Grade12files

@grade12ua_e

الاسم _____ التاريخ _____

الكيمياء الكهربائية

قبل أن تقرأ

مراجعة المفردات

الطاقة

طاقة الوضع الكيميائية

الأكسدة

الاختزال

نصف التفاعل

الفصل 4

الصف الأول الثانوي

عرّف المصطلحات التالية:

القدرة على بذل شغل، أو إنتاج حرارة.

الطاقة المخزّنة في مادة ما نتيجة تركيبها.

فقدان ذرات المواد للإلكترونات.

اكتساب ذرات المواد للإلكترونات.

أحد جزأي تفاعل الأكسدة والاختزال؛ أحدهما أكسدة: يوضح عدد الإلكترونات المفقودة عند تأكسد العنصر، والآخر اختزال: يوضح عدد الإلكترونات المكتسبة عند اختزال العنصر.

اذكر ثلاثة أنواع من التفاعلات الكيميائية.

اقبل الإجابات المعقولة جميعها. إجابة محتملة:

1. التكوين.
2. الاحتراق.
3. التفكك.

www.almanahj.com

رتّب العناصر أدناه ترتيبًا تصاعديًّا بحسب نشاطها. مستعينًا بسلسلة النشاط الكيميائي للفلزات الواردة في الشكل 13–4 صفحة 19 من كتاب الصف الأول الثانوي للفصل الدراسي الثاني.

ألومنيوم، نحاس، كالسيوم، ذهب، روبيديوم، حديد، رصاص، بوتاسيوم.

ذهب > نحاس > رصاص > حديد > ألومنيوم > كالسيوم > بوتاسيوم > روبيديوم.

الاسم _____ التاريخ _____

الكيمياء الكهربائية

1 - 7 الخلايا الجلفانية

الفكرة الرئيسة — **التفاصيل**

تصفَّح القسم 1 من هذا الفصل، مركزًا على العناوين الرئيسة والتعليقات، والكلمات المكتوبة بخطٍّ بارز، والأفكار الرئيسة، ثمّ اكتب ثلاثة أفكار تتعلّق بهذا القسم.

1. اقبل الإجابات المعقولة جميعها .
2. .....
3. .....

المفردات الجديدة استعن بكتابك المدرسي لتعريف ما يلي:

القنطرة الملحية: ممرٌّ بين طرفي الخلية لتدفّق الأيونات من جهة إلى أخرى.

الخلية الكهروكيميائية: جهازٌ يَستعمل تفاعل الأكسدة والاختزال لإنتاج طاقة كهربائية، أو يَستعمل الطاقة الكهربائية لإحداث تفاعل كيميائي.

www.almanahj.com

الخلية الجلفانية: نوع من الخلايا الكهروكيميائية التي تحوّل الطاقة الكيميائية إلى طاقة كهربائية، بواسطة تفاعل الأكسدة والاختزال التلقائي.

نصف الخلية: أحد جزأي الخلية الكهروكيميائية، حيث تحدث فيها تفاعلات الأكسدة والاختزال على نحو منفصل.

الأنود: القطب الذي يحدث عنده تفاعل الأكسدة.

الكاثود: القطب الذي يحدث عنده تفاعل الاختزال.

جهد الاختزال: قابلية المادة لاكتساب الإلكترونات.

قطب الهيدروجين القياسي: القطب المرجعي الذي يُقاس مقابله جهد الاختزال للأقطاب جميعها.

المفردات الأكاديمية عرِّف ما يلي:

التطابق: الموافقة أو الانسجام.

(تابع) 1 - 7 الخلايا الجلفانية

الفكرة الرئيسة — **التفاصيل**

الأكسدة والاختزال في الكيمياء الكهربائية

تُستعمَل مع الصفحتين 38-39

عرِّف فرع الكيمياء المعروف بالكيمياء الكهربائية.

دراسة عمليات الأكسدة والاختزال التي تتحوّل من خلالها الطاقة الكيميائية إلى طاقة كهربائية، وبالعكس.

اكتب نصفي تفاعل النحاس مع الخارصين.

(نصف تفاعل الاختزال: اكتساب إلكترونات) $Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu$

(نصف تفاعل الأكسدة: فقدان إلكترونات) $Zn \rightarrow Zn^{2+} + 2e^-$

وضِّح كيف تَستعمِل الخلايا الكهروكيميائية تفاعلَ الأكسدة والاختزال.

تَستعمل الخلايا الكهروكيميائية تفاعلَ الأكسدة والاختزال لإنتاج طاقة كهربائية، أو تَستعمل الطاقة الكهربائية لإحداث تفاعل كيميائي.

كيمياء الخلايا الجلفانية

تُستعمَل مع الصفحتين 40-41

www.almanahj.com

أكمل كلًّا من الجمل الآتية:

1. يُسمّى القطب الذي يحدث عنده تفاعل الأكسدة الأنود.
2. يُسمّى القطب الذي يحدث عنده تفاعل الاختزال الكاثود.
3. تُعزى طاقة الوضع الكيميائية في الجسم إلى وضعه أو تركيبه.
4. في الكيمياء الكهربائية، تُعدّ طاقة الوضع الكهربائية مقياسًا لكمية التيار التي يمكن توليدها من خلية جلفانية للقيام بشغل.

رتِّب خطوات العملية الكهروكيميائية التي تحدث في خلية خارصين - نحاس.

4 لإغلاق الدائرة الكهربائية؛ يجب أن تتحرّك الأيونات الموجبة والسالبة خلال القنطرة المحلية، حيث يمكن جمع معادلتي نصفي التفاعل للحصول على تفاعل الخلية الكلي.

2 تنطلق الإلكترونات من قطعة الخارصين، مرورًا بالدائرة الخارجية، إلى قطعة النحاس.

1 تتكوّن الإلكترونات عن طريق تفاعل الأكسدة على النحو التالي:

$$Zn_{(s)} \rightarrow Zn^{2+}_{(aq)} + 2e^-$$

3 تُستعمَل الإلكترونات من خلال تفاعل الاختزال على النحو التالي:

$$Cu^{2+}_{(aq)} + 2e^- \rightarrow Cu_{(s)}$$

(تابع) 1 - 7 الخلايا الجلفانية

الفكرة الرئيسة — التفاصيل

حساب فرق الجهد في الخلايا الكهروكيميائية

تُستعمَل مع الصفحات 41-44

صِفْ طاقة الاختزال بالاعتماد على القطب.

طاقة اختزال القطب هي ميل مادة القطب إلى اكتساب الإلكترونات، حيث لا يمكن قياس هذه الطاقة بصورة مباشرة؛ لأنَ نصف تفاعل الاختزال لا يحدث دون نصف تفاعل الأكسدة.

حلِّل الجدول 1-7 الذي يحتوي على جهود الاختزال القياسية، حيث يُظهِر أن بعض قيم (E°) موجبة، وبعضها الآخر سالبة، موضِّحًا الفرق بينها.

تُكتب تفاعلات أنصاف الخلايا جميعها في صورة تفاعل اختزال. لذا، سيحدث نصف التفاعل ذو القيمة الموجبة الأكبر في صورة تفاعل اختزال، في حين سيحدث نصف التفاعل ذي القيمة السالبة الأكبر في صورة تفاعل أكسدة.

