كل ما يحتاجه الطالب في جميع الصفوف من أوراق عمل واختبارات ومذكرات، يجده هنا في الروابط التالية لأفضل مواقع تعليمي إماراتي 100 %

تطبيق المناهج الإماراتية | الاجتماعيات | الرياضيات

الصفحة الرسمية على التلغرام | الاسلامية | العلوم

الصفحة الرسمية على الفيسبوك | الانجليزية

التربية الاخلاقية لجميع الصفوف | اللغة العربية

التربية الرياضية

مجموعات التلغرام.	مجموعات الفيسبوك	قنوات تلغرام	قنوات الفيسبوك
الصف الأول	الصف الأول	الصف الأول	الصف الأول
الصف الثاني	الصف الثاني	الصف الثاني	الصف الثاني
الصف الثالث	الصف الثالث	الصف الثالث	الصف الثالث
الصف الرابع	الصف الرابع	الصف الرابع	الصف الرابع
الصف الخامس	الصف الخامس	الصف الخامس	الصف الخامس
الصف السادس	الصف السادس	الصف السادس	الصف السادس
الصف السابع	الصف السابع	الصف السابع	الصف السابع
الصف الثامن	الصف الثامن	الصف الثامن	الصف الثامن
الصف التاسع عام	الصف التاسع عام	الصف التاسع عام	الصف التاسع عام
الصف التاسع متقدم	الصف التاسع متقدم	الصف التاسع متقدم	تاسع متقدم
الصف العاشر عام	الصف العاشر عام	الصف العاشر عام	عاشر عام
الصف العاشر متقدم	الصف العاشر متقدم	الصف العاشر متقدم	عاشر متقدم
الحادي عشر عام	الحادي عشر عام	الحادي عشر عام	حادي عشر عام
الحادي عشر متقدم	الحادي عشر متقدم	الحادي عشر متقدم	حادي عشر متقدم
ثاني عشر عام	الثاني عشر عام	الثاني عشر عام	الثاني عشر عام
ثاني عشر متقدم	الثاني عشر متقدم	ثاني عشر متقدم	ثاني عشر متقدم

Grade12files
@grade12ua_e

مشتقّات المركّبات الهيدروكربونية وتفاعلاتها

1 – 8 هاليدات الألكيل وهاليدات الأريل

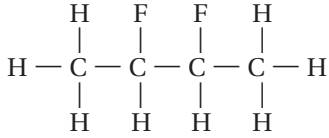
الصفحات 81 – 76

مسائل تدريبية

الصفحة 78

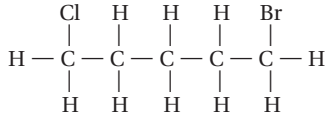
سمِّ هاليد الألكيل أو الأريل التي لها الصيغ البنائية الآتية:

1.



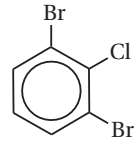
2، 3– ثنائي فلورو بيوتان

2.



1– برومو 5– كلوروبنتان

3.



1، 3– ثنائي برومو–2 – كلوروبنزين

التقويم 1 – 8

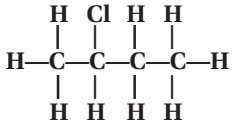
الصفحة 81

4. قارن فيمَ تختلف هاليدات الألكيل وهاليدات الأريل؟

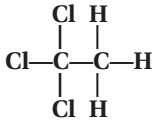
يُعدّ هاليدُ الألكيل أحدَ مشتقّات المركّبات الهيدروكربونية، حيث ترتبط ذرة الهالوجين بروابط تساهمية بذرات الكربون الأليفاتية، في حين يُعدّ هاليدُ الأريل أحدَ مشتقّات المركّبات التي يرتبط فيها ذرة الهالوجين بحلقة بنزين أو مركّبات أروماتية (عطرية) أخرى برابطة تساهمية.

5. ارسم الصيغ البنائية لكلٍّ ممّا يأتي:

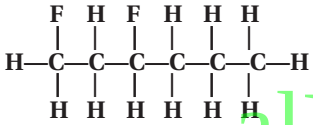
b. 2– كلوروبيوتان



c. 1، 1، 1– ثلاثي كلوروإيثان



d. 1، 3– ثنائي فلوروهكسان



e. 4– برومو–1 – كلوروبنزين

6. عرِّف المجموعة الوظيفية، وسمِّ المجموعة الوظيفية في كلٍّ من الصيغ البنائية الآتية، ثُمّ سمِّ نوع المركّب العضوي لكلٍّ منها:

المجموعة الوظيفية هي ذرة أو مجموعة من الذرات تتفاعل بطرائق عدة.

a. $CH_3CH_2CH_2OH$

مجموعة الهيدروكسيل؛ كحول

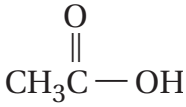
b. CH_3CH_2F

مجموعة الفلور؛ هاليد الألكيل

c. $CH_3CH_2NH_2$

مجموعة الأمينات؛ أمين

d.



مجموعة الكربوكسيل؛ أحماض كربوكسيلية

alManahj.com/ae

7. قوِّم كيف يمكن توقُّع درجة غليان البروبان، و 1– كلوروبروبان عند إجراء مقارنة بينهما؟ فسِّر إجابتك.

درجة غليان 1– كلوروبروبان أعلى من درجة غليان البروبان؛ لأن جزيئات 1– كلوروبروبان تُشكِّل روابط ثنائية القطب أكثر من جزيئات البروبان.

2 – 8 الكحولات والإيثرات والأمينات

الصفحات 85 – 82

التقويم 2 – 8

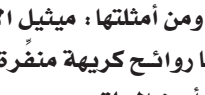
الصفحة 85

8. حدِّد عنصرين يتوافران بشكل كبير في المجموعات الوظيفية.

الإجابات المحتملة: الأكسجين، النيتروجين، الفلور، الكلور، البروم، اليود، الكبريت، والفوسفور.

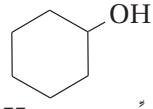
9. حدِّد المجموعة الوظيفية لكلٍّ ممّا يأتي، وسمِّ المادة المُبيَّنة لكلّ صيغة بنائية.

a.



تُمثِّل مجموعة NH_2– مجموعة الأمين الوظيفية؛ أيزوبروبيل أمين، 2–بروبيل أمين، أو 2– أمينو بروبان.

b.



تُمثِّل مجموعة OH مجموعة الهيدروكسيل الوظيفية؛ هكسانول حلقي.

c. $CH_3-O-CH_2CH_2CH_3$

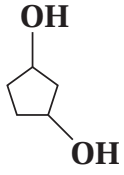
تُمثِّل – O – ذرة الأكسجين في سلسلة الكربون؛ ميثيل بروبيل إيثر.

10. ارسم الصيغة البنائية لكلّ جزيء ممّا يأتي:

a. 1–بروبانول

$CH_3CH_2CH_2OH$

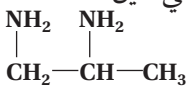
b. 1، 3– ثنائي هيدروكسيل بنتان حلقي



c. ثنائي بروبيل إيثر

$CH_3-CH_2-CH_2-O-CH_2-CH_2-CH_3$

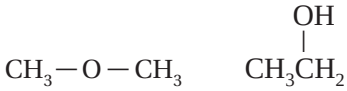
d. 1، 2– بروبان ثنائي أمين



11. **ناقش** خواص الكحولات، والإيثرات، والأمينات، ثُمّ أعط استعمالًا واحدًا لكلٍّ منها.

الكحولات: معتدلة القطبية، ويمكن أن تكوِّن روابط هيدروجينية مع جزيئات أخرى؛ درجة غليانها أعلى من الألكانات التي لها نفس الشكل والحجم، مثل الإيثانول.
الإيثرات: غير قادرة على تكوين روابط هيدروجينية؛ وهي مادة متطايرة ذات درجة غليان منخفضة؛ وأقلّ ذوبانًا من الكحولات في الماء؛ ومن أمثلتها: ميثيل الإيثر.
الأمينات: بعض الأمينات لها روائح كريهة منفِّرة للبشر، منها على سبيل المثال هكسيل أمين الحلقي.

12. **حلِّل** – اعتمادًا على الصيغة البنائية أدناه – أيّ المركّبين أكثر ذائبية في الماء؟ فسِّر إجابتك.



يُعدّ الإيثانول أكثر ذائبية في الماء من ميثيل الإيثر؛ لأن جزيئاته أكثر قطبية، فالكحولات، على الأغلب، أكثر ذائبية في الماء من الإيثرات.

dMmahj.com/ae

3 – 8 مركّبات الكربونيل

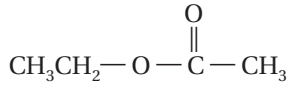
الصفحات 91 – 86

التقويم 3 8

الصفحة 91

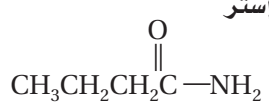
13. صنِّف كلّ مركّب من مركّبات الكربونيل الآتية إلى واحد من أنواع المواد العضوية التي درستها في هذا القسم.

a.



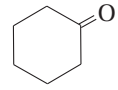
إستر

b.



أميد

c.



كيتون

d.

ألدهيد

14. صف نواتج تفاعل التكاثف بين الحمض الكربوكسيلي والكحول.

النواتج هي إستر وماء.

15. حدِّد الصيغة العامة للألكانات C_nH_{2n+2}. اشتق الصيغة العامة التي تُمثِّل الألدهيد، والكيتون، والحمض الكربوكسيلي.

الألدهيد: $C_nH_{2n}O$

الكيتون $C_nH_{2n}O$

الحمض الكربوكسيلي: $C_nH_{2n}O_2$

16. استنتج لماذا تكون المركّبات العضوية التي تحتوي مجموعات كربوكسيل ذات خواص حمضية عندما تذوب في الماء، بينما لا تكون لمركّبات أخرى مشابهة لها في التركيب مثل الألدهيد الخواص نفسها؟

تتأيَّن مجموعة الكربوكسيل بسهولة، وتَمنَح أيون الهيدروجين H^+. ومع ذلك، فإن ذرة الهيدروجين المرتبطة بمجموعة الكربونيل في الألدهيد لا تتأيَّن بسهولة.

4 – 8 تفاعلات أخرى للمركّبات العضوية

الصفحات 98 92

مختبر تحليل البيانات

الصفحة 95

التفكير الناقد

بيانات حول زيت الكانولا				
	المحاكاة الحاسوبية		التجريبية	
رقم المحاولة	ترانس أحماض دهنية (wt. %)	سيس حمض الأوليك (wt. %)	ترانس أحماض دهنية (wt. %)	سيس حمض الأوليك (wt. %)
1	4.90	69.10	5.80	70.00
2	4.79	63.75	4.61	64.00
3	4.04	68.96	4.61	67.00
4	5.99	62.80	7.10	65.00
5	4.60	68.10	5.38	66.50

1. احسب النسبة المئوية للناتج في كل محاولة في الجدول.

النسبة المئوية		
رقم المحاولة	الأحماض الدهنية ترانس	حمض الأوليك سيس
1	118%	101%
2	96 2%	100%
3	114%	97 2%
4	119%	104%
5	117%	97 7%

2. قوِّم أيّ المحاولات تعطي أعلى نسبة مئوية من متشكِّلات سيس لحمض الأوليك وأقلّ نسبة من متشكِّلات ترانس – للأحماض الدهنية؟

توجد أعلى نسبة من حمض الأوليك في المحاولة رقم 4، وتوجد أقلّ نسبة من الأحماض الدهنية في المحاولة 2.

alManahj.com/ae

3. فسِّر لماذا يتمّ استعمال هذه التقنية؟ وهل هي مفيدة في عمليات التصنيع؟

تُعدّ المحاكاة الحاسوبية والمنشآت الاصطناعية الصغيرة مفيدة؛ لأن تكلفتها أقلّ من تكلفة تشغيل خطوط الإنتاج الفعلية، كما يمكن ضبط العمليات الكيميائية والتحكُّم فيها مع الحدِّ الأدنى من النفقات.

