

الكيمياء الكهربائية

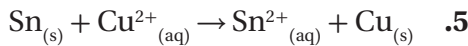
1 - 7 الخلايا الجلفانية

الصفحات 47 - 38

مسائل تدريبية

الصفحة 46

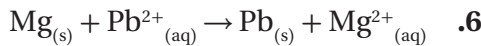
احسب جهد الخلية لتحديد ما إذا كانت تفاعلات التأكسد والاختزال الآتية تحدث بصورة تلقائية كما هي مكتوبة أم لا، واستخدم الجدول 1-7 لمساعدتك على تحديد أنصاف التفاعل الصحيحة:



$$E_{\text{cell}}^0 = +0.3419 \text{ V} - (-0.1375 \text{ V})$$

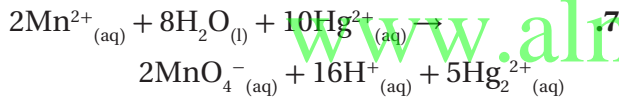
$$E_{\text{cell}}^0 = +0.4794 \text{ V}$$

التفاعل تلقائي؛ لأن $E_{\text{cell}}^0 > 0$.



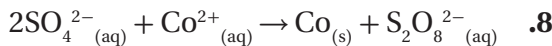
$$E_{\text{cell}}^0 = -0.1262 \text{ V} - (-2.372 \text{ V}) = +2.246 \text{ V}$$

التفاعل تلقائي؛ لأن $E_{\text{cell}}^0 > 0$.



$$E_{\text{cell}}^0 = 0.920 \text{ V} - (+1.507 \text{ V}) = -0.587 \text{ V}$$

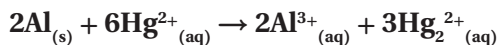
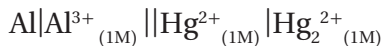
التفاعل غير تلقائي؛ لأن $E_{\text{cell}}^0 < 0$.



$$E_{\text{cell}}^0 = -0.28 \text{ V} - 2.010 \text{ V} = -2.29 \text{ V}$$

التفاعل غير تلقائي؛ لأن $E_{\text{cell}}^0 < 0$.

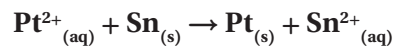
9. تحفيز اكتب المعادلة، وحدد جهد الخلية E^0 للخلية الآتية باستعمال الجدول 1-7. هل التفاعل تلقائي؟



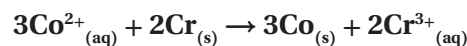
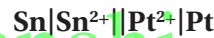
$$E_{\text{cell}}^0 = 0.920 \text{ V} - (-1.662 \text{ V}) = +2.582 \text{ V}$$

التفاعل تلقائي.

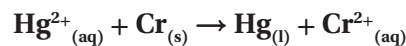
اكتب معادلة موازنة لتفاعل الخلية الكلي لكل من أزواج أنصاف التفاعلات الآتية. احسب جهد الخلية القياسي، ثم اكتب رمز الخلية. ارجع إلى قواعد وزن معادلات التأكسد والاختزال التي درستها سابقاً.



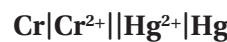
$$E_{\text{cell}}^0 = +1.18 \text{ V} - (-0.1375 \text{ V}) = +1.32 \text{ V}$$



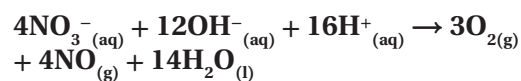
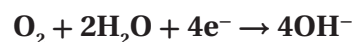
$$E_{\text{cell}}^0 = -0.28 \text{ V} - (-0.744 \text{ V}) = +0.46 \text{ V}$$



$$E_{\text{cell}}^0 = +0.851 \text{ V} - (-0.913 \text{ V}) = +1.764 \text{ V}$$

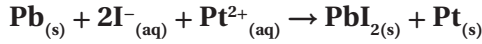
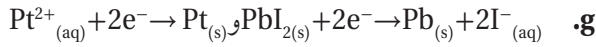


4. تحفيز اكتب معادلة موازنة لتفاعل الخلية، واحسب جهد الخلية القياسي للتفاعل الذي يحدث عندما يتم توصيل هذه الخلايا معاً، ثم اكتب رمز الخلية.

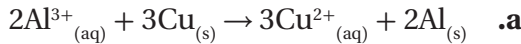


$$E_{\text{cell}}^0 = +0.957 \text{ V} - (+0.401 \text{ V}) = +0.556 \text{ V}$$



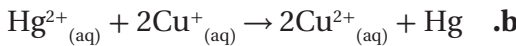


13. حدّد الجهد القياسي للخلايا الكهروكيميائية، حيث تُمثل كل معادلة التفاعل الكلي للخلية. وحدّد أيضًا هل التفاعلات المكتوبة أدناه تلقائية أم غير تلقائية.



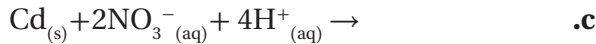
$$E^0_{\text{cell}} = -1.662 \text{ V} - (+0.3419 \text{ V}) = -2.004 \text{ V}$$

التفاعل غير تلقائي.



$$E^0_{\text{cell}} = +0.851 \text{ V} - (+0.153 \text{ V}) = +0.698 \text{ V}$$

التفاعل تلقائي.

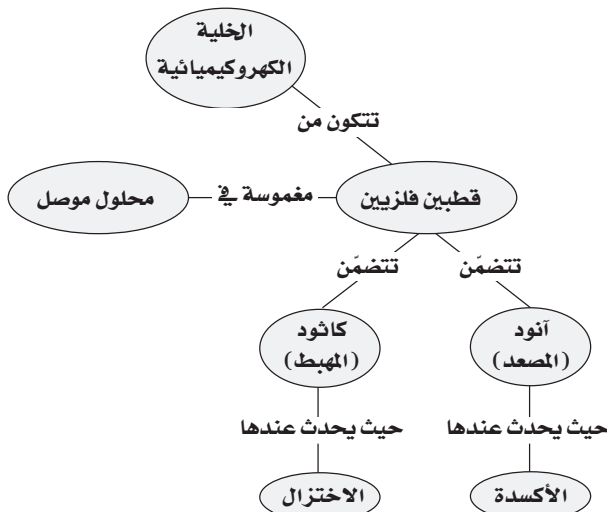


$$E^0_{\text{cell}} = +0.775 \text{ V} - (-0.4030 \text{ V}) = +1.178 \text{ V}$$

التفاعل تلقائي.

14. صمّم خريطة مفاهيم للبند 1-7 مبتدئًا بالمصطلح «خلية كهروكيميائية»، ثمّ أدرج جميع المصطلحات الجديدة في خريطة.

ستتنوع الخرائط المفاهيمية. وفيما يلي أحد نماذج الخريطة:



استراتيجية حل المسألة

الصفحة 47

حدّد E^0 لتفاعل التأكسد والاختزال التلقائي الذي يحدث بين الماغنيسيوم والنيكل.



$$E^0_{\text{cell}} = -0.257 \text{ V} - (-2.372 \text{ V}) = +2.115 \text{ V}$$

التقويم 1 - 7

الصفحة 47

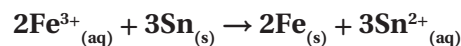
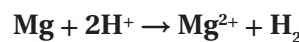
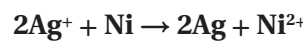
10. صف الظروف التي يؤدي عندها تفاعل التأكسد والاختزال إلى تدفق التيار الكهربائي خلال السلك.

تنتج الخلية الكهروكيميائية التي تحتوي على نصفي تفاعل التأكسد والاختزال والموصلين بقنطرة ملحية سيلاً من الإلكترونات (تياراً كهربائياً) خلال سلك التوصيل.

11. حدّد مكونات الخلية الجلفانية، وفسّر دور كل مكون في عملية تشغيل الخلية.

تتكوّن الخلية الجلفانية من أنود وكاثود وقنطرة ملحية وسلك توصيل بين القطبين. تحدث التأكسد على الأنود، في حين يحدث الاختزال على الكاثود. وتسمح القنطرة الملحية بحركة الأيونات من محلول إلى آخر، كما يسمح السلك بمرور الإلكترونات من الأنود إلى الكاثود.

12. اكتب المعادلة الموزونة لتفاعل الخلية التلقائي الذي يحدث في الخلية التي لها أنصاف تفاعل الاختزال الآتية:

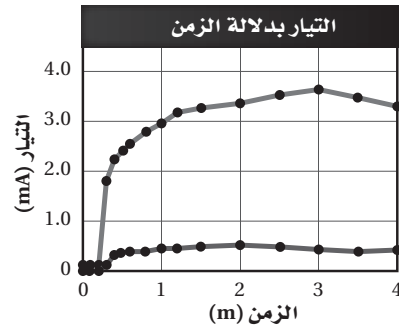


2 - 7 البطاريات

الصفحة 57 - 48

مختبر تحليل البيانات

الصفحة 54

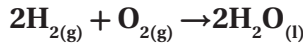


التفكير الناقد

16. فسّر ماذا يحدث عند إعادة شحن البطارية؟
يُجبر مصدر الطاقة المُضاف إلى نظام الخلية على العمل في الاتجاه غير التلقائي المعاكس، لذا تعاد المواد الأصلية والتي أصبحت مستنفذة إلى الخلية.

17. صف أنصاف التفاعل التي تحدث في خلية وقود الهيدروجين، واكتب معادلة التفاعل الكلية.

يتأكسد غاز الهيدروجين على الأنود بوجود أيونات الهيدروكسيد إلى جزيئات ماء، في حين يُختزل غاز الأكسجين على الكاثود بوجود جزيئات الماء إلى أيونات هيدروكسيد. ويمثل التفاعل الكلي بالمعادلة الآتية:

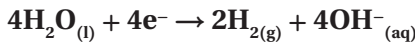


18. صف عمل أنود عندما يُستخدم قطبًا مضمحياً. وكيف يشابه عمله مع الجلفنة؟

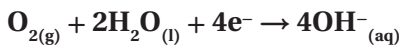
للأنود المضمحي جهد اختزال أقل من جهد اختزال الفلز المراد الحفاظ عليه ومع تآكله. حيث تتشقق طبقة الجلفنة التي تتكون من الخارصين أو تنكسر. إذ يفضل الخارصين التآكل تاركًا الفلز الذي تحته خاليًا من التآكل.

19. فسّر لماذا يُعدّ الليثيوم اختيارًا جيدًا ليكون أنودًا للبطارية؟
يُعدّ الليثيوم Li عنصرًا خفيفًا، وله أقل جهد اختزال من الفلزات جميعها، وعند مقارنته بنصف تفاعل الاختزال نفسه، فإنه يُنتج طاقة أكبر مما تُنتجها نصف خلية الخارصين.

20. احسب باستعمال بيانات الجدول 1-7 جهد خلية وقود الهيدروجين - الأكسجين الموضحة في الصفحة السابقة.



$$E^0 = -0.8277 \text{ V}$$



$$E^0 = +0.401 \text{ V}$$

$$E_{\text{cell}}^0 = +0.401 \text{ V} - (-0.8277 \text{ V}) = 1.229 \text{ V}$$

2. حدّد هل أحدث إدخال الإلكترون الوسيط اختلافًا في إنتاج التيار؟ فسّر إجابتك.
نعم، يرتفع التيار بصورة ملحوظة خلال 15 min في أثناء التجربة.

3. حلّل ما أعلى شدة تيار تمّ الحصول عليها من الخلية؟
3.7 mA تقريبًا.

التقويم 2 - 7

الصفحة 57

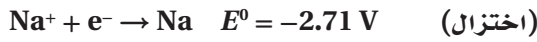
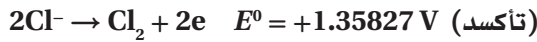
15. حدّد ما الذي يتأكسد؟ وما الذي يُختزل في بطارية الخلية الجافة الخارصين والكربون؟ وما الخواص التي تجعل الخلية الجافة القلوية أكثر تطورًا من أنواع البطاريات الجافة الأقدم؟
يتأكسد الخارصين Zn، في حين يُختزل ثاني أكسيد المنغنيز MnO₂ في العجينة الموصلة للتيار. حيث يكون الخارصين Zn في صورة مسحوق؛ لتوفير مساحة سطح أكبر للتفاعل. وتستبعد الخلايا القلوية قطب الكربون غير النشط بوصفه كاثودًا.

26. صف الأنود والكاثود في خلية تحليل كهربائي يُستعمل فيها الذهب لطلاء الأشياء والأجسام.
يتكوّن الأنود من قطعة من الذهب، في حين يتكوّن الكاثود من الجسم المراد طلاؤه.

27. فسر لماذا يحتاج إنتاج كيلوجرام واحد من أيونات الفضة بواسطة التحليل الكهربائي إلى طاقة كهربائية أقل من إنتاج كيلوجرام واحد من أيونات الألومنيوم.

أولاً، يحتوي كل كيلوجرام واحد من الفضة على عدد من الذرات أقل مما يحويه كيلوجرام واحد من الألومنيوم؛ لأن الكتلة المولية للفضة أكبر من الكتلة المولية للألومنيوم. ثانياً، تُعدّ عملية اختزال الفضة أسهل من عملية اختزال الألومنيوم؛ لأن جهد اختزالها يساوي $+0.7796 \text{ V}$ ، في حين يساوي جهد اختزال الألومنيوم -1.662 V .

28. احسب جهد خلية داون باستعمال الجدول 1-7، وهل يجب أن يكون هذا الجهد موجباً أو سالباً؟
يكون التفاعل في خلية داون غير تلقائي، لذا يجب أن يكون الجهد سالباً.



$$E_{\text{cell}}^0 = -2.71 \text{ V} - (+1.35827 \text{ V}) = -4.07 \text{ V}$$

29. لخص فقرة تتعلق بكل هدف من الأهداف الثلاثة للبنء 3-7 بلغتك الخاصة.

يجب أن تلخص فقرات الطلاب الأفكار المهمة في القسم. حيث تشير الفقرة للموضوع الأول إلى أنه يمكن عكس التفاعلات التلقائية في الخلايا الكهروكيميائية بوساطة تزويدها بجهد كهربائي خارجي. أما الموضوع الثاني، فيجب أن يبيّن الطلاب أن عمليتي اختزال أيونات الصوديوم Na^+ وتأكسد أيونات الكلور Cl^- تحدثان على الأنود والكاثود على التوالي. وأنه في أثناء عملية تحليل ماء البحر، تحدث تفاعلات جانبية أخرى مرافقة. على الأنود؛ يُختزل الماء إلى غاز الهيدروجين H_2 وأيونات الهيدروكسيد OH^- . أما على الكاثود؛ فيتأكسد الماء إلى أيونات الهيدروجين H^+ وغاز الأكسجين O_2 . ويجب أن يستنتج الطلاب أن عملية التحليل تُعدّ إحدى طرائق فصل الفلزات من خاماتها وتنقيتها.

21. صمّم تجربة استخدم معرفتك بالأحماض في ابتكار طريقة لتحديد ما إذا كان المركب الرصاصي مشحوناً بصورة كاملة أم أنه بدأ يتفدّ شحنه.

ستتنوع التصاميم، ومنها يمكن معايرة عينة من محلول حمض الكبريتيك الموصل للتيار والمأخوذ من بطارية مع قاعدة، ومقارنة مولاريتته بمولارية عينة من محلول حمض الكبريتيك المأخوذ من بطارية أخرى جديدة.

3-7 التحليل الكهربائي

الصفحة 62 - 58

التقويم 3-7

الصفحة 62

22. عرّف التحليل الكهربائي واربطه مع تلقائية تفاعل التأكسد والاختزال.

التحليل الكهربائي عملية استعمال الطاقة الكهربائية لإنتاج تفاعل كيميائي، وهو عملية غير تلقائية.

23. فسر اختلاف نواتج التحليل الكهربائي لكل من مصهور كلوريد الصوديوم وماء البحر.

يُنْتَج عن تحليل ماء البحر غاز الهيدروجين، وغاز الكلور، وهيدروكسيد الصوديوم، ويُنْتَج عن تحليل مصهور كلوريد الصوديوم فلز الصوديوم، وغاز الكلور. ويتضمّن التحليل الكهربائي للماء المالح محلولاً مائياً يؤثر في النواتج.

24. صف كيف تتمّ تنقية النحاس المستخرج من مصهور خامه بالتحليل الكهربائي؟

يتضمّن ناتج تحليل مصهور النحاس ذرات النحاس Cu التي تتأكسد إلى أيونات Cu^{2+} ، ثم تُختزل إلى ذرات Cu نقية، حيث تترسب الشوائب بعيداً.

25. فسر أهمية إعادة تدوير الألومنيوم، بالرجوع إلى عملية هول-هيروليت.

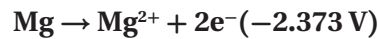
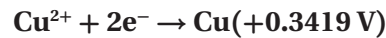
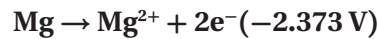
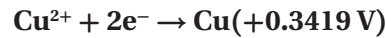
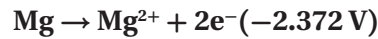
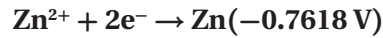
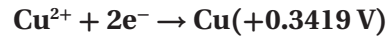
تتطلب عملية هول-هيروليت درجات حرارة عالية، وكميات كبيرة من الكهرباء لفصل الألومنيوم من خامه، في حين تحتاج إعادة التدوير إلى الحرارة التي يتطلّبها صهر الفلز فقط.

مختبر الكيمياء

الصفحة 64

التحليل والاستنتاج

1. طبق اكتب في جدول البيانات معادلات أنصاف التفاعل التي تحدث عند الأنود والكاثود في كل خلية جلفانية، ثم ابحث عن جهود أنصاف التفاعل في الجدول 1-2 وسجلها في الجدول.



2. احسب الجهد النظري لكل خلية جلفانية وسجله.

Al/Cu

$$E_{\text{cell}}^0 = +0.3419 \text{ V} - (-1.662 \text{ V}) = +2.004 \text{ V}$$

Al/Zn

$$E_{\text{cell}}^0 = -0.7618 \text{ V} - (-1.662 \text{ V}) = +0.900 \text{ V}$$

Mg/Al

$$E_{\text{cell}}^0 = -1.662 \text{ V} - (-2.372 \text{ V}) = +0.710 \text{ V}$$

Zn/Cu

$$E_{\text{cell}}^0 = +0.3419 \text{ V} - (-0.7618 \text{ V}) = +1.104 \text{ V}$$

Mg/Cu

$$E_{\text{cell}}^0 = +0.3419 \text{ V} - (-2.372 \text{ V}) = +2.714 \text{ V}$$

Mg/Zn

$$E_{\text{cell}}^0 = -0.7618 \text{ V} - (-2.372 \text{ V}) = +1.610 \text{ V}$$

3. توقع ترتيب الفلزات، بدءاً من أكثرها نشاطاً، اعتماداً على بياناتك.

Mg, Al, Zn, Cu

4. تحليل الخطأ احسب النسبة المئوية للخطأ، ولماذا تكون هذه النسبة مرتفعة في بعض الخلايا، ومنخفضة في بعضها الآخر؟

من الصعب الحصول على الظروف المثالية لكل خلية. لذا، ستكون نتائج بعض الخلايا أفضل من غيرها.

الفصل 7 مراجعة الفصل

الصفحات 66 - 71

7 - 2

إتقان المفاهيم

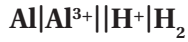
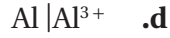
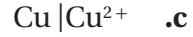
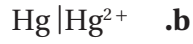
30. ما الخواص التي تسمح باستعمال تفاعلات التأكسد والاختزال في توليد تيار كهربائي؟ انتقال الإلكترونات بين الذرات.

31. صف العملية التي تُنتج الإلكترونات في الخلية الجلفانية خارصين - نحاس. تأكسد خارصين من Zn إلى Zn²⁺ مُنتجة 2e⁻.