اكتب قيم E° المختصرة، وأنصاف التفاعلات لكلٍّ من العناصر التالية:

العنصر	نصف التفاعل	E° (V)
Li	$Li^+ + e^- \rightarrow Li$	− 3.0401
Au	$Au^+ + e^- \rightarrow Au$	1.692
$PbSO_4$	$PbSO_4 + 2e^- \rightarrow Pb + SO_4^{2-}$	− 0.3588
Na	$Na^+ + e^- \rightarrow Na$	− 2.71

www.almanahj.com

حساب جهد الخلية

تُستعمَل مع المثال المحلول 1-3، صفحة 45

لخِّص بعد قراءة المثال المحلول 1-7 في كتابك المدرسي، املأ الفراغات الآتية لمساعدتك على تدوين الملاحظات.

المسألة

احسب جهد الاختزال القياسي لكلّ نصف خلية، ثُمّ اكتب التفاعل الكلي لها.

$$I_{2(s)} + 2e^- \rightarrow 2I^-_{(aq)}$$

$$Fe^{2+}_{(aq)} + 2e^- \rightarrow Fe_{(s)}$$

1. تحليل المسألة

اكتب المعطيات جميعها والمطلوب.

المعطيات: جهد الاختزال القياسي لكلّ نصف تفاعل.

$$E^\circ_{cell} = E^\circ_{reduction} - E^\circ_{oxidation}$$

المطلوب: التفاعل الكلي، رمز الخلية، وجهد الاختزال القياسي $E^\circ_{cell} = ?$

(تابع) 1 - 7 الخلايا الجلفانية

الفكرة الرئيسة — **التفاصيل**

2. حساب المطلوب

أوجد قيم جهود الاختزال القياسية لكلّ نصف تفاعل من الجدول 1–7 صفحة 42 في كتابك المدرسي.

$$E^\circ_{I_2/I^-} = +0.536\ V$$

$$E^\circ_{Fe^{2+}/Fe} = -0.447\ V$$

أعِدْ كتابة أنصاف التفاعلات في الاتجاه الصحيح.

نصف تفاعل الاختزال: $I_{2(s)} + 2e^- \rightarrow 2I^-_{(aq)}$

نصف تفاعل الأكسدة: $Fe_{(S)} \rightarrow Fe^{2+}_{(aq)} + 2e^-$

التفاعل الكلي: أكسدة $I_{2(s)} + Fe_{(s)} \rightarrow Fe^{2+}_{(aq)} + 2I^-_{(aq)}$

زِنِ المعادلة إذا كان ذلك ضروريًّا.

المعادلة موزونة

www.almanahj.com

احسب جهد الخلية القياسي:

$$E^\circ_{cell} = E^\circ_{reduction} - E^\circ_{oxidation}$$

$$E^\circ_{cell} = +0.536\ V - (-0.447V)$$

$$E^\circ_{cell} = +0.983\ V$$

اكتب التفاعل باستعمال رمز الخلية.

$$Fe/Fe^{2+}\ //\ I_2/I^-$$

3. تقويم الإجابة

إن قيمة الإجابة التي تمثّل جهد الاختزال المحسوب معقولة، بالنظر إلى قيم جهود الاختزال لأنصاف الخلية التي تكوّنت منها.

استعمال جهود الاختزال القياسية

تُستعمَل مع الصفحة 46

اكتب خطوات الطريقة التي تُمثّل إمكانية حدوث تفاعل أكسدة واختزال بصورة تلقائية.

1. اكتب العملية في صورة أنصاف تفاعل.
2. حدّد جهد الاختزال لكلّ نصف.
3. استعمل هذه القيم لحساب جهد الخلية الكلّي.
4. إذا كان الجهد المحسوب موجبًا، كان التفاعل تلقائيًّا.
5. إذا كان الجهد المحسوب سالبًا، كان التفاعل غير تلقائي.

الاسم _____ التاريخ _____

الكيمياء الكهربائية

2 - 7 البطاريات

الفكرة الرئيسة — **التفاصيل**

تصفَّح القسم 2 من هذا الفصل، ثُمّ اكتب ثلاثة أسئلة قد تخطر بذهنك بعد قراءة العناوين الرئيسة والتعليقات.

1. اقبل الإجابات المعقولة جميعها .
2. .....
3. .....

المفردات الجديدة استعن بكتابك المدرسي لتعريف ما يلي:

البطارية خلية جلفانية أو أكثر توجد في عبوة واحدة تُنتِج التيار الكهربائي.

الخلية الجافة خلية جلفانية، حيث يكون المحلول الموصل للتيار عجينة رطبة تتكوَّن من خليط من كلوريد الخارصين، وأكسيد المنجنيز IV، وكلوريد الأمونيوم، إضافة إلى كمية قليلة من الماء داخل حافظة من الخارصين.

www.almanahj.com

البطارية الأولية بطارية تُنتِج طاقة كهربائية من تفاعلات الأكسدة والاختزال الذي لا يحدث بصورة عكسية بسهولة، وتصبح البطارية غير صالحة للاستعمال بعد انتهاء التفاعل.

البطارية الثانوية بطارية تُنتِج طاقة كهربائية من تفاعلات الأكسدة والاختزال العكسية، لذا يمكن شحنها.

خلية الوقود خلية جلفانية؛ حيث يُنتِج تأكسد الوقود طاقة كهربائية.

التآكل خسارة الفلز الناتجة عن تفاعل الأكسدة والاختزال الذي يحدث بين الفلز والمواد التي في البيئة.

الجلفنة تغليف الحديد بطبقة من الخارصين؛ إمّا عن طريق غمس القطعة الحديدية بمصهور الخارصين، وإمّا بطلاء الجسم كهربائيًّا.

(تابع) 2 - 7 البطاريات

الفكرة الرئيسة

الخلايا الجافة

تُستعمَل مع الصفحات 50-48

التفاصيل

اكتب نصف تفاعل أكسدة الخلية الجافة الذي يُعدّ الأكثر شيوعًا بين الخلايا الجلفانية.

$$Zn_{(s)} \rightarrow Zn^{2+}{}_{(aq)} + 2e^-$$

اكتب نوع العجينة، ونوع الكاثود لكلّ من البطاريات أدناه. وتحتوي البطاريات التي تُسمّى الخلايا الجافة على أنواع مختلفة من عجائن الترطيب، يحدث فيها نصف تفاعل الكاثود.

بطارية خارصين - كربون

العجينة: $ZnCl_2, MnO_2, NH_4Cl$ (المتأين)

نوع الكاثود: عمود الكربون

البطارية القلوية

العجينة: Zn – KOH

نوع الكاثود: MnO_2

www.almanahj.com

بطارية الزئبق

العجينة: HgO و $Zn(OH)_2$

نوع الكاثود: فولاذ

قارن بين نوعي البطاريات: الأولية والثانوية.

البطاريات الأولية غير قابلة للشحن؛ فهي تُستعمل مرّة واحدة فقط، ثُمّ تُرمى، حيث تولِّد هذه البطاريات تيارًا كهربائيًّا إلى أن تُستهلَك المواد المتفاعلة جميعها. أمّا البطاريات الثانوية، فتَستعمِل تفاعلات تشبه تلك التي في البطاريات الأولية، إلاّ أنّها تفاعلات عكسية؛ لذا، يمكن إعادة شحنها فتدوم فترة أطول.

اشرح كيف يُعاد شحن بطاريات Ni–Cd، التي تستخدم في الآلات الرقمية التي لا تتصل بسلك، والهواتف النقالة.

توضع هذه الآلات فوق قاعدة موصولة بمصدر كهربائي يُزوِّد التفاعل غير التلقائي بالطاقة اللازمة لإعادة الشحن مرة أخرى.

