرات هي المصدر الرئيس الفوري للطاقة في الكائنات الحية, ويخدم أيضاً كمستودع لتخزين الطاقة.

8. **صف** تراكيب السكريات الأحادية والثنائية العديدة التسكر. أيها لها أكبر كتلة جزيئية وأيها له أصغر كتلة؟

الحل: السكريات الأحادية هي مركبات تحتوي على مجموعات هيدروكسيل متعددة ومجموعة الدهيد أو كيتون .السكريات الثنائية هي سكران أحاديان مرتبطان معا برابطة أيثر. والسكريات عديدة التسكر هي عدة سكريات أحادية مرتبطة معا بروابط إيثر .والترتيب من الأصغر إلى الأكبر هو سكر أحادي، وسكر ثنائي، وسكريات عديد التسكر.

9. **قارن** بين تراكيب النشا والسيليلوز. كيف تؤثر الاختلافات في التركيب في مقدرتنا على هضم هذين النوعين من السكريات؟

الحل: يحتوي كلا من النشاء والسيليلوز على وحدات بناء أساسية من الجلوكوز .وهما يختلفان في طريقة توجه الروابط التي تمسك بالجلوكوز معا في الفراغ .وبسبب الاختلاف في الشكل هذا فإن أنزيماتنا الهضمية لا تستطيع أن تفكك السليلوز.

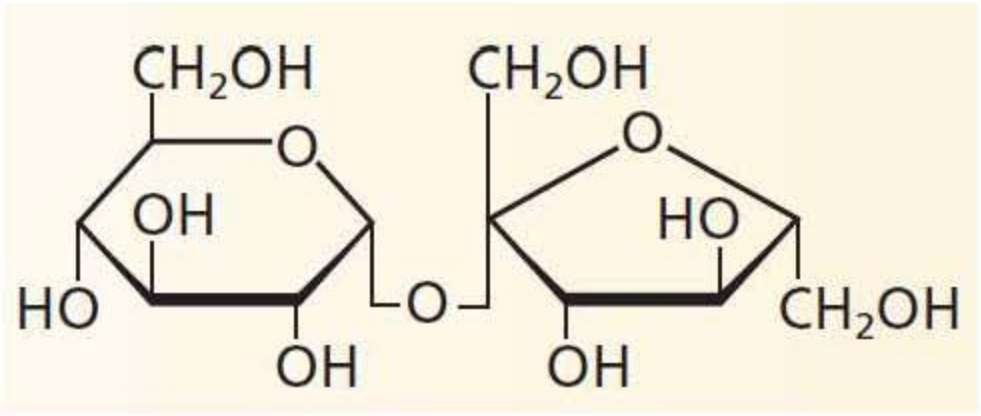
10. **احسب** إذا كان لأحد الكربوهيدرات 2^n متشكل محتمل, حيث n تساوي عدد ذرات الكربون في التركيب, فاحسب عدد المتشكلات المحتملة للسكريات الأحادية الآتية: والجلاكتوز, والجلوكوز , والفركتوز.

الحل: جلاكتوز $2^4 = 16$ متشكلاً

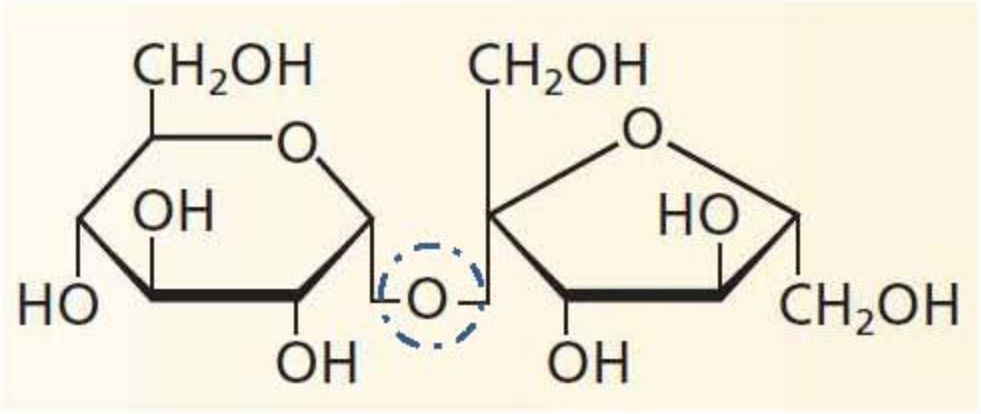
جلوكوز: $2^4 = 16$ متشكلاً

فركتوز: $2^3 = 8$ متشكلات

11. **تفسير الرسوم العلمية** انسخ رسم السكروز على ورقة منفصلة, وضح دائرة حول مجموعة الإيثر الوظيفية التي تربط الوحدات الأساسية السكرية معاً.



الحل:



انتهى

حلول كيمياء 4
التعليم الثانوي
نظام المقررات
الفصل6 الدرس 3-6

التقويم

12. صف وظيفة الليبيدات.

الحل: تخزن الطاقة بفعالية, وتكون معظم تركيب الخلايا الحية.

13. **صف** تراكيب الأحماض الدهنية, الجلسريدات الثلاثية , والليبيدات الفوسفورية, والستيرويدات, والشمع.

الحل: الأحماض الدهنية :حمض كربوكسيلي طويل السلسلة صيغته CH3(CH2)nCOOH ؛ الجلسريد الثلاثي :ثلاثة أحماض دهنية مرتبطة مع جلسرول بروابط استر ؛ ليبيد فوسفوري :حمضان دهنيان ومجموعة فوسفات مرتبطة مع جلسرول بروابط استر ؛ ستيرويد :لا يحتوي على أحماض دهنية ولكن لديه تركيب ذو أربع حلقات؛ شمع :كحول طويل السلسلة مرتبط بحمض دهني برابطة استر.

14. **اعمل** قائمة بوظيفة مهمة لكل من الليبيدات الآتية:

a. الجلسريدات الثلاثية

b. الليبيدات الفوسفورية

c. الشموع

d. الستيرويدات

الحل:

a. الجلسريد الثلاثي: المكون الرئيس لتخزين الليبيدات

b. الليبيدات الفوسفورية: تكون الأغشية الخلوية

c. الشمع: تكون أغلفة واقية

d. الستيرويدات: هرمونات , فيتامينات وفي أغشية حيوية.

15. اذكر تفاعلين من تفاعلات الأحماض الدهنية.

الحل: التصبن والهدرجة.

16. صف تركيب الأغشية الخلوية وعملها.