التقويم 4 – 8

الصفحة 98

17. **صنِّف** كلّ تفاعل إلى استبدال، أو تكاثف، أو إضافة، أو حذف.

a. $CH_3CH{=}CHCH_2CH_3 = H_2 \rightarrow CH_3CH_2{-}CH_2CH_2CH_3$

إضافة

b. $CH_3CH_2CH_2\underset{\displaystyle OH}{\underset{|}{C}}HCH_3 \rightarrow CH_3CH_2CH{=}CHCH_3 + H_2$

حذف

18. **حدِّد** نوع التفاعل العضوي الذي يُحقِّق أفضل ناتج لكلّ عملية تحويل ممّا يأتي:

a. هاليد ألكيل ← ألكين

حذف

b. ألكين ← كحول

إضافة

c. كحول + حمض كربوكسيلي ← إستر

تكاثف

d. ألكين ← هاليد ألكيل

إضافة

19. **أكمل** كلّ معادلة ممّا يلي عن طريق كتابة الصيغة البنائية للنواتج الأكثر احتمالًا.

a. $CH_3CH{=}CHCH_2CH_3 + H_2 \rightarrow$

$CH_3CH_2CH_2CH_2CH_3$

b. $CH_3CH_2\underset{\displaystyle Cl}{\underset{|}{C}}HCH_2CH_3 + OH^- \rightarrow$

$CH_3CH_2CH(OH)CH_2CH_3$

20. **توقَّع النواتج** فسِّر لماذا يؤدي إضافة الماء إلى 1–بيوتين إلى تكوُّن نوعين من النواتج، بينما إضافة الماء إلى 2–بيوتين تكوِّن نوعًا واحدًا من النواتج؟

قد يَنتُج عن إضافة الماء إلى 1– بيوتين النواتج 1– بيوتانول و/أو 2–بيوتانول؛ لأن مجموعة الهيدروكسيل ربما ترتبط بذرة الكربون رقم 1 أو 2 من سلسلة الكربون المكوَّنة من 4 ذرات. في حين يَنتُج عن إضافة الماء إلى 2– بيوتين، فقط 2– بيوتانول؛ لأن مجموعة الهيدروكسيل يجب أن تكون على ذرة الكربون رقم 2.

5 – 8 البوليمرات

الصفحات 99 104

التقويم 5–8

الصفحة 104

21. **ارسم** الصيغة البنائية للبوليمر الذي يَنتُج عن المونومرات الآتية في حالتي:

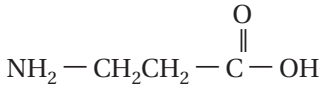
a. الإضافة

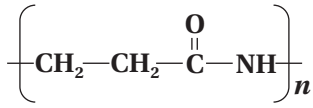
$$CH(Cl){=}CH(Cl)$$

$$-\left(CH(Cl)-CH(Cl)\right)_n-$$

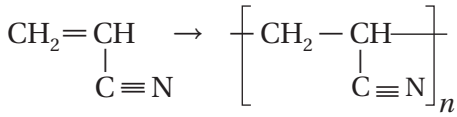
almanahj.com/ae

b. التكاثف





22. سمِّ تفاعل البلمرة الآتي: إضافة أو تكاثفًا. فسِّر إجابتك.

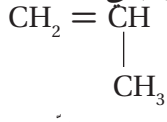


إضافة؛ لأنه تمّ الاحتفاظ بذرات المونومر جميعها في البوليمر دون فقدان أيٍّ منها.

23. حدِّد تعوّض البوليمرات الصناعية في كثير من الأحيان الكثير من المواد الطبيعية مثل: الحجر، والخشب والمعادن، والصوف، والقطن في العديد من التطبيقات. حدِّد بعض مزايا وعيوب استعمال المواد الصناعية بدلًا من المواد الطبيعية.

لا تتعفَّن المواد الاصطناعية مثل المنتجات الطبيعية كالخشب والقطن في كثير من الأحيان، ولا تتآكل. وكذلك يسهل إنتاج المواد الاصطناعية بالأشكال والحجوم المطلوبة، مثل الأحجار الاصطناعية. كما أن المواد الاصطناعية عادة لا تصدأ أو تتآكل مثل المعادن. أمّا العيوب فهي أن المنتجات الهيكلية الاصطناعية، مثل الخشب البلاستيكي ليست صُلبة، وتحتاج إلى مزيد من الدعم.

24. توقَّع الخواص الفيزيائية للبوليمر الذي يُصنَع من المونومر الآتي: تناول خاصية الذوبان في الماء، والتوصيل الكهربائي، والملمس، والنشاط الكيميائي.



يتّصف البوليمر بملمس شمعي، وقلّة الذوبان في الماء، ورداءة التوصيل للتيار الكهربائي، بالإضافة إلى قلّة النشاط الكيميائي. ستكون من البلاستيك القابل للتشكُّل (الثيرموبلاستيك). ويتكوَّن من سلسلة طويلة من الألكان مشابهة للبولي إيثيلين.

الفصل 8 مراجعة الفصل

الصفحات 109 – 114

8 – 1

إتقان المفاهيم

25. ما المجموعة الوظيفية؟

المجموعة الوظيفية هي ذرة أو مجموعة من الذرات في المركّب العضوي، وغالبًا ما تتفاعل بطريقة معيّنة.

26. صف وقارن الصيغ البنائية لهاليدات الألكيل وهاليدات الأريل.

تحتوي هاليدات الألكيل على ذرة هالوجين مرتبطة بالسلسلة الكربونية الأليفاتية أو الحلقية، في حين تحتوي هاليدات الأريل على ذرة هالوجين مرتبطة بصورة مباشرة بذرة الكربون الموجودة في جزيء البنزين أو أي حلقة أروماتية.

27. ما المواد المتفاعلة التي ستستعملها لتحويل الميثان إلى بروموميثان؟

بروم

28. سمِّ الأمينات التي تُمثِّلها الصيغ الآتية:

a. $CH_3(CH_2)_3CH_2NH_2$

1– أمينو بنتان

b. $CH_3(CH_2)_5CH_2NH_2$

1– أمينو هبتان

c. $CH_3(CH_2)_2CH(NH_2)CH_3$

2– أمينو بنتان

d. $CH_3(CH_2)_8CH_2NH_2$

1– أمينو ديكان

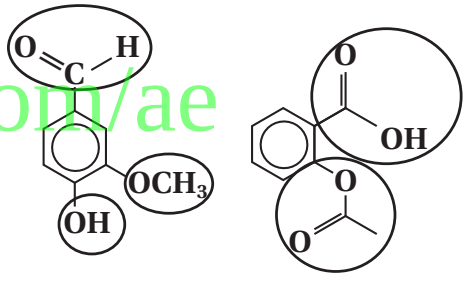
alManahj.com/ae

29. فسِّر لماذا تزداد درجات غليان هاليدات الألكيل بالتدريج عند الاتجاه إلى الأسفل في مجموعة الهالوجينات في الجدول الدوري؟

يعود سبب هذا النمط إلى ازدياد عدد إلكترونات الهالوجينات والتي تقع بعيدًا عن النواة عند الانتقال من الفلور إلى اليود (العدد الذري). ويمكن تحريك هذه الإلكترونات بسهولة فتصبح ثنائية القطب بصورة مؤقتة. وتعمل قوة التجاذب ثنائية القطب على جذبها معًا، ونتيجة لذلك ستحتاج إلى قوة كبيرة لفصلها. ومن ثَمَّ تزداد درجة غليان الهالو– ألكانات بزيادة حجم ذرة الهالوجين.

إتقان حلّ المسائل

30. ضع دائرة حول المجموعات الوظيفية في الصيغ البنائية المُبيَّنة في **الشكل 22–8**، ثُمّ اذكر اسم كلٍّ منها.



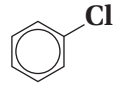
a. حمض الأسيتيل ساليسيليك **b.** الفانيلين

الشكل 22–8

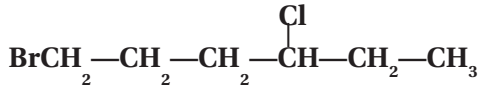
حمض كربوكسيلي، وإستر ألدهيد، وإيثر، وكحول

31. ارسم الصيغة البنائية لهاليدات الألكيل أوالأريل الآتية:

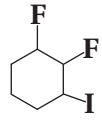
a. كلوروبنزين



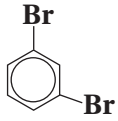
b. 1– برومو – 4 – كلوروهكسان



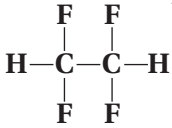
c. 1، 2– ثنائي فلورو – 3 – أيودو هكسان حلقي



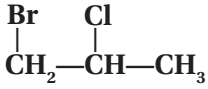
d. 1، 3– ثنائي برومو بنزين



e. 1، 1، 2، 2– رباعي فلورو إيثان

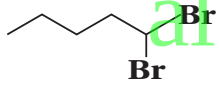


32. ارسم الصيغة البنائية للمركّب 1– برومو – 2– كلوروبروبان.

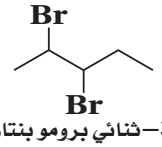


33. ارسم المتشكِّلات البنائية المحتملة جميعها لهاليد الألكيل ذي الصيغة الجزيئية $C_5H_{10}Br_2$ ، ثُمّ سمِّ كلاً منها.

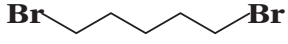
alManahj.com/ae



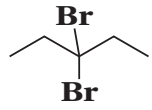
1،1– ثنائي برومو بنتان



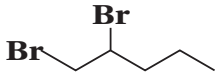
2، 3–ثنائي برومو بنتان



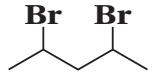
1، 5–ثنائي برومو بنتان



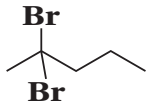
3، 3–ثنائي برومو بنتان



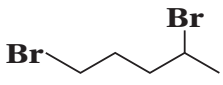
1، 2–ثنائي برومو بنتان



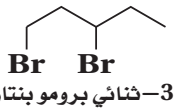
2، 4–ثنائي برومو بنتان



2، 2–ثنائي برومو بنتان



1، 4–ثنائي برومو بنتان



1، 3–ثنائي برومو بنتان

34. سـمِّ متشـكِّلًا بنائيًّا واحدًا محتملًا عند تغيير موقع واحدة أو أكثر من ذرات الهالوجين لكلٍّ من هاليدات الألكيل الآتية:

a. 2– كلورو بنتان

1– كلوروبنتان، 3– كلوروبنتان

b. 1، 1– ثنائي فلورو بروبان

1، 2– ثنائي فلوروبروبان، 1، 3– ثنائي فلوروبروبان، 2، 2– ثنائي فلوروبروبان.

c. 1، 3 – ثنائي بروموبنتان حلقي

1، 2– أو 1، 1– ثنائي بروموبنتان حلقي.

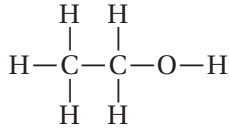
d. 1– برومو– 2 – كلوروإيثان

1– برومو– 1– كلوروايثان.

8–2

إتقان المفاهيم

35. ما اسـم هذا المركّب المُبيَّن في الشـكل **23–8**؟ كيف يمكن تغيير الخواص الطبيعية له؟



الشكل 23–8

الإيثانـول، ويتـمّ تلويثـه بإضافة كمية بسيطـة من المواد السامة، لجعله غيرصالح وآمن للشرب.

36. **تطبيقـات عملية** سـمِّ كحـولًا، أو أمينًـا، أو إيثـرًا واحـدًا يُستعمَل لكلّ غرض من الأغراض الآتية:

a. مادة مطهرة

إيثانول

b. مذيب للطلاء

1– ميثانول

c. مانع للتجمّد

جلايكول الإيثلين أو جلايكول البروبيلين

d. مخدِّر

إيثيل إيثر

e. إنتاج الأصباغ

أنيلين

37. **فسر** لمـاذا تكـون ذوبانيـة جزيء الكحـول في المـاء أكثر من ذوبانية جزيء الإيثر رغم أن الكتلة المولية لهما متساوية؟

تكـون الكحـولات دائمًـا قطبية؛ وذلك بسـبب عدم تماثل توزيـع الشحنـات حـول ذرة الأكسجـين في مجموعـة الهيدروكسيـل OH–. في حـين تعتمـد قطبيـة الإيـثر على الشـكل العام للإيثر. وغالبًا ما تكـون الكحولات أكثر ذوبانية من الإيثرات في الماء لأنه مذيب قطبي.

38. **فسر** لماذا تكون درجة غليان الإيثانول أعلى كثيرًا من الأمينو إيثان رغم أن الكتلة المولية لهما متساوية تقريبًا؟

لأن روابـط O–H أكثر قطبية من روابط N–H، وتكون الروابـط الهيدروجينيـة بـين جزيئـات الإيثانـول أقـوى من الروابط بين جزيئـات الأمينوميثـان. ويَنتُج عن قوى التجاذب الأقوى درجات غليان أعلى.

إتقان حلّ المسائل

39. سـمِّ إيثـرًا واحـدًا لـه الصيغـة البنائية لـكلٍّ مـن الكحولين الآتيين:

a. 1– بيوتانول

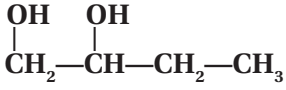
إيثيل إيثر، بروبيل ميثيل إيثر.

b. 2– هكسانول

بروبيل إيثر، أيزوبروبيل إيثر، إيثيل بيوتل إيثر، بنتل ميثيل إيثر.