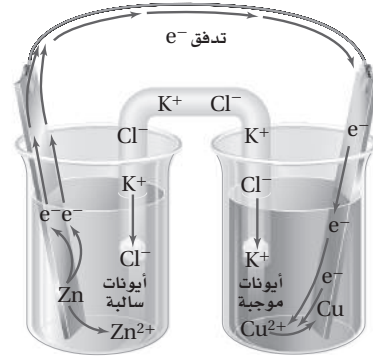
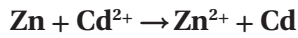
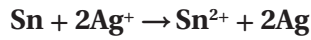
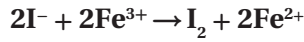
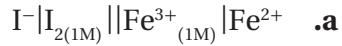
32. ما وظيفة القنطرة الملحية في الخلية الجلفانية؟ تكمل القنطرة الملحية الخلية، وتمنع تكدس الشحنات الموجبة والسالبة في أنصاف الخلايا.

33. ما المعلومات اللازمة لتحديد الجهد القياسي للخلية الجلفانية؟ جهد الاختزال القياسي لكل خلية.

34. في الخلية الجلفانية المُمثلة بالرموز الآتية:
 $\text{Al} | \text{Al}^{3+} (\text{IM}) || \text{Cu}^{2+} (\text{IM}) | \text{Cu}$
 ما الذي يتأكسد، وما الذي يُختزل عندما يمر التيار في الخلية؟
 يتأكسد Al، في حين يُختزل Cu.



40. اكتب معادلة كيميائية موزونة لكلّ ترميز يمثّل الخلايا القياسية الآتية:



الشكل 7-24

يتأكسد الخارصين Zn، والنحاس هو الكاثود.

37. تملأ القنطرة الملحية بـ KNO_3 فسر لماذا يُعدّ من الضروري أن تتحرّك أيونات البوتاسيوم عبر القنطرة الملحية إلى الكاثود.

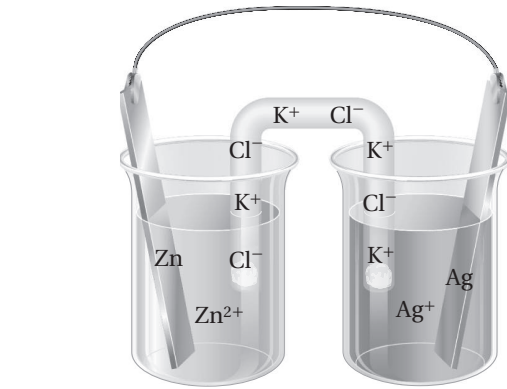
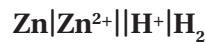
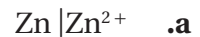
تسمح حركة الأيونات في القنطرة الملحية للتيار بالتدفق وإن لم تكن المتفاعلات على اتصال مباشر معاً. حيث تحمل الأيونات التيار الكهربائي وتمنع تكدّس الشحنات الموجبة على الأنود والشحنات السالبة على الكاثود.

38. تذكّر أن العامل المُختزل هو المادة التي تتأكسد، وأن العامل المؤكسد هو المادة التي تُختزل. استعمل الجدول 7-1 لاختيار العامل المؤكسد الذي سيحوّل Au^{3+} إلى Au ولا يحوّل Co^{2+} إلى Co^{3+} .



إتقان حلّ المسائل

39. استعمل الجدول 7-1 في كتابة رمز الخلية القياسية لكلّ نصف خلية مما يأتي وموصلة بقطب الهيدروجين القياسي.



الشكل 7-25

41. يوضّح الشكل 7-25 خلية جلفانية تتكوّن من قطعة خارصين في 1.0 M من محلول نترات الخارصين، وقطعة فضة في 1.0 M من محلول نترات الفضة. استعمل الشكل والجدول 7-1 في الإجابة عن الأسئلة الآتية:

a. حدّد الأنود.

الأنود هو الخارصين.

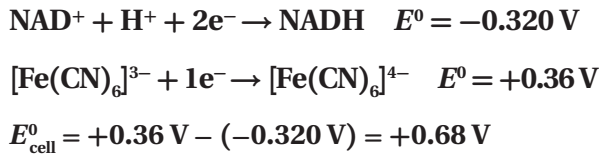
7 - 2

إتقان المفاهيم

43. أيّ جزء في خلية الخارصين والكربون الجافة يُمثّل الأنود؟ وما التفاعل الذي يحدث عنده؟
تمثّل طبقة الخارصين الأنود، حيث تتأكسد ذرات الخارصين Zn إلى أيونات Zn^{2+} .
44. كيف تختلف البطاريات الأولية عن الثانوية؟
يمكن التخلص من البطاريات الأولية؛ إذ يصعب عكس التفاعل فيها، في حين يعاد شحن البطاريات الثانوية حيث يمكن عكس التفاعل فيها.

45. بطارية الرصاص الحمضية ما المادة التي تُختزَل في بطاريات تخزين المراكم الرصاصية؟ وما المادة التي تتأكسد؟ وما المواد التي تُنتج في كل تفاعل؟
يُختزَل PbO_2 ، في حين يتأكسد $Pb_{(s)}$ ، وينتج $PbSO_4$ وماء.

46. خلية الوقود الحيوي يُختزَل Fe^{3+} عند كاثود خلية الوقود الحيوي، في بوتاسيوم سداسي سيانيد الحديد III $(K_3[Fe(CN)_6])$ إلى Fe^{2+} في بوتاسيوم سداسي سيانيد الحديد II $(K_4[Fe(CN)_6])$. ويُختزَل عند الأنود نيكوتين أميد - أدنين - ثنائي النيكليوتيد (NADH) التي تتأكسد إلى NAD^+ . استعمل جهود الاختزال القياسية الآتية لتحديد جهد الخلية:



47. خلايا الوقود اذكر طريقتين تختلف فيها خلية الوقود عن البطارية العادية.
تُستخدم تأكسد الوقود في خلية الوقود لإنتاج الكهرباء. ويجب استبدال البطارية أو إعادة شحنها. ويمكن إنتاج التيار والحفاظ على استمراره ما دام مصدر الوقود مستمرًا.

b. حدّد الكاثود.

الكاثود هو الفضة.

c. أين تحدث التأكسد؟

تحدث التأكسد عند قطب الخارصين.

d. أين يحدث الاختزال؟

يحدث الاختزال عند قطب الفضة.

e. ما اتجاه مرور التيار خلال أسلاك التوصيل؟

يتدفق التيار من قطب الخارصين إلى قطب الفضة.

f. ما اتجاه مرور الأيونات الموجبة خلال القنطرة الملحية؟

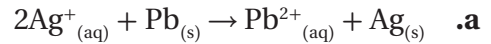
تتدفق الشحنات الموجبة من نصف خلية الأنود إلى نصف خلية الكاثود.

g. ما جهد الخلية عند $25^\circ C$ و 1 atm ؟

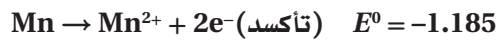
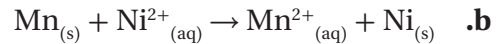
$$E^0 = +0.7996 V - (-0.7618 V)$$

$$E^0 = +1.5614 V$$

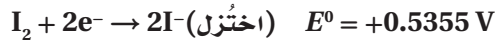
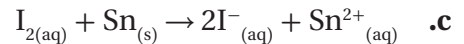
42. بالرجوع إلى الجدول 1-7، احسب جهد الخلية لكل من الخلايا الجلفانية الآتية:



$$E^0_{cell} = +0.7996 - (-0.1262) = +0.9258 V$$



$$E^0_{cell} = -0.257 - (-1.185) = +0.928 V$$



$$E^0_{cell} = +0.5355 V - (-0.1375) = +0.673 V$$

53. التركيب في الشكل 26-7 يعمل عمل بطارية.



الشكل 26-7

a. حدّد التفاعل الذي يحدث عند قطعة النحاس.



b. حدّد التفاعل الذي يحدث عند سلك الماغنيسيوم.



c. حدّد الأنود.

سلك الماغنيسيوم

d. حدّد الكاثود.

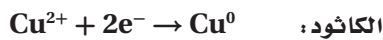
قطعة النحاس

e. احسب جهد الخلية القياسي لهذه البطارية.

$$E^0 = +0.3419 \text{ V} - (-2.372 \text{ V}) = +2.714 \text{ V}$$

54. قمت بتصميم بطارية تستعمل نصف خلية تتكوّن من

Sn و Sn^{2+} ، ونصف خلية أخرى تتكوّن من Cu و Cu^{2+} ، مع العلم أن قطب النحاس هو الكاثود وقطب القصدير هو الأنود. ارسم البطارية، ثمّ اكتب أنصاف التفاعل التي تحدث في كلّ نصف خلية. ما أكبر جهد يمكن أن تُنتِجه هذه الخلية؟



$$E^0 = +0.3419 \text{ V} - (-0.1375 \text{ V}) = +0.4794 \text{ V}$$

48. الجلفنة ما الجلفنة؟ وكيف تحمي الجلفنة الحديد من التآكل؟ الجلفنة تغطية الفلزّات المعرّضة للتآكل بفلزّات الحماية الذاتية لمنع التآكل. حيث تعمل الجلفنة على الحفاظ على الفلزّ الموجود أسفلها بواسطة منع الرطوبة والهواء من الاتصال معه. وعند تلف طبقة الجلفنة تستطيع هذه الطبقة الاستمرار في حماية الفلزّ بواسطة العمل كأنود أضحية يتأكسد ذاتياً بدلاً منه.

49. البطاريات فسّر لماذا لا تُنتِج بطاريات المراكم الرصاصية التيار عند انخفاض مستوى H_2SO_4 ؟ يساهم حمض الكبريتيك في التفاعل، وعند انخفاض تركيزه يتوقف التفاعل.

50. الصوف حزمة من الشعيرات الفولاذية المصنوعة من الفولاذ، وهي سبيكة من الحديد والكربون. ما أفضل طريقة لتخزين سلك المواعين المستعمل في غسل الأواني؟

a. تخزينه في الماء.

b. تخزينه في الهواء الطلق.

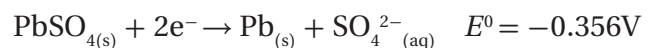
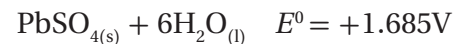
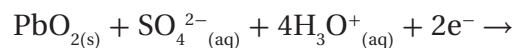
c. تخزينه في وعاء التجفيف.

C؛ حيث يُعدّ الماء من التفاعلات في عملية الصدأ. وتمتصّ المواد المجفّفة الماء من الهواء.

51. الحماية من التآكل اذكر ثلاث طرائق لحماية الفلزّ من التآكل؟ الجلفنة، الطلاء، الأنود المضحّي.

إتقان حلّ المسائل

52. فيما يأتي أنصاف تفاعل بطاريات تخزين المراكم الرصاصية:



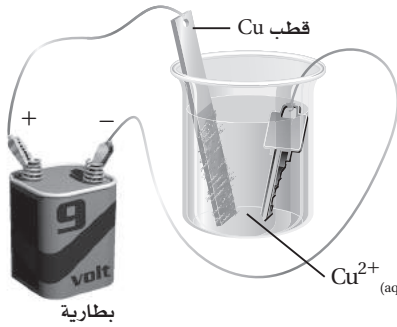
ما جهد الخلية القياسي لخلية واحدة في بطارية السيارة؟

$$E^0 = +1.685 \text{ V} - (-0.356 \text{ V}) = +2.041 \text{ V}$$

إتقان حل المسائل

7-3

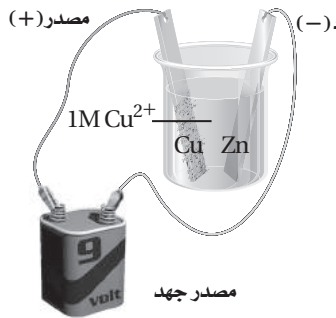
61. الطلاء بالكهرباء يوضح الشكل 27-7 مفتاحاً يُطلى كهربائياً بالنحاس في خلية تحليل كهربائي. فأين تحدث التأكسد؟ فسّر إجابتك.



الشكل 27-7

تحدث التأكسد عند الأنود وهو قطب النحاس Cu. وتتحرك الإلكترونات منه إلى الطرف الموجب للبطارية.

62. اعتياداً على الشكل 28-7، أجب عن الأسئلة الآتية:



الشكل 28-7

a. أيّ الأقطاب يزداد حجمه؟ اكتب معادلة التفاعل الذي يحدث عند هذا القطب.
يزداد حجم قطب الخارصين Zn.



b. أيّ الأقطاب يقل حجمه؟ اكتب معادلة التفاعل الذي يحدث عند هذا القطب.
يقل حجم قطب النحاس Cu.



إتقان المفاهيم

55. كيف يمكن عكس تفاعل التأكسد والاختزال التلقائي لخلية جلفانية؟
يتم ذلك بتمرير تيار كهربائي من خلالها في الاتجاه المعاكس.

56. أين يحدث تفاعل التأكسد في خلية التحليل الكهربائي؟
عند الأنود.

57. خلية داون ما التفاعل الذي يحدث عند الكاثود في أثناء التحليل الكهربائي لمصهور كلوريد الصوديوم؟
تُختزل أيونات الصوديوم Na⁺ إلى ذرات صوديوم Na.

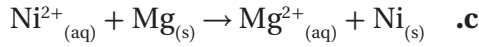
58. صناعة فسّر لماذا يُستعمل التحليل الكهربائي لماء البحر في جميع أرجاء العالم بكميات كبيرة؟
نواتج التحليل الكهربائي لماء البحر: غاز الهيدروجين، وغاز الكلور، وهيدروكسيد الصوديوم، حيث تُعدّ نواتج مهمة تجارياً.

59. إعادة تدوير فسّر كيف تحفظ عملية إعادة تدوير الألومنيوم الطاقة؟

لأنها تتطلب طاقة أقل مقارنة مع الطاقة اللازمة لاستخلاصه من خاماته الأصلية.
ولقد استُخلص الألومنيوم المُستخدم في المعلبات بالفعل من خاماته، وهي عملية مستهلكة للطاقة.

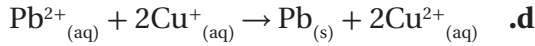
60. صف ماذا يحدث عند الأنود والكاثود في التحليل الكهربائي لمحلول KI؟

تُختزل أيونات البوتاسيوم K⁺ عند الكاثود إلى ذرات البوتاسيوم K، في حين تتأكسد أيونات اليوديد I⁻ عند الأنود إلى جزيئات يود I₂.



$$E^0_{\text{cell}} = -0.257 - (-2.372 \text{ V}) = +2.115 \text{ V}$$

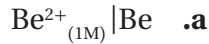
تلقائي



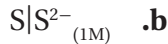
$$E^0_{\text{cell}} = -0.1262 \text{ V} - 0.153 \text{ V} = -0.279 \text{ V}$$

غير تلقائي

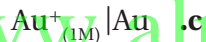
68. حدّد جهد الخلية المتكوّنة من كلّ نصف خلية ممّا يأتي

مرتبطة مع نصف خلية $\text{Ag}|\text{Ag}^+$:

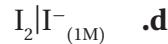
$$E^0_{\text{cell}} = +0.7996 \text{ V} - (-1.847 \text{ V}) = +2.647 \text{ V}$$



$$E^0_{\text{cell}} = +0.7996 \text{ V} - (-0.47627 \text{ V}) = +1.2759 \text{ V}$$



$$E^0_{\text{cell}} = +1.692 \text{ V} - (+0.7996 \text{ V}) = +0.892 \text{ V}$$



$$E^0_{\text{cell}} = +0.7996 \text{ V} - (+0.5355 \text{ V}) = +0.2641 \text{ V}$$

69. التآكل فسّر لماذا يُعدّ وجود الماء ضروريًا لحدوث تآكل

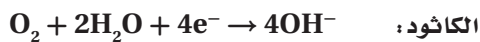
الحديد؟

تتأكسد ذرات الحديد Fe إلى أيونات الحديد Fe^{2+} في المحلول المائي، ثمّ تتأكسد هذه الأيونات مرة أخرى إلى أيونات الحديد Fe^{3+} التي تتحد مع غاز الأكسجين O_2 المُختزل لإنتاج الصدأ Fe_2O_3 .

70. السفر عبر الفضاء تستخدم السفن الفضائية خلايا الوقود

 H_2/O_2 في إنتاج الكهرباء.

a. ما التفاعل الذي يحدث عند الأنود والكاثود؟



b. ما جهد الخلية القياسي لخلية الوقود؟

$$E^0 = +0.401 \text{ V} - (-8277 \text{ V}) = +1.229 \text{ V}$$

63. فسّر، مستعينًا بالشكل 28-7، ماذا يحدث لأيونات

النحاس في المحلول؟

تنجذب أيونات النحاس Cu إلى الكاثود وتترسب عليه وتغطيه.

مراجعة عامة

64. لماذا تتدفّق الإلكترونات من قطب إلى آخر في الخلية

الجلفانية؟

في الخلية الجلفانية، تكتسب الأيونات في المحلول عند الكاثود الإلكترونات بسهولة أكبر من الأيونات عند الأنود، وعند وضع القطرة الملحية والأسلاك في أماكنها يحدث تفاعل التأكسد والاختزال التلقائي وتتدفّق الإلكترونات من الأنود إلى الكاثود؛ بسبب وجود فرق في الجهد بين القطبين.

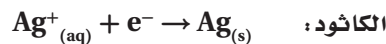
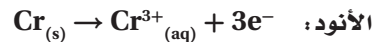
65. إنتاج الألومنيوم ما المادة التي يتمّ تحليلها كهربائيًا في العملية

الصناعية لإنتاج فلز الألومنيوم؟

أكسيد الألومنيوم Al_2O_3 .

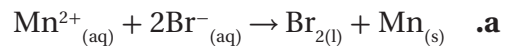
66. اكتب أنصاف تفاعل التأكسد والاختزال للخلية الجلفانية

فضة - كروم، وحدّد الأنود والكاثود واتجاه تدفق الإلكترونات.

تتدفّق الإلكترونات من الأنود (الكروم Cr) إلى الكاثود (الفضة Ag).

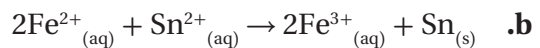
67. حدّد ما إذا كانت تفاعلات التأكسد والاختزال الآتية

تلقائية أو غير تلقائية:



$$E^0_{\text{cell}} = -1.185 \text{ V} - 1.066 \text{ V} = -2.251 \text{ V}$$

غير تلقائي



$$E^0_{\text{cell}} = -0.1375 \text{ V} - 0.771 \text{ V} = -0.908 \text{ V}$$

غير تلقائي

التفكير الناقد

75. التوقُّع افترض أن العلماء قد اختاروا نصف خلية Cu^{2+} (IM) | Cu على أنها خلية قياسية بدلاً من نصف الخلية H_2 (IM) | H^+ ، فما مقدار جهد قطب الهيدروجين إذا كان قطب النحاس هو القطب القياسي؟ وكيف يمكن أن تتغيَّر العلاقات بين جهود الاختزال القياسية؟

ستتغير قيم جدول جهود الاختزال القياسية بمقدار $0.342 V$ ، وسيصبح جهد قطب الهيدروجين $-0.342 V$ ، ولكن تبقى العلاقات دون أن تتغير، إلا أن قيم الجهود ستتغير.

76. طبق افتراض أن لديك خلية جلفانية يتكوَّن أحد أنصافها من قطعة من القصدير مغموسة في محلول من أيونات القصدير II.

a. كيف تعرف من قياس جهد الخلية ما إذا كانت شريحة القصدير تُمثِّل الكاثود أو الأنود؟
يوضِّح مقياس فرق الجهد تدفق الإلكترونات من قطعة القصدير أو إليها. لذا، يمكن معرفة ما إذا كانت القطعة تُمثِّل الكاثود أم الأنود؛ بتأكسد القصدير إذا كان الجهد موجباً.

b. كيف تعرف عن طريق الملاحظة البسيطة ما إذا كانت شريحة القصدير تُمثِّل الكاثود أو الأنود؟
توضِّح الترسيبات الملحوظة عند الكاثود اختزال أيونات القصدير Sn^{2+} . أما إذا بتأكسد القصدير Sn عند الأنود فسينقص حجم القطعة.