الحل: لديه طبقتان من الليبيدات الفوسفورية، مرتبة بحيث تكون ذيولها اللاقطبية إلى الداخل ورؤوسها القطبية متجهة إلى الخارج .تعمل كحاجز يسمح لمواد بالدخول والخروج من الخلية.

17. اكتب معادلة الهدرجة الكاملة للحمض الدهني غير المشبع وحمض اللينولينك.

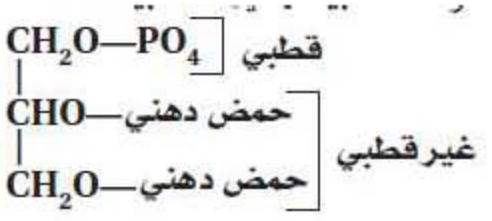
$$CH_3(CH_2)_4CH = CHCH_2CH = CH(CH_2)_7COOH$$

الحل:

$$CH_3(CH_2)_4CH = CHCH_2CH = CH(CH_2)_7COOH + 2H_2 \rightarrow CH_3(CH_2)_{16}COOH$$

18. **تفسير الرسوم البيانية** ارسم البناء العام لليبيد الفوسفوري, وعين عليه الأجزاء القطبية وغير القطبية.

الحل:



انتهى

حلول كيمياء 4
التعليم الثانوي
نظام المقررات
الفصل6 الدرس 4-6

التقويم

19. اشرح الوظيفة الأساسية لكل من RNA , DNA.

الحل: الوظيفة الأساسية لـ RNA هي بناء البروتينات والوظيفة الأساسية لـ DNA هي تخزين المعلومات الوراثية.

20. **حدد** المكونات البنائية الخاصة لكل من DNA , RNA.

الحل: يحتوي RNA على الرايبوز, ومجموعات الفوسفات, وقواعد A , C , G , U ويحتوي DNA على ديوكسي رايبوز, ومجموعات فوسفات, وقواعد A , C , G , T.

21. **اربط** وظيفة DNA بتركيبه.

الحل: تتكون DNA من شريطين ينفكان ثم يكونان أزواج قواعد نيتروجينة مكملة, وتتضمن هذه العملية نسخ تسلسل DNA.

22. **حلل** تركيب الأحماض النووية, ثم حدد التركيب الذي يجعلها أحماضاً.

الحل: يتكون RNA من شريط واحد بتسلسل للأحماض الأمينية يقرره ترتيب القواعد النيتروجينية في . RNA وتجعل مجموعة الفوسفات الأحماض النووية حمضية.

23. **توقع** ماذا يحدث إذا احتوى DNA الذي يحمل شفرة صنع بروتين على تسلسل قواعد خاطئ؟

الحل: البروتين الذي يصنع من DNA بتسلسل خطأ حسب القواعد قد يحتوي التسلسل الخطأ للأحماض الأمينية.

انتهى

حلول كيمياء 4
التعليم الثانوي
نظام المقررات
الفصل6 التقويم

6-1

اتقان المفاهيم

24. ماذا تسمى السلسلة المكونة من ثمانية أحماض أمينية؟ والسلسلة المكونة من 200 حمض أميني؟

الحل: ببتيد , بروتين.

25. سم نوعين من المجموعات الوظيفية التي تتفاعل معاً لتكوين رابطة ببتيدية, وسم أيضاً المجموعة الوظيفية في الرابطة الببتيدية نفسها.

الحل: مجموعتا أمين وكربوكسيل ; مجموعة الأميد

26. استعمل الرموز المبينة لتمثيل تراكيب أربعة أحماض أمينية مختلفة, لرسم تراكيب أربعة ببتيدات ممكنة يتكون كل منها من أربعة أحماض أمينية يمكن ربطها بترتيبات مختلفة:

الحمض الأميني 1: ■ الحمض الأميني 3: ◆
الحمض الأميني 2: ▲ الحمض الأميني 4: ●

الحل:

■▲◆●; ●◆▲■; ■●◆▲; ▲■●◆; ◆▲■●

27. **تشريح جسم الإنسان** سم خمسة أجزاء من الجسم تحتوي على بروتينات بنائية.

الحل: جلد , أربطة , أوتار , عظام , شعر

28. عدد أربع وظائف رئيسية للبروتينات, وأعط مثالاً واحداً على بروتين يقوم بكل وظيفة من هذه الوظائف.

الحل: أنزيمات: الباباين , وللبروتينات النقل: هيموجلوبين ; دعم بنائي: الكولاجين ; اتصال: هرمونات الغدة الدرقية

29. صف شكلين ثنائيين لتركيب البروتين الثلاثي الأبعاد.

الحل: لولب ألفا هو ملتف من سلسلة بروتين. صحيفة بيتا هي مساحة منبسطة حيث تنطوي سلسلة إلى الخلف والأمام تكراراً.

30. سم المجموعات الوظيفية في السلاسل الجانبية للأحماض الأمينية الآتية:

a. الجلوتامين

b. السيرين

c. حمض الجلوتاميك

d. اللايسين

الحل:

a. مجموعة أميد

b. مجموعة هيدروكسيل

c. مجموعة كربوكسيل

d. مجموعة أمين

31. اشرح كيف يعمل الموقع النشط للإنزيم.

الحل: يرتبط الموقع النشط مع المواد. ويحدث تفاعل بين المواد التي تخضع لفعل الأنزيم لأنها تبقى قريبة من بعضها البعض وتقل طاقة التنشيط.

32. أعط مثالاً على حمض أميني له حلقة أروماتية في سلسلته الجانبية.

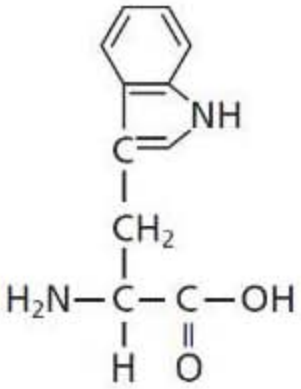
الحل: فينيل الألنين

33. سم حمضين أمينيين لا قطبين, وآخرين قطبيين.

الحل: غير قطبي: جلايسين, فالين ,فينيل الألنين

قطبي: سيرين, سيستين ,جلوتامين , لايسين , حمض جلوتاميك

34. التركيب المبين في الشكل 24 – 6 للتربتوفان. صف بعض الخواص التي تتوقعها للتربتوفان بناءً على تركيبه. وإلى أي المركبات العضوية الحيوية ينتمي التربتوفان؟ وضح إجابتك.