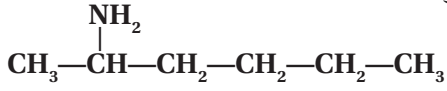
40. ارسـم الصيغـة البنائية لكلٍّ مـن الكحـولات، والأمينات، والإيثرات الآتية:

a. 1، 2– بيوتادايول

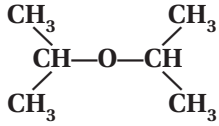


almanahj.com/ae

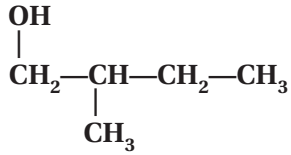
b. 5– أمينوهكسان



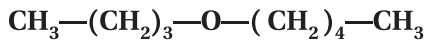
c. ثنائي آيزوبروبيل إيثر



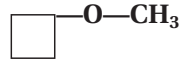
d. 2–ميثيل –1– بيوتانول



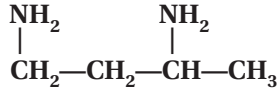
e. بيوتيل بنتيل إيثر



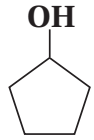
f. بيوتيل حلقي ميثيل إيثر



g. 1، 3– ثنائي أمينو بيوتان



h. بنتانول حلقي

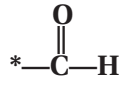


8 – 3

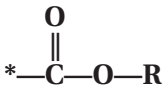
إتقان المفاهيم

41. ارسم الصيغة العامة لكلّ نوع من أنواع المركّبات العضوية الآتية:

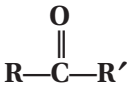
a. ألدهيد



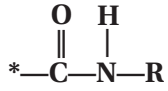
b. إستر



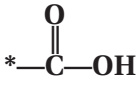
c. كيتون



d. أميد



e. حمض كربوكسيلي



42. استعمالات شائعة سمِّ الألدهيد، أو الكيتون، أو الحمض الكربوكسيلي، أو الإستر، أو الأميد المستعمَل لكلٍّ من الأغراض الآتية:

a. حفظ العيّنات البيولوجية

فورمالدهيد

b. مذيب لتلميع الأظافر

أسيتون

c. حمض في الخل

حمض الإيثانويك (الأسيتيك)

d. نكهة في الأطعمة والمشروبات

بيوتانوات الايثيل، 2–ميثيل بيوتيل أسيتات، بنتانوات البنتيل، إسترات أخرى.

43. ما نوع التفاعل المستعمَل لإنتاج الأسبرين من حمض السلسيليك وحمض الأسيتيك؟

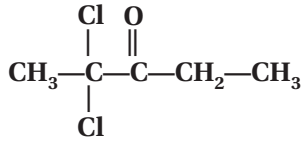
تكاثف

alManahj.com/ae

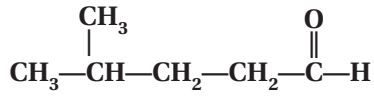
إتقان حلّ المسائل

44. ارسم الصيغ البنائية لمركّبات الكربونيل الآتية:

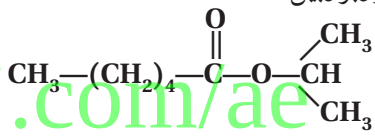
a. 2، 2– ثنائي كلورو –2– بنتانون



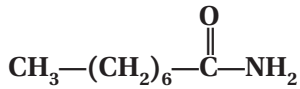
b. 4–ميثيل بنتانال



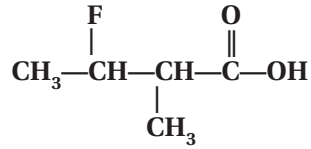
c. هكسانوات الأيزوبروبيل



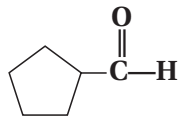
d. أوكتانوأميد



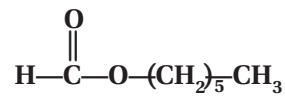
e. 3– فلورو–2– ميثيل حمض البيوتانويك



f. بنتانال حلقي

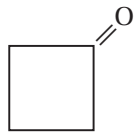


g. ميثانوات الهكسيل



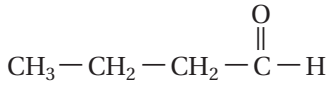
45. سمِّ المركّبات الكربونيلية الآتية:

a.



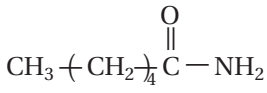
بيوتانون حلقي

b.



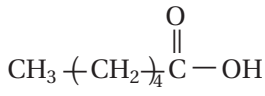
بيوتانال

c.



هكسانو أميد

d.



حمض الهكسانويك

alManahj.com/ae

8 – 4

إتقان المفاهيم

46. **تحضير المركّبات العضوية** ما المواد الأولية اللازمة لتحضير معظم المركّبات العضوية الصناعية؟

الوقود الأحفوري مثل النفط، والغاز الطبيعي.

47. فسِّر أهمية تصنيف التفاعلات الكيميائية؟

لما كانت التفاعلات الكيميائية كثيرة، فإن تصنيفها يساعد الطلاب والكيميائيين على زيادة فهمها وتذكّرها، وتوقُّع نواتج التفاعلات الجديدة.

48. اكتب اسم التفاعل العضوي اللازم لإجراء التغييرات الآتية:

a. ألكين ← ألكان

الإضافة

b. هاليد الألكيل ← كحول

الاستبدال

c. هاليد الألكيل←ألكين

الحذف

d. أمين + حمض كربوكسيلي ← أميد
التكاثف

e. كحول ← هاليد الألكيل
الاستبدال

f. ألكين ← كحول
الإضافة، والتميّه (إضافة الماء)

إتقان حلّ المسائل

49. صنِّف كلًّا من التفاعلات العضوية الآتية إلى استبدال، أو إضافة، أو أكسدة واختزال، أو حذف، أو تكاثف.

a. 2– بيوتين + هيدروجين ← بيوتان
الإضافة

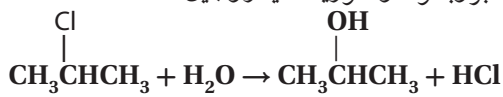
b. بروبان + فلور ← 2–فلوروبروبان + فلوريد الهيدروجين.
الاستبدال

c. 2– بروبانول ← بروبين + ماء
الحذف

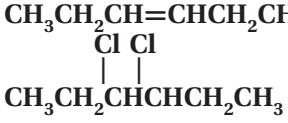
d. بيوتين حلقي + ماء ← بيوتانول حلقي
الإضافة

50. استعمِل الصيغ البنائية لكتابة معادلات التفاعلات الآتية:

a. تفاعل الاستبدال بين 2– كلوروبروبان والماء لتكوين 2– بروبانول وكلوريد الهيدروجين.



b. تفاعل الإضافة بين 3– هكسين والكلور لتكوين 3، 4– ثنائي كلوروهكسان.



51. ما نوع التفاعل الذي يعمل على تحويل الكحول إلى كلّ نوع من المركّبات الآتية:

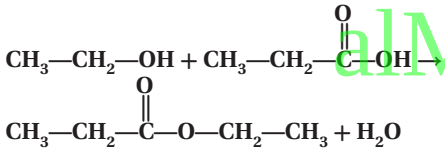
a. إستر
التكاثف

b. ألكين
الحذف

c. هاليد الألكيل
الاستبدال

d. ألدهيد
الأكسدة

52. استعمِل الصيغ البنائية لكتابة معادلة تفاعل التكاثف بين الإيثانول وحمض البروبانويك.



alManahj.com/ae

8 – 5

إتقان المفاهيم

53. اشرح الفرق بين عمليتي البلمرة بالإضافة والبلمرة بالتكاثف.

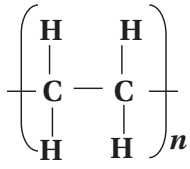
في عملية البلمرة بالإضافة، تبقى ذرات المونومرات جميعها الداخلة في البوليمر الناتج، في حين أنه في عملية البلمرة بالتكاثف، يشترك مونومران على الأقلّ، لكلٍّ منهما مجموعتان وظيفيتان، لتكوين البوليمر، ويرافق ذلك فقدان جزيء صغير مثل الماء.

إتقان حلّ المسائل

54. تصنيع البوليمر ما المونومرات التي يلزم أن تتفاعل لإنتاج كلٍّ من البوليمرات الآتية؟

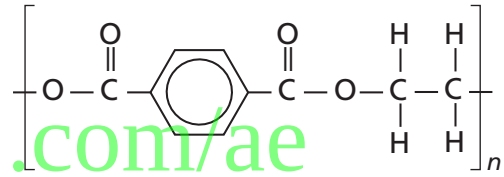
a. بولي إيثيلين

الإيثيلين (C_2H_4)



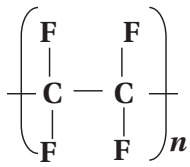
b. بولي إيثيلين تيرافثاليت

ثنائي — بيتا — هيدروكسي تيرافثاليت



c. بولي رباعي فلوروإيثيلين

رباعي فلوروإيثيلين ( )



55. سمِّ البوليمرات الناتجة من المونومرات الآتية:

a. CH_3Cl

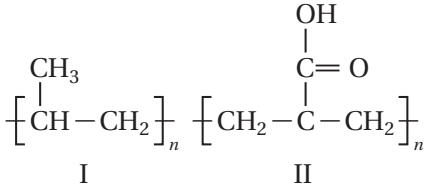
بولي فينيل كلوريد.

b. $CH_2=CCl_2$

بولي فينيلدين كلوريد.

56. اختر البوليمر في كلٍّ من الأزواج الآتية الذي تتوقَّع أن تكون ذائبة أكبر في الماء.

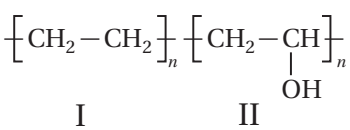
a.



I II

البوليمر II

b.



I II

البوليمر II

57. ادرس الصيغ البنائية للبوليمرات الواردة في **الجدول 14–8**، ثُمّ قرِّر هل تَنتُج هذه البوليمرات عن عملية بلمرة الإضافة أو بلمرة التكاثف.

a. النايلون

عملية بلمرة بالتكاثف

b. بولي أكريلونيتريل

عملية بلمرة بالإضافة

c. بولي يورإيثان

عملية بلمرة بالتكاثف

d. بولي بروبلين

عملية بلمرة بالإضافة

58. الهرمونات البشرية أيّ الهالوجينات يوجد في الهرمونات التي تُنتِجها الغدة الدرقية الطبيعية في الإنسان؟

اليود

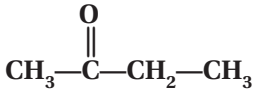
مراجعة عامة

59. صف خواص الأحماض الكربوكسيلية.

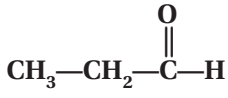
تُعدّ الأحماض الكربوكسيلية أحماضًا ضعيفة، ذات مذاق حمضي، وتتكوَّن من جزيئات قطبية.

60. ارسم الصيغ البنائية للمركّبات الآتية:

a. 2 – بيوتانون

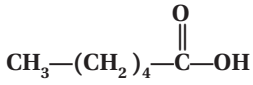


b. بروبانال

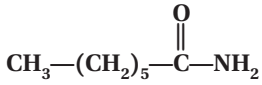


alManahj.com/ae

c. حمض الهكسانويك



d. أميد هبتان



61. سمِّ نوع المركّب العضوي الناتج عن التفاعلات الآتية:

a. الحذف في الكحول

ألكين

b. إضافة كلوريد الهيدروجين إلى الألكين

هاليد الألكيل

c. إضافة الماء إلى الألكين

كحول

d. استبدال مجموعة الهيدروكسيل مكان ذرة الهالوجين.

كحول

62. اكتب استعمالين لكلٍّ من البوليمرات الآتية:

a. بولي بروبيلين

أوعية للمشروبات، والحبال، وأدوات المطبخ.

b. بولي يورإيثان

الأثاث، ومخدات الفوم، والطلاء المقاوم للماء، وبعض أجزاء الأحذية.

c. بولي رباعي فلوروإيثيلين

أدوات الطبخ غير القابلة للالتصاق، وتغليف الكبسولات الدوائية، وفي محرّكات السيارات.

d. بولي فينيل كلوريد

الأنابيب البلاستيكية، وتغطية اللحوم والمفروشات، والملابس الواقية من المطر، وجدران المنازل، وخراطيم المياه.

63. ارسم الصيغة البنائية للمركّبات العضوية الناتجة عن تفاعل الإيثين مع كلٍّ من المواد الآتية واكتب أسماءها.

a. الماء

CH_3CH_2OH، إيثانول

b. هيدروجين

CH_3CH_3، إيثان

c. كلوريد الهيدروجين

CH_3CH_2Cl، كلوروايثان

d. الفلور

1، 2– ثنائي فلوروايثان.