77. ضع فرضية لما كان جهد نصف الخلية يتغيَّر بتغيَّر تركيز المتفاعلات والنواتج فإن الجهود القياسية تقاس عند تركيز IM. كما أن الحفاظ على ضغط 1atm له أهمية خاصة في أنصاف الخلايا التي تحتوي على غازات بوصفها متفاعلات أو نواتج. فلماذا يُعدُّ ضغط الغاز نقطة حرجية في هذه الخلايا؟

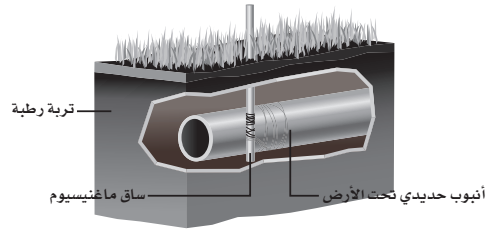
يُعدُّ الضغط دلالة على التركيز. لذا، فهو يُعدُّ من عوامل التركيز في أنصاف الخلايا التي تحتوي على غازات.

71. خلايا الوقود فسَّر الاختلاف بين تأكسد الهيدروجين في خلية الوقود وتأكسده عند احتراقه في الهواء. يتم التحكم في تأكسد الهيدروجين في خلية الوقود، حيث تتحوَّل معظم الطاقة الكيميائية إلى طاقة كهربائية بدلاً من الطاقة الحرارية.

72. تنقية النحاس عند تنقية النحاس بالتحليل الكهربائي، ما العوامل التي تحدِّد أيَّ قطعة نحاس هي الأنود، وأيها الكاثود؟
يُحدِّد اتجاه التيار في الخلية أن النحاس غير النقي سيكون هو الأنود.

73. بطاريات التخزين تسمى المراكم الرصاصية وغيرها من البطاريات التي يمكن إعادة شحنها أحياناً ببطاريات التخزين. فما الذي يُجَزَّن في هذه البطاريات؟
طاقة الوضع الكيميائية.

74. منع التآكل يوضِّح الشكل 29-7 كيف يتم حماية أنابيب الحديد المدفونة من التآكل؛ إذ توصل هذه الأنابيب بفلز أكثر نشاطاً يتآكل بدلاً من الحديد.



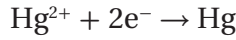
الشكل 29-7

a. ما الكاثود؟ وما الأنود؟
الكاثود: الأنبوب الحديدي، والأنود: الماغنيسيوم Mg.

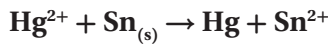
b. فسَّر كيف يعمل الماغنيسيوم على حماية أنابيب الحديد؟
يُعدُّ الماغنيسيوم Mg أكثر نشاطاً. لذا، فهو أكثر عرضة لتفاعل التأكسد والاختزال؛ وهذا ما يسبب تآكل الماغنيسيوم قبل أنابيب الحديد.

مسألة تحفيز

81. إذا تمّ تركيب بطارية باستعمال القصدير والزنّيق، وكانت أنصاف تفاعلات الاختزال فيها على النحو الآتي:



a. اكتب معادلة موزونة لتفاعل الخلية.



b. ما الذي تأكسد؟ وما الذي اختزل؟ حدّد العامل المؤكسد والعامل المختزل.

اختزل الزنّيق Hg ، في حين تأكسد القصدير Sn .

العامل المؤكسد: الزنّيق Hg ، والعامل المختزل: القصدير Sn .

c. ما التفاعل الذي يحدث عند كلٍّ من الأنود والكاثود؟



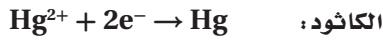
www.almanahj.com

الأنود:

b. حدّد الأنود.



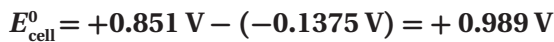
أسطوانة النحاس $E^0 = +0.3419 \text{ V}$



الكاثود:

c. احسب جهد الخلية القياسي لهذه البطارية.

d. ما جهد الخلية؟ استخدم الجدول 1-7.



e. إذا كانت القنطرة الملحية تحتوي على محلول كبريتات

الصوديوم، ففي أي اتجاه تتحرك أيونات الكبريتات؟ ستتحرك أيونات الكبريتات نحو اتجاه نصف خلية القصدير.

مراجعة تراكمية

82. فسّر، لماذا قد تجد الكرسي المصنوع من الألومنيوم أكثر

سخونة من الكرسي المصنوع من الخشب عند وضع كلا الكرسيين تحت أشعة الشمس للفترة الزمنية نفسها. لأن الحرارة النوعية للكرسي المصنوع من الألومنيوم أقل منها للخشب.

83. علام تدلّ الإشارة السالبة للطاقة الحرة للتفاعل؟



تدلّ الإشارة السالبة على أن التفاعل تلقائي.

78. حلّل تمّ اكتشاف وعاء فخاري سنة 1938 م بالقرب من بغداد. وكان هذا الوعاء القديم يحتوي على قضيب من الحديد محاط بأسطوانة من النحاس، كما في الشكل 30-7. وعند ملء هذا الوعاء بمحلول موصل كالخل فإنه قد يعمل عمل بطارية.



الشكل 30-7

a. حدّد الكاثود.



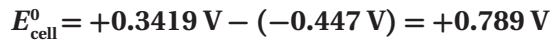
أسطوانة النحاس $E^0 = +0.3419 \text{ V}$

b. حدّد الأنود.



قضيب الحديد $E^0 = -0.447 \text{ V}$

c. احسب جهد الخلية القياسي لهذه البطارية.



79. طُبّق تبيخ خلية تحليل كهربائي أبخرة البروم وغاز الهيدروجين

خلال عملية تحليل كهربائي. قد تبيّن بعد انتهاء التحليل الكهربائي أن الخلية تحتوي على محلول مركز من هيدروكسيد البوتاسيوم. ما محتويات الخلية قبل عملية التحليل الكهربائي؟ بروميد البوتاسيوم KBr ، والماء H_2O .

80. ضع فرضية افترض أنه في إحدى عمليات الجلفنة تمّ طلاء

الحديد بالنحاس بدلاً من الخارصين، فهل يمكن للنحاس أن يحمي الحديد من التآكل مثل الخارصين، حتى لو تصدّعت طبقة النحاس؟ فسّر إجابتك.

إذا تصدّع النحاس تصبح هذه الأماكن معرضة للتآكل.

لا؛ لأن الحديد يتأكسد بسهولة أكثر من النحاس، لذلك

ستتضاءل الحماية.

تقويم إضافي

الكتابة في الكيمياء

90. السفن الغارقة كشفت دراسة سفينة التايتنك الغارقة في المحيط مجالاً لاحتمال أن سبب تلف الهيكل الحديدي يعود جزئياً إلى وجود بيئات ملائمة للصدأ. ابحث كيف يؤدي هذا النشاط الحيوي إلى تأكسد الحديد، واكتب مقالاً تصف فيه دور المجتمعات الملائمة للصدأ في تدمير التايتنك. قد تنص ورقة الطالب على أن المجتمع الحيوي الملائم للصدأ قد يحتوي على مركبات الحديد بنسبة 35%.

91. العملات المعدنية الأثرية تتعرض العملات المعدنية الأثرية لعمليات الصدأ الذي ينتج عن تفاعل المعدن مع الأكسجين بوجود الرطوبة وعوامل مساعدة أخرى. ابحث عن المواد التي صيغت منها العملات المعدنية، ولماذا تأكلت بصورة سيئة جداً؟ أكتب تقريراً تفسر فيه العمليات الكيميائية التي حدثت وجعلت العملات المعدنية الأثرية تبدو في هذه الصورة. ينتج أخطر أنواع التآكل عن خلية كهروكيميائية تحدث طبيعياً ويتضمن هيكلاً حديدياً داخلياً يدعم الغلاف النحاسي.

84. اعتماداً على نموذج التصادم للتفاعلات الكيميائية، فسّر كيف يمكن لجزيئين أن يتصادما ولا يتفاعلا. قد لا تتصادم الجزيئات وفق الاتجاه الصحيح، أو قد لا يتضمن التصادم الطاقة الكافية لتكوين المعقد المنشط.

85. عدد خمسة عوامل تؤثر في سرعة التفاعل. طبيعة المواد المتفاعلة، ومساحة السطح، ودرجة الحرارة، والتركيز، والعوامل المحفزة.

86. يصل تفاعل التفكك $A_2B \rightarrow 2A + B$ إلى الاتزان عند $499^\circ C$ ، ويوضح تحليل خليط الاتزان أن $0.855 \text{ mol/L} = [A]$ و $2.045 \text{ mol/L} = [A_2B]$ و $1.026 \text{ mol/L} = [B]$ ، فما قيمة K_{eq} ؟

$$K_{eq} = \frac{[A]^2[B]}{[A_2B]} = \frac{(2.045)^2(1.026)}{(0.855)} = 5.02 \text{ mol}^2/\text{L}^2$$

87. ما ذائبية يوديد الفضة AgI بوحدة mol/L إذا علمت أن قيمة K_{sp} لـ يوديد الفضة تساوي 3.5×10^{-17} ؟

$$s = [Ag^+] = [I^-]$$

$$K_{sp} = [Ag^+][I^-] = 3.5 \times 10^{-17}$$

$$s^2 = 3.5 \times 10^{-17}$$

$$s = 5.9 \times 10^{-8} \text{ mol/L}$$

88. إذا كان لديك محلول من حمض قوي، فهل يعني ذلك أن لديك محلولاً مركّزاً من ذلك الحمض؟ فسّر إجابتك. ليس بالضرورة، فالحمض القوي يتفكك كلياً في المحلول المائي، وقد يكون المحلول مخفّفاً أو مركّزاً، ويعتمد ذلك على عدد مولات الحمض في المحلول.

89. ما أعداد التأكسد لكل عنصر في الأيون PO_4^{3-} ؟ كل أكسجين عدد تأكسدها = -2، وعددها 4، أي بما مجموعها -8. عدد تأكسد P:

$$P + 4(-2) = -3$$

$$P + (-8) = -3$$

$$(+8) + (-3) = +5$$

اختبار مُقنن

الصفحتان 73 - 72

أسئلة الاختيار من متعدد

استخدم الجدول الآتي للإجابة عن الأسئلة من 1 إلى 4.

جهود الاختزال القياسية لبعض انصاف الخلايا عند 25°C و 1M	
الاسم	E_0 (V)
$\text{Mg}^{2+} + 2e^- \rightarrow \text{Mg}$	-2.372
$\text{Al}^{3+} + 3e^- \rightarrow \text{Al}$	-1.662
$\text{Pb}^{2+} + 2e^- \rightarrow \text{Pb}$	-0.1262
$\text{Ag}^+ + e^- \rightarrow \text{Ag}$	0.7996
$\text{Hg}^{2+} + 2e^- \rightarrow \text{Hg}$	0.851

1. أي الأيونات الآتية أسهل اختزالاً؟

- a. Mg^{2+}
 b. Hg^{2+}
 c. Ag^+
 d. Al^{3+}

b

2. اعتماداً على جهود الاختزال القياسية الموضحة في الجدول،

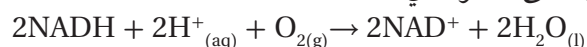
أي رمز للخلية يُمثل خليلته الجلفانية بصورة صحيحة؟

- a. $\text{Ag}|\text{Ag}^+||\text{Al}^{3+}|\text{Al}$
 b. $\text{Mg}|\text{Mg}^{2+}||\text{H}^+|\text{H}_2$
 c. $\text{H}_2|\text{H}^+||\text{Pb}^{2+}|\text{Pb}$
 d. $\text{Pb}|\text{Pb}^{2+}||\text{Al}^{3+}|\text{Al}$

b

أسئلة المستندات

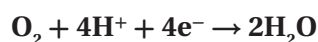
التفاعلات البيولوجية الكهروكيميائية يتضمّن الجدول 2-7 قائمة بجهود الاختزال القياسية لبعض التفاعلات الحيوية المهمة، ويُعدّ الأكسجين أقوى العوامل المؤكسدة الموجودة في الأنظمة الحيوية. تأمل تأكسد مادة نيكوتين أميد - أدنين - ثنائي النيوكلوتيد (NADH) المُختزلة بواسطة جزيء أكسجين، والذي يمكن تمثيله على النحو الآتي:



الجدول 2-7	
زوج القطب	
-0.4141	$2\text{H}^+_{(\text{aq})} + 2e^- \rightarrow \text{H}_{2(\text{g})}$
-0.320	$\text{NAD}^+ + \text{H}^+_{(\text{aq})} + 2e^- \rightarrow \text{NADH}$
+0.19	$\text{HOCCCOCH}_3^* + 2\text{H}^+_{(\text{aq})} + 2e^- \rightarrow \text{HOCCCHOHCH}_3^{**}$
+0.769	$\text{Fe}^{3+}_{(\text{aq})} + e^- \rightarrow \text{Fe}^{2+}_{(\text{aq})}$
+0.8147	$\text{O}_{2(\text{g})} + 4\text{H}^+_{(\text{aq})} + 4e^- \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}_{(\text{l})}$

*HOCCCOCH₃ (حمض البيروفيك)**HOCCCHOHCH₃ (حمض اللاكتيك)

92. اكتب نصفي التفاعل اللذين يحدثان في هذا التفاعل.



93. احسب جهد الخلية لهذا التفاعل باستعمال الجدولين 7-1 و 7-2.

$$E^0_{\text{cell}} = +1.229 \text{ V} - (-0.320 \text{ V}) = +1.549 \text{ V}$$

94. وهل يستطيع NAD^+ تأكسد Fe^{2+} إلى Fe^{3+} ؟ فسّر اجابتك.لا، فجهود اختزال $\text{NAD}^+ = -0.320 \text{ V}$.

$$E^0_{\text{cell}} = 1.229 \text{ V} + (-0.320 \text{ V}) = +1.549 \text{ V}$$

لذا، يُعدّ تفاعلاً غير تلقائي.

- c. يترسب النحاس على شريحة الفضة
d. اختزال أيونات النحاس

(a)

7. ما المادة التي تتكون على المهبط عند التحليل الكهربائي لمحلول مائي من NaCl؟

- a. اليود
b. الأكسجين
c. الهيدروجين
d. البوتاسيوم

(c)

8. ما الذي يحدث عند وضع قطعة من الخارصين Zn في

محلول $1.0 \text{ M Cu(NO}_3)_2$ ؟

- a. يقل $[\text{Cu}^{2+}]$
b. يقل $[\text{Zn}^{2+}]$
c. يزداد $[\text{NO}_3^-]$
d. لا يحدث تغير

(a)

أسئلة الإجابات القصيرة

استعمل الشكل الآتي للإجابة عن الأسئلة من 9 إلى 11.



3. خلية جلفانية تتكوّن من قضيب من الماغنيسيوم مغموس في محلول أيونات Mg^{2+} تركيزه 1 M ، وقضيب من الفضة مغموس في محلول أيونات Ag^+ تركيزه 1 M . ما الجهد القياسي لهذه الخلية؟

- a. 1.572 V
b. 3.172 V
c. 0.773 V
d. 3.971 V

(b)

$$E_{\text{cell}}^0 = +0.7996 \text{ V} - (-2.372 \text{ V}) = +3.172 \text{ V}$$

4. لو افترضنا توافر الشروط القياسية فأَي الخاليا الآتية تعطي جهداً مقداره 2.513 V ؟

- a. $\text{Al}|\text{Al}^{3+}||\text{Hg}^{2+}|\text{Hg}$
b. $\text{H}_2|\text{H}^+||\text{Hg}^{2+}|\text{Hg}$
c. $\text{Mg}|\text{Mg}^{2+}||\text{Al}^{3+}|\text{Al}$
d. $\text{Pb}|\text{Pb}^{2+}||\text{Ag}|\text{Ag}^+$

(a)

- a. $\text{Al}|\text{Al}^{3+}||\text{Hg}^{2+}|\text{Hg}$ ($-1.662 - 0.851 = -2.513 \text{ V}$)
b. $\text{H}_2|\text{H}^+||\text{Hg}^{2+}|\text{Hg}$ ($0 - 0.851 = -0.851$)
c. $\text{Mg}|\text{Mg}^{2+}||\text{Al}^{3+}|\text{Al}$ ($-2.372 - -1.662 = -0.711$)
d. $\text{Pb}|\text{Pb}^{2+}||\text{Ag}|\text{Ag}^+$ ($-0.1262 - 0.7996 = -0.9258$)

5. أيّ العبارات الآتية المتعلقة بالبطاريات غير صحيحة؟

- a. البطاريات نماذج مضغوطة من الخلايا الجلفانية.
b. البطاريات الثانوية من بطاريات التخزين.
c. يمكن أن تتكوّن البطاريات من خلية واحدة.
d. تفاعل التأكسد والاختزال في البطاريات التي يمكن إعادة شحنها تفاعل معكوس.

(c)

6. ما الذي تتوقع حدوثه إذا غمرت شريحة من الفضة في

محلول مائي يحتوي أيونات Cu^{2+} ؟

- a. عدم حدوث تفاعل
b. تأكسد الفضة

9. حدد القطب الموجب والقطب السالب في هذا الجهاز.

القطب الموجب: النحاس، القطب السالب: الخارصين.

10. اكتب نصف تفاعل الأكسدة.



11. اشرح وظيفة القنطرة الملحية في هذا الجهاز.

إكمال الدائرة الكهربائية، ونقل الأيونات.

أسئلة الإجابات المفتوحة

استعمل الجدول الآتي في الإجابة عن السؤال 12.

جهود اختزال قياسية مختارة عند 25°C و 1atm وتركيز 1 M	
0.7996	$\text{Ag}^{+} + \text{e}^{-} \rightarrow \text{Ag}$
-0.744	$\text{Cr}^{3+} + 3\text{e}^{-} \rightarrow \text{Cr}$

12. إذا وُصل قطب فضة بقطب كروم في خلية جلفانية فأى

القطبين سيتأكسد، وأيها سيختزل؟ اعتزداً على جهود

الاختزال القياسية أعلاه؟ فسر إجابتك.

جهد تفاعل الفضة الاختزالي القياسي موجب، في حين

يكون جهد الكروم الاختزالي القياسي سالباً أكثر. لأي

قطبين، يعمل القطب الذي له أقل جهد اختزال قياسي

في الاتجاه العكسي كما هو موضح في الجدول. في هذه

الحالة هو الكروم؛ لأنه سوف يفقد إلكترونات ويتأكسد.

أما القطب الذي له أكبر جهد اختزال قياسي فسيختزل،

وفي هذه الحالة سيكون قطب الفضة.

www.almanahj.com

الهيدروكربونات

8-1 مقدمة إلى الهيدروكربونات

الصفحات 130 - 135

التقييم 8-1

الصفحة 135

1. اذكر ثلاثة تطبيقات للهيدروكربونات؟

تطبيقات محتملة: وقود لتدفئة المنازل، ومواد أولية لتصنيع المنتجات البلاستيكية، والأفلام، والأنسجة الصناعية.

2. سمِّ مركبًا عضويًا، ووضِّح ما يدرسه عالم الكيمياء العضوية.

إجابة محتملة: ميثان؛ يدرسه عالم الكيمياء العضوية المركبات المحتوية على الكربون جميعها باستثناء أكاسيد الكربون، والكربيدات، والكربونات.

3. حدِّد المعلومات التي تُركِّز عليها كلٌّ من النماذج البنائية الجزيئية الأربعة.

توضِّح الصيغة الجزيئية نوع الذرات في الجزيء، أما الصيغة البنائية فتوضِّح الترتيب العام للذرات. في حين يوضِّح نموذج الكرة والعصا شكل الجزيء. وأخيرًا، يوضِّح النموذج الفراغي صورة واقعية عن الهيئة التي يبدو عليها الجزيء.

4. قارن بين الهيدروكربونات المشبعة وغير المشبعة.

الهيدروكربونات المشبعة هي هيدروكربونات تحتوي، فقط، على روابط أحادية بين ذرات الكربون. أما الهيدروكربونات غير المشبعة فهي هيدروكربونات تحتوي على رابطة ثنائية أو ثلاثية واحدة بين ذرات الكربون على الأقل.