الحل: تربتوفان هو حمض أمينى كبير غير قطبي, أورماتي لا يذوب في الماء وله درجة انصهار ودرجة غليان مرتفعة نسبياً وهو وحدة بناء للبروتينات.

35. هل ثنائي ببتيد اللايسين- الفالين هو المركب ثنائي ببتيد الفالين – اللايسين نفسه؟ وضح اجابتك

الحل: لا , كل حمض أميني له مجموعة مختلفة متعلقة بالرابطة الببتيدية.

36. **انزيمات** كيف تخفض الإنزيمات طاقة التنشيط لتفاعل ما؟

الحل: تكون الأنزيمات روابط عديدة مع المواد الخاضعة لفعل الأنزيم, فتخفض طاقتها التنشيطية.

37. **كيمياء الخلية** معظم البروتينات ذات الشكل الكروي موجهة, بحيث تكون معظم أحماضها الأمينية اللاقطبية في الجهة الداخلية والأحماض القطبية موجودة على السطح الخارجي. فهل يمكن أن يكون ذلك معقولاً من حيث طبيعة بيئة الخلية؟ وضح اجابتك.

الحل: نعم, الوسط الخلوي مائي ,ولذلك فإنه من المعقول أن تكون الأحماض الامينية القطبية لبروتينات الخلية على السطح الخارجي للجزيء وأحماض أمينية قطبية أقل في الداخل.

اتقان حل المسائل

38. بكم طريقة يمكنك ترتيب ثلاثة أو أربعة أو خمسة أحماض أمينية مختلفة في الببتيد؟

الحل: $20^5 = 3.2 \times 10^6, 20^4 = 1.6 \times 10^5, 20^3 = 8 \times 10^3$

39. كم رابطة ببتيدية توجد في ببتيد يحوي خمسة أحماض أمينية؟

الحل: 4

40. البروتينات متوسط الكتلة المولية لحمض أميني في ببتيد متعدد هو 110. فما الكتلة المولية التقريبية للبروتينين الآتيين؟

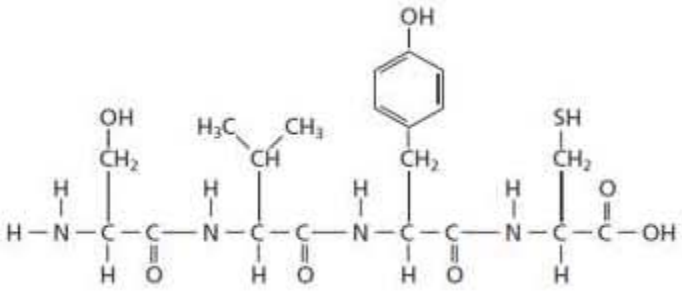
a. الأنسولين (51 حمضاً أمينيا)

b. المايوسين (1750 حمضاً أمينياً)

الحل: a. 5600

b. 190000

41. حدد عدد الأحماض الأمينية والروابط الببتيدية التي توجد في الببتيد المبين في الشكل 25 – 6



الحل: 4 أحماض أمينية , 3 روابط ببتيدية

42. معدل الكتلة المولية لحمض أميني هو $110g/mol$ احسب عدد الأحماض الأمينية التقريبي في بروتين كتلته المولية $36,500g/mol$

الحل: $\frac{36500}{110} = 332$

6 – 2

اتقان المفاهيم

43. الكربوهيدرات صنف الكربوهيدرات الآتية إلى سكريات أحادية أو ثنائية أو عديدة التسكر:

a. النشأ

b. الجلوكوز

c. السكروز

d. الرايبوز

e. السليلوز

f. الجلايكوجين

g. الفركتوز

h. اللاكتوز

الحل: a. سكر عديد التسكر

b. سكر أحادي

c. سكر ثنائي

d. سكر أحادي

e. سكر عديد التسكر

f. سكر عديد التسكر

g. سكر أحادي

h. سكر ثنائي

44. سم متشكلين للجلوكوز.

الحل: فركتوز , وجالاكتوز

45. ما نوع الرابطة التي تتكون عند اتحاد سكرين احاديين لتكوين سكر ثنائي؟

الحل: رابطة إيثر

46. **السكريات** أعط مصطلحاً علمياً لكل مما يأتي:

a. سكر الدم

b. سكر المائدة

c. سكر الفاكهة

d. سكر الحليب

الحل:

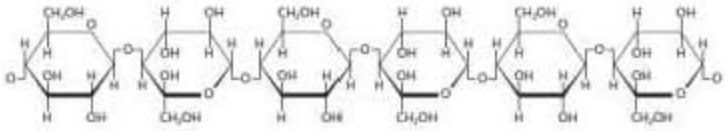
a. جلوكوز

b. سكروز

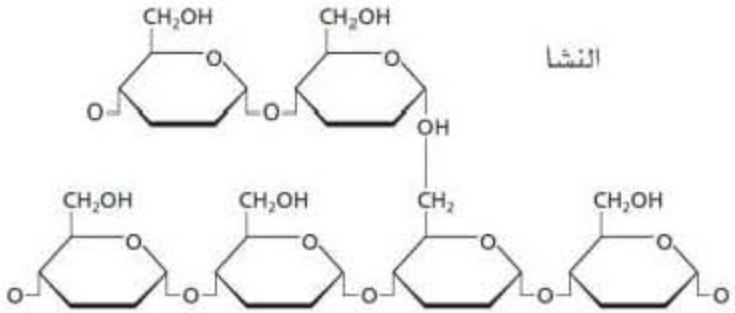
c. فركتوز

d. لاكتوز

47. **السليلوز والنشا** قارن بين التراكيب الجزيئية للسليلوز والنشا المبينة في الشكل 26 – 6



السليلوز



الحل: يحتوي التركيبان على تراكيب حلقية متشابهة ,ولكن السليلوز تركيب طولي والنشا تركيب متفرع

48. **الكيمياء في النباتات** قارن بين وظائف النشا والسليلوز في النباتات, ووضح أهمية التركيب الجزيئي لكل منهما بالنسبة لوظيفته.

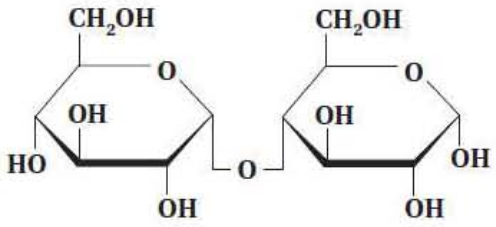
الحل: المادتان من السكريات عديدة التسكر الموجودة في النباتات. إلا أن النشا يستعمل لاختزان الطاقة والسليلوز يكون جدران الخلايا النباتية الصلبة .يسمح التركيب الطولي الطويل للسليلوز للسلاسل أن تلتصق معا بشدة مكونة تركيبا قويا صلبا .بينما يتكون النشا من وحدات جلوكوز وهو غير قابل للذوبان في الماء ، مما يجعله مخزنا جيدا للطاقة.