(تابع) 2 - 7 البطاريات

الفكرة الرئيسة | التفاصيل

بطاريات تخزين المركم الرصاصي

تُستعمَل مع الصفحتين 51–50

وضِّح كيف يختلف التفاعل الكلي لبطارية تخزين المركم الرصاصي عن تفاعلات الأكسدة والاختزال.

$$Pb_{(s)} + PbO_{2(S)} + 4H^{+}_{(aq)} + 2SO_4^{2-}{}_{(aq)} \rightarrow 2PbSO_{4(s)} + 2H_2O_{(l)}$$

تختلف التفاعلات في بطارية تخزين المركم الرصاصي عن غيرها؛ بسبب كون ($PbSO_4$) ناتجٌ تفاعل الأكسدة والاختزال، إضافة إلى أنّ ($Pb, PbO_2, PbSO_4$) جميعها مواد صُلبة تبقى في مكانها الذي تتكوّن فيه. وعليه، تكون المواد المتفاعلة موجودة في المكان الصحيح؛ سواء أكان ذلك في حالة الاستعمال، أم في حالة الشحن.

بطاريات الليثيوم

تُستعمَل مع الصفحتين 52–51

اكتب سببين جعلا العلماء والمهندسين يركّزون كثيرًا على استخدام عنصر الليثيوم في البطاريات.

1. كتلته صغيرة؛ إذ يُعدّ الليثيوم من أخفّ الفلزّات المعروفة.
2. يمتلك الليثيوم أقلّ جهد اختزال قياسي بين الفلزّات جميعها.

اذكر تطبيقين عمليين لاستعمال بطاريات الليثيوم خفيفة الوزن في حياتنا اليومية.

اقبل الإجابات المعقولة جميعها. إجابات محتملة: الساعات، آلات التصوير، الحواسيب.

www.almanahj.com

خلايا الوقود

تُستعمَل مع الصفحتين 53–52

وضِّح تركيب خلايا الوقود والتفاعلات المرافقة لها، بإكمال الفقرة الآتية:

يتكوّن كلّ قطب من أقطاب خلية الوقود من وعاء أجوف، تتكوّن جدرانه من كربون مساميّ، تسمح بالاتصال بين الحجرة الداخلية، و المحلول الموصل المحيط بها. كما تحتوي جدران الخلية على عوامل مساعدة، مثل مسحوق البلاتين أو البلاديوم، التي تعمل على تسريع التفاعلات.

نصف تفاعل الأكسدة: $2H_{2(g)} + 4OH^-_{(aq)} \rightarrow 4H_2O_{(l)} + 4e^-$

نصف تفاعل الاختزال: $O_{2(g)} + 2H_2O_{(l)} + 4e^- \rightarrow 4OH_{(aq)}$

التفاعل الكلي: $2H_{2(g)} + O_{2(g)} \rightarrow 2H_2O_{(l)}$

أمّا التفاعل الكلي، فهو تفاعل احتراق الهيدروجين مع الأكسجين نفسه.

اكتب ثلاثة أسباب تجعل استعمال الأغشية المنفذة للبروتونات (PEM) أفضل من استعمال الأقطاب السائلة.

1. غير متآكلة.
2. أكثر أمانًا.
3. أخفّ وزنًا.

(تابع) 2 - 7 البطاريات

الفكرة الرئيسة | **التفاصيل**

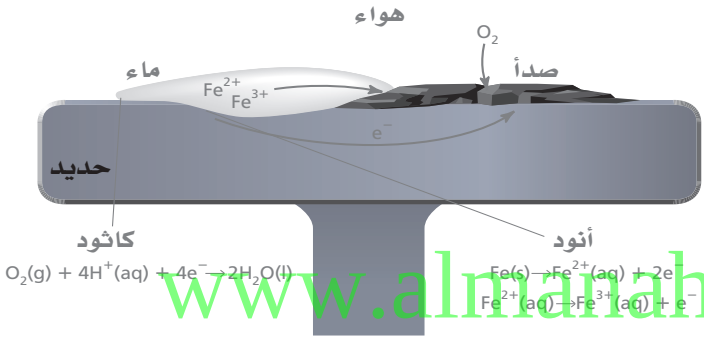
التآكل

تُستعمَل مع الصفحات 57-54

قارن بين صدأ فلز الحديد وتفاعلات الأكسدة والاختزال في الخلايا الجلفانية.

كلاهما يُعدّ تفاعلات أكسدة واختزال تلقائية. فصدأ الحديد يُعدّ تفاعلاً تلقائيًا بين الحديد والأكسجين (بالرغم من أنها أكثر تعقيدًا)، أما التفاعلات الثانية فتُعدّ تفاعلات أكسدة واختزال بين عناصر مختلفة في الخلايا الجلفانية.

ارسم رسمًا يبيّن تفاعل الصدأ كما في الشكل 15-7 صفحة 55 في كتابك المدرسي، موضحًا عليه أجزاءه، إضافة إلى الأنود والكاثود.



www.almanahj.com

فسِّر لماذا تحدث عملية الصدأ على نحوٍ بطيء؟ اذكر طريقة تسرِّع من حدوث الصدأ في بعض الأماكن.

تحتوي قطرات الماء على أيونات قليلة؛ ممّا يجعلها محلولاً غير جيد التوصيل. أمّا إذا كانت المياه تحتوي على أيونات كثيرة، كما هو الحال في مياه البحار، أو في المناطق التي تُرَشُّ فيها الطرقات بالملح شتاء، فإنّ عملية الصدأ ستحدث على نحو أسرع؛ لأنّ المحاليل تصبح جيدة التوصيل.

اشرح طريقتي الجلفنة اللتين تساعدا على منع حدوث الصدأ.

1. يَفصلُ الطلاءُ بالخارصين الحديدَ عن الهواء والماء، عن طريق تكوين طبقة رقيقة من أكسيد الخارصين، الذي لا يسمح بدخول الماء والهواء إلى سطح الحديد، وما دامت طبقة الخارصين سليمة، لن يستطيع الأكسجين والماء الوصول إلى سطح الحديد.
2. عند تشقّق طبقة الخارصين، يحمي الخارصين الحديدَ من التآكل السريع؛ بأن يصبح أنودًا للخلية الجلفانية المتكوّنة عندما يلامس الهواءُ والماءُ الحديدَ والخارصينَ في الوقت نفسه.

الاسم _____ التاريخ _____

الكيمياء الكهربائية

3 - 7 التحليل الكهربائي

الفكرة الرئيسة — **التفاصيل**

تصفَّح القسم 3 من هذا الفصل، مستفيدًا من الإرشادات التالية:

- اقرأ عناوين هذا القسم كلّها.
- اقرأ الكلمات المكتوبة بخطٍّ غامق المظللة بالأصفر.
- اقرأ الجداول والرسوم البيانيّة كلها.
- انظر إلى الصور جميعها، ثُمّ اقرأ التعليقات الخاصّة بها.
- تذكّر ما تعرفه حول التحليل الكهربائي.

اكتب ثلاث حقائق اكتشفتها حول التحليل الكهربائي بعد قراءة هذا القسم.

1. اقبل الإجابات المعقولة جميعها .
2. .....
3. .....

www.almanahj.com

المفردات الجديدة استعن بكتابك المدرسي لتعريف ما يلي:

التحليل الكهربائي: استعمال الطاقة الكهربائية لإحداث تفاعل كيميائي.

خلية التحليل الكهربائي: الخلية الكهروكيميائية التي يحدث فيها تحليل كهربائي.

(تابع) 3 - 7 التحليل الكهربائي

الفكرة الرئيسة

عكس تفاعلات الأكسدة والاختزال

تُستعمَل مع الصفحة 58

تطبيقات التحليل الكهربائي

تُستعمَل مع الصفحات 59-62

التفاصيل

صِفْ كيف يمكن عكس تفاعل أكسدة واختزال تلقائي في الخلية الكهروكيميائية.