5. صف عملية التقطير التجزيئي.

هي عملية فصل النفط إلى مكوناته استنادًا إلى اختلاف درجات الغليان بوصفها طريقة للفصل.

6. استنتج توصف بعض المنتجات الدهنية بأنها زيوت نباتية مُهدَّرجة، وهي زيوت تفاعلت مع الهيدروجين بوجود عامل مُحفِّز. ما سبب تفاعل الهيدروجين مع هذه الزيوت؟ فرضية محتملة: تتفاعل الزيوت مع الهيدروجين عندما تنكسر الروابط الثنائية أو الثلاثية، وترتبط ذرات الهيدروجين بالجزيء.

7. فسِّر البيانات اعتمادًا على الشكل 6-8. ما تأثير أعداد ذرات الكربون في الهيدروكربونات - في لزوجة أيِّ مكوّن نفطي عندما يُبرَّد إلى درجة حرارة الغرفة؟ كلما ازداد عدد ذرات الكربون في سلسلة الجزيء، ازدادت لزوجة الكوّن.

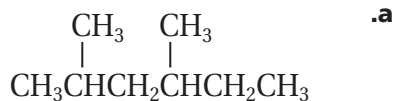
8-2 الألكانات

الصفحات 145 - 136

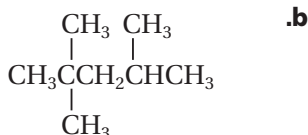
مسائل تدريبية

الصفحات 144 - 141

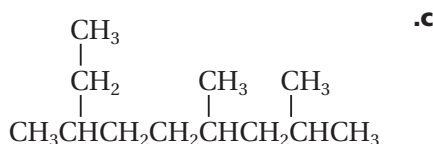
8. استخدم قواعد نظام التسمية الأيوباك IUPAC لتسمية المركبات الآتية:



2، 4 - ثنائي ميثيل هكسان



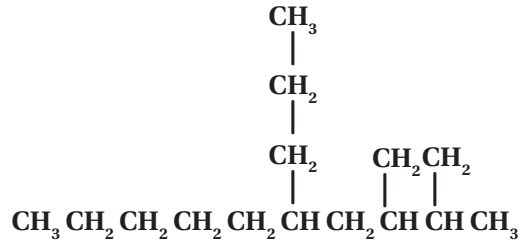
2، 2، 4 - ثلاثي ميثيل بنتان



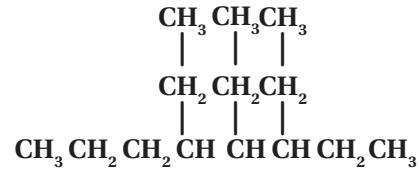
2، 4، 7 - ثلاثي ميثيل نونان

9. تحفيز اكتب الصيغ البنائية للمركبات التالية:

d. 2، 3-ثنائي ميثيل -5-بروبيل ديكان



e. 3، 4، 5-ثلاثي إيثيل أوكتان

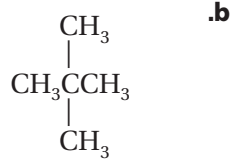


10. استخدم قواعد نظام الأيوباك لتسمية الصيغ البنائية الآتية:

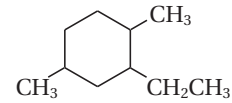


2-ميثيل بنتان

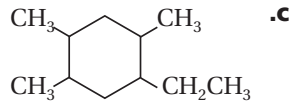
ميثيل بنتان حلقي



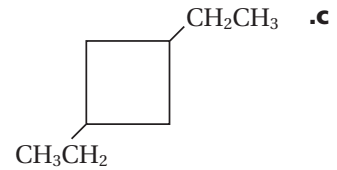
2، 2-ثنائي ميثيل بروبان



2-إيثيل -1، 4-ثنائي ميثيل هكسان حلقي



1-إيثيل -2، 4، 5-ثلاثي ميثيل هكسان حلقي



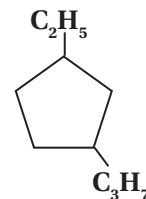
1، 3-ثنائي إيثيل بيوتان حلقي

14. صف الخصائص العامة للألكانات.

إن روابط C - C و C - H غير قطبية، مما يجعل الألكانات غير ذائبة في الماء؛ المذيب القطبي. حيث تُعد الألكانات مذيباً مناسباً للمركبات غير القطبية. وهذه الروابط قوية وثابتة أيضاً، مما يجعل الألكانات غير نشطة كيميائياً، بصورة نسبية.

11. تحفيز اكتب الصيغ البنائية للألكانات التالية:

a. 1-إيثيل -3-بروبيل بنتان حلقي



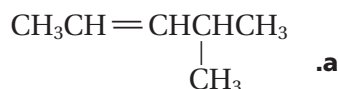
8-3 الألكانات

الصفحات 146 - 152

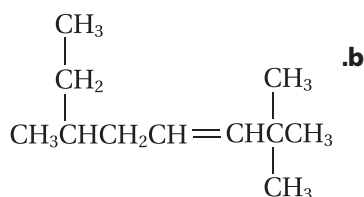
مسائل تدريبية

الصفحة 149

17. استخدم قواعد نظام الأيوباك IUPAC لتسمية الصيغ البنائية الآتية:



4- ميثيل -2- بنتين



2، 2، 6- ثلاثي ميثيل -3- أوكتين

18. تحفيز ارسم الصيغة البنائية للجزيء 1، 3- بتناداين



أو



التقويم 8-3

الصفحة 152

19. صف كيف تختلف الصيغ البنائية للألكينات والألكانات عن الصيغة البنائية للألكانات.

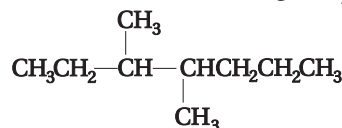
تحتوي الألكانات على روابط أحادية في بنائها، وتحتوي الألكينات على رابطة ثنائية واحدة على الأقل، في حين تحتوي الألكينات على رابطة ثلاثية واحدة على الأقل في بنائها.

20. حدّد كيف تختلف الخصائص الكيميائية للألكينات والألكانات عمّا تصف به الألكانات.

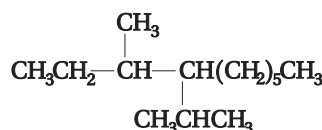
تُعدّ الألكينات والألكانات على درجة عالية من النشاط مقارنة بالألكانات؛ لأنها تحتوي على مناطق من الكثافة الإلكترونية المركزة التي تجذب المواد المتفاعلة ذات الشحنة المعاكسة.

15. اكتب الصيغة البنائية لكلّ ممّا يلي:

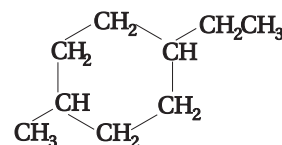
a. 3، 4- ثنائي ميثيل هبتان



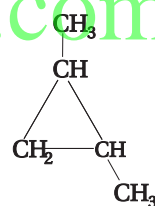
b. 4- أيزوبروبيل -3- ميثيل ديكان



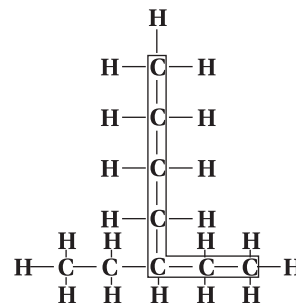
c. 1- إيثيل -4- ميثيل هكسان حلقي



d. 1، 2- ثنائي ميثيل بروبان حلقي

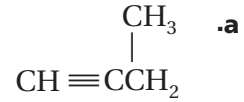


16. تفسير الصيغ البنائية لماذا يُعدّ الاسم 3- بيوتيل بنتان غير صحيح؟ اكتب بناءً على هذا الاسم، الصيغة البنائية للمركّب. ما الاسم النظامي (الأيوباك) الصحيح للمركّب 3- بيوتيل بنتان؟

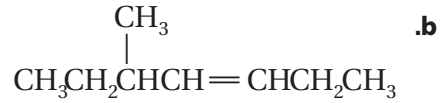


تحتوي أطول سلسلة كربونية متصلة على سبع ذرات كربون، وليس خمس ذرات في هذا المركّب. وبالتالي تحتوي السلسلة الرئيسية على سبع ذرات كربون مع مجموعة إيثيل على ذرة الكربون رقم 3، والاسم الصحيح لهذا المركّب: 3- إيثيل هبتان.

21. سمّ الصيغ البنائية أدناه مُستخدمًا قواعد نظام الأيوباك.

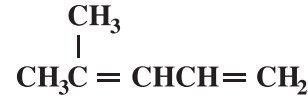


1- بيوتانين

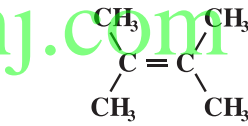


5- ميثيل -3- هبتين

22. اكتب الصيغة البنائية لـ 4-ميثيل 3، 1- بنتاديين و 3، 2- ثنائي ميثيل -2- بيوتين



4-ميثيل -1، 3- بنتاديين



3، 2- ثنائي ميثيل -2- بيوتين

23. استنتج كيف تقارن بين درجات الانصهار والتجمد لكل من الألكينات والألكانات التي تحتوي على عدد ذرات الكربون نفسها؟ فسّر إجابتك.

لأن الألكينات أكثر قطبية قليلاً من الألكانات، فإن درجات انصهارها وجليانها تكون أعلى. تدعم البيانات هذه الفرضية.

24. توقّع ما الترتيبات الهندسية التي تتوقّع أن تكونها الروابط المحيطة بذرة الكربون في الألكانات، والألكينات، والألكينات؟

تتوقّع فرضية VSEPR الأشكال الهندسية التالية للروابط. ألكان: شكله رباعي الأوجه؛ ألكين: شكله مثلث مستو (مثلث مسطح)؛ ألكاين: شكله خطي.

8-4 متشكلات الهيدروكربونات

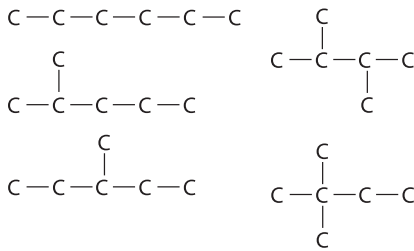
الصفحات 153 - 158

التقويم 8-4

الصفحة 158

25. اكتب المتشكلات البنائية المحتملة للألكان ذي الصيغة

C_6H_{14} جميعها، على أن تظهر فقط سلاسل الكربون.



ستتضمن الإجابات 5 متشكلات بنائية هي: 2- ميثيل بنتان،

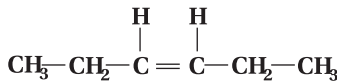
3- ميثيل بنتان، 2، 3 ثنائي ميثيل بيوتان، 2، 2- ثنائي

ميثيل بيوتان، وهكسان.

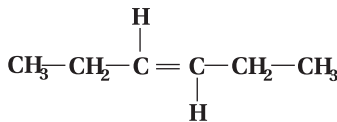
26. فسّر الفرق بين المتشكلات البنائية والمتشكلات الفراغية.

تختلف المتشكلات البنائية بعضها عن بعض في الترتيب الذي ترتبط به ذراتها معاً؛ ففي الوقت الذي تكون فيه الذرات في المتشكلات الفراغية مرتبطة بالترتيب نفسه فإنها تكون مختلفة في ترتيبها الفراغي (الاتجاهات في الفراغ).

27. ارسم أشكال كل من سيس -3- هكسين وترانس -3- هكسين.



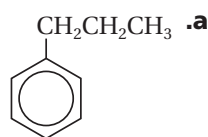
سيس -3- هكسين



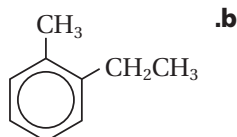
ترانس -3- هكسين

لرسم الصيغ البنائية. تقع ذرات الهيدروجين المرتبطة مع ذرات الكربون الثنائية الربط في سيس -3- هكسين على الجهة نفسها من السلسلة الكربونية. أما في تركيب ترانس فتقع ذرات الهيدروجين على جهات متعاكسة من السلسلة الكربونية.

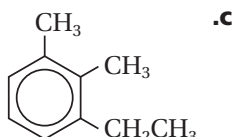
31. سَمِّ الصيغ البنائية التالية:



بروبيل بنزين

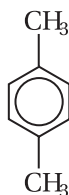


1- إيثيل -2- ميثيل بنزين



1- إيثيل -2، 3- ثنائي ميثيل بنزين

32. تحفيز ارسم الصيغة البنائية للمركب 1، 4- ثنائي ميثيل بنزين.



التقويم 8-5

الصفحة 164

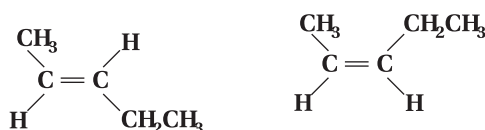
33. فسّر الشكل البنائي للبنزين، وكيف يجعله عالي الاستقرار أو الثبات؟

تتوزع أزواج الإلكترونات في البنزين وتشارك في ذرات الكربون الست جميعها الموجودة في الحلقة. إن البنزين غير نشط كيميائياً؛ لأن من الصعب سحب الإلكترونات بعيداً عن ذرات الكربون الست.

28. استنتج لماذا تستفيد المخلوقات الحية من شكل كيرالي واحد فقط من المادة؟

تستفيد المخلوقات الحية عموماً من تركيب كيرالي واحد فقط في المادة؛ لأن هذا التركيب وحده يتلاءم مع الموقع النشط في الإنزيم.

29. قوّم يُنتج تفاعل معين 80% ترانس-2-بنتين و20% سيس-2-بنتين. ارسم شكل هذين المتشكّلين الهندسيين، وكوّن فرضية لتفسير سبب تكون المتشكّلين بهذه النسبة.



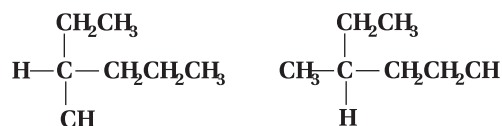
ترانس-2-بنتين

سيس-2-بنتين

يوضّح الرسم الصيغ البنائية. يُنتج متشكّل ترانس بنسبة أعلى؛ لأن بناءه يسمح لمجموعتي الميثيل والإيثيل الكبيرتين بالتباعد بعضهما عن بعض أكثر من تركيب سيس.

30. اعمل نماذج ابتداءً بذرة كربون واحدة، ارسم متشكّلين ضوئيين يربط الذرات أو المجموعات التالية مع ذرة الكربون:

$-\text{H}$; $-\text{CH}_3$; $-\text{CH}_2\text{CH}_3$; $-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$



يجب أن تُظهر الأشكال المجموعات المعطاة مرتبطة مع ذرة كربون واحدة. كما يجب أن تختلف في كون اثنتين من المجموعات المرتبطة في الفراغ قد عكس مكان كل منهما.

8-5 الهيدروكربونات الأروماتية

الصفحات 164 - 159

مسائل تدريبية

الصفحة 162

الفصل 8 مراجعة الفصل

الصفحات 169 - 173

8-1

إتقان المفاهيم

38. الكيمياء العضوية لماذا أدى اكتشاف فوهرل إلى تطوير الكيمياء العضوية؟

أدرك الكيميائيون أن بالإمكان تحضير المركبات العضوية من دون قوة حيوية.

39. ما الخاصية الرئيسة للمركب العضوي؟

احتواء المركبات العضوية على عنصر الكربون.

40. ما خاصية الكربون المسؤولة عن التنوع الهائل في المركبات العضوية؟

تستطيع ذرة الكربون تكوين أربع روابط مشتركة قوية، بما في ذلك الروابط مع ذرات كربون أخرى.

41. سمّ مصدرين طبيعيين للهيدروكربونات.

النفط والغاز الطبيعي.

42. فسّر الخصائص الفيزيائية لمركبات النفط التي تستعمل لفصلها في أثناء عملية التقطير التجزيئي.

الاختلاف في درجة الغليان.

43. فسّر الفرق بين الهيدروكربونات المشبعة وغير المشبعة.

تحتوي الهيدروكربونات المشبعة على روابط كربون - كربون أحادية فقط. في حين تحتوي الهيدروكربونات غير المشبعة على رابطة كربون - كربون ثنائية أو ثلاثية واحدة أو أكثر.

34. فسّر كيف تختلف الهيدروكربونات الأروماتية عن الهيدروكربونات الأليفاتية؟

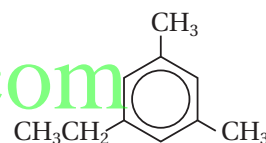
تحتوي الهيدروكربونات الأروماتية على حلقات في صيغها البنائية، في حين تحتوي الهيدروكربونات الأليفاتية على سلاسل مستقيمة أو متفرعة.

35. صف خواص البنزين التي جعلت الكيميائيين ينفون احتمالية كونه ألكيناً ذا روابط ثنائية متعددة.

النشاط الكيميائي للبنزين أقل كثيراً منه للألكينات ذات الروابط الثنائية المتعددة، والتي تكون عادة غير ثابتة كيميائياً. فعندما يتفاعل البنزين، فإن تفاعلاته ستختلف عن تفاعلات الألكينات.

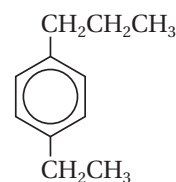
36. سمّ الصيغ البنائية التالية:

a.



1- إيثيل-3،5- ثنائي ميثيل بنزين

b.



1- إيثيل-4- بروبييل بنزين

37. فسّر لماذا كانت العلاقة بين البنزوبايرين، والسرطان وطيدة؟

كان البنزوبايرين أول مادة مسرطنة معروفة، وكان التعرض لها مرتبطاً مع نوع المهنة. وبعد أن اكتُشف أنها مادة مسرطنة، أُخذت الاحتياطات والإجراءات المناسبة لحماية العمال. وقد دفع هذا الاكتشاف العلماء والمختصين في مجال الطب إلى البحث عن مواد أخرى قد تكون ذات أخطار محتملة على العمال.

إتقان حل المسائل

47. تمثّل الجزيئات باستخدام الصيغ الجزيئية، والصيغ البنائية، ونموذج الكرة والعصا، والنموذج الفراغي. ما مزايا ومساوي كل نموذج؟

توضّح النماذج الجزيئية نوع الذرات في الجزيء، ولكنها لا تُظهر هندسة الجزيء. في حين تُبيّن النماذج البنائية نوع الذرات في الجزيء، والترتيب العام للذرات، ولكنها لا تُبيّن الشكل الهندسي الدقيق. أما نموذج الكرة والعصا فيُبيّن نوع الذرات في الجزيء، والترتيب العام، ولكنه لا يوضّح الشكل الهندسي الدقيق. في حين يُبيّن الشكل الفراغي صورة واقعية عن الجزيء، ولكن من الصعب تحديد نوع الروابط في الجزيء. وإذا كان الجزيء ضخمًا، فسيكون من الصعب رؤية الذرات جميعها في الجزيء.

8-2

إتقان المفاهيم

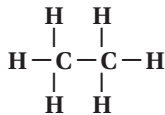
48. صف خصائص السلاسل المُتماثلة للهيدروكربونات. هي سلاسل من المركّبات التي يختلف بعضها عن بعض في عدد وحدات البناء، ولها علاقة رقمية ثابتة بين أعداد الذرات.

49. اوقود سمّ ثلاثة ألكانات تتخذ وقودًا، ثمّ اذكر استخدامًا آخر لكل منها.

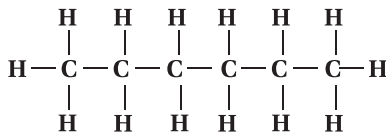
ميثان؛ وقود للطبخ والتدفئة؛ بروبان؛ وقود للطبخ والتدفئة؛ بيوتان؛ في الولاعات الصغيرة وبعض المشاعل.

50. اكتب الصيغة البنائية لكلّ ممّا يأتي:

a. الإيثان



b. الهكسان



44. التقطير ربّ المركّبات المدرّجة في الجدول 7-8 حسب الترتيب الذي تخرج به خلال تقطيرها من الخليط.