49. استنتج كيف تعطي الاختلافات في ترتيبات الروابط في السليلوز والنشا خواص مختلفة؟

الحل: ترتبط وحدات البناء الأساسية المونومرات معا بطرائق مختلفة. فالسليلوز بوليمر طولي يتكون من سلاسل متوازية تتماسك بشدة بعضها مع بعض فيحزم .والنشاء بوليمر متفرع؛ ويمنع هذا التفرع التركيب من أن يكوّن حزما متراصة.

50. يتكون السكر الثنائي المالتوز من وحدتي جلوكوز. ارسم تركيبه.

الحل:



المالتوز

51. لماذا ينتج تميه السليلوز, والجلايكوجين, والنشا سكراً احادياً واحداً فقط؟ وما السكر الأحادي الذي ينتج؟

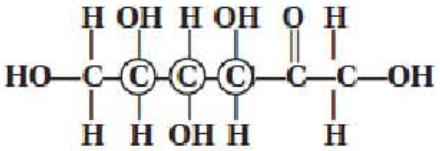
الحل: البوليمرات الثلاثة جميعها مصنوعة فقط من الجلوكوز؛ لذا ينتج الجلوكوز فقط عند التميُّه.
52. الهضم لماذا لا يمكن أن يتحلل السكر الثنائي أو العديد التسكر عند عدم وجود الماء؟ دعم اجابتك بمعادلة.

الحل: يجب أن تنكسر روابط الإيثر (C-O-C) التي تربط السكريات معا لتكوين رابطتي COH بدمج الماء .وهذا تفاعل تم ّ يه .والمعادلة هي عكس تلك الموجودة في الشكل10 − 6.

53. ارسم تراكيب الفركتوز عندما يكون في صورة سلسلة مفتوحة. ضع دائرة حول كل ذرة كربون غير متماثلة, ثم احسب عدد المتشكلات الفراغية التي لها صيغة الفركتوز نفسها.

الحل:

$2^n = 2^3 = 8$ متشكلات



54. **السكريات** قارن بين الجلوكوز والفركتوز من حيث الصيغة الجزيئية والكتلة المولية والمجموعات الوظيفية.

الحل: الجلوكوز والفركتوز متشكلان بنائيان، ولذلك لهما الصيغة الجزيئية نفسها $(C_6H_{12}O_6)$ والكتلة المولية نفسها.(180g/mol) وكلاهما يحتوي على 5 مجموعات هيدروكسيل، إلا أن الفركتوز فيه أيضا مجموعة كيتون بينما يحتوي الجلوكوز على مجموعة ألدهيد.
55. **منظور تاريخي** الكربوهيدرات ليست الكربون كما يوحي الاسم بذلك. اشرح كيف حدث هذا المفهوم غير الصحيح.

الحل: الصيغة البنائية العامة للكربوهيدرات هي $C_n(H_2O)_n$ اعتقد العلماء القدماء في البداية أن هذه المركبات هي هيدرات الكربون .أما الآن فمن المعروف أنه لا توجد جزيئات ماء مرتبطة بجزيئات الكربوهيدرات، إلا أن اسم المركبات بقي دون تغيير.

اتقان حل المسائل

56. **الكربوهيدرات المعقدة** الستاكيوز سكر رباعي يحتوي على وحدتي D- جالاكتوز, ووحدة D- جلوكوز, ووحدة D- فركتوز. والكتلة المولية لكل وحدة سكر هي $180\ g/mol$ قبل ارتباطها معاً في هذا السكر الرباعي. فإذا كان جزيء ماء واحد يتحرر مقابل كل وحدتي سكر ترتبطان معاً, فما الكتلة المولية للستاكيوز؟

الحل:

$$(4 \times 180g/mol) - (3 \times 18g/mol) = 666g/mol$$

6 − 3

اتقان المفاهيم

57. قارن بين تركيبي الجليسريد الثلاثي والليبيد الفوسفوري.

الحل: الجليسريد الثلاثي هو جزيء جليسرول ترتبط به ثلاثة أحماض دهنية بروابط إستر .والليبيد الفوسفوري هو جزيء جلسرول يرتبط به حمضان دهنيان ومجموعة فوسفات بروابط إستر.
58. **توقع** أيهما تكون درجة انصهاره أعلى: الجليسريد الثلاثي المأخوذ من دهن البقر, أو الجليسريد الثلاثي المأخوذة من زيت الزيتون؟ فسر اجابتك

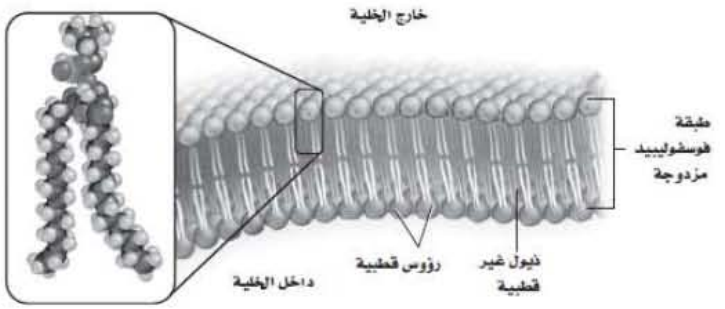
الحل: يحتوي دهن البقر على دهون مشبعة أكثر من زيت الزيتون. وتتراص الأحماض الدهنية المشبعة معا أفضل من الأحماض الدهنية غير المشبعة، لذلك ستكون درجة انصهار الليبيد البقري أعلى من زيت الزيتون.

59. **الصابون والمنظفات** اشرح كيف أن تركيب الصابون يجعله عامل تنظيف فعالاً؟

الحل: للصابون طرف غير قطبي يذوّب الأوساخ والشحوم غير الدهنية، كما أن طرفه الآخر قطبي قابل للذوبان في الماء، و هذا يسمح للماء أن يغسل الصابون والأوساخ.

60. ارسم جزءاً من غشاء ليبيدي ذي طبقتين, وأشر إلى الأجزاء القطبية وغير القطبية من الغشاء.

الحل:



61. أين تختزن الأحماض الدهنية في جسم الإنسان؟ وفي أي صورة؟

الحل: في الخلايا الدهنية على شكل جلسريد ثلاثي.