يُمرِّر تيار كهربائي في الاتجاه المعاكس للخلية، فتقوم طاقة التيار بعكس التفاعل، مولدةً المواد المتفاعلة الأصلية.

قارن التفاعلات التي تحدث في التحليل الكهربائي لمصهور كلوريد الصوديوم بتلك التي تحدث في التحليل الكهربائي لماء البحر.

يُحلِّل التيار الكهربائي مصهور كلوريد الصوديوم إلى فلز الصوديوم وغاز الكلور باستعمال خلية "داون". أمّا التحليل الكهربائي لماء البحر، ومحلول كلوريد الصوديوم في الماء، فينتج عنه غازي الهيدروجين والكلور، إضافة إلى محلول هيدروكسيد الصوديوم.

اشرح أهمية التحليل الكهربائي في تنقية خامات الفلزات.

يُصَبُّ النحاس غير النقي في قوالب كبيرة وسميكة، حيث تُستعمَل بوصفها الأنود في خلية التحليل الكهربائي التي تحتوي على محلول كبريتات النحاس II. كما توضع صفيحة رقيقة من النحاس بوصفها الكاثود. وعند مرور التيار في الخلية تتأكسد ذرات النحاس النقية إلى أيونات النحاس II، وتنتقل خلال المحلول، وتصبح هذه الذرات جزءًا من الكاثود، أمّا الشوائب فتهبط إلى أسفل الخلية. ثُمّ يُؤخَذ النحاس النقي لاستعماله في مجالات عدّة، وعليه، يساعد التحليل الكهربائي على إنتاج نحاس نقي 100%.

www.almanahj.com

الاسم _____ التاريخ _____

الكيمياء الكهربائية

ملخّص الفصل

بعد قراءتك هذا الفصل، اكتب ثلاث حقائق مهمة تعلّمتها حول الكيمياء الكهربائية.

اقبل الإجابات المعقولة جميعها. إجابات محتملة:

1. يمكن استعمال الطاقة الكهربائية لإحداث تفاعل كيميائي. كما تستعمل المواد الكيميائية لإحداث طاقة كهربائي.
2. تنقسم تفاعلات الأكسدة والاختزال إلى أنصاف تفاعل، حيث تتكوّن تفاعلات الأكسدة والاختزال.
3. يُعدّ التحليل الكهربائي مفيدًا في تنقية خامات الفلزات.

مراجعة

استعن بما يلي لمساعدتك على المراجعة:

- ☐ اقرأ هذا الفصل من كتاب الكيمياء الذي يخصّك.
- ☐ ادرس المفردات، والتعريفات العلمية.
- ☐ راجع الواجبات المنزلية اليومية.
- ☐ أعد قراءة الفصل، وراجع الجداول، والرسوم البيانيّة، والصور والأشكال.
- ☐ راجع أسئلة التقويم الموجودة في نهاية كلّ جزء من هذا الفصل.
- ☐ ألقِ نظرة على دليل مراجعة الفصل الموجود في نهاية هذا الفصل.

www.almanahj.com

الربط مع الحياة

صف كيف تُستخدَم الكيمياء الكهربائية في توليد الطاقة من البطاريات.

تعتمد أنواع الطاقة الكهربائية المتولّدة من البطاريات جميعها، على تفاعلات أنصاف الخلايا، إضافة إلى ذلك، تؤدي الخواص الكيميائية للعناصر المستعملة في البطاريات دورًا مهمًّا في تحديد كمية الطاقة المتولّدة، والعمر الزمني للبطارية.

الاسم _____ التاريخ _____

الهيدروكربونات

قبل أن تقرأ

المفردات الجديدة عرِّف المصطلحين التاليين:

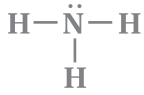
الرابطة التساهمية

الرابطة الكيميائية التي تَنتُج عندما تتشارك الذرات في إلكترونات التكافؤ؛ للوصول إلى حالة الاستقرار.

تراكيب لويس

طريقة تَستعمِل التمثيل النقطي للإلكترونات لبيان كيفية توزيع الإلكترونات حول الجزيئات.

الفصل 4 **ارسم** تركيب لويس لجزيء الأمونيا NH_3.



www.almanahj.com

الفصل 6 **قارن** بين درجتي الانصهار والغليان.

تُشير درجتي الانصهار والغليان إلى تغيّرات الحالة، حيث يتحوَّل الصُّلب إلى سائل عند درجة الانصهار، ثُمَّ يتحوَّل إلى غاز عند درجة الغليان.

حلول

تجربة 13

تحليل الماء كهربائيًا

Electrolysis of Water

البيانات والملاحظات

www.almanahj.com

القطب الكهربائي	كاثود (+)	أنود (-)
حجم الغاز	أكثر	اقل
الرقم الهيدروجيني pH عند القطب (حمضي أو قاعدي)	قاعدي	حمضي
هوية الغاز	الهيدروجين	الاكسجين

حلول
علمية

التحليل والاستنتاج

1. **قياس الأرقام واستخدامها** ما النسبة بين حجم الغاز المتكون عند الكاثود إلى حجم الغاز المتكون عند الأنود؟ اكتب إجابتك إلى أقرب عدد صحيح.

النسبة سوف تكون حوالي ٢:١

2. **تطبيق المفاهيم** اشرح لماذا تمتلك النسبة هذه القيمة؟

لان جزيئين ماء تعطي ٤ جزيئات وجزيء واحد اكسجين

www.almanahj.com

وبالتالي يكون انتاج غاز الهيدروجين أكثر من غاز الاكسجين

3. **تطبيق المفاهيم** هل تأكسد الماء أو اختُزل عند كل من الكاثود والأنود؟ ولماذا؟

الماء يحدث له أكسدة عند الأنود واختزال عند الكاثود ويتضح ذلك في المعادلات الكهربائية

fppt.com

حلول المناهج

4. **التفكير الناقد** وضح تغيرات pH التي لاحظتها.

نواتج التفاعل OH^- عند الكاثود والمحلول قاعدي و H^+ عند الأنود ويكون المحلول حمضي .

5. **التفكير الناقد** اشرح لماذا تم أخذ الحيطة بعدم تعرية سلك النحاس عند الأنود، ولماذا لم يؤخذ هذا الأمر في الحسبان في حالة الكاثود؟

www.almanahj.com

لان الجرافيت يتأكسد بفعل الاكسجين الناتج عند الأنود و يتآكل الأنود

6. **التوقُّع** ماذا يمكن أن يحدث لمعدل إنتاج الغاز إذا زادت الفولتية؟ ولماذا؟

يزداد إنتاج الغاز لزيادة الالكترونات

fppt.com

حلول
علمية

7. **التوقُّع** ماذا يمكن أن يحدث لمعدل إنتاج الغاز إذا حُرِّكت الأقطاب وقُرِّب بعضها إلى بعض؟ ولماذا؟

معدل إنتاج الغاز يزيد لان ايونات الهيدروجين الناتجة عند الانود تتجه الى الكاثود وتختزل ويتكون غاز الهيدروجين وعند الانود تتجه له ايونات الهيدروكسيد وتتأكسد الى غاز الاكسِجين

8. **تحليل الخطأ** كيف يمكنك تحديد أحجام الغاز بدقة؟ وما مصادر الخطأ المحتملة في هذه التجربة؟

www.almanahj.com

عدم تركيب جهاز التحليل جيدا .

الكيمياء في واقع الحياة

من التطبيقات المقترحة استعمال التيار الكهربائي الناتج عن الطاقة الشمسية في عملية التحليل الكهربائي للماء.
ما ناتج عملية التحليل الكهربائي الأكثر نفعًا بوصفه مصدرًا للطاقة؟ اشرح إجابتك.