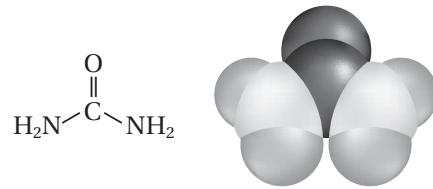
الجدول 7-8 درجات غليان الألكانات	
المركب	درجة الغليان (°C)
الهكسان	68.7
الميثان	-161.7
الأوكتان	125.7
البيوتان	-0.5
البروبان	-42.1

ميثان، بروبان، بيوتان، هكسان، أوكتان (وفق درجات غليانها، من الأدنى إلى الأعلى)

45. ما عدد الإلكترونات المشتركة بين ذرتي الكربون في كلّ من روابط الكربون الآتية؟

- a. رابطة أحادية 2 إلكترون
- b. رابطة ثنائية 4 إلكترونات
- c. رابطة ثلاثية 6 إلكترونات

46. يُبيّن الشكل 8-29 نموذجين لليوريا، وهو جزيء حضّره فريدريك فوهلر لأول مرّة في عام 1828م.



الشكل 29-8

- a. حدّد نوع كلّ من النموذجين.
- الصيغة البنائية والنموذج الفراغي.
- b. هل اليوريا مركّب عضوي أم غير عضوي؟ فسّر إجابتك.
- تعدّ اليوريا مركّبًا عضويًا لأنها تحتوي على الكربون، وهي ليست من المجموعات المُستثناة - أكسيد الكربون، كربيدات، أو كربونات.

53. كيف يختلف بناء الألكان الحلقي عن بناء الألكانات المستقيمة أو المتفرعة؟

يحتوي الألكان الحلقي على حلقة من ذرات الكربون، حيث ترتبط كل ذرة كربون في الحلقة بذرتي هيدروجين، في حين ترتبط ذرات الكربون التي تقع على أطراف الألكانات المستقيمة بثلاث ذرات هيدروجين. ونتيجة لذلك، تحتوي جزيئات الألكانات الحلقيّة على عدد أقل من ذرات الهيدروجين بمقدار ذرتين من جزيئات الألكانات الأخرى التي لديها العدد نفسه من ذرات الكربون.

54. درجات التجمّد والغليان استخدم الماء والميثان لتفسير كيف تؤثر قوى التجاذب بين الجزيئية في درجة غليان ودرجة تجمّد المادة.

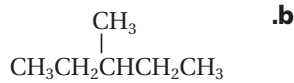
جزيئات الميثان غير قطبية، ولا تُكوّن روابط هيدروجينية مع جزيئات ميثان أخرى. في حين أن جزيئات الماء قطبية، وتُكوّن روابط هيدروجينية مع جزيئات ماء أخرى. وبسبب قوة الرابطة الهيدروجينية بين جزيئات الماء، فإن للماء درجتَي غليان وانصهار أعلى من الميثان.

إتقان حلّ المسائل

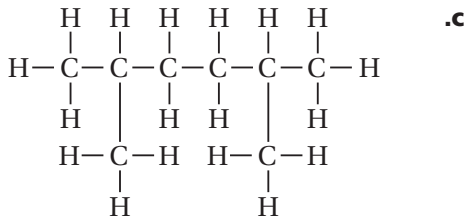
55. سمّ المركّبات التي لها الصيغ البنائية التالية:



بنتان

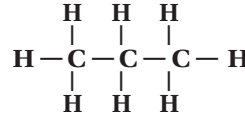


3-ميثيل بنتان

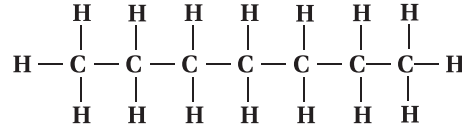


2، 5-ثنائي ميثيل هكسان

c. البروبان



d. الهبتان

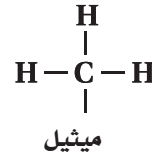


51. اكتب الصيغ البنائية المكثّفة لكل من الألكانات في السؤال السابق.

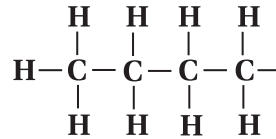


52. اكتب مجموعة الألكيل المقابلة لكل من الألكانات الآتية، واكتب اسمها:

a. الميثان

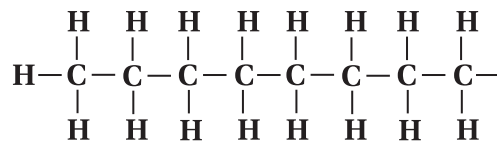


b. البيوتان



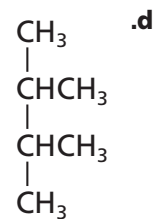
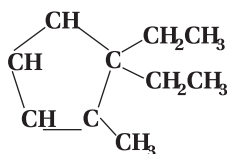
بيوتيل

c. الأوكتان



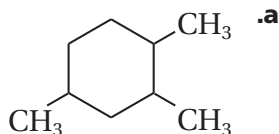
أوكتيل

b. 1، 1- ثنائي إيثيل -2- ميثيل بنتان حلقي

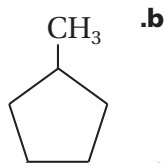


2، 3- ثنائي ميثيل بيوتان

58. سمّ المركّبات التي لها الصيغ البنائية الآتية:

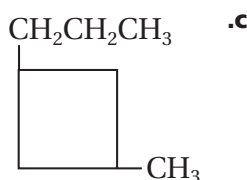


1، 2، 4- ثلاثي ميثيل هكسان حلقي

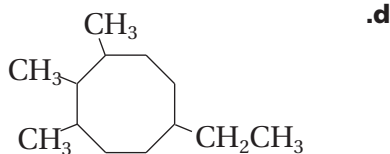


www.almanahj.com

1- إيثيل -3- ميثيل بنتان حلقي



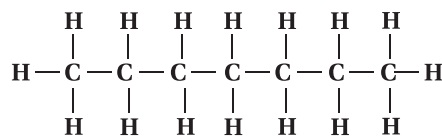
1- بروبييل -3- ميثيل بيوتان حلقي



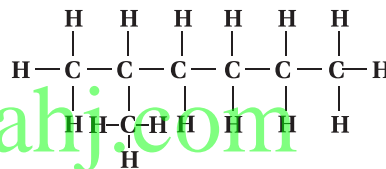
6- إيثيل -1، 2، 3- ثلاثي ميثيل أوكتان حلقي

56. اكتب الصيغ البنائية الكاملة للمركّبات الآتية:

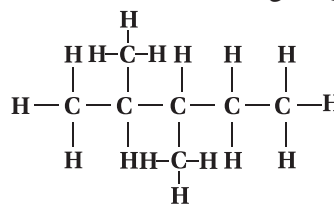
a. هبتان



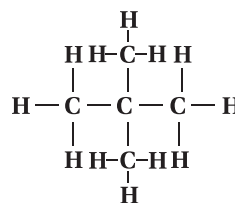
b. 2- ميثيل هكسان



c. 2، 3- ثنائي ميثيل بنتان

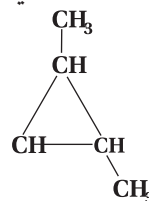


d. 2، 2- ثنائي ميثيل بروبان



57. اكتب الصيغ البنائية المكثّفة للمركّبات الآتية:

a. 1، 2- ثنائي ميثيل بروبان حلقي



8-3

إتقان المفاهيم

59. فسّر كيف تختلف الألكينات عن الألكانات، وكيف تختلف الألكينات عن كلٍّ من الألكينات والألكانات؟

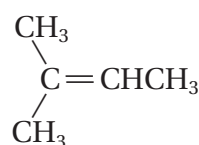
تحتوي الألكانات على روابط أحادية، فقط، بين ذرات الكربون في الجزيء. في حين تحتوي الألكينات على رابطة ثنائية واحدة على الأقل بين ذرات الكربون في الجزيء. أما الألكينات فتحتوي على رابطة ثلاثية واحدة بين ذرات الكربون في الجزيء على الأقل.

60. يُبنى اسم الهيدروكربون على أساس اسم السلسلة الرئيسة. فسّر كيف تختلف طريقة تحديد السلسلة الرئيسة عند تسمية الألكينات عنها عند تسمية الألكانات؟

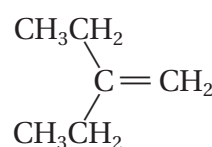
عند تسمية الألكانات، تكون السلسلة الرئيسة هي أطول سلسلة كربونية متصلة. وعند تسمية الألكينات، تكون السلسلة الرئيسة هي أطول سلسلة كربونية متصلة تشمل ذرات الكربون المرتبطة برابطة ثنائية.

إتقان حل المسائل

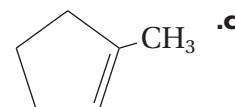
61. سمِّ المركبات المُمثلة بالصيغ البنائية المكثفة الآتية:



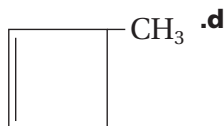
2- ميثيل -2- بيوتين



2- إيثيل -1- بيوتين

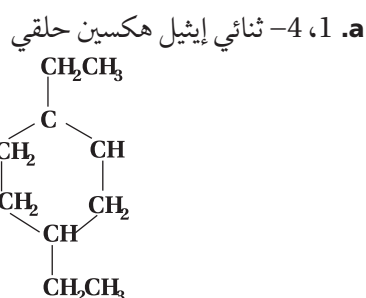


1- ميثيل بنتين حلقي

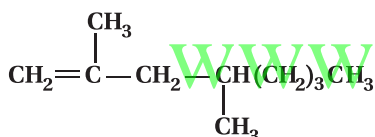


3- ميثيل بيوتين حلقي

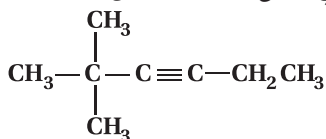
62. اكتب صيغاً بنائية مكثفة للمركبات الآتية:



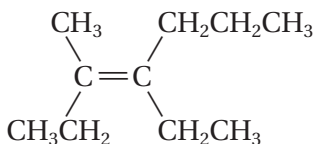
b. 2، 4- ثنائي ميثيل -1- أوكتين



c. 2، 2- ثنائي ميثيل -3- هكساين



63. سمِّ المركب المُمثل بالصيغة البنائية الآتية:



4- إيثيل -3- ميثيل -3- هبتين

8-4

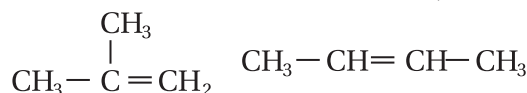
إتقان المفاهيم

64. فيم تشابه المتشكلات؟ وفيم تختلف؟

للمتشكلات الصيغة الجزيئية نفسها، ولكنها تختلف في الصيغ البنائية. وقد يكون لها خصائص كيميائية وفيزيائية مختلفة.

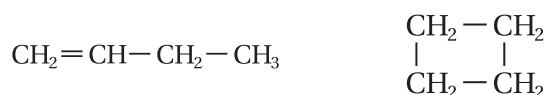
70. اكتب صيغاً بنائية مكثفة لأربعة متشكلات مختلفة تحمل الصيغة الجزيئية C_4H_8 .

يجب أن تظهر إجابات الطلاب الصيغ البنائية المكثفة المبينة أدناه.



2-ميثيل-1-بروبين

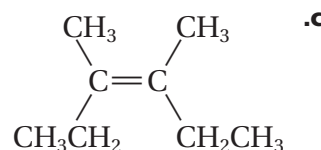
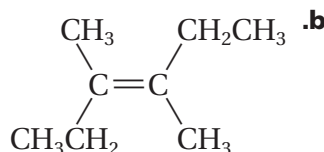
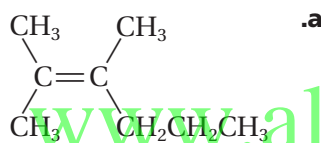
2-بيوتين



1-بيوتين

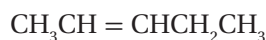
بيوتان حلقي

71. عيّن زوج المتشكلات الهندسية من بين الأشكال الآتية، مبيّناً سبب اختيارك، ثمّ فسّر علاقة الصيغة البنائية الثالثة بالصيغتين الأخريين:



b و c متشكّلتان هندسيّتان، يُمثّلان زوج متشكلات سيس / ترانس. أما a فهو متشكّل بنائي لكلّ من b و c.

72. اكتب متشكّلين سيس و ترانس للجزيء المُمثّل بالصيغة المكثفة الآتية، وميّز بينهما:



ذرتا الهيدروجين المرتبطتان بذرتي الكربون ثنائيتي الربط تقعان على الجهة نفسها من السلسلة الكربونية في متشكّل سيس وعلى جهات متقابلة من السلسلة الكربونية في متشكّل ترانس كما هو موضّح فيما يلي:

65. صف الاختلاف بين متشكلات سيس و ترانس من حيث الترتيب الهندسي.

تقع أكبر المجموعات في متشكلات سيس على ذرات الكربون في الرابطة الثنائية على الجهة نفسها من الرابطة، في حين تقع على الجهات المتعكسة في متشكلات ترانس.

66. ما خصائص المادة الكيرالية؟

المادة الكيرالية (غير المتماثلة) لها متشكّلتان يشابه أحدهما اليد اليمنى والأخرى اليسرى على سبيل المثال. حيث تحتوي المواد الكيرالية على ذرة واحدة من الكربون مرتبطة بأربع مجموعات مختلفة على الأقل. لذا، فهي غير متماثلة.

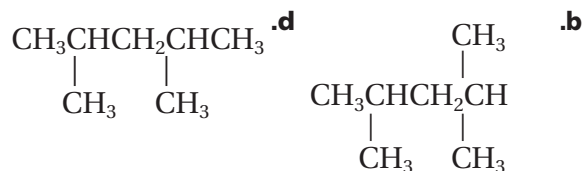
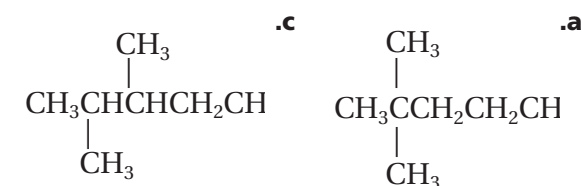
67. الضوء كيف يختلف الضوء المستقطب عن الضوء العادي، ومن ذلك ضوء الشمس؟

تهتز موجات الضوء المستقطب في مستوى واحد، أما في الضوء العادي فتتهتز في المستويات المحتملة جميعها.

68. كيف تؤثر المتشكلات الضوئية في الضوء المستقطب؟ تُسبب دوران الضوء المستقطب من جهة إلى أخرى.

إتقان حل المسائل

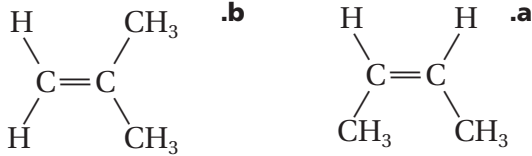
69. عيّن زوج المتشكلات البنائية في مجموعة الصيغ البنائية المكثفة الآتية:



قد تشمل إجابات الطلاب أيّ شكلين باستثناء b و d لأنهما متماثلان (الشكل نفسه).

مراجعة عامة

77. هل تُمثِّل الصيغتان البنائيتان الآتيتان الجزيء نفسه؟ فسِّر إجابتك.



لا؛ إنهما متشكَّلتان بنائيتان.

78. ما عدد ذرات الهيدروجين في جزيء ألكان يحتوي على تسع ذرات كربون؟ وما عددها في ألكين يحتوي على تسع ذرات كربون ورابطة ثنائية واحدة؟

عدد ذرات الهيدروجين في الألكان؛ نستعمل الصيغة العامة للألكانات كما يلي: $C_nH_{2n+2} = C_9H_{2(9)+2} = C_9H_{20}$ ؛
20 ذرة هيدروجين.

عدد ذرات الهيدروجين في الألكين؛ نستعمل الصيغة العامة للألكينات كما يلي: $C_nH_{2n} = C_9H_{2(9)} = C_9H_{18}$ ؛
18 ذرة هيدروجين.

79. إذا كانت الصيغة العامة للألكانات هي C_nH_{2n+2} ، فحدِّد الصيغة العامة للألكانات الحلقية؟

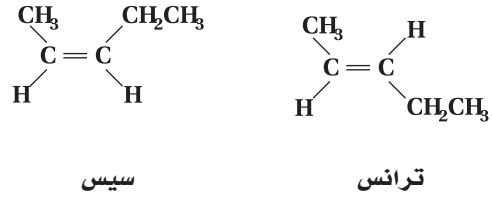


80. الصناعة لماذا تُعدُّ الهيدروكربونات غير المشبعة، بوصفها مواد أولية، أكثر فائدة في الصناعة الكيميائية من الهيدروكربونات المشبعة؟

لأن الهيدروكربونات غير المشبعة لها درجة عالية من النشاط الكيميائي.

81. هل يُعدُّ البنتن الحلقية متشكَّلاً للبنتان؟ فسِّر إجابتك.

لا؛ فالصيغة الجزيئية للبنتن الحلقية هي: (C_5H_{10}) ، في حين أن الصيغة الجزيئية للبنتن هي: (C_5H_{12}) ؛ أي أن لهما صيغتين جزيئيتين مختلفتين.



8-5

إتقان المفاهيم

73. ما الخاصية البنائية التي تشترك فيها الهيدروكربونات الأروماتية جميعها؟

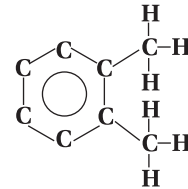
تحتوي جميعها على بناء حلقي في الجزيء.

74. ما المقصود بالمواد المُسرِّطة؟

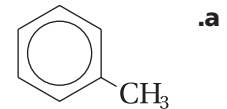
هي مواد قادرة على التسبب في السرطان.

إتقان حل المسائل

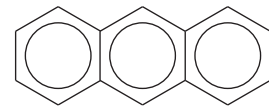
75. اكتب الصيغة البنائية لـ 1، 2-ثنائي ميثيل بنزين



76. سمِّ المركبات المُمثَّلة بالصيغ البنائية الآتية:



ميثيل بنزين (تولوين)



أنتراسين

85. فسّر لماذا نحتاج إلى الأرقام في أسماء أيوباك للعديد من الألكينات والألكينات المستقيمة، في حين أننا لسنا في حاجة إلى كتابتها في أسماء الألكانات المستقيمة.

الأرقام ضرورية لتحديد مواقع الروابط الثنائية والثلاثية.

86. يُسمّى المركّب المحتوي على رابطتين ثنائيتين بالدايين، والصيغة البنائية المكثّفة أدناه تُمثّل المركّب 1، 4-بنتاديين. استعن بمعرفتك بأسماء الأيوباك على كتابة الصيغة البنائية للمركّب 1، 3-بنتاديين.



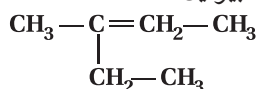
تُمثّل الصيغة البنائية التالية المركّب 1، 3-بنتاديين:



التفكير الناقد

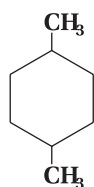
87. حدّد اثنين من الأسماء الآتية لا يمكن أن يكونا صحيحين:

a. 2-إيثيل-2-بيوتين



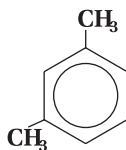
الاسم غير صحيح. أما الاسم الصحيح فهو: 3-ميثيل-2-بنتين.

b. 1، 4-ثنائي ميثيل هكسين حلقي



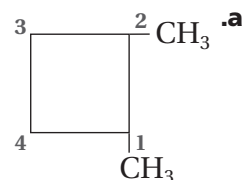
الاسم صحيح.

c. 1، 5-ثنائي ميثيل بنزين

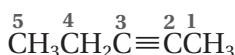
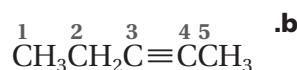


الاسم غير صحيح. أما الاسم الصحيح فهو: 1، 3-ثنائي ميثيل بنزين

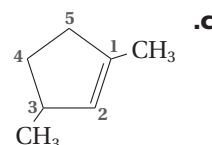
82. حدّد ما إذا كان كلٌّ من الصيغ البنائية الآتية تُظهر الترقيم الصحيح. فإذا لم يكن كذلك فأعد كتابتها بالترقيم الصحيح:



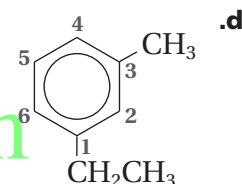
الترقيم صحيح



الترقيم غير صحيح



الترقيم صحيح



الترقيم صحيح

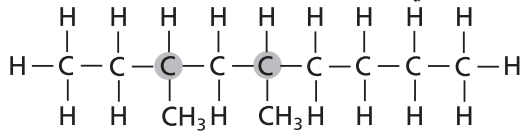
83. لماذا يستخدم الكيميائيون الصيغ البنائية للمركّبات العضوية بدلاً من الصيغ الجزيئية مثل C_5H_{12} ؟

لا تستطيع التمييز بين المتشكّلات من خلال الصيغ الجزيئية؛ لأن مركّبات عديدة مختلفة تكون لها الصيغة C_5H_{12} .