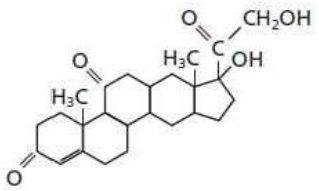
62. ما نوع الليبيد الذي لا يحتوي على سلاسل أحماض دهنية؟ ولماذا تصنف هذه المركبات على أنها ليبيدات؟

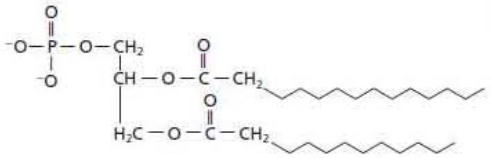
الحل: الستيرويدات لأنها ثنائية الجزيئات، كبيرة الحجم، وغير قطبية

63. **الصابون** ارسم تركيب صابون بالمتات الصوديوم. (البالمتات هي القاعدة المرافقة للحمض الدهني المشبع ذي 16 ذرة كربون والمعروف باسم حمض البالمتيك), وأشر إلى طرفيه: القطبي واللاقطبي.

الحل: $CH_3(CH_2)_{14}COO^-Na^+$ الطرف الأيسر غير قطبي والطرف المشحون قطبي

64. **حدد** هل يعد كل تركيب مما يأتي حمضاً دهنياً أو جليسريد ثلاثياً أو ليبيد فوسفورياً , وأو ستيرويد, أو شمعاً , فسر اجابتك.

a.


b.


الحل:

a. الستيرويد
b. الليبيد الفوسفوري

اتقان حل المسائل

65. إذا كانت كثافة حمض البالمتيك الدهني $0.853g/m\ell$ عند 62°C, فما كتلة عينة من حمض البالمتيك حجمها $0.886\ L$ عند درجة الحرارة نفسها؟

الحل:

$$m = \rho \times V$$

$$m = 0.853g/m\ell \times (0.886 \times 1000)m\ell = 755g$$

66. **الدهون غير المشبعة** كم مولاً من غاز الهيدروجين تتطلبه هدرجة تامة لـ $1\ mol$ من حمض اللينولينك؟

اكتب معادلة موزونة لتفاعل الهدرجة. علماً بأن الصيغة الكيمائية لحمض اللينولينك هي:

$$CH_3 - CH_2CH = CHCH_2CH = CHCH_2CH = CH(CH_2)_7COOH$$

الحل:

يتطلب $3\ mol$ من H_2 للهدرجة الكاملة لحمض اللينولينك

$$C_{18}H_{30}O_2 + 3H_2 \rightarrow C_{18}H_{36}O_2$$

6 – 4

اتقان المفاهيم

67. ما التراكيب الثلاثة التي تكون النيوكليوتيد؟

الحل: سكر, فوسفات , قاعدة نيتروجينية

68. سم حمضين نوويين موجودين في المخلوقات الحية.

الحل: DNA, RNA

69. اشرح دور DNA و RNA في انتاج البروتينات.

الحل: DNA يحمل تعليمات لصنع بروتينات تمرر التعليمات إلى RNA الذي يترجم تعاقب القواعد إلى تعاقب أحماض أمينية في أثناء بناء البروتين.

70. أين يوجد DNA في الخلايا الحية؟

الحل: في النواة

71. صنف أنواع الروابط والتجاذبات التي تربط وحدات البناء الأساسية معاً في جزيء DNA

الحل: روابط تساهمية تربط السكريات والفوسفات. روابط هيدروجينية تربط القواعد معاً في مركز اللولب.

72. صنف التركيب النووي المبين في الشكل 27 – 6 إلى DNA أو RNA , فسر اجابتك.

الحل: التركيب هو RNA لأن اليوراسيل موجود بدلاً من الثايمين. السكريات هي رايبوز بدلاً من ديكوسي رايبوز, وهو يتكون من شريط واحد.

73. ترتبط القاعدة جوانين في تركيب DNA ثنائي اللولب دائماً بالسايتوسين, ويربط الأدنين دائما بالثايمين. فماذا تتوقع أن تكون النسب بين كميات G, A, T, C في طول معين من DNA؟

الحل: $G = C, T = A$

74. **نسخ DNA** يحتوي أحد أشرطة جزيء DNA الترتيب القاعدي التالي, فما تعاقب القواعد على الشريط الآخر في جزيء DNA؟

$$C - C - G - T - G - G - A - C - A - T - T - A$$

الحل:

$$G-G-C-A-C-C-T-G-T-A-A-T$$

75. **العمليات الحيوية** قارن بين التفاعلات الكلية للبناء الضوئي والتنفس الخلوي من حيث المواد المتفاعلة , والنواتج , والطاقة.

الحل: البناء الضوئي

$$6CO_2 + 6H_2O + \text{طاقة} \rightarrow C_6H_{12}O_6 + 6O_2$$

التنفس الخلوي

$$C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \rightarrow 6CO_2 + 6H_2O + \text{طاقة}$$

إتقان حل المسائل

76. الشفرة الوراثية هي شفرة ثلاثية أي أنه تعاقب من ثلاث قواعد في RNA يدل على كل حمض أميني في سلسلة ببتيدية أو بروتين. ما عدد قواعد RNA الضرورية للدلالة على بروتين يحتوي على 577 حمضاً أمينياً؟

الحل: 1731 قاعدة من RNA

77. **مقارنات *DNA*** تحتوي خلية البكتيريا إيشيريشياكولاي على 4.2×10^6 زوجاً من قواعد DNA , في حين تحتوي كل خلية بشرية على نحو 3×10^9 زوجاً من قواعد DNA. ما النسبة المئوية التي يمثلها DNA في إيشيريشياكولاي بالنسبة إلى الخريطة الوراثية البشرية؟

الحل:

$$4.2 \times 10^6\ base\ Pairs \text{ بكتيريا إيشيريشياكولاي}/3 \times 10^9\ base\ Pairs \text{ الإنسان} \times 0.0014 = 0.14\%$$

78. كم جراماً من الجلوكوز يمكن أن يتأكسد كلياً بـ $2\ L$ من غاز O_2 في الظروف المعيارية في أثناء التنفس الخلوي؟

الحل: من المعادلة الموزونة

$$C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \rightarrow 6CO_2 + 6H_2O$$

$$2L \times \frac{1\ mol}{22.4\ L} \times \frac{1\ mol}{6\ mol} \times \frac{180\ g}{1\ mol} = 2.7g \text{ غليكوز}$$

79. **الطاقة** احسب مجموع الطاقة بوحدة Kj التي تتحول إلى ATP في أثناء عمليات التنفس الخلوي والتخمر, وقارن بينها.