غاز الهيدروجين مهم كمصدر للطاقة

fppt.com

حلول
المناهج

تجربة 14

الطلاء الكهربائي

Electroplating

البيانات والملاحظات

جدول البيانات 1

القياس	البداية	النهاية	الفرق
كتلة الأنود النحاسي	32.55g	32.40g	0.15g
كتلة المفتاح (الكاثود)	8.04g	8.19g	0.15g
الوقت	30 min	30 min	1800 S

www.almanahj.com

التحليل والاستنتاج

1. القياس واستخدام الأرقام

a. ما الفرق بين الكتلة الابتدائية والكتلة النهائية للمفتاح؟ 0.15g

b. الكتلة الذرية للنحاس هي 63.5، وهذا يعني أن كتلة مول واحد من النحاس تساوي 63.5 g. ما عدد مولات النحاس التي ترسبت على المفتاح؟ وضح خطوات الحل متضمنة الوحدات.

عدد مولات النحاس المترسبة على المفتاح $= \frac{0.15g}{63.5} =$ 0.0023622 mol

fppt.com

حلول
المنهل

c. اضرب مولات النحاس المترسبة في عدد أفوجادرو ($6.02\times10^{23}\ atom/mol$) للحصول على عدد ذرات النحاس التي ترسبت على المفتاح.

عدد ذرات النحاس المترسبة على المفتاح = $6.02\times10^{23}\times0.0023622 = 0.14\times10^{22}\ atoms$

2. القياس واستخدام الأرقام

a. ما كتلة النحاس التي فقدها الأنود النحاسي؟ **0.15g**

b. ما عدد مولات النحاس التي فقدها الأنود؟ بيّن خطوات الحل جميعها.

www.almanahj.com

عدد مولات النحاس التي فقدها الأنود $= \frac{0.15g}{63.5} = 0.0023622\ mol$

c. ما عدد ذرات النحاس التي فقدها الأنود؟

عدد ذرات النحاس التي فقدها = $6.02\times10^{23}\times0.0023622 = 0.14\times10^{22}\ atoms$

3. المقارنة قارن إجاباتك للأسئلة 1c/1b/1a بإجاباتك للأسئلة 2c/2b/2a.

متشابهة

حلول
علمية

4. **استخلاص النتائج** استعن بإجاباتك عن الأسئلة (3–1) على كتابة خلاصة حول علاقة عدد الذرات المفقودة من الأنود بالذرات المكتسبة من الكاثود.

عدد الذرات المفقودة عند الأنود تساوي عدد الذرات المكتسبة عند الكاثود.

5. **القياس واستخدام الأرقام** الشحنة الكلية (بالكولوم) التي تعبر أي جزء من الدائرة الكهربائية خلال عملية الطلاء الكهربائي تساوي ناتج حاصل ضرب التيار (بالأمبير لا بالملي أمبير) في الزمن (بالثواني). اقسم الشحنة الكلية على شحنة الإلكترون (1.602×10^{-19} C) لإيجاد العدد الكلي للإلكترونات التي تعبر أي نقطة في الدائرة الكهربائية، مبيّنًا خطوات الحل جميعها.

www.almanahj.com

$P = I.t$

عدد الالكترونات التي تعبر $= \frac{\text{الشحنة الكلية}}{\text{شحنة الالكترون}}$

عدد الالكترونات التي تعبر $= \frac{0.25A \times 1800}{1.602\times 10^{-19}} = 2.81\times 10^{21}$

6. **الملاحظة والاستنتاج** اشرح العلاقة بين عدد الإلكترونات التي تخرج من الكاثود وعدد ذرات النحاس التي تترسب على المفتاح.

عدد الالكترونات ضعف عدد الذرات المترسبة . $\frac{= 2.81\times 10^{21}\ \text{electrons}}{0.14\times 10^{22} atoms} = 2$

fppt.com

الاسم _____ التاريخ _____

الهيدروكربونات

قبل أن تقرأ

المفردات الجديدة عرِّف المصطلحين التاليين:

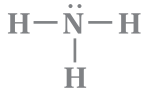
الرابطة التساهمية

الرابطة الكيميائية التي تَنتُج عندما تتشارك الذرات في إلكترونات التكافؤ؛ للوصول إلى حالة الاستقرار.

تراكيب لويس

طريقة تَستعمِل التمثيل النقطي للإلكترونات لبيان كيفية توزيع الإلكترونات حول الجزيئات.

الفصل 4 **ارسم** تركيب لويس لجزيء الأمونيا NH_3.



www.almanahj.com

الفصل 6 **قارن** بين درجتي الانصهار والغليان.

تُشير درجتي الانصهار والغليان إلى تغيّرات الحالة، حيث يتحوَّل الصُّلب إلى سائل عند درجة الانصهار، ثُمَّ يتحوَّل إلى غاز عند درجة الغليان.

الاسم _____ التاريخ _____

الهيدروكربونات

1 - 8 مقدّمة إلى الهيدروكربونات

الفكرة الرئيسة — **التفاصيل**

تصفَّح القسم 1 من هذا الفصل، مستفيدًا من الإرشادات التالية:

- اقرأ عناوين هذا القسم كلّها.
- اقرأ الكلمات المكتوبة بخطٍّ بارز.
- انظر إلى الأشكال جميعها، ثُمّ اقرأ التعليقات الخاصّة بها.
- تذكّر ما تعرفه عن هذا الموضوع.

اكتب ثلاث حقائق اكتشفتها حول الهيدروكربونات.

اقبل الإجابات المعقولة جميعها. إجابات محتملة:

1. تحتوي الهيدروكربونات على عنصري الهيدروجين والكربون فقط.
2. ترتبط ذرات الكربون معًا بروابط تساهمية؛ أحادية، وثنائية، وثلاثية.
3. يمكن الحصول على العديد من الهيدروكربونات من النفط والوقود الأحفوري.

www.almanahj.com

المفردات الجديدة استعن بكتابك المدرسي لتعريف ما يلي:

المركّب العضوي: مركّب يحتوي على الكربون، باستثناء أكاسيد الكربون، والكربونات، والكربيدات.

الهيدروكربون: أبسط المركّبات العضوية التي تحتوي على عنصري الكربون والهيدروجين فقط.

الهيدروكربون المُشبع: الهيدروكربون الذي يحتوي على روابط تساهمية أحادية فقط.

الهيدروكربون غير المُشبع: الهيدروكربون الذي يحتوي على رابطة ثنائية أو ثلاثية على الأقلّ.

التقطير التجزيئي: عملية فصل مكوِّنات النفط بعضها عن بعض إلى مكونات أبسط.

التكسير الحراري: عملية تتكسر فيها المكوِّنات الثقيلة للبترول إلى جزيئات صغيرة.

(تابع) 1 - 8 مقدّمة إلى الهيدروكربونات

الفكرة الرئيسة | التفاصيل

المركّبات العضوية

تُستعمَل مع الصفحتين 131–130

فسِّر تطوّر الفهم المعاصر لمصطلح المركّب العضوي.

في مطلع القرن التاسع عشر، كان الكيميائيون يطلقون اسم المركّبات العضوية على مركّبات الكربون التي تُنتِجها المخلوقات الحية.

↓

وباستعمال نظرية دالتون، استطاع الكيميائيون تحضير مركّبات عديدة؛ ولكنها غير كربونية. ويُعزى هذا الفشل إلى إيمانهم بمبدأ الحيوية، الذي يعني أنّ تحضير المركّبات العضوية يحتاج إلى قوة حيوية. أمّا تجربة فوهلر في تحضير اليوريا، فكانت الشرارة التي أطلَقت سلسلة من التجارب، وحثّت الكيميائيين الآخرين على القيام بسلسلة من التجارب المشابهة، التي أثبتت بطلان مبدأ الحيوية.