84. أيهما تتوقّع أن يكون له خصائص فيزيائية متشابهة، زوج من المتشكّلات البنائية أم زوج من المتشكّلات الفراغية؟ فسّر استنتاجك.

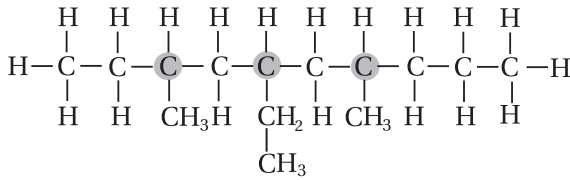
قد تختلف المتشكّلات البنائية إلى حدٍّ كبير في خصائصها الفيزيائية؛ لأن لها ترتيبات مختلفة كلياً للهيكل الكربوني. للمتشكّلات الفراغية (الهندسية والضوئية) الهيكل الكربوني نفسه، ولكن اتجاهاتها مختلفة في الفراغ. وللمتشكّلات الهندسية خصائص مختلفة، أما المتشكّلات الضوئية فتختلف فقط في اتجاه دوران الضوء المستقطب، وفي التفاعلات الكيميائية التي تميّز بين المتشكّلات. لذا، فإن للمتشكّلات الضوئية خصائص متشابهة أكثر من غيرها من المتشكّلات.

a. 3، 5- ثنائي ميثيل نونان.



عدد ذرات الكربون الكيرالية في المركب أعلاه يساوي 2.
عدد المتشكلات المحتملة له يساوي: $2^n = 2^2 = 4$

b. 3، 7- ثنائي ميثيل -5- إيثيل ديكان



عدد ذرات الكربون الكيرالية في المركب أعلاه يساوي 3.
عدد المتشكلات المحتملة له يساوي: $2^n = 2^3 = 8$

مراجعة تراكمية

93. ما العنصر الذي له التوزيع الإلكتروني $[\text{Ar}]3d^64s^2$ الأقل طاقة؟

الحديد Fe

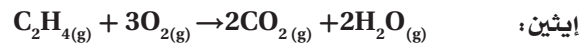
94. ما شحنة الأيون المتكوّن من المجموعات الآتية؟

a. الفلزات القلوية. $1+$

b. الفلزات القلوية الأرضية. $2+$

c. الهالوجينات. $1-$

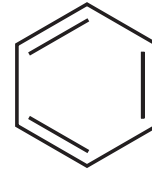
95. اكتب المعادلات الكيميائية لتفاعلات الاحتراق الكامل للإيثان، والإيثين، والإيثان، والإيثان المنتجة للماء وثاني أكسيد الكربون.



88. استنتج يُطلَق الديكستروز dextrose؛ في بعض الأحيان على سكر الجلوكوز؛ لأن محلول الجلوكوز عُرف بأنه dextrorotatory. حلّل هذه الكلمة، وحدّد ما تعنيه.

البادئة dextro- "تُلفظ ديكسترو" وتعني إلى جهة اليمين، واللاحقة rotatory "وتُلفظ روتاتوري" وتعني يُدور. لذا، فإن الشكل الطبيعي من الجلوكوز كيرالي يؤدي إلى دوران مستوى الضوء المستقطب إلى اليمين.

89. تفسير التصوّرات العلمية ارسم بناء كيكولي للبنزين، وفسّر لماذا لا يُمثّل الصيغة البنائية الفعلية؟



يُظهر الشكل أعلاه الإلكترونات المتمركزة الموجودة في الروابط الثنائية عوضاً عن الإلكترونات غير المتمركزة الموزعة على الذرات (delocalized).

90. السبب والنتيجة فسّر السبب وراء كون الألكانات، مثل الهكسان والهكسان الحلقي، فعّالة في إذابة الشحم أو المواد الدهنية، على عكس الماء.

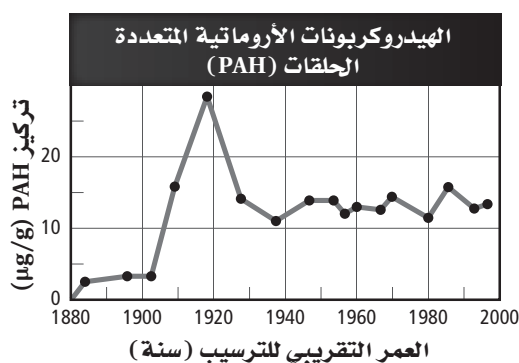
الدهون والشحوم مواد غير قطبية مثل الألكانات، أما الماء فهو قطبي. إذن، فالمواد المتشابهة يذوب بعضها في بعض.

91. فسّر اكتب عبارة تفسّر العلاقة بين عدد ذرات الكربون ودرجة غليان الألكانات.

كلما ازداد عدد ذرات الكربون في السلسلة، ازدادت درجة الغليان.

مسألة تحفيز

92. ذرات الكربون الكيرالية يحتوي الكثير من المركّبات العضوية على أكثر من ذرة كربون كيرالية واحدة. ولكل ذرة كربون كيرالية في المركّب زوج من المتشكلات الفراغية. والمجموع الكلي للمتشكلات المحتملة للمركّب مساوٍ لـ 2^n ، حيث تُشير n إلى عدد ذرات الكربون الكيرالية. اكتب الصيغ البنائية للمركّبات أدناه، وحدّد عدد المتشكلات الفراغية الممكنة لكل منها.



الشكل 30-8

98. قارن بين معدلات تراكيز PAH قبل 1905 م وبعد 1925 م.

المتوسط 3 تقريباً قبل 1905 م؛ و13 تقريباً بعد 1925 م.

99. تُنتج بعض النباتات والحيوانات مركبات PAH بكميات

قليلة، ولكن معظمها يأتي من النشاطات البشرية، مثل حرق الوقود الأحفوري. استنتج السبب وراء الانخفاض النسبي في مستويات PAH في العقد الأخير من القرن التاسع عشر وبداية العقد الأول من القرن العشرين.

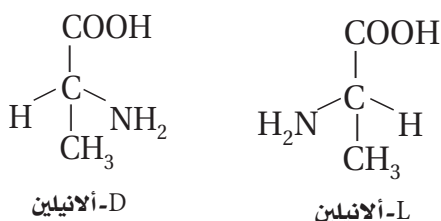
الوقود الرئيسي الذي استخدمه البشر في هذا الوقت هو الخشب. وقد بدأت مستويات PAH في التزايد عندما حلّ الوقود الأحفوري محلّ الخشب بوصفه مصدرًا للوقود.

اختبار مقنن

أسئلة الاختيار من متعدد

الصفحتان 175 - 174

1. يوجد الأنيلين، مثل جميع الأحماض الأمينية، في صورتين:



توجد الأحماض الأمينية جميعها تقريباً على هيئة (L). فأَيُّ المصطلحات الآتية يصف بدقة L - أنيلين و D - أنيلين أحدهما بالنسبة إلى الآخر؟

تقويم إضافي

الكتابة في الكيمياء

96. الجازولين كان المركب "رباعي إيثيل الرصاص" لسنوات كثيرة، مكوناً أساسياً في الجازولين لمنع الفرقة. ابحث عن الصيغة البنائية لهذا المركب وتاريخ تطويره واستعماله والأسباب الكامنة وراء توقف استعماله. وهل مازال يُتخذ مادة تُضاف إلى البنزين في أماكن من العالم؟

يجب أن تشتمل إجابات الطلاب على رسم الصيغة البنائية لرباعي إيثيل الرصاص $\text{Pb}(\text{CH}_2\text{CH}_3)_4$ ، وعلى نقاش حول بداية استخدامه، ومضاره الصحية، وقائمة بأسماء بعض دول العالم التي لا تزال تُضيفه إلى البنزين.

97. العطور يتكوّن المسك المُستعمل في العطور من الكثير من المركبات التي تشمل ألكانات حلقة كبيرة. ابحث عن مصادر مركبات المسك الطبيعي والصناعي في هذه المنتجات، واكتب تقريراً موجزاً حولها.

المصدر الطبيعي للمسك المُستخدم في صناعة العطور هو مسك ذكر الغزال. والمركب العطري الرئيسي فيه هو 3-ميثيل بنتاديكانون الحلقي، الذي يتم تحضيره في صناعات العطور والكولونيا.

أسئلة المستندات

الهيدروكربونات الأروماتية المتعددة الحلقات

Polycyclic Aromatic Hydrocarbons (PAH) هي مركبات طبيعية، ولكن قد يزيد النشاط الإنساني من تركيزها في البيئة. ولدراسة مركبات PAH جُمعت عينات من التربة، وجرى تحليلها باستعمال نوى مشعة لمعرفة متى ترسب كل مكون رئيس فيها.

الشكل 30-8 بيّن تركيز الهيدروكربونات الأروماتية المتعددة الحلقات (PAH) التي عُثِر عليها في سنترال بارك في مدينة نيويورك. البيانات مأخوذة من:

2005. Environmental science technology 39 (18): 7012 - 7019

المولالية :

$$m = \frac{\text{عدد مولات المذاب}}{\text{كتلة المذيب بوحدة kg}} = \frac{\text{moles of solute}}{\text{kg solvent}}$$

$$m = \frac{1.7 \times 10^3 \text{ mol C}_6\text{H}_4\text{Cl}_2}{0.01 \text{ kg C}_6\text{H}_{12}} = 0.17 \text{ mol/kg}$$

استخدم الجدول أدناه للإجابة عن الأسئلة 4 - 6.

بيانات عن هيدروكربونات متعددة				
الاسم	عدد ذرات C	عدد ذرات H	درجة الانصهار (°C)	درجة الغليان (°C)
هبتان	7	16	-90.6	98.5
1- هبتين	7	14	-119.7	93.6
1- هبتاين	7	12	-81	99.7
أوكتان	8	18	-56.8	125.6
1- أوكتين	8	16	-101.7	121.2
1- أوكتاين	8	14	-79.3	126.3

4. ما نوع الهيدروكربون الذي يتحوّل إلى غاز عند أقل درجة حرارة بناءً على المعلومات في الجدول السابق؟

- a. ألكان b. ألكاين
b. ألكين c. أروماتي

(b)

5. إذا رمزَ n إلى عدد ذرات الكربون في الهيدروكربون، فما الصيغة العامة للألكاين المحتوي على رابطة ثلاثية واحدة؟

- a. C_nH_{n+2} b. C_nH_{2n+2}
c. C_nH_{2n} d. C_nH_{2n-2}

(d)

6. تتوقع اعتماداً على الجدول السابق أن تكون درجة انصهار النونان:

- a. أعلى ممّا للأوكتان.
b. أقل ممّا للهبتان.
c. أعلى ممّا للديكان.
d. أقل ممّا للهكسان.

(a)

a. متشكّلات بنائية

b. متشكّلات هندسية

c. متشكّلات ضوئية

d. متشكّلات فراغية

(c)

2. أيّ ممّا يلي لا يؤثر في سرعة التفاعل؟

a. العوامل المساعدة

b. مساحة سطح المتفاعلات

c. تركيز المتفاعلات

d. نشاط النواتج الكيميائي

(d)

3. ما مولالية محلول يحتوي على 0.25g من ثنائي الكلوروبنزين $C_6H_4Cl_2$ المذاب في 10.0g من الهكسان الحلقي (C_6H_{12}) ؟

a. 0.17 mol/kg

b. 0.00017 mol/kg

c. 0.025 mol/kg

d. 0.014 mol/kg

(a)

الحل:

المولالية:

$$m = \frac{\text{عدد مولات المذاب}}{\text{كتلة المذيب بوحدة kg}} = \frac{\text{moles of solute}}{\text{kg solvent}}$$

المذاب: $C_6H_4Cl_2$

$$\text{الكتلة المولية } (C_6H_4Cl_2) = 146.99 \text{ g/mol}$$

المذيب: C_6H_{12}

احسب كتلة المذيب:

$$10.0 \text{ g C}_6\text{H}_{12} \times \frac{1 \text{ kg}}{1000 \text{ g}} = 0.010 \text{ kg C}_6\text{H}_{12}$$

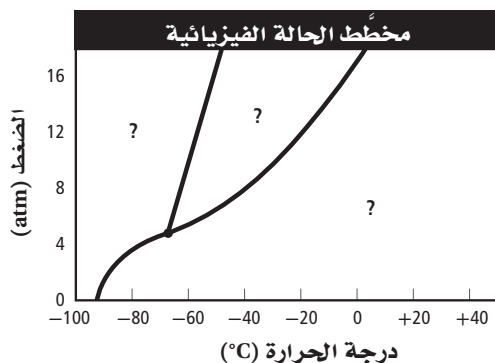
احسب عدد مولات المذاب:

$$0.25 \text{ g C}_6\text{H}_4\text{Cl}_2 \times \frac{1 \text{ mol C}_6\text{H}_4\text{Cl}_2}{146.99 \text{ g C}_6\text{H}_4\text{Cl}_2}$$

$$= 1.7 \times 10^{-3} \text{ mol C}_6\text{H}_4\text{Cl}_2$$

أسئلة الإجابات القصيرة

استخدم الرسم البياني المبين أدناه للإجابة عن الأسئلة 10-12.



10. ما حالة المادة الواقعة عند درجة حرارة -80°C وضغط 10 atm ؟

الصلابة

11. ما درجة الحرارة والضغط عندما تكون المادة عند نقطتها الثلاثية؟

درجة الحرارة -65°C ، والضغط 4.8 atm تقريباً.

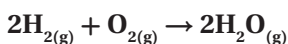
12. صف التغيرات التي تحدث في الترتيب الجزيئي عند زيادة الضغط من 8 atm إلى 16 atm ، مع بقاء درجة الحرارة ثابتة عند (0°C) .

تتغير المادة من الحالة الغازية إلى الحالة السائلة كلما ازداد الضغط؛ فعندما تصبح الجسيمات أكثر تراصاً تفقد طاقتها الحركية، وتصبح أكثر ترتيباً وقرباً بعضها إلى بعض.

أسئلة الإجابات المفتوحة

13. إذا احترق 5.00 L من غاز الهيدروجين عند درجة حرارة 20.0°C وضغط مقداره 80.1 kPa مع كمية فائضة من الأكسجين لتكوين الماء، فما كتلة الأكسجين المستهلك؟ افترض أن كلاً من درجة الحرارة والضغط ثابتان.

اكتب المعادلة الكيميائية الموزونة:



من المعادلة الموزونة: $\frac{1\text{ L O}_2}{2\text{ L H}_2}$

7. عند ضغط 1 atm ودرجة حرارة 20°C ، يذوب 1.72 g CO_2 في 1 L ماء. فما كمية CO_2 الذائبة إذا ارتفع الضغط إلى 1.35 atm مع بقاء درجة الحرارة نفسها؟

a. 2.32 g/L

b. 1.27 g/L

c. 0.785 g/L

d. 0.431 g/L

(a)

$$\frac{\text{الذائبة النهائية}}{\text{الضغط النهائي}} = \frac{\text{الذائبة الابتدائية}}{\text{الضغط الابتدائي}}$$

$$\frac{S_1}{P_1} = \frac{S_2}{P_2} \Rightarrow S_2 = S_1 \left(\frac{P_2}{P_1} \right) = 1.72\text{g/L} \left(\frac{1.35\text{ atm}}{1.00\text{ atm}} \right) = 2.32\text{g/L}$$

وبما أن حجم الماء يساوي 1 L ، سيذوب 2.32 g CO_2 .

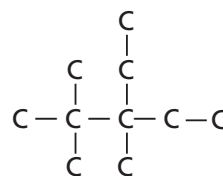
8. أيّ العبارات الآتية لا يصف ما يحدث عندما يغلي السائل؟

a. ترتفع درجة حرارة النظام.

b. يمتص النظام الطاقة.

c. يتساوى الضغط البخاري للسائل مع الضغط الجوي.

(d) يدخل السائل في طور الغاز.



9. ما اسم المركب ذي الصيغة الهيكلية المبينة أعلاه؟

a. 2، 3-، 2، ثلاثي ميثيل -3- إيثيل بتان.

b. 3- إيثيل -3، 4، 4- ثلاثي ميثيل بتان.

c. 2- بيوتيل -2- إيثيل بيوتان.

(d) 3- إيثيل -2، 2، 3- ثلاثي ميثيل بتان.

احسب حجم O_2 :

$$V_{O_2} = 5.00 \text{ L H}_2 \times \frac{1 \text{ L O}_2}{2 \text{ L H}_2} = 2.50 \text{ L O}_2$$

احسب درجة الحرارة بوحدة K :

$$T = 20.0^\circ\text{C} + 273 = 293 \text{ K}$$

احسب عدد مولات غاز O_2 :

$$n = \frac{PV}{RT} = \frac{(80.1 \text{ kPa})(2.50 \text{ L O}_2)}{(8.314 \frac{\text{L.kPa}}{\text{mol.K}})(293 \text{ K})} = 0.0822 \text{ mol O}_2$$

$$\text{الكتلة المولية } (O_2) = 32.00 \text{ g/mol}$$

$$n = \frac{\text{الكتلة}}{\text{الكتلة المولية}}$$

$$\text{الكتلة} = n (\text{الكتلة المولية})$$

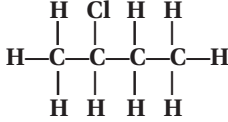
$$= 0.0822 \text{ mol O}_2 \times \frac{32.00 \text{ g O}_2}{1 \text{ mol O}_2} = 2.63 \text{ g O}_2$$

www.almanahj.com

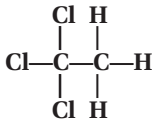
مشتقات المركبات الهيدروكربونية وتفاعلاتها

5. ارسم الصيغ البنائية لكل مما يأتي:

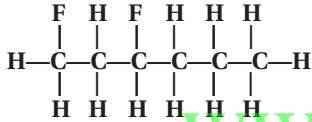
b. 2- كلوروبوتان



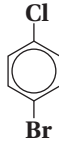
c. 1، 1، 1- ثلاثي كلوروايثان



d. 1، 3- ثنائي فلوروهكسان



e. 4- برومو-1- كلوروبنزين



6. عرّف المجموعة الوظيفية، وسمّ المجموعة الوظيفية في كلٍّ من الصيغ البنائية الآتية، ثمّ سمّ نوع المركّب العضوي لكلٍّ منها:

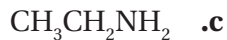
المجموعة الوظيفية هي ذرة أو مجموعة من الذرات تتفاعل بطرائق عدة.