الحل: ينتج كل $1\ mol$ من الجلوكوز في أثناء التخمير $2\ mol$ من ATP

$$2\ mol\ ATP \times 30.5Kj/mol = 61Kj$$

ينتج كل $1\ mol$ من الجلوكوز في أثناء التنفس الخلوي $38\ mol$ من ATP

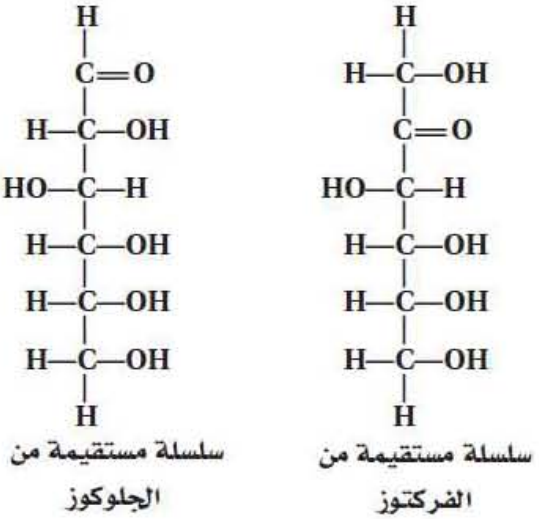
$$38mol\ ATP \times 30.5Kj/mol = 1160Kj$$

مراجعة عامة

80. ارسم مجموعات الكربونيل الوظيفية في الجلوكوز والفركتوز. فيم تتشابه هذه المجموعات, وفيم تختلف؟

الحل:

في الجلوكوز، ترتبط مجموعة C=O بذرة H وهي ألدهيد. أمّا
في الفركتوز، ترتبط مجموعة C=O بذرات C أخرى وهي كيتون.



81. سم وحدات البناء الأساسية التي تكون البروتينات والكربوهيدرات المركبة.

الحل: وحدات بناء البروتين الأساسية (المونومرات) هي أحماض أمينية وحدات البناء الأساسية (المونومرات) للكربوهيدرات المركبة هي سكريات أحادية.

82. صف وظائف البروتينات , والكربوهيدرات , والليبيدات , في الخلايا الحية.

الحل: البروتينات: أنزيمات بناء ونقل واتصال وإعطاء الإشارات

الكربوهيدرات: مصدر للطاقة , والبناء في النباتات

الليبيدات: شكل للطاقة المخزنة وتكون أغشية للخلايا, وقاية

83. اكتب معادلة كيميائية موزونة تمثل تميه اللاكتوز.

الحل:

$$C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O \rightarrow C_6H_{12}O_6 + C_6H_{12}O_6$$

84. اكتب معادلة موزونة لتركيب السكروز في الجلوكوز والفركتوز.

الحل:

$$C_6H_{12}O_6 + C_6H_{12}O_6 \rightarrow C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O$$

التفكير الناقد

85. **احسب** يتكون 38 mol تقريباً من ATP عند التأكسد الكامل للجلوكوز في أثناء التنفس الخلوي. فإذا كانت حرارة الاحتراق لمول واحد من الجلوكوز تساوي $2.82 \times 10^3 KJ/mol$, وكل مول من ATP يختزن $30.5\ KJ$ من الطاقة, فما كفاءة التنفس الخلوي بدلالة النسبة المئوية من حيث الطاقة المتاحة المخزونة في روابط ATP الكيميائية؟

الحل:

$$38\ \text{mol ATP} \times \frac{30.5\ KJ}{mol} = 1159\ KJ$$

$$\frac{1159 KJ}{2.82 \times 10^3\ KJ} \times 100\% = 41\%$$

86. **تعرف السبب والنتيجة** تقترح بعض الأنظمة الغذائية تحديداً شديداً لكمية الليبيدات, فلماذا لا يعد حذف الليبيدات من الغذاء كلياً فكرة جيدة؟

الحل: يحتاج الجسم إلى الليبيدات لعدد من الوظائف .إذا كانت كمية الليبيدات محدودة بشكل خطير فقد لا تتوفر للجسم ليقوم بتلك الوظائف.

87. **الرسوم البيانية واستعمالها** يبين الجدول 2 – 6 عدداً من الأحماض الدهنية المشبعة وقيم بعض خواصها الفيزيائية.

a. مثّل بيانيا عدد ذرات الكربون ودرجة الانصهار

b. مثّل بيانياً عدد ذرات الكربون والكثافة

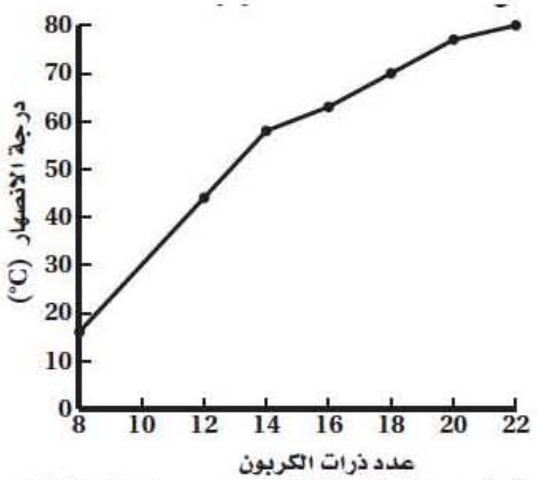
c. استنتج العلاقات بين عدد ذرات الكربون في الحمض الدهني وكثافته ودرجة انصهاره

d. توقع درجة الانصهار التقريبية لحمض دهني مشبع فيه 24 ذرة كربون.

الجدول 2-9 الخواص الفيزيائية لبعض الأحماض الدهنية المشبعة

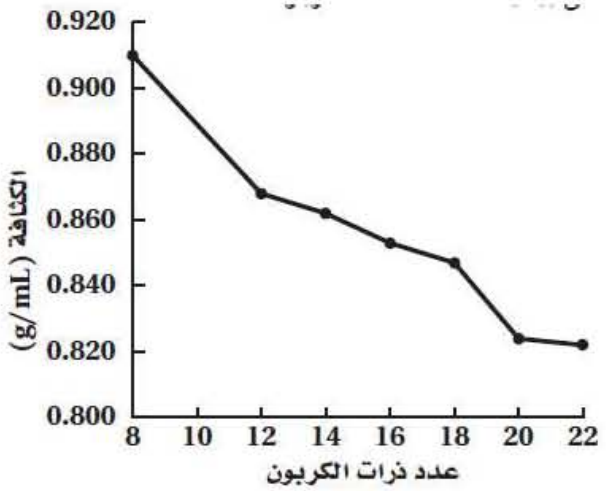
الاسم	عدد ذرات الكربون	درجة الانصهار (°C)	الكثافة (g/ml) (عند 60-80 °C)
حمض البالمتيك	16	63	0.853
حمض الميريستيك	14	58	0.862
حمض الأراكيدك	20	77	0.824
حمض الكابريليك	8	16	0.910
حمض الدوكوسانويك	22	80	0.822
حمض الستيريك	18	70	0.847
حمض اللوريك	12	44	0.868

الحل: a.