↓

واليوم، يُطلَق اصطلاح المركّبات العضوية على المركّبات جميعها التي تحوي الكربون، باستثناء أكاسيد الكربون، والكربونات، والكربيدات، التي تُعدّ مركّبات غير عضوية.

www.almanahj.com

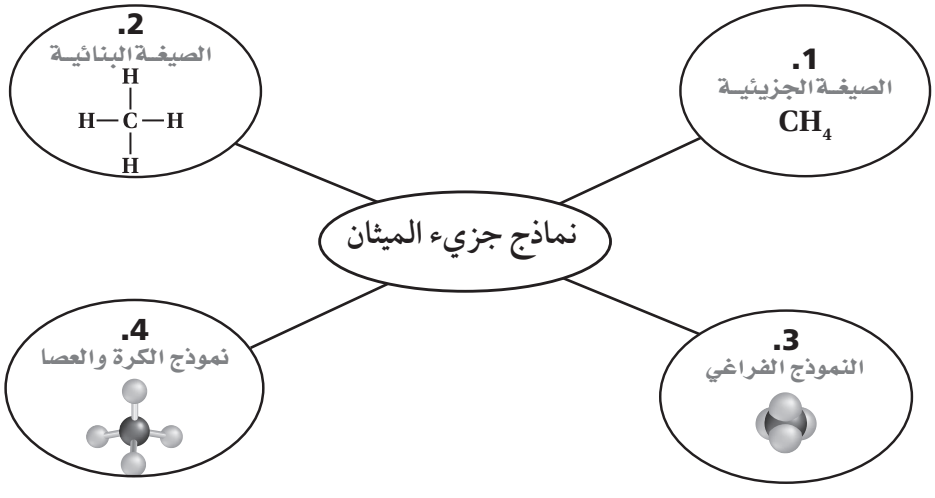
فسِّر سبب وجود العديد من المركّبات التي تحتوي على الكربون، بإكمال الفقرة التالية:

يسمح **التوزيع الإلكتروني** للكربون بتكوين أربع روابط تساهمية. وترتبط ذرات الكربون في المركّبات العضوية **بذرات الهيدروجين**، وعناصر أخرى قريبة من الكربون في الجدول الدوري. كما ترتبط ذرات الكربون **بعضها ببعض** لتكوين **سلاسل** طويلة.

الهيدروكربونات

تُستعمَل مع الصفحتين 132–131

عنْون الشبكة التالية؛ بكتابة الاسم الصحيح لكلّ نموذج من نماذج جزيء الميثان.



(تابع) 1 - 8 مقدّمة إلى الهيدروكربونات

الفكرة الرئيسة

الروابط المُضاعفة بين ذرات الكربون

تُستعمَل مع الصفحة 132

التفاصيل

رتِّب الملخَّص التالي:

I. طرائق ارتباط ذرات الكربون بعضها ببعض.

A. الروابط التساهمية الأحادية

1. مشاركة زوج واحد من الإلكترونات

2. تُسمّى الهيدروكربونات المُشبعة

B. الرابطة التساهمية الثنائية

1. مشاركة زوجين من الإلكترونات

2. تُسمّى الهيدروكربونات غير المُشبعة

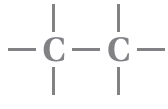
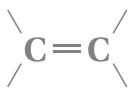
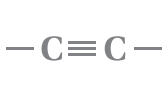
C. الروابط التساهمية الثلاثية

1. مشاركة ثلاثة أزواج من الإلكترونات

2. تُسمّى المركّبات غير المشبعة

www.almanahj.com

ارسم نموذجًا لكلّ رابطة بين C–C، مستفيدًا من الإيضاحات الموجودة في صفحة 128 من كتابك المدرسي.

الرابطة التساهمية الأحادية	الرابطة التساهمية الثنائية	الرابطة التساهمية الثلاثية
		

(تابع) 1 - 8 مقدّمة إلى الهيدروكربونات

الفكرة الرئيسة | التفاصيل

تنقية الهيدروكربونات

تُستعمَل مع الصفحتين 134–133

حدِّد المصادر الطبيعية للهيدروكربونات بإكمال الجمل التالية:

يُعدّ **النفط** المصدر الطبيعي الرئيس للهيدروكربونات؛ وهو خليط يحوي آلاف **المركّبات المختلفة**. ويصبح النفط أكثر فائدة للإنسان عندما **يُفصل إلى مكوّنات أبسط**، التي تسمّى **مشتقّات**. وتتمّ عملية الفصل **بغلي النفط، ثُمّ جمع مشتقّاته في أثناء تكاثفها عند درجات حرارة متباينة**، وتُسمّى هذه الطريقة التقطير التجزيئي.

رتِّب خطوات عملية التقطير التجزيئي.

3 تتصاعد الأبخرة إلى الأعلى في برج التجزئة.

1 تكون درجة الحرارة قريبة من 400°C في أسفل برج التجزئة.

5 تبقى الهيدروكربونات التي تحوي عددًا قليلًا من ذرات الكربون، على صورة بخار حتى تصل إلى أكثر المناطق برودة، في أعلى برج التجزئة.

4 تتكاثف الهيدروكربونات ذات الكتلة الجزيئية الكبيرة قريبًا من أسفل البرج، حيث تُسحب إلى الخارج.

2 يغلي النفط، ثُمّ يبدأ بالتصاعد تدريجيًّا إلى أعلى.

www.almanahj.com

اكتب اسمي العمليتين التاليتين عن يمين تعريف كلٍّ منها.

1. التقطير التجزيئي **2.** التكسير الحراري

التكسير الحراري عملية تكسير الجزيئات الكبيرة للنفط إلى جزيئات صغيرة.
التقطير التجزيئي عملية فصل النفط إلى مكوّنات أبسط.

تصنيف الجازولين

تُستعمَل مع الصفحتين 135–134

وضِّح لماذا يُفضَّل استعمال الهيدروكربونات ذات السلاسل المتفرّعة على الهيدروكربونات ذات السلاسل المستقيمة في وقود السيارات.

اقبل الإجابات المعقولة جميعها.

تحترق معظم الهيدروكربونات ذات السلاسل المستقيمة بصورة غير منتظمة. فهي؛ إمّا أن تشتعل مبكرًا، أو متأخرًا، حيث يؤدي الاحتراق المبكّر إلى حدوث فرقعة. في حين تحترق الهيدروكربونات ذات السلاسل المتفرّعة بانتظام؛ ممّا يساعد على منع حدوث هذه الفرقعة.

الهيدروكربونات

2 - 8 الألكانات

الفكرة الرئيسة — **التفاصيل**

تصفَّح القسم 2 من هذا الفصل، ثُمّ اكتب ثلاثة أسئلة قد تخطر في ذهنك بعد قراءة العناوين الرئيسة والتعليقات.

1. اقبل الإجابات المعقولة جميعها.
2. _____
3. _____

المفردات الجديدة استعن بكتابك المدرسي لتعريف ما يلي:

الألكان: مركّب هيدروكربوني يحتوي على روابط تساهمية أحادية فقط بين ذراته.

السلسلة المتماثلة: سلسلة من المركّبات التي يختلف بعضها عن بعض في عدد الوَحدة المتكرّرة.

السلسلة الرئيسة: أطول سلسلة متصلة من ذرات الكربون.

المجموعة البديلة: تفرّعات جانبية من السلسلة الرئيسة، تظهَر كأنها بديلة لذرة الهيدروجين في السلسلة المستقيمة.