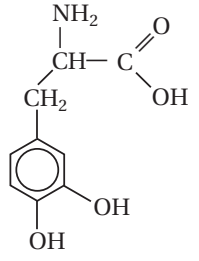
التفكير الناقد

64. التقويم ذوبانية حمض الإيثانويك (حمض الأسيتيك) عالية في الماء، وأحيانًا تكون الأحماض الكربوكسيلية في الحالة الطبيعية على شكل سلسلة طويلة، مثل حمض البالمتيك ($CH_3(CH_2)_{14}COOH$) غير ذائبة في الماء. فسِّر ذلك.

يذوب حمض الإيثانويك في الماء، لأن جزيئاته صغيرة نسبيًّا، وتشكِّل روابط هيدروجينية مع الماء عند تأيُّنها، وتكوِّن ترابطًا قطبيًّا أيونيًّا عند تأيُّنها. وتكون جزيئات الأحماض الكربوكسيلية ذات السلسلة الطويلة من الكربون غير قطبية. ولا تكوِّن هذه الجزيئات غير القطبية روابط قوية مع جزيئات الماء، وعلى الرغم من ذلك، تميل جزيئات الأحماض الكربوكسيلية على نحوٍ بسيط إلى تكوين روابط مع الماء.

65. تفسير الرسوم العلمية اعمل قائمة بجميع المجموعات الوظيفية الظاهرة في المركّبات العضوية الآتية:

a.

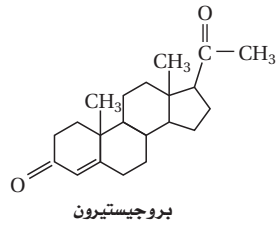


ليفادوبا

مجموعة كربوكسيل، ومجموعة أمين، ومجموعتا هيدروكسيل.

aManahj.com/ae

b.

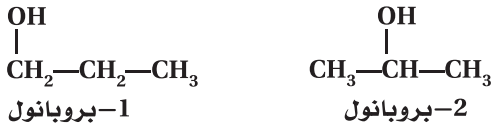


بروجيستيرون

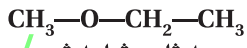
مجموعتا كربونيل، ومجموعة C=C

66. التواصل اكتب الصيغة البنائية لكلّ المتشكِّلات البنائية ذات الصيغ الجزيئية الآتية، ثُمّ اذكر اسم كلّ متشكِّل.

a. C_3H_8O

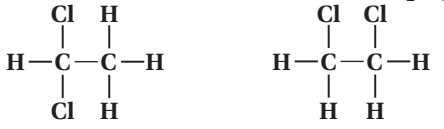


1–بروبانول 2–بروبانول



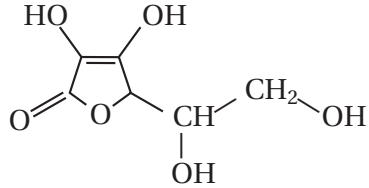
إيثل ميثيل إيثر

b. $C_2H_4Cl_2$



1،1– ثنائي كلورو إيثان 2،1– ثنائي كلورو إيثان

67. تفسير الرسوم العلمية تحتاج الخلايا الحية في الإنسان إلى فيتامين C لتصنيع المواد التي تكوِّن النسيج الضامّ مثل تلك الموجودة في الأربطة. اكتب أسماء المجموعات الوظيفية الموجودة في جزيء فيتامين C المُبيَّن في **الشكل 24–8**.



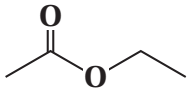
فيتامين C

الشكل 24–8

أربع مجموعات هيدروكسيل، ورابطة C=C لألكين حلقي، ومجموعة كربونيل، ومجموعة إيثر.

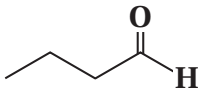
68. حدِّد ارسم الصيغة البنائية لمركّب عضوي مكوَّن من أربع ذرات كربون وينتمي إلى كلّ نوع من أنواع المركّبات الآتية:

a. الإسترات



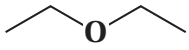
إيثيل إيثانوات

b. الألدهيدات



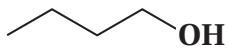
بيوتاتال

c. الإيثرات



ثنائي إيثيل إيثر

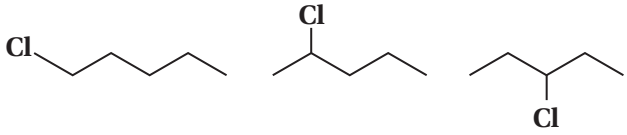
d. الكحولات



1– بيوتانول

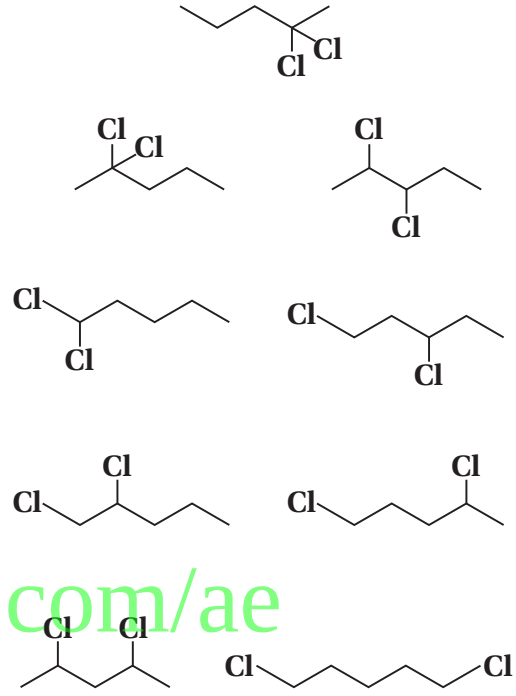
69. التوقُّع يصف تفاعل الهلجنة الأحادي تفاعل استبدال ذرة هيدروجين واحدة بذرة هالوجين. بينما يصف تفاعل الهلجنة الثنائي تفاعل استبدال ذرتي هيدروجين بذرتي هالوجين.

a. ارسم جميع الصيغ البنائية الممكنة للمواد الناتجة عن تفاعل الهلجنة الأحادي الذي يتضمَّن تفاعل البنتين مع Cl_2.



alManahj.com/ae

b. ارسم الصيغ البنائية الممكنة جميعها للمواد الناتجة عن تفاعل الهلجنة الثنائي الذي يتضمَّن تفاعل البنتين مع Cl_2.



الجدول 15–8 ذائبية الكحول في الماء ($mol/100g\ H_2O$)		
اسم الكحول	صيغة الكحول	الذائبية
ميثانول	CH_3OH	غير محدَّد
إيثانول	C_2H_5OH	غير محدَّد
بروبانول	C_3H_7OH	غير محدَّد
بيوتانول	C_4H_9OH	0.11
بنتانول	$C_5H_{11}OH$	0.030
هكسانول	$C_6H_{13}OH$	0.058
هبتانول	$C_7H_{15}OH$	0.0008

70. تقويم ادرس الجدول 15–8 من حيث ذائبية بعض أنواع الكحولات في الماء. استعمِل هذا الجدول للإجابة عن الأسئلة الآتية:

a. ما نوع الرابطة المتكوِّنة بين مجموعة OH– في الكحول والماء؟
روابط هيدروجينية

b. مستعمِلًا البيانات في الجدول، أوجد العلاقة بين ذائبية الكحول في الماء وحجم الكحول.
تقل ذائبية في الماء عند ازدياد حجم الكحول.

c. قدِّم تفسيرًا للعلاقة التي توصلّت إليها في الجزء b.
عند ازدياد عدد ذرات الكربون في الكحول، تزداد الأجزاء غير القطبية، في حين تبقى الأجزاء القطبية ثابتة. ونتيجة لذلك، تقلّ الذائبية في جزيئات الماء القطبية.

مراجعة تراكمية

71. ما الخطوة المحدِّدة للتفاعل؟
الخطوة الأبطأ للتفاعل الابتدائي والتي تؤدي إلى تكوين المعقَّد المنشَّط.

72. اعتمادًا على مبدأ لوتشاتيليه، كيف تؤثِّر زيادة حجم وعاء التفاعل في الاتزان:

$$2SO_{2(g)} + O_{2(g)} \rightleftharpoons 2SO_{3(g)}$$

ينزاح الاتزان نحو اليسار؛ لوجود عدد مولات أكثر مقارنةً مع الجهة اليمنى.

73. قارن بين الهيدروكربونات المشبعة وغير المشبعة.
تحتوي الهيدروكربونات المشبعة على روابط أحادية، في حين تحتوي الهيدروكربونات غير المشبعة على رابطة ثنائية أو ثلاثية على الأقلّ بين ذرات الكربون.

تقويم إضافي

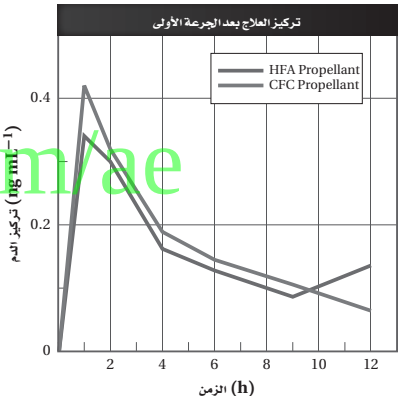
الكتابة في الكيمياء

74. نظرة تاريخية اكتب قصة قصيرة حول حياتك لو كنت تعيش في القرن الثامن قبل تطوير البوليمرات الصناعية.
يجب أن تتضمَّن إجابات الطلاب مناقشة البدائل التي يمكن استعمالها مكان البوليمرات الاصطناعية في الحياة والاستعمال اليومي، مثل أكياس البلاستيك، المطاط، النايلون وألياف البوليستر، وزجاجات البلاستيك.

alManahj.com/ae

أسئلة المستندات

مـواد الصيدلية تحتوي العديد من الأدوية المستعمَلة لعلاج الربو مركّبات الكلوروفلوروكربون. ومع ذلك نادى بروتوكول مونتريال بفرض حظر على استعمال هذه المركّبات عام 2008 م واستبدال مركّبات الهيدرو فلوروألكان بها. وقد وجد أن اثنين من مركّبات الهيدروفلوروألكان(HFAs) غير فعّاله في دفع أدوية الربو إلى الرئتين، كما يتوجب خفض جرعة الدواء إلى النصف عند استعمال الهيدرو فلوروألكان. يُبيّن **الشكل 25–8** تركيز العلاج بعد استعمال بخة واحدة من مركّب بيكلوميثازون باستعمال بخاخات CFC وأخرى باستعمال بخاخاتHFA .



الشكل 25–8

75. بعـد اسـتعمال جرعـة واحـدة مـن عـلاج بيكلوميثـازون beclomethasone، أيّ البخاخـات أدّت إلى تركيز أعلى للعلاج في الدم: HFA أو CFC؟
HFA

76. متى يصل تركيز العلاج إلى الذروة؟
بعد نحو ساعة واحدة تقريبًا.

77. نحتـاج إلى نصف الكمية من العلاج عند اسـتعمال مركّبات HFA بالمقارنـة بمركّبـات CFC للحصـول عـلى التركيـز نفسـه في الدم. استَنتِج مزايا اسـتعمال جرعة أقلّ من الدواء للحصول على نتائج مماثلة.
إذا تناول المريض نصف الجرعة، فسيكون أقلّ عرضة للإصابة بالآثار الجانبية للدواء، إضافة إلى أن تكلفة الدواء ستكون أقلّ.

اختبار مُقنَّن

الصفحة 115

أسئلة الاختيار من متعدِّد

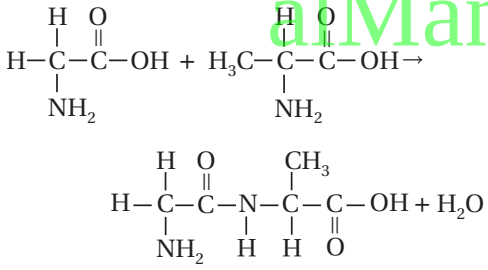
1. ما النواتج المتوقَّعة لهذا التفاعل؟

$$CH_3CH_2CH_2Br + NH_3 \rightarrow ?$$

a. $CH_3CH_2CH_2\,NH_2Br + H_2$
b. $CH_3CH_2CH_2NH_3 + Br_2$
c. $CH_3CH_2CH_2NH_2 + HBr$
d. $CH_3CH_2CH_3 + NH_2Br$

ⓒ

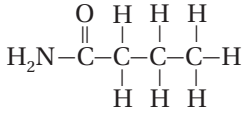
2. ما نوع التفاعل الآتي؟



a. استبدال
b. تكاثف
c. إضافة
d. حذف

ⓑ

3. ما نوع المركّب الذي يُمثِّله الجزيء الآتي؟

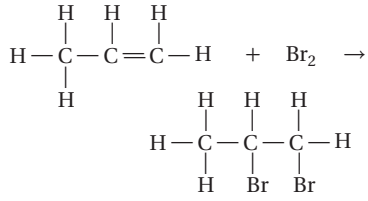


a. أمين
b. أميد
c. إستر
d. إيثر

ⓑ

alManahj.com/ae

4. ما نوع التفاعل المُبيَّن أدناه؟

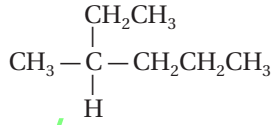


c. تكاثف **c.** بلمرة

d. حذف الماء **d.** هلجنة

ⓓ

استعمِل الشكل أدناه للإجابة عن السؤال رقم 5.