في الرسم البياني أعلاه: يوضع عدد ذرات الكربون على المحور السيني، ودرجة الانصهار على المحور الصادي. يجب أن يُبيّن الرسم البياني علاقة خطية إلى حدٍّ ما، بحيث تزداد درجة الانصهار مع ازدياد عدد ذرات الكربون.

b.



في الرسم البياني أعلاه: يوضع عدد ذرات الكربون على المحور السيني، والكثافة على المحور الصادي. يجب أن يُبيِّن الرسم البياني علاقة خطية إلى حدٍّ ما، بحيث تقلّ الكثافة مع ازدياد عدد ذرات الكربون.

c. كلما زاد عدد ذرات الكربون ترتفع درجة الانصهار وتنخفض الكثافة

d. ما بين 83°C و 86°C

مسألة تحفيز

88. احسب كم مولاً من ATP يمكن أن ينتج الجسم البشري من السكر الموجود في $28\ Kg$ من التفاح الأحمر. استخدم الإنترنت للحصول على معلومات لحل المسألة.

الحل: كل $28\ Kg$ من التفاح يساوي 100 تفاحة تقريبا. وتحتوي كل تفاحة ذات حجم متوسط على $80\ Cal$ و $18\ g$ من الكربوهيدرات و $18\ g$ من الجلوكوز.

$$\frac{100\ \text{تفاحة}}{28\ Kg} = \frac{18\ g\ \text{غلكوز}}{\text{تفاحة}} \times \frac{1\ mol\ \text{غلكوز}}{180\ g\ \text{غلكوز}} \times \frac{38\ mol\ ATP}{1\ mol\ \text{غلكوز}} = \frac{380\ molATP}{28\ Kg}$$

$380\ mol$ من ATP لكل الكسر الموجود في التفاح الأحمر.

مرجعة تراكمية:

89. حدد الحمض والقاعدة في المواد المتفاعلة لكل مما يلي:

a. $HBr + H_2O \rightarrow H_3O^+ + Br^-$

b. $NH_3 + HCOOH \rightarrow NH_4^+ + HCOO^-$

c. $HCO_3^- + H_2O \rightarrow CO_3^{2-} + H_3O^+$

الحل:a. HBr حمض , H_2O قاعدة

b. $HCOOH$ حمض , NH_3 قاعدة

c. HCO_3^- حمض , H_2O قاعدة

90. ما الخلية الجلفانية؟

الحل: الخلية الجلفانية عبارة عن نظام كيميائي يحول الطاقة الكيميائية إلى طاقة كهربائية عند حدوث تفاعل الأكسدة والاختزال التلقائي.

تقويم إضافي

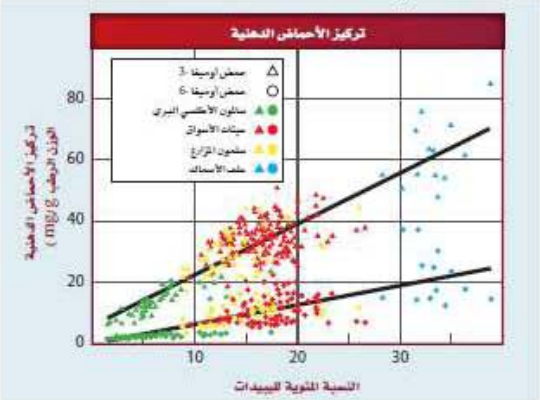
الكتابة في الكيمياء

91. **الكولسترول** استعمل المكتبة أو الانترنت لعمل بحث عن الكولسترول, واكتب مقالة صحفية تتعلق بالكولسترول موجهة إلى القراء في سن المراهقة. وتأكد من الإجابات عن الأسئلة الآتية في المقالة: أين يستعمل هذا المركب في جسمك؟ وما وظيفته؟ لماذا يعد الإكثار من الكولسترول في الغذاء غير مناسب؟ هل الوراثة عامل في ارتفاع الكولسترول؟

الحل: يجب ان يشمل البحث على دور الكولسترول في الأغشية وفي الكبد لإنتاج أملاح الصفراء، وفي خلايا الجلد لإنتاج فيتامين د، وفي عدد من الغدد لعمل هرمونات ستيرويدية .كثرة الكولسترول في الغذاء يرتبط بزيادة المخاطرة بالنسبة لمشكلات القلب والسكتة الدماغية.

أسئلة المستندات

الأحماض الدهنية أوميجا – 3 وأوميجا – 6 أحماض دهنية أخذت أسماؤها من تراكيبها. فهي تحتوي على رابطة ثنائية إما على بعد 3 ذرات كربون أو 6 ذرات كربون من نهاية سلسلة الحمض الدهني .وتأثير هذه الأحماض الدهنية مفيد في الصحة؛ لأنها تخفض مستويات الكولسترول السيئ، وترفع مستويات الكولسترول الجيد في الدم. لقد درست مستويات الأحماض الدهنية أوميجا – 3 وأوميجا- 6 في سمك السلمون من ثلاثة مصادر مختلفة، وفي الغذاء المستعمل في مزارع السلمون أيضا .ويبين الشكل 28 – 6 النسبة المئوية للأحماض الدهنية أوميجا – 3 وأوميجا- 6 مقارنة بمجموع كمية الليبيدات في العينات.



92. أي أنواع الأسماك احتوى على اكبر كمية من الأحماض الدهنية أوميجا؟

الحل: السلمون المربى في المزارع

93. بناءً على هذه الدراسة, أي أنواع السلمون تنصح به لشخص يريد الإكثار من كمية الأحماض الدهنية أوميجا – 3 وأوميجا – 6 في غذائه؟

الحل: السلمون المربى في المزارع

94. استنتج من الرسم البياني لماذا يحتوي سلمون المزارع والأسواق الكبرى على كمية من الأحماض الدهنية أوميجا – 3 وأوميجا – 6 أكبر من تلك الموجودة في السلمون البري؟

الحل: العلف الذي يقدم غني جداً بأحماض دهنية من نوع أوميجا – 3 وأوميجا – 6, بينما السلمون البري لا يحصل على علف تكميلي.