الهيدروكربون الحلقي: مركّب عضوي يحتوي على حلقة هيدروكربونية.

الألكان الحلقي: هيدروكربون حلقي يحتوي على روابط تساهمية أحادية فقط.

المفردات الأكاديمية عرِّف المصطلح التالي:

البديل: الشيء أو الشخص الذي يحلّ محلّ الآخر.

www.almanahj.com

(تابع) 2 - 8 الألكانات

الفكرة الرئيسة | **التفاصيل**

الألكانات ذات السلاسل المستقيمة

تُستعمَل مع الصفحات 136–138

قارن النماذج التالية بعضها ببعض في الجدول التالي:

نوع النموذج	وصف النموذج
1. الصيغة الجزيئية	لا تعطي معلومات عن الشكل الهندسي للجزيء.
2. الصيغة البنائية	تُبيِّن ترتيب الذرات بوجه عام، ولا تعطي الشكل الهندسي الدقيق.
3. النموذج الفراغي	يعطي صورة منطقية عن شكل الجزيء لو تمكّنا من رؤيته.
4. نموذج الكرة والعصا	يُبيِّن التركيب الهندسي للجزيء بصورة أكثر وضوحًا.

صِف الألكانات ذات السلاسل المستقيمة، بإكمال الجمل التالية:

تُسمّى المركّبات الأربعة الأولى في مجموعة الألكانات ذات السلاسل المستقيمة: الميثان، والإيثان، والبروبان، والبيوتان. إذ تنتهي أسماء الألكانات جميعها بالحرفين (ان).

www.almanahj.com

وبما أنّ المركّبات الأربعة الأولى قد سُمّيت قبل الفهم الكامل لتركيب الألكانات، فإنّ أسماءها ليست مشتقّة من بادئة رقمية، كما هو الحال في الألكانات التي تحتوي على خمس ذرات كربون فما فوق في سلاسلها. ويَستعمِل الكيميائيون الصيغ البنائية المختصرة لتوفير الحيّز.

فسِّر الصيغة البنائية للهيدروكربونات التالية مستعيناً بالمثال 1 في إجاباتك:

1. يتكوَّن الميثان من ذرة كربون واحدة، وأربع ذرات هيدروجين.
2. يتكوَّن البيوتان من أربع ذرات كربون، وعشر ذرات هيدروجين.
3. يتكوَّن الأوكتان من ثماني ذرات كربون، وثماني عشرة ذرة هيدروجين.
4. يتكوَّن الديكان من عشر ذرات كربون، واثنتين وعشرين ذرة هيدروجين.

حلِّل كيف يَظهَر مفهوم السلسلة المتماثلة في الصيغة البنائية المختصرة لمركّب النونان؟

يمكن التعبير عن العلاقة بين عدد ذرات كلٍّ من الهيدروجين والكربون بالصيغة (C_nH_{2n+2}).

وبذلك يمكن التعبير عن النونان بالصيغة $CH_3(CH_2)_7CH_3$؛ للدلالة على وجود سبع ذرات كربون، وأربعة عشرة ذرة هيدروجين في السلسلة المتماثلة.

(تابع) 2 - 8 الألكانات

الفكرة الرئيسة | **التفاصيل**

الألكانات ذات السلاسل المتفرّعة

تُستعمَل مع الصفحة 138

قارن بين ثلاث خصائص لكلّ من البيوتان والأيزوبيوتان.

تترتّب ذرات الكربون في البيوتان على نحوٍ متعرّج، حيث ترتبط كلّ ذرة كربون طرفية بثلاث ذرات هيدروجين وذرة كربون، في حين ترتبط ذرات الكربون الوسطية بذرتي هيدروجين وذرتي كربون.

أمّا ذرات الكربون في الأيزوبيوتان، فتُشكّل ثلاث ذرات كربون على صورة سلسلة واحدة، في حين تتفرّع الرابعة من ذرة الكربون الوسطية. وفي المقابل، فإنّ كلّ ذرة كربون طرفية تتصل بثلاث ذرات هيدروجين، وذرة كربون. في حين ترتبط ذرة الكربون الوسطية بثلاث ذرات كربون، وذرة هيدروجين واحدة.

تسمية الألكانات ذات السلاسل المتفرّعة

تُستعمَل مع الصفحتين 139–140

صِفْ كيفية تسمية الألكانات ذات السلاسل المتفرّعة.

يمكن أن تكون للألكانات ذات السلاسل المستقيمة والمتفرّعة الصيغة الجزيئية نفسها.

www.almanahj.com

المبدأ

لذا، يجب أن يصف اسم المركّب العضوي الصيغة الجزيئية للمركّب وصفًا دقيقًا.

طريقة التسمية

يمكن تصوّر الألكانات ذات السلاسل المتفرّعة على أنّها سلسلة مستقيمة من ذرات الكربون، يتفرّع منها ذرات، أو مجموعات من ذرات الكربون الأخرى.

التسمية، الخطوة 1

تُسمّى أطول سلسلة من ذرات الكربون المتصلة السلسلة الرئيسة.

التسمية، الخطوة 2

تُسمّى التفرّعات الجانبية جميعها المجموعات البديلة، حيث تَظهَر كأنّها استَبدلَت ذرة هيدروجين في السلسلة المستقيمة.

التسمية، الخطوة 3

تُسمّى كلّ مجموعة بديلة متفرعة من السلسلة الرئيسة الألكان ذا السلسلة المستقيمة، الذي يحتوي على عدد ذرات الكربون نفسه، مع استبدال الحرفين الأخيرين (ان) بالحرفين (يل).

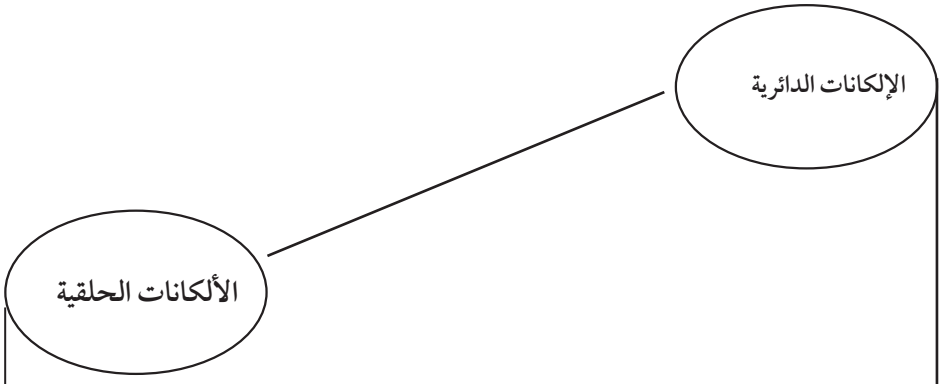
(تابع) 2 - 8 الألكانات

الفكرة الرئيسة | **التفاصيل**

الألكانات الحلقية

تُستعمَل مع الصفحتين 142–143

عنْون خريطة المفاهيم التالية:



هي المركّبات العضوية التي تحتوي على حلقة كربونية

تشير الخاتمة (حلقي) إلى أنّ الهيدروكربون له حلقة في صيغته، قد تحتوي على (3، أو 4، أو 5، أو 6) ذرات من الكربون أو أكثر. ويمكن تمثيلها على صورة صيغة بنائية مكثَّفة، أو هيكلية، أو سلسلة خطية تتفرع منها مجموعات بديلة.

www.almanahj.com

خصائص الألكانات

تُستعمَل مع الصفحتين 144–145

صنِّف خصائص الألكانات إلى مجموعات.