5. أيٌّ ممّا يأتي يُعدّ الاسم الصحيح للمركّب؟

a. 3– ميثيل هكسان

b. 2– ميثيل بنتان

c. 2– بروبيل بيوتان

d. 1– إيثيل–1– ميثيل بيوتان

ⓐ

6. أيّ المشتقّات الهيدروكربونية له الصيغة العامة R–OH؟

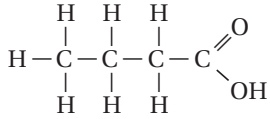
a. الكحول **c.** الكيتون

b. الأمين **d.** الحمض الكربوكسيلي

ⓐ

أسئلة الإجابات القصيرة

استعمِل الشكل أدناه للإجابة عن السؤالين 7 و 8.



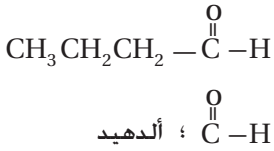
7. ما المجموعة الوظيفية الظاهرة في هذا المركّب؟

مجموعة الكربوكسيل

8. ما اسم هذا المركّب؟

حمض البيوتانويك

9. ما نوع المجموعة الوظيفية في المركب الآتي؟



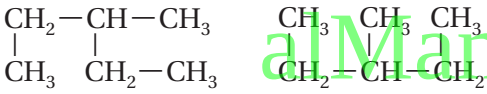
ألدهيد ؛

10. ما الصيغة البنائية المختصرة للهبتان؟

( ) أو C_7CH_{16}

أسئلة الإجابات المفتوحة

استعمِل الشكل أدناه للإجابة عن السؤال رقم 11.



11. كلٌّ من الصيغتين البنائيتين أعلاه لهما نفس الصيغة الجزيئية C_6H_{14}. هل يمكن اعتبار كلٍّ منهما متشكّلًا للآخر؟ فسِّر إجابتك.

لا تُعد الصيغتان أعلاه متشكّلات، فالمتشكّلات تمتلك الصيغة الجزيئية نفسها، ولكنها تختلف في الصيغة البنائية الهندسية. وعلى الرغم من اختلاف هذين التركيبين، إلّا أن لهما الاسم نفسه وفق نظام الايوباك (IUPAC)، وهو (3– ميثيل بنتان). فهما المركّب نفسه، ولكنهما عُرضا بطريقة مختلفة.

alManahj.com/ae

Grade12files

كيمياء الحياة

1 – 9 البروتينات

الصفحات 123 – 118

التقويم 1 – 9

الصفحة 123

1. صف ثلاثة بروتينات، وحدِّد وظائفها.

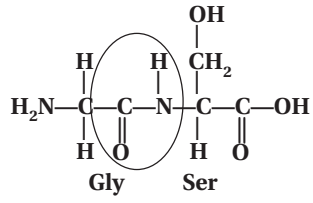
البابايين: إنزيم يُكسِّر البروتين إلى أحماض أمينية.
الهيموجلوبين: ينقل الأكسجين في الجسم.
الكولاجين: بروتين بنائي يوجد في الجلد، والأربطة، والأوتار، والعظم.

2. **قارن** بين بناء الأحماض الأمينية، وثنائي الببتيد، وعديد الببتيد، والبروتين. وأيّها لديه أكبر كتلة جزيئية؟ وأيّها لديه أصغر كتلة جزيئية؟

تُعدّ الأحماض الأمينية وحدات فردية من المركبات الحيوية، ترتبط بعضها ببعض. يكوِّن ثنائي ببتيد إذا ارتبط حمضان أمينيان، ويكوِّن متعدِّد الببتيد إذا ارتبط أكثر من عشرة أحماض أمينية، أمّا إذا ارتبط أكثر من خمسين حمضًا أمينيًّا فيكوِّن بروتينًا. من الأصغر إلى الأكبر: حمض أميني، ثنائي الببتيد، عديد الببتيد، بروتين.

3. **ارسم** تركيب ثنائي الببتيد Gly–Ser ، وضع دائرة حول الرابطة الببتيدية.

يجب أن يُبيِّن التركيب مجموعة COOH من الجلايسين وNH_2 من السيرين يساهمان في عمل رابطة ببتيدية، كما هو موضَّح فيما يلي:



4. **قوِّم** ما خواص البروتينات التي تجعلها عوامل مساعدة مفيدة؟ وكيف تختلف عن عوامل مساعدة أخرى سبق أن درستها؟

تُعدّ البروتينات عوامل محفِّزة مفيدة؛ بسبب حجمها الكبير والعدد الكبير والمتنوِّع من المجموعات الوظيفية على السلاسل الجانبية للأحماض الأمينية. إذ أن معظم العوامل المحفِّزة غير العضوية مركّبات أصغر بكثير.

5. اشرح ثلاث وظائف للبروتينات في الخلايا، وأعط مثالًا على كلّ وظيفة.

تعمل البروتينات كأنزيمات، ونقل مركّبات أصغر، وفي تكوين تراكيب، وكهرمونات.

6. **صنِّف** حمضًا أمينيًّا من الجدول 1–9 يمكن تصنيفه في كلّ فئة من الأزواج الآتية:

alManahj.com/ae

a. غير قطبي مقابل قطبي

غير قطبي: الجلايسين، الفالين، الفينيل الألنين.
قطبي: السيرين، الكستالين، الجلوتامين، اللايسين، حمض الجلوتاميك.

b. أروماتي مقابل أليفاتي

أروماتي: الفينيل الألنين
أليفاتي: الآخرون جميعًا

c. حمضي مقابل قاعدي

حمضي: حمض الجلوتاميك .
قاعدي: اللايسين.

2 – 9 الكربوهيدرات

الصفحات 126 – 124

التقويم 2–9

الصفحة 126

7. اشرح وظائف الكربوهيدرات في المخلوقات الحية.

تُعدّ الكربوهيدرات المصدر الرئيس والفوري للطاقة في المخلوقات الحية، وتخدِم أيضًا كمستودع لتخزين الطاقة.

8. **صف** تراكيب السكريات الأحادية والثنائية والعديدة التسكر. أيّها له أكبر كتلة جزيئية؟ وأيّها له أصغر كتلة؟

السكريات الأحادية مركّبات تحتوي على مجموعات هيدروكسيل متعدِّدة ومجموعة الدهيد أو كيتون. والسكريات الثنائية سكّران أحاديان مرتبطان معًا برابطة أيثر. أمّا السكريات عديدة التسكّر فهي عدّة سكريات أحادية مرتبطة معًا بروابط إيثر. والترتيب من الأصغر إلى الأكبر هو: سكر أحادي، وسكر ثنائي، وسكريات عديد التسكّر.

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

يحتوي كلٌّ من النشا والسليلوز على وحدات بناء أساسية من الجلوكوز. وهما يختلفان في طريقة توجّه الروابط التي تُمسك بالجلوكوز معًا في الفراغ. وبسبب الاختلاف في الشكل هذا، فإن إنزيماتنا الهضمية لا تستطيع أن تفكّك السليلوز.

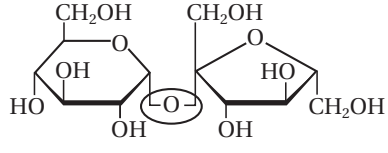
10. **احسب** إذا كان لأحد الكربوهيدرات 2^n متشكِّلًا محتملًا، حيث n تساوي عدد ذرات الكربون في التركيب، فاحسب عدد المتشكِّلات المحتملة للسكريات الأحادية الآتية: الجلاكتوز، والجلوكوز، والفركتوز.

الجلاكتوز: متشكِّلًا $2^n = 2^4 = 16$

الجلوكوز: متشكِّلًا $2^n = 2^4 = 16$

الفركتوز: متشكِّلات $2^n = 2^3 = 8$

11. **تفسير الرسوم العلمية** انسخ رسم السكروز على ورقة منفصلة، وضع دائرة حول مجموعة الإيثر الوظيفية التي تربط الوحدات الأساسية السكرية معًا.



3 – 9 الليبيدات

الصفحات 131 – 127

التقويم 3 – 9

الصفحة 131

12. **صف** وظيفة الليبيدات.

تُخزِّن الطاقة بفعّالية، وتكوِّن معظم تركيب الخلايا الحية.

13. **صف** تراكيب الأحماض الدهنية، والجليسريدات الثلاثية، والليبيدات الفوسفورية، والستيرويدات، والشمع.

الأحماض الدهنية: حمض كربوكسيلي طويل السلسلة صيغته $CH_3(CH_2)_nCOOH$؛ الجلسريد الثلاثي: ثلاثة أحماض دهنية مرتبطة مع جليسرول بروابط إستر؛ الليبيد الفوسفوري: حمضان دهنيان ومجموعة فوسفات مرتبطة مع جلسرول بروابط إستر؛ الستيرويد: لا يحتوي على أحماض دهنية ولكن لديه تركيب ذو أربع حلقات.

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

a. الجليسريدات الثلاثية

الجلسريد الثلاثي: المكوِّن الرئيس لتخزين الليبيدات.

b. الليبيدات الفوسفورية

الليبيدات الفوسفورية: تكوِّن الأغشية الخلوية.

c. الشموع

الشمع: تكوِّن أغلفة واقية.

d. الستيرويدات

الستيرويدات: هرمونات، وفيتامينات وفي الأغشية الحيوية.

15. **اذكر** تفاعلين من تفاعلات الأحماض الدهنية.

التصبُّن والهدرجة.

alManahj.com/ae

16. صف تركيب الأغشية الخلوية وعملها.

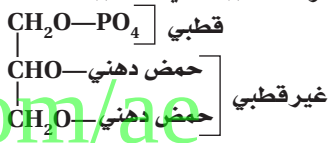
لديه طبقتان من الليبيدات الفوسفورية، مرتّبة بحيث تكون ذيولها غير القطبية نحو الداخل ورؤوسها القطبية متّجهة نحو الخارج. وتعمل كحاجز يسمح لمواد بالدخول والخروج من الخلية.

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

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

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

18. تفسير الرسوم العلمية ارسم البناء العام لليبيد فوسفوري، وعيّن عليه الأجزاء القطبية وغير القطبية.



يجب أن يُبيِّن الرسم مجموعتين من الأحماض الدهنية، ومجموعة فوسفات واحدة مرتبطة بالجليسرول برابطة إستر. حيث تكون مجموعة الفوسفات قطبية، في حين تكون مجموعتا الأحماض الأمينية غير قطبية.

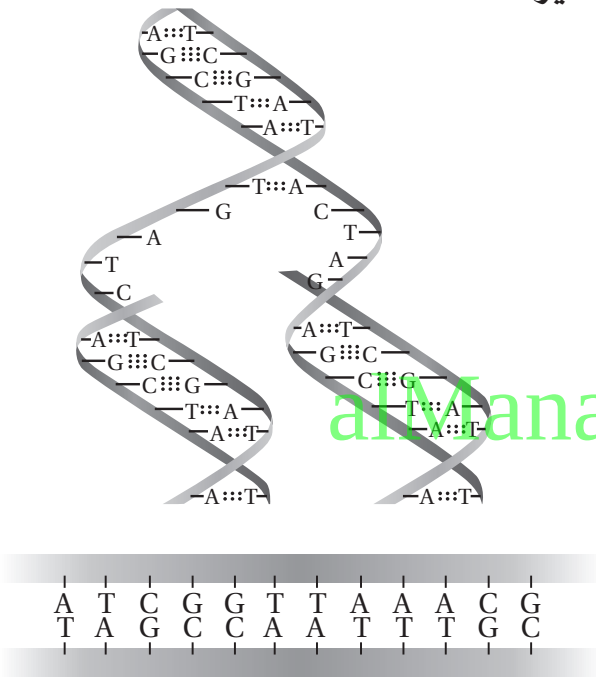
4 – 9 الأحماض النووية

الصفحات 132 – 135

مختبر حلّ المشكلات

الصفحة 134

التفكير الناقد



1. قارن بين التسلسل في الشريط الذي صُنع حديثًا والتسلسل في الشريط الأصلي الذي يرتبط به.