اختبار مقنن

أسئلة الاختيار من متعدد

1. أي مما يلي لا ينطبق على الكربوهيدرات؟

a. توجد السكريات الأحادية باستمرار بين التركيب الحلقي وتركيب السلسلة المفتوحة

b. ترتبط السكريات الأحادية في النشا بنفس نوع الروابط التي ترتبط بها في اللاكتوز

c. لجميع الكربوهيدرات الصيغة العامة $C_n(H_2O)_n$

d. تقوم النباتات فقط بصنع السليلوز, ويهضمه الانسان بسهولة

الحل: d . تقوم النبتات فقط بصنع السليلوز, ويهضمه الانسان بسهولة

2. أي مما يلي غير صحيح فيما يتعلق بالأحماض النووية DNA , RNA؟

a. يحتوي DNA على السكر الرايبوزي المنقوص الأكسجين, بينما يحتوي RNA على السكر الرايبوزي.

b. يحتوي RNA على القاعدة النيتروجينية اليوراسيل, بينما لا يحتوي DNA على ذلك

c. يتكون RNA من شريط مفرد , بينما يتكون DNA من شريط مزدوج

d. يحتوي DNA على القاعدة النيتروجينية الأدنين, بينما لا يحتوي RNA على ذلك

الحل: d. يحتوي DNA على القاعدة النيتروجينية الأدنين, بينما لا يحتوي RNA على ذلك

استخدم الجدول الآتي في الإجابة عن السؤالين 3 و 4

بيانات النيوكليوتيدات لعينات من DNA					
العينة	محتوى كل نيوكليوتيد	A	G	C	T
I	العدد	195	?	231	?
	النسبة	20.8	?	29.2	?
II	العدد	?	402	?	?
	النسبة	?	32.5	?	?
III	العدد	?	?	194	234
	النسبة	?	?	22.7	27.3
IV	العدد	266	203	?	?
	النسبة	28.4	21.6	?	?

3. ما النسبة المئوية للثايمين (T) في العينة IV؟

a. 28.4%

b. 78.4 %

c. 71.6%

d. 21.6 %

الحل: a. 28.4 %

4. ما عدد جزيئات السايتوسين في جزيء واحد من العينة II؟

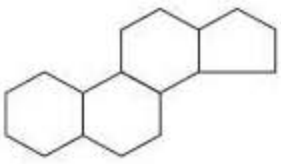
a. 402

b. 434

c. 216

d. 175

الحل: a. 402



5. تمثل الصيغة أعلاه:

a. سليلوز

b. نشا

c. بروتين

d. ستيرويد

الحل: d. ستيرويد

6. تعد الأحماض الأمينية الوحدات البنائية في:

a. الكربوهيدرات

b. الاحماض النووية

c. الليبيدات

d. البروتينات

الحل: d. البروتينات

7. يتكون السكروز من:

a. جزيئات من الفركتوز

b. جزيئات من الجلوكوز

c. جزيء من الفركتوز وآخر من الجلكوز

d. جزيء من الفركتوز وآخر من الجلاكتوز

الحل: c. جزيء من الفركتوز وآخر من الجلكوز

8. الجلايكوجين من السكريات عديدة التسكر التي تستخدم لتخزين الطاقة في:

a. الحيوانات

b. النباتات

c. الفطريات

d. البكتيريا

الحل: a. الحيوانات

9. يعد الجلوكوز والفركتوز من السكريات:

a. الأحادية

b. الثنائية

c. السداسية

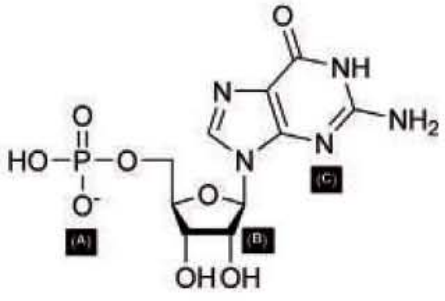
d. عديدة التسكر

الحل: a. الأحادية

أسئلة الإجابات القصيرة

10. يحدد ترتيب القواعد النيتروجينية في RNA ترتيب الأحماض الأمينية المكونة للبروتين , فمثلا الشفرة الوراثية CAG خاصة بالحمض الأميني الجلوتامين. ما عدد الأحماض الأمينية التي يمكن تشفيرها في شريط من RNA الذي يتكون من 2.37×10^4 قاعدة نيتروجينة؟

الحل: 9.1×10^3



11. استخدم الشكل أعلاه في الإجابة عما يلي:

a. ما الذي يمثله الشكل؟

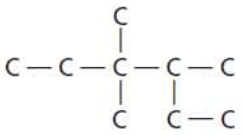
b. ما الذي تمثله الأجزاء المشار إليها بالأحرف $A, B. C$؟

الحل: a. النيوكلوتيد

b. A. مجموعة فوسفات , B. سكر خماسي , C. قاعدة نيتروجينية

أسئلة الإجابات المفتوحة

استخدم الشكل ادناه للإجابة عن السؤال 12



12. سجل أحد الطلاب اسم الألكان الممثل بالسلسلة الكربونية أعلاه كما يلي: 2- إيثيل 3, 3- ثنائي ميثيل بنتان. هل إجابة زميلك صحيحة؟ إذا لم تكن صحيحة فما الاسم الصحيح لهذا المركب؟

الحل: لا، هذا الاسم ليس صحيحا .تتطلب قوانين تسمية الألكانات المتفرعة أن تحدد أولا السلسلة الأطول) ست ذرات كربون(، ثم تحدد المجموعات الوظيفية من حيث اتصالها بالسلسلة بحيث يكون أصغر رقم ممكن .الاسم الصحيح هو3 ،3 ، -4 ثلاثي ميثيل هكسان.

13. قارن بين المركبات الأليفاتيه والمركبات الأروماتية.

الحل: المركبان كلاهما عضوي؛ وذلك لوجود قاعدة هيدروكربونية. المركبات الأليفاتية لديها تركيب خطي أو متفرع، كالألكانات، و الألكينات، والألكاينات .وأما المركبات الأروماتية فلديها تركيب حلقي أساسه مركب البنزين .أعضاء هذه العائلة غالبا ما يكون لها روائح قوية.

انتهى