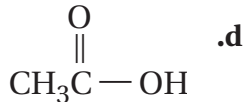
مجموعة الهيدروكسيل؛ كحول



مجموعة الفلور؛ هاليد الألكيل



مجموعة الأمينات؛ أمين



مجموعة الكربوكسيل؛ أحماض كربوكسيلية

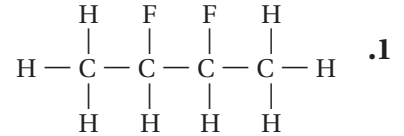
1- 8 هاليدات الألكيل وهاليدات الأريل

الصفحة 81 - 76

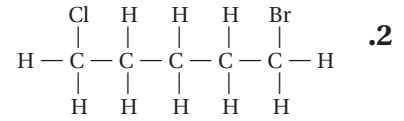
مسائل تدريبية

الصفحة 78

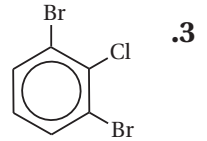
سمّ هاليد الألكيل أو الأريل التي لها الصيغ البنائية الآتية:



2، 3- ثنائي فلورو بيوتان



1- برومو-5- كلوروبنزين



1، 3- ثنائي برومو-2- كلوروبنزين

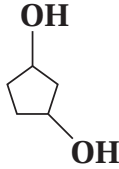
التقويم 1- 8

الصفحة 81

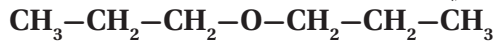
4. قارن فيم تختلف هاليدات الألكيل وهاليدات الأريل؟

يُعدّ هاليد الألكيل أحد مشتقات المركبات الهيدروكربونية، حيث ترتبط ذرة الهالوجين بروابط تساهمية بذرات الكربون الأليفاتية، في حين يُعدّ هاليد الأريل أحد مشتقات المركبات التي يرتبط فيها ذرة الهالوجين بحلقة بنزين أو مركبات أروماتية (عطرية) أخرى برابطة تساهمية.

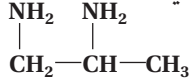
b. 1، 3- ثنائي هيدروكسيل بنتان حلقي



c. ثنائي بروبييل إيثر



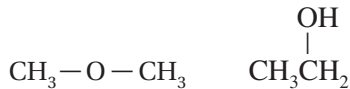
d. 1، 2- بروبان ثنائي أمين



11. ناقش خواص الكحولات، والإيثرات، والأمينات، ثم أعط استعملاً واحداً لكل منها.

الكحولات: معتدلة القطبية، ويمكن أن تكون 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؛ وأقل ذوباناً من الكحولات في الماء؛ ومن أمثلتها: ميثيل الإيثر. الأمينات: بعض الأمينات لها روائح كريهة متفردة للبشر، منها على سبيل المثال هكسيل أمين الحلقي.

12. حلّل - اعتياداً على الصيغة البنائية أدناه - أي المركبين أكثر ذائبية في الماء؟ فسّر إجابتك.



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

7. قوّم كيف يمكن توقُّع درجة غليان البروبان، و 1- كلوروبروبان عند إجراء مقارنة بينهما؟ فسّر إجابتك. درجة غليان 1- كلوروبروبان أعلى من درجة غليان البروبان؛ لأن جزيئات 1- كلوروبروبان تُشكّل روابط ثنائية القطب أكثر من جزيئات البروبان.

2 - 8 الكحولات والإيثرات والأمينات

الصفحات 85 - 82

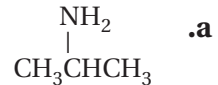
التقويم 2 - 8

الصفحة 85

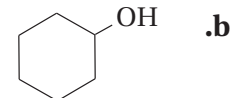
8. حدّد عنصرين يتوافران بشكل كبير في المجموعات الوظيفية.

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

9. حدّد المجموعة الوظيفية لكلّ مما يأتي، وسمّ المادة المبيّنة لكلّ صيغة بنائية.



تمثّل مجموعة NH_2 - مجموعة الأمين الوظيفية؛ أيزوبروبييل أمين، 2- بروبييل أمين، أو 2- أمينو بروبان.



تمثّل مجموعة OH - مجموعة الهيدروكسيل الوظيفية؛ هكسانول حلقي.



تمثّل O - ذرة الأكسجين في سلسلة الكربون؛ ميثيل بروبييل إيثر.

10. ارسم الصيغة البنائية لكلّ جزيء مما يأتي:

a. 1- بروبانول



الهيدروجين H^+ . ومع ذلك، فإن ذرة الهيدروجين المرتبطة بمجموعة الكربونيل في الألدريد لا تتأين بسهولة.

3 - 8 مركبات الكربونيل

الصفحات 91 - 86

4 - 8 تفاعلات أخرى للمركبات العضوية

الصفحات 98 - 92

التقويم 3 - 8

الصفحة 91

مختبر تحليل البيانات

الصفحة 95

التفكير الناقد

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

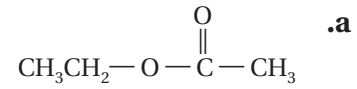
1. احسب النسبة المئوية للنتائج في كل محاولة في الجدول.

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%

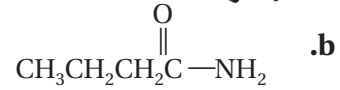
2. قوّم أيّ المحاولات تعطي أعلى نسبة مئوية من متشكّلات سيس - لحمض الأوليك وأقلّ نسبة من متشكّلات ترانس - للأحماض الدهنية؟

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

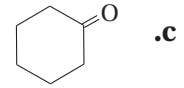
13. صنّف كلّ مركّب من مركّبات الكربونيل الآتية إلى واحد من أنواع المواد العضوية التي درستها في هذا القسم.



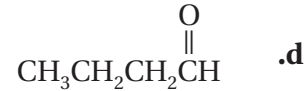
إستر



أميد



كيتون



ألدريد

14. صف نواتج تفاعل التكاثف بين الحمض الكربوكسيلي والكحول.

النواتج هي إستر وماء.

15. حدّد الصيغة العامة للألكانات C_nH_{2n+2} . اشتق الصيغة العامة التي تُمثّل الألدريد، والكيتون، والحمض الكربوكسيلي.

الألدريد: $C_nH_{2n}O$

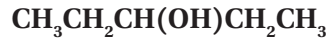
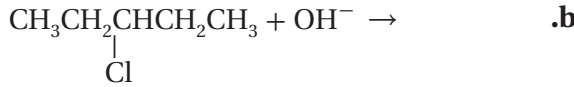
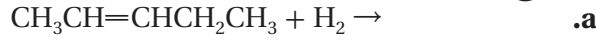
الكيتون: $C_nH_{2n}O$

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 الألدريد الخواص نفسها؟

تتأين مجموعة الكربوكسيل بسهولة، وتمنح أيون

19. أكمل كل معادلة مما يلي عن طريق كتابة الصيغة البنائية للنواتج الأكثر احتمالاً.



20. توقع النواتج فسر لماذا يؤدي إضافة الماء إلى 1-بيوتين إلى تكوين نوعين من النواتج، بينما إضافة الماء إلى 2-بيوتين تكوين نوعاً واحداً من النواتج؟

قد ينتج 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 المكونة من 4 ذرات. في حين ينتج عن إضافة الماء إلى 2-بيوتين، فقط 2-بيوتانول؛ لأن مجموعة الهيدروكسيل يجب أن تكون على ذرة الكربون رقم 2.

5-8 البوليمرات

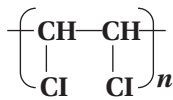
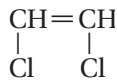
الصفحات 104 - 99

التقويم 5-8

الصفحة 104

21. ارسم الصيغة البنائية للبوليمر الذي ينتج عن المونومرات الآتية في حالتها:

a. الإضافة



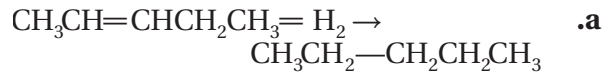
3. فسر لماذا يتم استعمال هذه التقنية؟ وهل هي مفيدة في عمليات التصنيع؟

تعد المحاكاة الحاسوبية والمنشآت الاصطناعية الصغيرة مفيدة؛ لأن تكلفتها أقل من تكلفة تشغيل خطوط الإنتاج الفعلية، كما يمكن ضبط العمليات الكيميائية والتحكم فيها مع الحد الأدنى من النفقات.

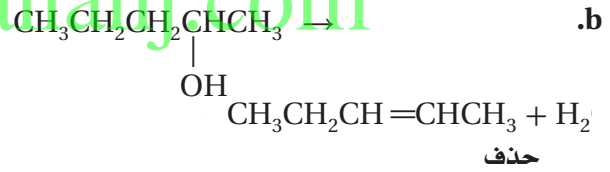
التقويم 4 - 8

الصفحة 98

17. صنّف كل تفاعل إلى استبدال، أو تكاثف، أو إضافة، أو حذف.



إضافة



18. حدّد نوع التفاعل العضوي الذي يُحقّق أفضل ناتج لكلّ عملية تحويل مما يأتي:

a. هاليد ألكيل ← ألكين

حذف

b. ألكين ← كحول

إضافة

c. كحول + حمض كربوكسيلي ← إستر

تكاثف

d. ألكين ← هاليد ألكيل

إضافة

الفصل 8 مراجعة الفصل

الصفحات 114 – 109

8 – 1

إتقان المفاهيم

25. ما المجموعة الوظيفية؟
المجموعة الوظيفية هي ذرة أو مجموعة من الذرات في المركب العضوي، وغالبًا ما تتفاعل بطريقة معينة.

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

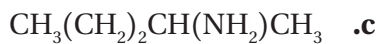
28. سمِّ الأميئات التي تمثّلها الصيغ الآتية:



1- أمينو بنتان



1- أمينو هبتان

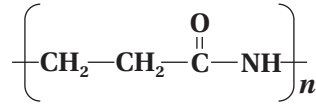
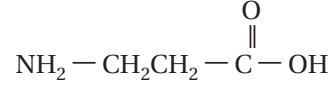


2- أمينو بنتان

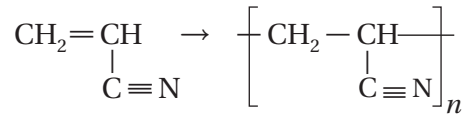


1- أمينو ديكان

b. التكاثر



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

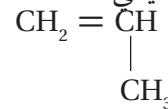


إضافة؛ لأنه تم الاحتفاظ بذرات المونومر جميعها في البوليمر دون فقدان أي منها.

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

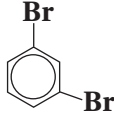
لا تتعفن المواد الاصطناعية مثل المنتجات الطبيعية كالخشب والقطن في كثير من الأحيان، ولا تتآكل. وكذلك يسهل إنتاج المواد الاصطناعية بالأشكال والحجوم المطلوبة، مثل الأحجار الاصطناعية. كما أن المواد الاصطناعية عادة لا تصدأ أو تتآكل مثل المعادن. أما العيوب فهي أن المنتجات الهيكلية الاصطناعية، مثل الخشب البلاستيكي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

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

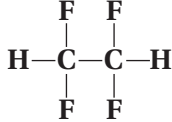


يتّصف البوليمر بلمس شمعي، وقلة الذوبان في الماء، ورداءة التوصيل للتيار الكهربائي، بالإضافة إلى قلة النشاط الكيميائي. ستكون من البلاستيك القابل للتشكّل (الثيرموبلاستيك). ويتكوّن من سلسلة طويلة من الألكان مشابهة للبولي إيثيلين.

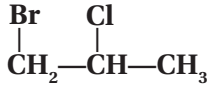
d. 1، 3- ثنائي برومو بنزين



e. 1، 1، 2، 2- رباعي فلورو إيثان



32. ارسم الصيغة البنائية للمركب 1-برومو - 2-كلوروبروبان.

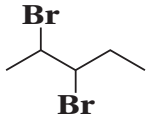


33. ارسم المتشكلات البنائية المحتملة جميعها لهاليد الألكيل ذي

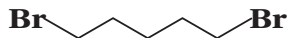
الصيغة الجزيئية $C_5H_{10}Br_2$ ، ثم سمّ كلًّا منها.



1.1- ثنائي برومو بنتان



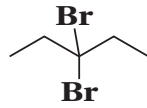
2. 3- ثنائي برومو بنتان



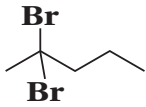
1. 5- ثنائي برومو بنتان



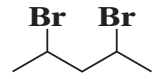
1. 2- ثنائي برومو بنتان



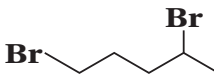
3. 3- ثنائي برومو بنتان



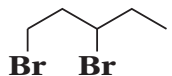
2. 2- ثنائي برومو بنتان



2. 4- ثنائي برومو بنتان



1. 4- ثنائي برومو بنتان



1. 3- ثنائي برومو بنتان

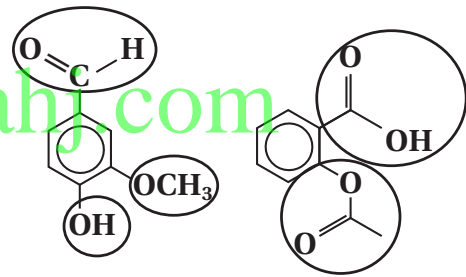
29. فسّر لماذا تزداد درجات غليان هاليدات الألكيل بالتدرج عند

الاتجاه إلى الأسفل في مجموعة الهالوجينات في الجدول الدوري؟ يعود سبب هذا النمط إلى ازدياد عدد إلكترونات الهالوجينات والتي تقع بعيداً 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 معاً، ونتيجة لذلك ستحتاج إلى قوة كبيرة لفصلها. ومن ثم تزداد درجة غليان الهالو- ألكانات بزيادة حجم ذرة الهالوجين.

إتقان حل المسائل

30. ضع دائرة حول المجموعات الوظيفية في الصيغ البنائية

المبيّنة في الشكل 22-8، ثم اذكر اسم كل منها.



b. الفانيلين

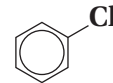
a. حمض الأسيتيل ساليسيليك

الشكل 22-8

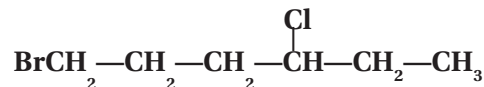
حمض كربوكسيلي، وإستر ألكهيد، وإيثر، وكحول

31. ارسم الصيغة البنائية لهاليدات الألكيل أو الأريل الآتية:

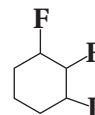
a. كلوروبنزين



b. 1-برومو - 4-كلوروهكسان



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



إيثيل إيثر

e. إنتاج الأصباغ
أنيلين

37. فسر لماذا تكون ذوبانية جزيء الكحول في الماء أكثر من ذوبانية جزيء الإيثر رغم أن الكتلة المولية لها متساوية؟
تكون الكحولات دائمة قطبية؛ وذلك بسبب عدم تماثل توزيع الشحنات حول ذرة الأكسجين في مجموعة الهيدروكسيل -OH. في حين تعتمد قطبية الإيثر على الشكل العام للإيثر. وغالباً ما تكون الكحولات أكثر ذوبانية من الإيثرات في الماء لأنه مذيب قطبي.

38. فسر لماذا تكون درجة غليان الإيثانول أعلى كثيراً من الأمينو إيثان رغم أن الكتلة المولية لها متساوية تقريباً؟
لأن روابط O-H أكثر قطبية من روابط N-H، وتكون الروابط الهيدروجينية بين جزيئات الإيثانول أقوى من الروابط بين جزيئات الأمينو إيثان. وينتج عن قوى التجاذب الأقوى درجات غليان أعلى.

إتقان حل المسائل

39. سمِّ إيثراً واحداً له الصيغة البنائية لكل من الكحولين الآتيين:

a. 1- بيوتانول

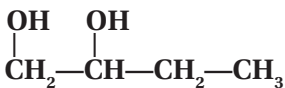
إيثيل إيثر، بروبييل ميثيل إيثر.

b. 2- هكسانول

بروبييل إيثر، أيزوبروبييل إيثر، إيثيل بيوتل إيثر، بنتل ميثيل إيثر.

40. ارسم الصيغة البنائية لكل من الكحولات، والأمينات، والإيثرات الآتية:

a. 1، 2- بيوتادايول



34. سمِّ متشكلاً بنائياً واحداً محتملاً عند تغيير موقع واحدة أو أكثر من ذرات الهالوجين لكل من هاليدات الألكيل الآتية:

a. 2- كلوروبنتان

1- كلوروبنتان، 3- كلوروبنتان

b. 1، 1- ثنائي فلورو بروبان

1، 2- ثنائي فلورو بروبان، 1، 3- ثنائي فلورو بروبان،

2، 2- ثنائي فلورو بروبان.

c. 1، 3- ثنائي بروموبنتان حلقي

1، 1- أو 1، 2- ثنائي بروموبنتان حلقي.

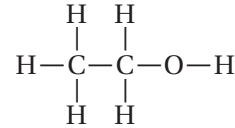
d. 1- برومو-2- كلوروايثان

1- برومو-1- كلوروايثان.

2-8

إتقان المفاهيم

35. ما اسم هذا المركب المبين في الشكل 23-8؟ كيف يمكن تغيير الخواص الطبيعية له؟



الشكل 23-8

الإيثانول، ويتم تلويثه بإضافة كمية بسيطة من المواد السامة، لجعله غير صالح وآمن للشرب.

36. تطبيقات عملية سمِّ كحولاً، أو أميناً، أو إيثراً واحداً يُستعمل لكل غرض من الأغراض الآتية:

a. مادة مطهرة

إيثانول

b. مذيب للطلاء

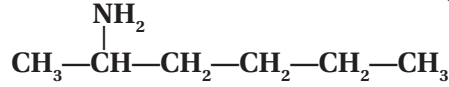
1- ميثانول

c. مانع للتجمد

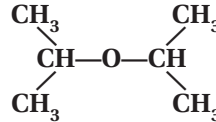
جلايكول الإيثيلين أو جلايكول البروبيلين

d. خدّر

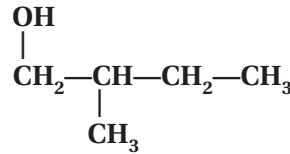
b. 5- أمينوهكسان



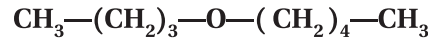
c. ثنائي أيزوبروبيل إيثر



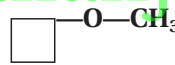
d. 2-ميثيل-1-بيوتانول



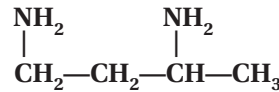
e. بيوتيل بنتيل إيثر



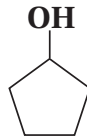
f. بيوتيل حلقي ميثيل إيثر



g. 1، 3-ثنائي أمينو بيوتان



h. بنتانول حلقي

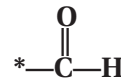


3-8

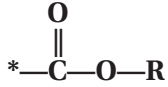
إتقان المفاهيم

41. ارسم الصيغة العامة لكل نوع من أنواع المركبات العضوية الآتية:

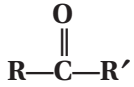
a. ألدهيد



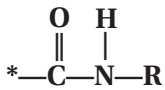
b. إستر



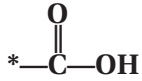
c. كيتون



d. أميد



e. حمض كربوكسيلي



42. استعملات شائعة سمّ الألدheid، أو الكيتون، أو الحمض

الكربوكسيلي، أو الإستر، أو الأميد المستعمل لكل من الأغراض الآتية:

a. حفظ العينات البيولوجية

فورمالدهيد

b. مذيب لتلميع الأظافر

أسيتون

c. حمض في الخل

حمض الإيثانويك (الأسيتيك)

d. نكهة في الأطعمة والمشروبات

بيوتانوات الإيثيل، 2-ميثيل بيوتيل أسيتات، بنتانوات

البنتيل، إسترات أخرى.