تسلسل القواعد في الشريط الجديد مُكمِّل للتسلسل في الشريط الأصلي الذي يرتبط به.

2. اشرح إذا لُوِّنت قطعة DNA الأصلية باللون الأحمر، ولُوِّنت النيوكليوتيدات الحرة باللون الأزرق، فما نمط الألوان الذي سيكون في قطعة DNA التي تكوَّنت حديثًا؟ وهل ستكون جميع القطع الجديدة لها الألوان ذاتها؟

سيكون لجميع الجزيئات DNA الجديدة شريط أحمر وشريط أزرق. وهذا يُبيِّن أن التضاعف نصف تحفظي. فكلّ جزيء له شريط أصلي وشريط جديد.

alManahj.com/ae

3. اشرح كيف يمكن أن يتأثَّر المخلوق الحي إذا حدث خطأ في أثناء تضاعف DNA فيه؟ وهل التأثيرات دائمة؟ وضِّح إجابتك.

سيُمرَّر الخطأ إلى RNA حيث سيُستخدَم لتوجيه إنتاج بروتين فيه خلل؛ لاحتوائه على حمض أميني غير صحيح. وإذا حصل هذا الخطأ في خلية تناسلية وكان البروتين حيويًا للحياة، فإن الفرد الجديد لن يعيش. نعم ستكون التأثيرات دائمة؛ لأن الخطأ سيتضاعف.

التقويم 4 – 9

الصفحة 135

19. اشرح الوظيفة الأساسية لكلٍّ من RNA و DNA.

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

20. حدِّد المكوِّنات البنائية الخاصة لكلٍّ من RNA وDNA.

يحتوي RNA على الرايبوز، ومجموعات الفوسفات، وقواعد A، وC، وG، وU. ويحتوي DNA على ديوكسي رايبوز، ومجموعات فوسفات، وقواعد A، وC، وG، وT.

21. اربط وظيفة DNA بتركيبه.

يتكوَّن DNA من شريطين ينفكّان ثُمّ يكوِّنان أزواج قواعد نيتروجينية مكمِّلة. وتتضمَّن هذه العملية نسخ تسلسل DNA تمامًا كما هو، لتُمرَّرَ المعلومات الوراثية إلى الخلايا الجديدة.

22. حلِّل تركيب الأحماض النووية لتحديد التركيب الذي يجعلها أحماضًا.

يتكوَّن RNA من شريط واحد، ويُستخدَم في صناعة البروتينات وفق تسلسل للأحماض الأمينية يقرِّره ترتيب القواعد النيتروجينية في RNA. حيث تجعل مجموعةُ الفوسفات الأحماضَ النووية حمضية.

23. توقَّع ماذا سيحدث إذا احتوى DNA الذي يحمل شيفرة صنع بروتين على تسلسل قواعد خاطئ.

قد يحتوي البروتينُ الذي يُصنع من DNA وفق تسلسلٍ خاطئ للقواعد التسلسلَ الخاطئ للأحماض الأمينية.

الفصل 9 مراجعة الفصل

الصفحات 143 – 139

9 – 1

إتقان المفاهيم

24. ماذا تُسمّى السلسلة المكوَّنة من ثمانية أحماض أمينية؟ والسلسلة المكوَّنة من 200 حمض أميني؟

ببتيد، بروتين.

25. سمِّ نوعين من المجموعات الوظيفية التي تتفاعل معًا لتكوين رابطة ببتيدية، وسمِّ أيضًا المجموعة الوظيفية في الرابطة الببتيدية نفسها.

مجموعتا أمين وكربوكسيل؛ مجموعة أميد.

26. استعمل الرموز المُبيَّنة لتمثيل تراكيب أربعة أحماض أمينية مختلفة، لرسم تراكيب أربعة ببتيدات ممكنة يتكوَّن كلٌّ منها من أربعة أحماض أمينية يمكن ربطها بترتيبات مختلفة:

الحمض الأميني 1: ■ الحمض الأميني 3: ◆

الحمض الأميني 2: ▲ الحمض الأميني 4: ●

إجابات محتملة:

■▲◆●؛ ■●◆▲؛ ◆■●▲؛ ▲■●◆

27. تشريح جسم الإنسان سمِّ خمسة أجزاء من الجسم تحتوي بروتينات بنائية.

إجابات محتملة: جلد، وأربطة، وأوتار، وعظام، وشعر.

28. عدِّد أربع وظائف رئيسة للبروتينات، وأعط مثالًا واحدًا على بروتين يقوم بكلّ وظيفة من هذه الوظائف.

إجابات محتملة: أنزيمات: البابايين، ولبروتينات النقل: هيموجلوبين؛ دعم بنائي: الكولاجين؛ اتصال: هرمونات الغدة الدرقية.

29. صف شكلين شائعين لتركيب البروتين الثلاثي الأبعاد.

لولب ألفا هو جزء ملتف من سلسلة بروتين. صحيفة بيتا هي مساحة منبسطة حيث تنطوي سلسلة إلى الخلف والأمام تكرارًا.

alManahj.com/ae

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

a. الجلوتامين
مجموعة أميد.

b. السيرين
مجموعة هيدروكسيل

c. حمض الجلوتاميك
مجموعة كربوكسيل

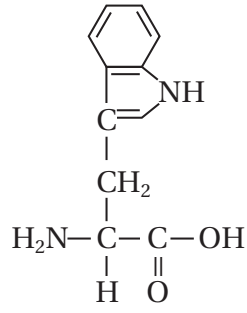
d. اللايسين
مجموعة أمين

31. اشرح كيف يعمل الموقع النشط للإنزيم.
يرتبط الموقع النشط مع المواد. ويحدث تفاعل بين المواد التي تخضع لفعل الأنزيم لأنها تبقى قريبة من بعضها البعض وتقل طاقة التنشيط.

32. أعطِ مثالًا على حمض أميني له حلقة أروماتية في سلسلته الجانبية.
فينل الألنين.

33. سمِّ حمضين أمينيين غير قطبيين وآخرين قطبيين.
غير قطبي: الجلايسين، الفالين، الفينيل الألنين.
قطبي: السيرين،السيستين،الجلوتامين، اللايسين، حمض الجلوتاميك.

34. **التركيب** المُبين في **الشكل 24–9** للتريبتوفان. صف بعض الخواص التي تتوقَّعها للتريبتوفان، بناءً على تركيبه. وإلى أيٍّ من المركّبات العضوية الحيوية ينتمي التريبتوفان؟ وضِّح إجابتك.



الشكل 24–9

التريبتوفان حمض أميني كبير غير قطبي، أورماتي لا يذوب في الماء، وله درجتي انصهار وغليان مرتفعتين نسبيًا. وهو وحدة بناء للبروتينات أيضًا.

35. هل ثنائي ببتيد اللايسين– الفالين هو المركّب نفسه كثنائي ببتيد الفالين– اللايسين؟ وضِّح إجابتك.
لا، كلّ حمض أميني له مجموعة مختلفة متعلّقة بالرابطة الببتيدية.

36. **إنزيمات** كيف تُخفِّض الإنزيمات طاقة التنشيط لتفاعلٍ ما؟
تكوِّن الأنزيمات روابط عديدة مع المواد الخاضعة لفعل الإنزيم، فتنخفض 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 معقولًا من حيث طبيعة بيئة الخلية؟ وضِّح إجابتك.
نعم. الوسط الخلوي مائي، لذلك فإنه من المعقول أن تكون الأحماض الأمينية القطبية لبروتينات الخلية على السطح الخارجي للجزيء، وأحماض أمينية قطبية أقلّ في الداخل.

alManahj.com/ae

إتقان حلّ المسائل

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

$20^3 = 8.0 \times 10^3$

$20^4 = 1.6 \times 10^5$

$20^5 = 3.5 \times 10^6$

39. كم رابطة ببتيدية توجد في ببتيد يحوي خمسة أحماض أمينية؟
4

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

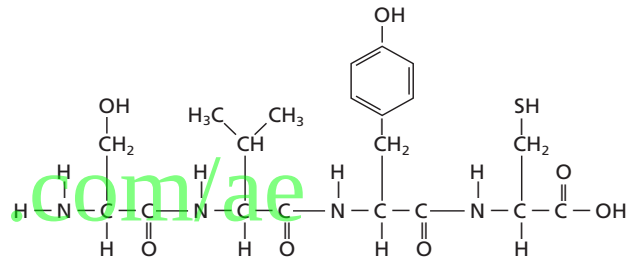
a. الأنسولين (51 حمضًا أمينيًّا)

51×110 = 5610 ≅ 5600

b. المايوسين (1750 حمضًا أمينيًّا)

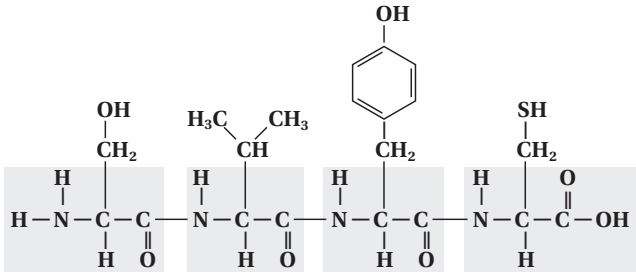
1750×110 = 192500 ≅ 190000

41. حدِّد عدد الأحماض الأمينية والروابط الببتيدية التي توجد في الببتيد المُبيَّن في **الشكل 25–9**.



الشكل 25–9

4 أحماض أمينية؛ 3 روابط ببتيدية كما هو مبيَّن فيما يلي:



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

36,500 ÷ 110 ≅ 332

9 – 2

إتقان المفاهيم

43. الكربوهيدرات صنِّف الكربوهيدرات الآتية إلى سكريات أحادية، أو ثنائية، أو عديدة التسكّر:

a. النشا **سكر عديد التسكّر**

b. الجلوكوز **سكر أحادي**

c. السكروز **سكر ثنائي**

d. الرايبوز **سكر أحادي**

e. السليلوز **سكر عديد التسكر**

f. الجلايكوجين **سكر عديد التسكر**

g. الفركتوز **سكر أحادي**

h. اللاكتوز **سكر ثنائي**

44. سمِّ متشكِّلين للجلوكوز.

الفركتوز، والجلاكتوز.

45. ما نوع الرابطة التي تتكوَّن عند اتحاد سكرين أحاديين لتكوين سكر ثنائي؟

رابطة إيثر

46. السكريات أعط مصطلحًا علميًّا لكلٍّ ممّا يأتي:

a. سكر الدم — **جلوكوز**

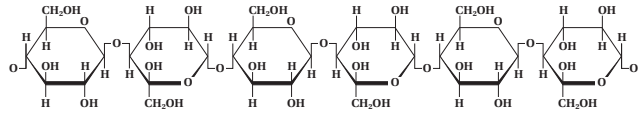
b. سكر المائدة — **سكروز**

c. سكر الفاكهة — **فركتوز**

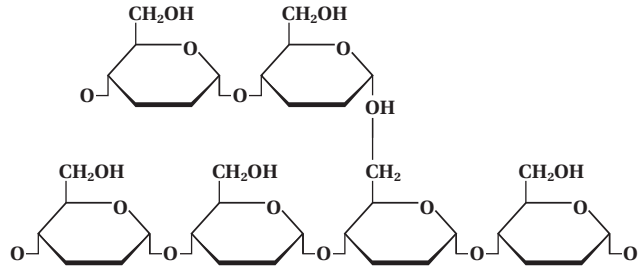
d. سكر الحليب — **لاكتوز**

alManahj.com/ae

47. السليلوز والنشا قارن بين التراكيب الجزيئية للسليلوز والنشا المُبيَّنة في **الشكل 26–9**.



السليلوز



النشا

الشكل 26–9

يحتوي التركيبان على تراكيب حلقية متشابهة، ولكن تركيب السليلوز طولي، أمّا النشا فتركيبه متفرِّع.

48. الكيمياء في النباتات قارن بين وظائف النشا والسليلوز في النباتات، ووضِّح أهمية التركيب الجزيئي لكلٍّ منهما بالنسبة لوظيفته.

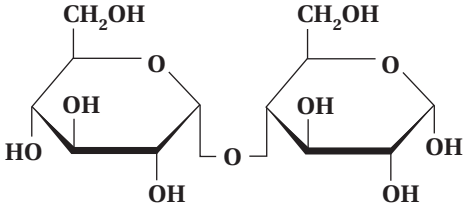
المادتان من السكريات عديدة التسكر الموجودة في النباتات. إلّا أن النشاء يُستعمَل لاختزان الطاقة، ويكوِّن السليلوز جدران الخلايا النباتية الصُلبة. ويسمح التركيب الطولي الطويل للسليلوز للسلاسل أن تلتصق معًا بشدة مكوِّنة تركيبًا قويًا صُلبًا. في حين يتكوَّن النشا من وحدات جلوكوز وهو غير قابل للذوبان في الماء، ممّا يجعله مخزنًا جيّدًا للطاقة.

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

ترتبط وحدات البناء الأساسية (المونومرات) معًا بطرق مختلفة. فالسليلوز بوليمر طولي يتكوّن من سلاسل متوازية تتماسك بشدّة بعضها مع بعض في حزم. أمّا النشاء بوليمر متفرِّع؛ حيث يمنع هذا التفرُّع من أن يكوِّن التركيبُ حزمًا متراصّة.

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

يجب أن يُبيِّن التركيب وحدتي جلوكوز ترتبطان برابطة إيثر كما هو موضَّح فيما يلي:



المالتوز

51. لماذا يُنتِج تميّه السليلوز، والجلايكوجين، والنشا سكرًا أحاديًّا واحدًا فقط؟ وما السكر الأحادي الذي يَنتُج؟

البوليمرات الثلاثة جميعها مصنوعة من الجلوكوز فقط. لذا، سيَنتُج الجلوكوز فقط عند التميّه.

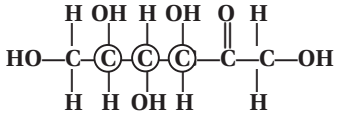
alManahj.com/ae

52. افحص لماذا لا يمكن أن يتحلَّل السكر الثنائي أو العديد التسكّر عند عدم وجود الماء؟ دعِّم إجابتك بمعادلة.

يجب أن تنكسِّر روابط الإيثر (C–O–C) التي تربط السكريات معًا لتكوين رابطتي COH بدمج الماء، وهذا تفاعل تميّه. والمعادلة هي عكس تلك الموجودة في الشكل 10–4 صفحة 125.

53. ارسم تراكيب الفركتوز عندما يكون في صورة سلسلة مفتوحة. ضع دائرة حول كلّ ذرة كربون غير متماثلة، ثُمّ احسب عدد المتشكِّلات الفراغية التي لها صيغة الفركتوز نفسها.

متشكِّلات $2^n = 2^3 = 8$



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

الجلوكوز والفركتوز متشكِّلان بنائيّان. لذلك، لهما الصيغة الجزيئية نفسها ($C_6H_{12}O_6$) والكتلة المولية نفسها (180g/mol). ويحتوي كلاهما على 5 مجموعات هيدروكسيل، إلّا أن الفركتوز يحتوي على مجموعة كيتون أيضًا، في حين يحتوي الجلوكوز على مجموعة ألدهيد.

55. منظور تاريخي الكربوهيدرات ليست هيدرات الكربون كما يوحي الاسم بذلك. اشرح كيف حدث هذا المفهوم غير الصحيح.

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

إتقان حلّ المسائل

56. الكربوهيدرات المعقّدة الستاكيوز سكر رباعي يحتوي على وحدتيD– جالاكتوز، ووحدةD – جلوكوز، ووحدة D – فركتوز والكتلة المولية لكلّ وحدة سكر هي 180g/mol قبل ارتباطها معًا في هذا السكر الرباعي. فإذا كان يتحرّر جزيء ماء واحد مقابل كلّ وحدتي سكر ترتبطان معًا فما الكتلة المولية للستاكيوز؟

$$(4\times180\ g/mol) - (3\times18\ g/mol) = 666\ g/mol$$

9 – 3

إتقان المفاهيم

57. قارن بين تركيبي الجليسريد الثلاثي والليبيد الفوسفوري.

الجلسريد الثلاثي: جزيء جليسرول ترتبط به ثلاثة أحماض دهنية بروابط إستر. الليبيد الفوسفري: جزيء جليسرول يرتبط به حمضان دهنيان ومجموعة فوسفات بروابط إستر.

58. توقّع أيّها تكون درجة انصهاره أعلى: الجليسريد الثلاثي المأخوذ من دهن البقر، أو الجليسريد الثلاثي المأخوذ من زيت الزيتون؟ فسّر إجابتك.

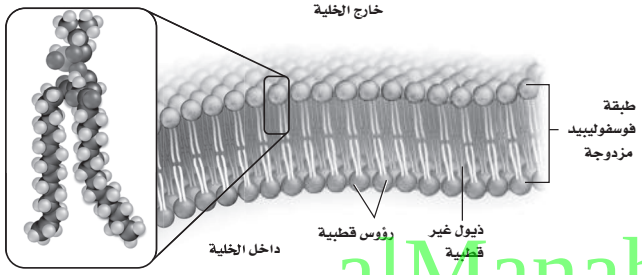
يحتوي دهن البقر على مشبعة أكثر من زيت الزيتون. وتتراص الأحماض الدهنية المشبعة معًا أفضل من الأحماض الدهنية غير المشبعة، لذلك ستكون درجة انصهار الليبيد البقري أعلى من زيت الزيتون.

59. الصابون والمنظّفات اشرح كيف أن تركيب الصابون يجعله عامل تنظيف فعّالًا.

للصابون طرف غير قطبي يذوب الأوساخ والشحوم غير الدهنية، كما أن طرفه الآخر قطبي قابل للذوبان في الماء، وهذا يسمح للماء أن يغسل الصابون والأوساخ.

60. ارسم جزءًا من غشاء ليبيدي ذي طبقتين، وأشر إلى الأجزاء القطبية وغير القطبية من الغشاء.

يجب أن يشبه الرسم الشكل 17–9 صفحة 130.



alManahj.com/ae

61. أين تُختزَن الأحماض الدهنية في جسم الإنسان؟ وفي أيّ صورة؟

في الخلايا الدهنية على شكل جلسريد ثلاثي.

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

الستيرويدات؛ لأنها ثنائية الجزيئات، وكبيرة الحجم، وغير قطبية.

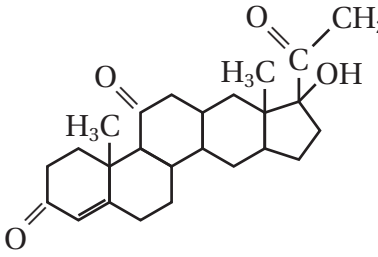
63. الصابون ارسم تركيب صابون بالمتات الصوديوم. (البالمتات هو القاعدة المرافقة للحمض الدهني المشبع ذي 16 ذرة كربون والمعروف باسم حمض البالمتيك). وأشر إلى طرفيه القطبي واللاقطبي.

$$CH_3(CH_2)_{14}COO^-Na^+$$

الطرف الأيسر غير قطبي والطرف المشحون قطبي.

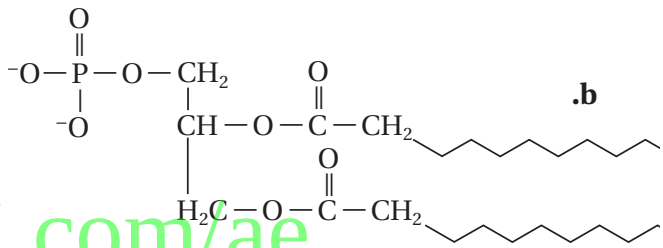
64. حـدِّد هل يُعـدّ كلّ تركيب ممّا يأتي حمضًـا دهنيًّا، أو جلسريد ثلاثـي، أو ليبيد فوسـفوري، أو سـتيرويد، أو شـمعًا؟ فسِّر إجابتك.

a.



ستيرويد؛ لأن تركيبه يحتوي على حلقات.

b.



ليبيـد فوسـفوري؛ لوجـود حمضين دهنيـين ومجموعة فوسفات مرتبطة مع جليسرول بروابط إستر.

إتقان حلّ المسائل

65. إذا كانت كثافة حمض البالمتيك الدهني تساوي 0.853g/ml عند 62°C. فما كتلة عيّنة من حمض البالمتيك حجمها 0.886L عند درجة الحرارة نفسها؟

حوِّل الحجم من L إلى mL، ثُمّ اضربه في الكثافة:

$$0.886\ \text{L} \times \frac{1000\ \text{mL}}{1\ \text{L}} \times \frac{0.853\ \text{g}}{1\ \text{mL}} = 756\ \text{g}$$

66. **الدهـون غير المشـبعة** كم مـولًا من غاز الهيدروجـين تتطلّبه هدرجة تامـة لـ 1 mol من حمض اللينوليك؟ اكتب معادلة موزونة لتفاعل الهدرجة. علمًا بأن الصيغة الكيميائية لحمض اللينوليك هي:

$CH_3CH_2CH{=}CHCH_2CH{=}CHCH_2CH{=}CH(CH_2)_7COOH$

يتطلّـب 3mol مـن H_2 للهدرجـة الكاملـة لحمض اللينولنيك.

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

4 – 9

إتقان المفاهيم

67. ما التراكيب الثلاثة التي تكوِّن النيوكليوتيد؟

سكر، فوسفات، قاعدة نيتروجينية.

68. سمِّ حمضين نوويين موجودين في المخلوقات الحية.

RNA وDNA.

69. اشرح دور DNA و RNA في إنتاج البروتينات.

يحمل DNA تعليمات لصنع بروتينات تُمرِّر التعليمات إلى RNA الـذي يُترجم تعاقب القواعـد إلى تعاقب أحماض أمينية في أثناء بنَاء البروتين.

70. أين يوجد DNA في الخلايا الحية؟

في النواة.

alManahj.com/ae

71. صف أنواع الروابـط والتجاذبات التي تربط وحدات البناء الأساسية معًا في جزيء DNA.

روابط تساهميـة تربط السكريـات والفوسفات. وروابط هيدروجينية تربط القواعد معًا في مركز اللولب.

72. صنِّف التركيب النووي المُبيَّن في **الشـكل 27–9** إلى DNA أو RNA، فسِّر إجابتك.

الشكل 27–9

التركيـب هـو RNA؛ لأن اليوراسيـل موجـود بـدلًا مـن الثايمـين. والسكريـات هـي رايبـوز بـدلًا مـن ديوكسـي رايبوز، الذي يتكوَّن من شريط واحد.

73. ترتبط القاعدة جوانين في تركيب DNA ثنائي اللولب دائمًا بالسايتوسين، ويرتبط الأدنين دائمًا بالثايمين. فماذا تتوقّع أن تكون النسب بين كميات A، T، C، و G في طول معيّن من DNA؟

إن A=T، وC=G.

74. **نسخ DNA** يحتوي أحد أشرطة جزيء DNA الترتيب القاعدي التالي:

C–C–G–T–G–G–A–C–A–T–T–A

فما تعاقب القواعد على الشريط الآخر في جزيء DNA؟

G–G–C–A–C–C–T–G–T–A–A–T

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

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 حلّ المسائل

76. **الشيفرة الوراثية** هي شيفرة ثلاثية، أي أنه تعاقب من ثلاث قواعد في RNA يدلّ على كلّ حمض أميني في سلسلة ببتيدية أو بروتين. فكم عدد قواعد RNA الضرورية للدلالة على بروتين يحتوي على 577 حمضًا أمينيًّا؟

$$577\ \cancel{\text{amino acids}} \times \frac{3\ \text{RNA bases}}{1\ \cancel{\text{amino acids}}}$$

$$= 1731\ \text{RNA bases}$$

77. **مقارنات DNA** تحتوي خلية البكتيريا إيشيريشياكولاي زوجًا من قواعد DNA، في حين تحتوي كلّ خلية بشرية نحو زوجًا من قواعد DNA. فما النسبة المئوية التي يُمثِّلها DNA في إيشيريشياكولاي بالنسبة إلى الخريطة الوراثية البشرية؟

$$\frac{4.2\times10^6\ \text{base pairs (بكتيريا إيشيريشياكولاي)}}{(3\times10^9\ \text{base pairs (الإنسان)})} \times 0.0014$$

$$= 0.14\%$$

78. كم جرامًا من الجلوكوز يمكن أن يتأكسد كليًّا بوساطة 2.0 L من غاز O_2 في الظروف المعيارية في أثناء التنفس الخلوي؟

من المعادلة الموزونة: طاقة + $C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \rightarrow 6CO_2 + 6H_2O$

احسب عدد مولات الأكسجين O، وعدد مولات الجلوكوز، ثُمّ كتلتها:

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

$$2.0\ \cancel{\text{L}}\ \cancel{O_2} \times \frac{1\ \cancel{\text{mol}}\ \cancel{O_2}}{22.4\ \cancel{\text{L}}} \times \frac{1\ \text{mol glucose}}{6\ \cancel{\text{mol}}\ \cancel{O_2}}$$

$$\times \frac{180\ \text{g glucose}}{1\ \cancel{\text{mol}}\ \text{glucose}} = 2.7\ \text{g glucose}$$

79. **الطاقة** احسب مجموع الطاقة بوحدة kJ التي تتحوَّل إلى ATP في أثناء عمليات التنفس الخلوي والتخمّر، وقارن بينها.