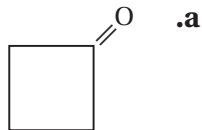
43. ما نوع التفاعل المستعمل لإنتاج الأسبرين من حمض

السلسليك وحمض الأسيتيك؟

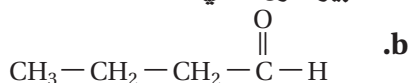
تكاثف

إتقان حل المسائل

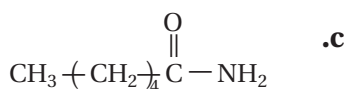
45. سمِّ المركبات الكربونيلية الآتية:



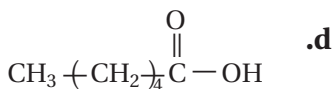
بيوتانون حلقي



بيوتانال



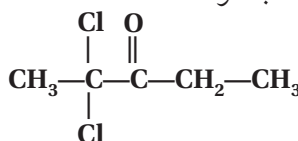
هكسانوأميد



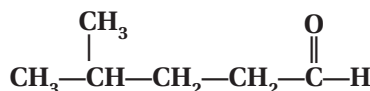
حمض الهكسانويك

44. ارسم الصيغ البنائية لمركبات الكربونيل الآتية:

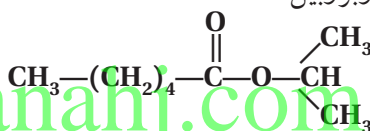
a. 2، 2- ثنائي كلورو-2-بتانون



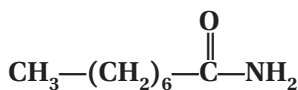
b. 4-ميثيل بنتانال



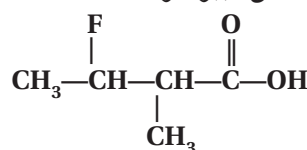
c. هكسانوات الأيزوبروبيل



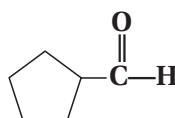
d. أوكتانوأميد



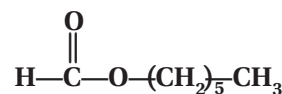
e. 3-فلورو-2-ميثيل حمض البيوتانويك



f. بنتانال حلقي



g. ميثانوات الهكسيل



إتقان المفاهيم

46. تحضير المركبات العضوية ما المواد الأولية اللازمة لتحضير معظم المركبات 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 وتذكرها، وتوقع 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

51. ما نوع التفاعل الذي يعمل على تحويل الكحول إلى كل نوع من المركبات الآتية:

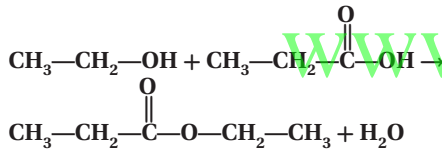
a. إستر
التكاثف

b. ألكين
الحذف

c. هاليد الألكيل
الاستبدال

d. ألدهيد
الأكسدة

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



8 — 5

إتقان المفاهيم

53. اشرح الفرق بين عمليتي البلمرة بالإضافة والبلمرة بالتكاثف.

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

d. أمين + حمض كربوكسيلي ← أميد
التكاثف

e. كحول ← هاليد الألكيل
الاستبدال

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

إتقان حل المسائل

49. صنّف كلّ من التفاعلات العضوية الآتية إلى استبدال، أو إضافة، أو أكسدة واختزال، أو حذف، أو تكاثف.

a. 2- بيوتين + هيدروجين ← بيوتان
الإضافة

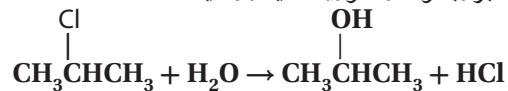
b. بروبان + فلور ← 2-فلوروبروبان + فلوريد الهيدروجين.
الاستبدال

c. 2- بروبانول ← بروبين + ماء
الحذف

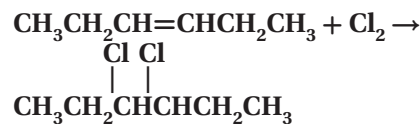
d. بيوتين حلقي + ماء ← بيوتانول حلقي
الإضافة

50. استعمل الصيغ البنائية لكتابة معادلات التفاعلات الآتية:

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

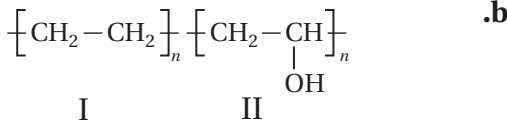


b. تفاعل الإضافة بين 3- هكسين والكلور لتكوين 3، 4- ثنائي كلوروهكسان.



إتقان حل المسائل

البوليمر II



البوليمر II

57. ادرس الصيغ البنائية للبوليمرات الواردة في الجدول 8-14، ثم قرر هل تنتج هذه البوليمرات عن عملية بلمرة الإضافة أو بلمرة التكاثف.

a. النايلون

عملية بلمرة بالتكاثف

b. بولي أكريلونيتريل

عملية بلمرة بالإضافة

c. بولي يورثان

عملية بلمرة بالتكاثف

d. بولي بروبيلين

عملية بلمرة بالإضافة

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

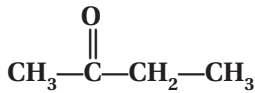
مراجعة عامة

59. صف خواص الأحماض الكربوكسيلية.

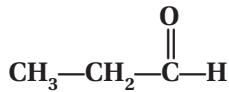
تُعدّ الأحماض الكربوكسيلية أحماضاً ضعيفة، ذات مذاق حمضي، وتتكوّن من جزيئات قطبية.

60. ارسم الصيغ البنائية للمركبات الآتية:

a. 2 - بيوتانون



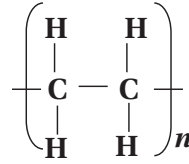
b. بروبانال



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

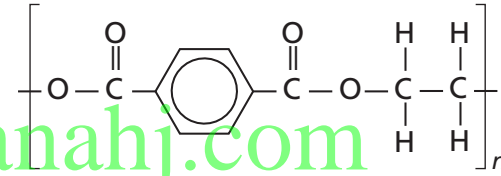
a. بولي إيثيلين

الإيثيلين (C₂H₄)



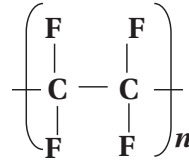
b. بولي إيثيلين تيرافثاليت

ثنائي - بيتا - هيدروكسي تيرافثاليت



c. بولي رباعي فلوروايثيلين

رباعي فلوروايثيلين (C₂F₄)



55. سمّ البوليمرات الناتجة من المونومرات الآتية:

a. CH₃Cl

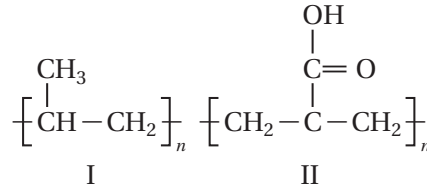
بولي فينيل كلوريد.

b. CH₂=CCl₂

بولي فينيلدين كلوريد.

56. اختر البوليمر في كلّ من الأزواج الآتية الذي تتوقّع أن تكون ذائبة أكبر في الماء.

a.



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

- a. الماء
CH₃CH₂OH، إيثانول
 b. هيدروجين
CH₃CH₃، إيثان
 c. كلوريد الهيدروجين
CH₃CH₂Cl، كلوروايثان

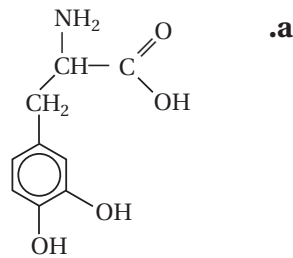
- d. الفلور
CH₂CH₂، 1، 2-ثنائي فلوروايثان.

التفكير الناقد

64. التقويم ذوبانية حمض الإيثانويك (حمض الأسيتيك) عالية في الماء، وأحياناً تكون الأحماض الكربوكسيلية في الحالة الطبيعية على شكل سلسلة طويلة، مثل حمض البالميتيك (CH₃(CH₂)₁₄COOH) غير ذائبة في الماء. فسّر ذلك.

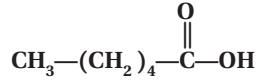
يدوب حمض الإيثانويك في الماء، لأن جزيئاته صغيرة نسبياً، وتشكل روابط هيدروجينية مع الماء عند تأينها، وتكون ترابطاً قطبياً أيونياً عند تأينها. وتكون جزيئات الأحماض الكربوكسيلية ذات السلسلة الطويلة من الكربون غير قطبية. ولا تكون هذه الجزيئات غير القطبية روابط قوية مع جزيئات الماء، وعلى الرغم من ذلك، تميل جزيئات الأحماض الكربوكسيلية على نحو بسيط إلى تكوين روابط مع الماء.

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

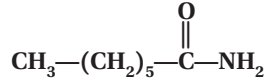


مجموعة كربوكسيل، ومجموعة أمين، ومجموعتا هيدروكسيل.

c. حمض الهكسانويك



d. أميد هبتان



61. سمّ نوع المركب العضوي الناتج عن التفاعلات الآتية:

- a. الحذف في الكحول
 ألكين
 b. إضافة كلوريد الهيدروجين إلى الألكين
 هاليد الألكيل

c. إضافة الماء إلى الألكين

كحول

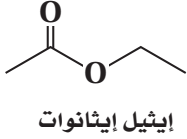
- d. استبدال مجموعة الهيدروكسيل مكان ذرة الهالوجين.
 كحول

62. اكتب استعمالين لكل من البوليمرات الآتية:

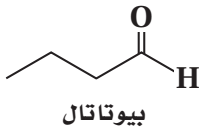
- a. بولي برويلين
 أوعية للمشروبات، والحبال، وأدوات المطبخ.
 b. بولي يوريثان
 الأثاث، ومخدات الفوم، والطلاء المقاوم للماء، وبعض أجزاء الأحذية.
 c. بولي رباعي فلوروايثيلين
 أدوات الطبخ غير القابلة للالتصاق، وتغليف الكبسولات الدوائية، وفي محركات السيارات.
 d. بولي فينيل كلوريد
 الأنابيب البلاستيكية، وتغطية اللحوم والمفروشات، والملابس الواقية من المطر، وجدران المنازل، وخرائط المياه.

68. حدّد ارسـم الصيغة البنائية لمركّب عضوي مكوّن من أربع ذرات كربون وينتمي إلى كلّ نوع من أنواع المركّبات الآتية:

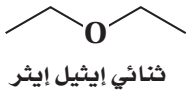
a. الإسترات



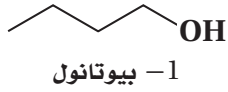
b. الألدهيدات



c. الإثيرات

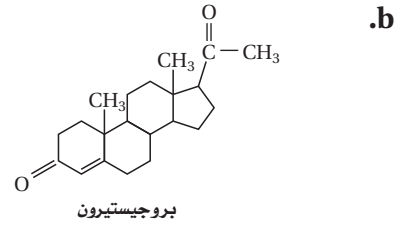
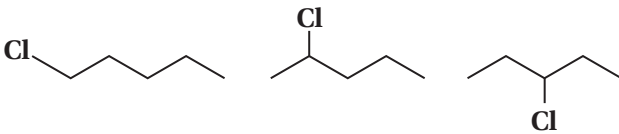


d. الكحولات



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

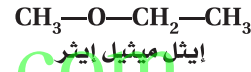
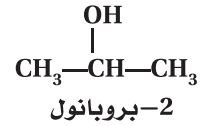
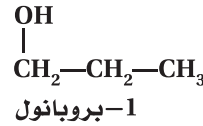
a. ارسـم جميع الصيغ البنائية الممكنة للمواد الناتجة عن تفاعل الهلجنة الأحادي الذي يتضمّن تفاعل البنزين مع Cl_2 .



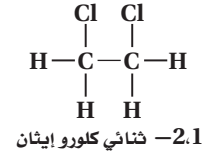
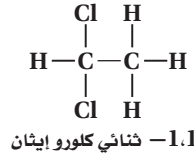
مجموعتا كربونيل، ومجموعة $C=C$

66. التوصل اكتب الصيغة البنائية لكلّ المتشكّلات البنائية ذات الصيغ الجزيئية الآتية، ثمّ اذكر اسم كلّ متشكّل.

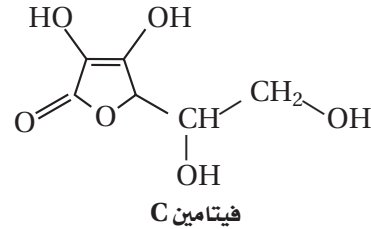
a. C_3H_8O



b. $C_2H_4Cl_2$



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



الشكل 8-24

أربع مجموعات هيدروكسيل، ورابطة $C=C$ لأكين حلقي، ومجموعة كربونيل، ومجموعة إثير.

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

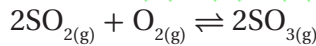
c. قدّم تفسيراً للعلاقة التي توصلت إليها في الجزء b. عند ازدياد عدد ذرات الكربون في الكحول، تزداد الأجزاء غير القطبية، في حين تبقى الأجزاء القطبية ثابتة. ونتيجة لذلك، تقلّ الذائبية في جزيئات الماء القطبية.

مراجعة تراكمية

71. ما الخطوة المحددة للتفاعل؟

الخطوة الأبطأ للتفاعل الابتدائي والتي تؤدي إلى تكوين المعقد المنشط.

72. اعتماداً على مبدأ لوتشاتيليه، كيف تؤثر زيادة حجم وعاء التفاعل في الاتزان:



ينزاح الاتزان نحو اليسار؛ لوجود عدد مولات أكثر مقارنة 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 الأقل بين ذرات الكربون.

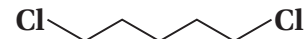
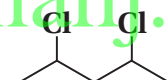
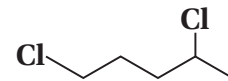
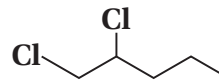
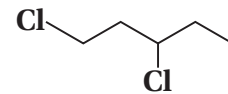
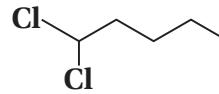
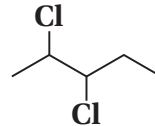
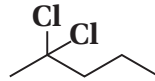
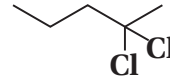
تقويم إضافي

الكتابة في الكيمياء

74. نظرة تاريخية اكتب قصة قصيرة حول حياتك لو كنت تعيش في القرن الثامن قبل تطوير البوليمرات الصناعية.

يجب أن تتضمّن إجابات الطلاب مناقشة البدائل التي يمكن استعمالها مكان البوليمرات الاصطناعية في الحياة والاستعمال اليومي، مثل أكياس البلاستيك، المطاط، النايلون وألياف البوليستر، وزجاجات البلاستيك.

b. ارسم الصيغ البنائية الممكنة جميعها للمواد الناتجة عن تفاعل الهلجنة الشائي الذي يتضمّن تفاعل البنزين مع Cl_2 .



الجدول 8-15 ذائبية الكحول في الماء (mol/100g H₂O)

الذائبية	صيغة الكحول	اسم الكحول
غير محدد	CH ₃ OH	ميثانول
غير محدد	C ₂ H ₅ OH	إيثانول
غير محدد	C ₃ H ₇ OH	بروبانول
0.11	C ₄ H ₉ OH	بيوتانول
0.030	C ₅ H ₁₁ OH	بنتانول
0.058	C ₆ H ₁₃ OH	هكسانول
0.0008	C ₇ H ₁₅ OH	هبتانول

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

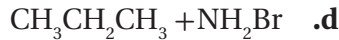
a. مانع الرابطة المتكوّنة بين مجموعة -OH في الكحول والماء؟ روابط هيدروجينية

اختبار مُقنن

الصفحة 115

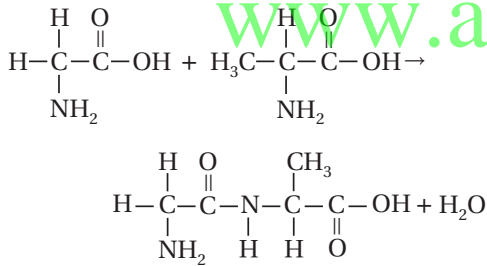
أسئلة الاختيار من متعدد

1. ما النواتج المتوقعة لهذا التفاعل؟
 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Br} + \text{NH}_3 \rightarrow ?$



c

2. ما نوع التفاعل الآتي؟



a. استبدال

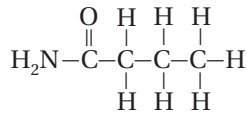
b. تكاثف

c. إضافة

d. حذف

b

3. ما نوع المركب الذي يُمثله الجزيء الآتي؟



a. أمين

b. أميد

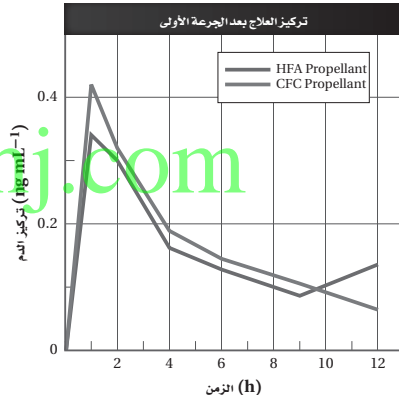
c. إستر

d. إيثر

b

أسئلة المستندات

مواد الصيدلانية تحتوي العديد من الأدوية المستعملة لعلاج الربو مركبات الكلوروفلوروكربون. ومع ذلك نادى بروتوكول مونتريال بفرض حظر على استعمال هذه المركبات عام 2008 م واستبدال مركبات الهيدروفلوروكربون ألكان بها. وقد وجد أن اثنين من مركبات الهيدروفلوروكربون ألكان (HFAs) غير فعّال في دفع أدوية الربو إلى الرئتين، كما يتوجب خفض جرعة الدواء إلى النصف عند استعمال الهيدروفلوروكربون ألكان. يُبين الشكل 8-25 تركيز العلاج بعد استعمال بخعة واحدة من مركب بيكلوميثازون باستعمال بخاخات CFC وأخرى باستعمال بخاخات HFA.



الشكل 8-25

75. بعد استعمال جرعة واحدة من علاج بيكلوميثازون beclomethasone، أي البخاخات أدت إلى تركيز أعلى للعلاج في الدم: HFA أو CFC؟

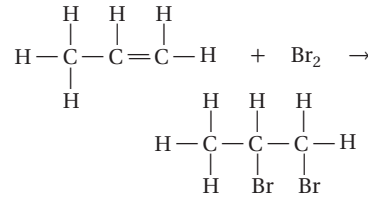
HFA

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

77. نحتاج إلى نصف الكمية من العلاج عند استعمال مركبات HFA بالمقارنة بمركبات CFC للحصول على التركيز نفسه في الدم. استنتج مزايا استعمال جرعة أقل من الدواء للحصول على نتائج مماثلة.

إذا تناول المريض نصف الجرعة، فسيكون أقل عرضة للإصابة بالآثار الجانبية للدواء، إضافة إلى أن تكلفة الدواء ستكون أقل.

4. ما نوع التفاعل المُبيّن أدناه؟



c. تكاثف

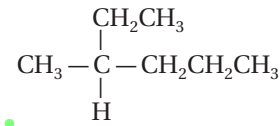
d. حذف الماء

c. بلمرة

d. هليجنة

(d)

استعمل الشكل أدناه للإجابة عن السؤال رقم 5.



5. أيُّ مما يأتي يُعدّ الاسم الصحيح للمركب؟

a. 3-ميثيل هكسان

b. 2-ميثيل بنتان

c. 2-بروبيل بيوتان

d. 1-إثيل-1-ميثيل بيوتان

(a)

6. أيُّ المشتقات الهيدروكربونية له الصيغة العامة R-OH؟

a. الكحول

b. الأمين

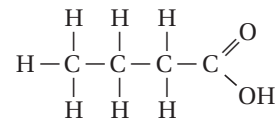
c. الكيتون

d. الحمض الكربوكسيل

(a)

أسئلة الإجابات القصيرة

استعمل الشكل أدناه للإجابة عن السؤالين 7 و 8.



7. ما المجموعة الوظيفية الظاهرة في هذا المركب؟

مجموعة الكربوكسيل

8. ما اسم هذا المركب؟

حمض البيوتانويك

9. ما نوع المجموعة الوظيفية في المركب الآتي؟

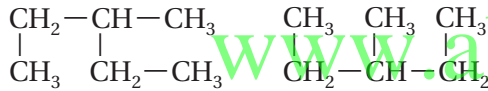


10. ما الصيغة البنائية المختصرة للهبتان؟



أسئلة الإجابات المفتوحة

استعمل الشكل أدناه للإجابة عن السؤال رقم 11.



11. كلُّ من الصيغتين البنائيتين أعلاه لها نفس الصيغة الجزيئية

C_6H_{14} . هل يمكن اعتبار كلٍّ منهما متشكلاً للآخر؟ فسّر

إجابتك.

لا تُعد الصيغتان أعلاه متشكّلات، فالمتشكّلات تمتلك

الصيغة الجزيئية نفسها، ولكنها تختلف في الصيغة

البنائية الهندسية. وعلى الرغم من اختلاف هذين

التركيبين، إلا أن لهما الاسم نفسه وفق نظام الأيوباك

(IUPAC)، وهو (3-ميثيل بنتان). فهما المركب نفسه،

ولكنهما عُرضا بطريقة مختلفة.