يُنتِج كلّ 1 mol من الجلوكوز 2 mol من ATP في أثناء التخمّر:

$$2\ \cancel{\text{mol ATP}} \times \frac{30.5\ \text{kJ}}{\cancel{\text{mol ATP}}} = 61.0\ \text{kJ}$$

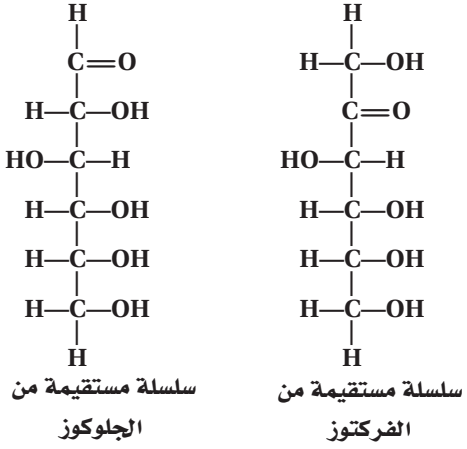
يُنتِج كلّ 1 mol من الجلوكوز 38 mol من ATP في أثناء التنفس الخلوي:

$$38\ \cancel{\text{mol ATP}} \times \frac{30.5\ \text{kJ}}{1\ \cancel{\text{mol ATP}}} = 1160\ \text{kJ}$$

مراجعة عامة

80. ارسم مجموعات الكربونيل الوظيفية في الجلوكوز والفركتوز. فيمَ تتشابه هذه المجموعات، وفيمَ تختلف؟

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



alManahj.com/ae

81. سمِّ وحدات البناء الأساسية التي تكوِّن البروتينات والكربوهيدرات المركّبة.

وحدات بناء البروتين الأساسية (المونومرات): أحماض أمينية؛ وحدات البناء الأساسية (المونومرات) للكربوهيدرات المركّبة: سكريات أحادية.

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

البروتينات: إنزيمات، وبناء، ونقل، واتصال، وإعطاء إشارات.

الكربوهيدرات: مصدر للطاقة، وبنائي في النبات.

الليبيدات: شكل للطاقة المخزَّنة، وتكوِّن أغشية الخلايا، وقاية، بعض الهرمونات والفيتامينات.

83. اكتب معادلات موزونة للبناء الضوئي، والتنفس الخلوي، وتميه اللاكتوز.

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

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

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

84. اكتب معادلة موزونة لتركيب السكروز من الجلوكوز والفركتوز.

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

التفكير الناقد

85. احسب يتكوَّن 38 mol تقريبًا من ATP عند التأكسد الكامل للجلوكوز في أثناء التنفس الخلوي. فإذا كانت حرارة الاحتراق لمول واحد من الجلوكوز تساوي 2.82×10^3 kJ/mol، وكلّ 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؟

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

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

86. تعرُّف السبب والنتيجة تقترح بعض الأنظمة الغذائية تحديدًا شديدًا لكمية الليبيدات، فلماذا لا يُعدّ حذف الليبيدات من الغذاء كليًّا فكرة جيّدة؟

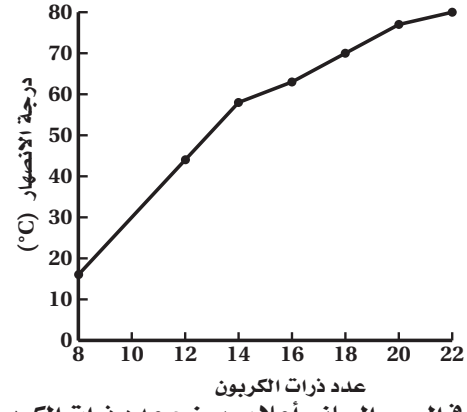
يحتاج الجسم إلى الليبيدات لعدد من الوظائف. فإذا كانت كمية الليبيدات محدودة على نحو خطير، قد لا تتوافر لبيدات للجسم ليقوم بتلك الوظائف.

87. الرسوم البيانية واستعمالها يُبيِّن الجدول 2–9 عددًا من الأحماض الدهنية المشبعة وقيم بعض خواصها الفيزيائية.

الجدول 2–9 الخواص الفيزيائية لبعض الأحماض الدهنية المشبعة

الاسم	عدد ذرات الكربون	درجة الانصهار (°C)	الكثافة (g/ml) عند 80–60 (°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

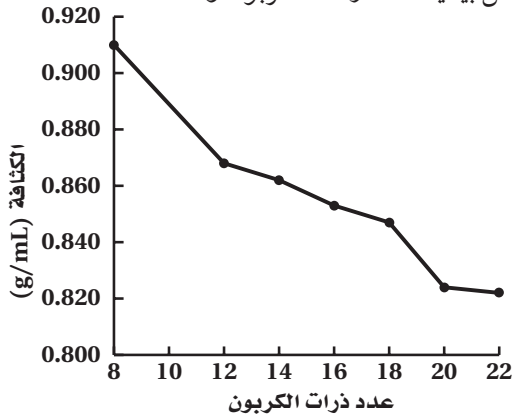
a. مثِّل بيانيًّا عدد ذرات الكربون ودرجة الانصهار.



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

alManahj.com/ae

b. مثِّل بيانيًّا عدد ذرات الكربون والكثافة.



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

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

كلما زاد عدد ذرات الكربون ترتفع درجة الانصهار وتنخفض الكثافة.

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

ما بين 83 °C و 86 °C

مسألة تحفيز

88. احسب كم مولًا من ATP يمكن أن يُنتِج الجسم البشري من السكر الموجود في التفاح الأحمر الموجود في 28 kg. استخدِم الإنترنت للحصول على معلومات لحلّ المسألة.

كلّ 28 kg من التفاح يساوي 100 تفاحة تقريبًا. وتحتوي كلّ تفاحة ذات حجم متوسط على 80 cal، و 18 g من الكربوهيدرات، و18g من الجلوكوز.

$$\frac{\text{100 تفاحة}}{\text{28 kg}} \times \frac{\text{18 g glucose}}{\text{تفاحة}} \times \frac{\text{1 mol glucose}}{\text{180 g glucose}} \times \frac{\text{38 mol ATP}}{\text{1 mol glucose}} = \frac{\text{380 mol ATP}}{\text{28 kg}}$$

380 mol من ATP لكل السكر الموجود في التفاح الأحمر.

مراجعة تراكمية

89. حدِّد الحمض والقاعدة في المواد المتفاعلة لكلٍّ ممّا يلي:

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

HBr: حمض، H_2O: قاعدة.

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

HCOOH: حمض، NH_3: قاعدة.

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

HCO_3^-: حمض، H_2O: قاعدة.

90. ما الخلية الجلفانية؟

الخلية الجلفانية نظام كيميائي يحوِّل الطاقة الكيميائية إلى طاقة كهربائية عند حدوث تفاعل الأكسدة والاختزال التلقائي.

alManahj.com/ae

تقويم إضافي

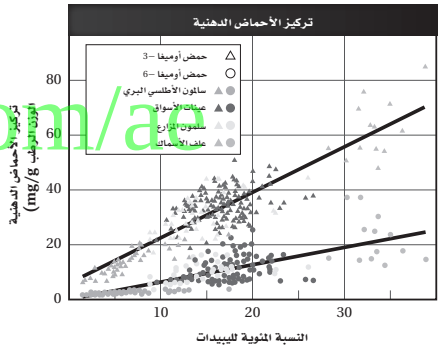
الكتابة في الكيمياء

91. **الكولسترول** استعمِل المكتبة أو الإنترنت لعمل بحث عن الكولسترول. واكتب مقالة صحفية تتعلّق بالكولسترول موجهة إلى القرّاء في سن المراهقة. وتأكّد أن تجيب عن الأسئلة الآتية في المقالة: أين يُستعمَل هذا المركّب في جسمك؟ ما وظيفته؟ لماذا يُعدّ الإكثار من الكولسترول في الغذاء غير مناسب؟ هل الوراثة عامل في ارتفاع الكولسترول؟

يجب أن تشمل إجابات الطلاب دور الكولسترول في الأغشية، وفي الكبد لإنتاج أملاح الصفراء، وفي خلايا الجلد لإنتاج فيتامين D، وفي عدد من الغدد لعمل هرمونات ستيرويدية. ويرتبط كثرة الكولسترول في الغذاء بزيادة المخاطرة بالنسبة لمشاكل القلب والسكتة الدماغية.

أسئلة المستندات

الأحماض الدهنية أوميغا–3 وأوميغا–6 أحماض دهنية أخذت أسماءها من تراكيبها. فهي تحتوي على رابطة ثنائية إمّا على بعد 3 ذرات كربون أو 6 ذرات كربون من نهاية سلسلة الحمض الدهني. هذه الأحماض الدهنية لها تأثير مفيد في الصحة؛ لأنها تُخفِّض مستويات الكولسترول السيئ وترفع مستويات الكولسترول الجيّد في الدم. لقد دُرست مستويات الأحماض الدهنية أوميغا– 3 وأوميغا– 6 في سمك السلمون من مصادر ثلاثة مختلفة وفي الغذاء المُستعمَل في مزارع السلمون أيضًا. يُبيِّن **الشكل 28–9** النسبة المئوية للأحماض الدهنية أوميغا– 3 وأوميغا –6مقارنة بمجموع كمية الليبيدات في العيّنات.



الشكل 28–9

92. أيّ نوع من السمك احتوى أكبر كمية من الأحماض الدهنية أوميغا؟

السلمون المربى في المزارع.

93. بناءً على هذه الدراسة، أيّ أنواع السلمون تنصح به لشخص يريد الإكثار من كمية الأحماض الدهنية أوميغا– 3 وأوميغا–6 في غذائه؟

السلمون المربى في المزارع.

94. استَنتِج من الرسم البياني لماذا يحتوي سلمون المزارع والأسواق الكبرى كمية من الأحماض الدهنية أوميغا–3 وأوميغا– 6 أكبر من تلك الموجودة في السلمون البري؟

إن العلف الذي يُقدَّم غني جدًّا بأحماض دهنية من نوع أوميغا–3 وأوميغا–6، في حين أن السلمون البري لا يحصل على علف تكميلي.

اختبار مُقنَّن

الصفحتان 145 – 144

أسئلة الاختيار من متعدِّد

1. أي مما يأتي 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 الإنسان بسهولة.

ⓓ

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

a. يحتوي DNA على السكر الرايبوزي منقوص 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.

ⓓ

alManahj.com/ae

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%

ⓐ

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

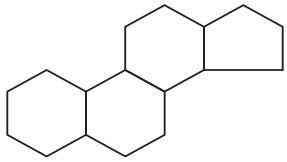
a. 402

b. 434

c. 216

d. 175

ⓐ



5. تمثل الصيغة أعلاه:

a. سليلوز

b. نشا

c. بروتين

d. ستيرويد

ⓓ

6. تعد الأحماض الأمينية الوحدات البنائية في:

a. الكربوهيدرات

b. الأحماض النووية

c. الليبيدات

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 الجالاكتوز

ⓒ

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

a. الحيوانات

b. النباتات

c. الفطريات

d. البكتيريا

ⓐ

alManahj.com/ae

9. يعد الجلوكوز والفركتوز من السكريات:

a. الأحادية

b. الثنائية

c. السداسية

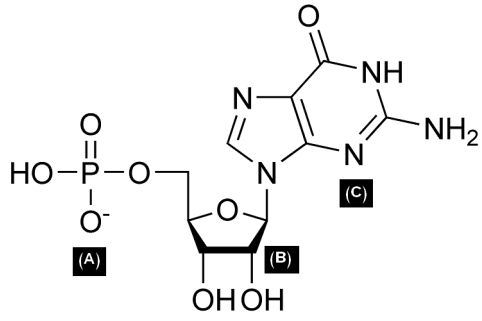
d. عديدة التسكر

ⓐ

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 2.73×10^4 قاعدة نيتروجينية؟

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؟

a. النيوكليوتيد

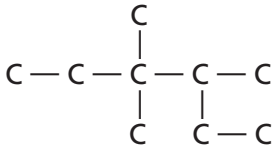
b. A: مجموعة فوسفات

B: سكر خماسي

C: قاعدة نيتروجينية

أسئلة الإجابات المفتوحة

استخدم الشكل أدناه للإجابة عن السؤال 12.



12. سجل أحد الطلاب اسم الألكان الممثل بالسلسلة الكربونية أعلاه كما يلي: 2 – ايثيل 3، 3 – ثنائي ميثيل بنتان. قوّم إجابة الطالب فيما إذا كان اسم المركب صحيحًا.

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

13. قارن بين المركبات الأليفاتية، والمركبات الأروماتية.

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 غالبًا ما يكون لها روائح قوية.

alManahj.com/ae