الخصائص العامّة (3)	الخصائص الفيزيائية (4)	الخصائص الكيميائية (2)
توجد الروابط بين ذرات الكربون معًا، وكذلك بين ذرات الكربون وذرات الهيدروجين	قوى التجاذب بين الجزيئات ضعيفة، وهي ذات تأثير قليل في درجات الانصهار والغليان	قلة النشاط الكيميائي
الروابط غير قطبية	لا تكوِّن روابط هيدروجينية	تحترق بسهولة في وجود الأكسجين
الجزيئات غير قطبية	لا تمتزج بالماء	
	أكثر ذائبية في المحاليل التي تتكوَّن من جزيئات غير قطبية	

الهيدروكربونات

3 - 8 الألكينات والألكاينات

الفكرة الرئيسة — **التفاصيل**

تصفَّح القسم 3 من هذا الفصل، مركّزًا على العناوين الرئيسة والفرعية، والكلمات المكتوبة بخطٍّ بارز، إضافة إلى الأفكار الرئيسة، ثُمّ لخِّص الأفكار الرئيسة الواردة في هذا القسم في الفراغ التالي:

اقبل الإجابات المعقولة جميعها.

إجابة محتملة: يجب أن تحتوي الألكينات على رابطة تساهمية ثنائية واحدة على الأقل بين ذرتي كربون، وهذا ما يميّزها عن الألكاينات التي يجب أن تحتوي على روابط تساهمية ثلاثية واحدة على الأقل بين ذرتي كربون. من جهة أخرى، تختلف خصائص الألكينات والألكاينات عن مثيلاتها من الألكانات؛ إذ تُستعمَل قواعد نظام التسمية الأيوباك (IUPAC) لتسمية الهيدروكربونات.

www.almanahj.com

المفردات الجديدة استعن بكتابك المدرسي لتعريف ما يلي:

الألكين: مركّب هيدروكربوني غير مُشبع، يحتوي على رابطة تساهمية ثنائية واحدة أو أكثر بين ذرات الكربون في سلسلته.

الألكاين: مركّب هيدروكربوني غير مُشبع، يحتوي على رابطة تساهمية ثلاثية واحدة أو أكثر بين ذرات الكربون في سلسلته.

(تابع) 3 - 8 الألكينات والألكاينات

الفكرة الرئيسة | التفاصيل

الألكينات

تُستعمَل مع الصفحتين 146–147

اكتب خمس حقائق حول الألكينات نوقشت في هذا الجزء من الفصل.

1. بما أنّه يجب على الألكينات أن تحوي رابطة تساهمية ثنائية بين ذرات الكربون، فإنه لا يوجد ألكين بذرة كربون واحدة.
2. تحتوي أبسط الألكينات على ذرتي كربون، بينهما رابطة تساهمية ثنائية.
3. تتشارك الإلكترونات الأربعة المتبقية مع ذرتي كربون وأربع ذرات هيدروجين لتكوين جزيء الإيثين.
4. تُشكّل الألكينات التي تحوي رابطة تساهمية ثنائية سلسلة متجانسة من المركّبات.
5. الصيغة العامّة للألكينات هي C_nH_{2n}.

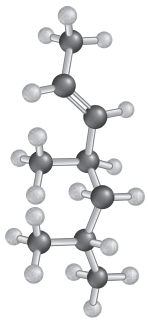
رتِّب العوامل التي تَعتمد عليها تسمية الألكينات التي تحتوي على أربع ذرات كربون أو أكثر في سلسلتها وفق تسلسل أرقامها، مستعمِلًا المخطَّط الشبكي التالي:

www.almanahj.com

تسمية الألكينات ذات السلاسل المتفرّعة

تُستعمَل مع المثال المحلول 3–8، صفحة 148

لخِّص استعمِل ما يلي لمساعدتك على تدوين الملاحظات الواردة في المثال 3–8 في كتابك المدرسي.



المسألة

سمِّ الألكين المجاور.

(تابع) 3 - 8 الألكينات والألكاينات

الفكرة الرئيسة — **التفاصيل**

1. تحليل المسألة

يُعد المركّب ألكينًا ذا سلسلة متفرعة يحتوي على رابطة ثنائية واحدة، إضافة إلى مجموعتي ألكيل. استخدِم قواعد نظام الأيوباك IUPAC في تسميته.

2. حساب المطلوب

a. تحتوي أطول سلسلة كربونية متصلة من ذرات الكربون التي توجد فيها الرابطة الثنائية على 7 ذرات كربون. ويُسمّى الألكان الذي يحتوي على 7 ذرات كربون "هبتان". وعليه، يصبح الاسم هبتين؛ لاحتوائه على رابطة تساهمية ثنائية.

$$CH_3\,CH{=}\,CH\,CHCH_2\,CHCH_3$$

b. و**c.** رقِّم السلسلة على أن يُعطى أصغر رقم للرابطة التساهمية الثنائية، ثُمّ سمِّ كلّ مجموعة بديلة متفرعة منها.

$$\overset{1}{CH_3}\,\overset{2}{CH}{=}\,\overset{3}{CH}\,\overset{4}{CH}\overset{5}{CH}_2\,\overset{6}{CH}\overset{7}{CH}_3$$

d. حدِّد عدد المجموعات البديلة المتفرِّعة الموجودة، ثُمّ عيِّن البادئة الصحيحة التي تُمثِّل العدد الصحيح، مضيفًا إليها أرقام مواقعها لتحصل على البادئة كاملةً.

$$\overset{1}{CH_3}\,\overset{2}{CH}{=}\,\overset{3}{CH}\,\overset{4}{\underset{\displaystyle CH_3}{CH}}\overset{5}{CH}_2\,\overset{6}{\underset{\displaystyle CH_3}{CH}}\overset{7}{CH}_3$$

e. ليس هنالك حاجة إلى كتابة أسماء المجموعات البديلة المتفرّعة وفق الترتيب الهجائي؛ لأنّها متماثلة.

f. أدخل البادئة الكاملة إلى اسم سلسلة الألكين الرئيسة، واستخدِم الفواصل بين الأرقام، والشرطات (–) بين الأرقام والكلمات، ثُمّ اكتب الاسم:

4، 6-ثنائي ميثيل –2– هبتين.

3. تقويم الإجابة

تحتوي أطول سلسلة كربونية على الرابطة الثنائية، وموقعها له أصغر رقم ممكن. استُعمِلت البادئات الصحيحة وأسماء مجموعات الألكيل لتعيين التفرّعات.

www.almanahj.com

الألكاينات

تُستعمَل مع الصفحتين 151–150

قارن بين الألكينات والألكاينات.

كلتاهما غير مُشبعة، ونشاطها الكيميائي عالٍ. وتحتوي الألكينات على رابطة تساهمية ثنائية، في حين تحتوي الألكاينات على رابطة تساهمية ثلاثية.

الاسم _____ التاريخ _____

الهيدروكربونات

4 - 8 متشكِّلات الهيدروكربونات

الفكرة الرئيسة — **التفاصيل**

تصفَّح القسم 4 من هذا الفصل، ثُمّ اكتب سؤالين قد يخطران في ذهنك بعد قراءة العناوين الرئيسة والتعليقات.

1. اقبل الإجابات المعقولة جميعها.
2. _____
3. _____

المفردات الجديدة استعن بكتابك المدرسي لتعريف ما يلي:

المتشكِّلات مركّبان أو أكثر، لها الصيغة الجزيئية نفسها، إلّا أنها تختلف في صيغها البنائية.

المتشكِّل البنائي متشكِّلات لها الصيغة الجزيئية نفسها، إلّا أن ترتيب الذرات فيها مختلف، وتختلف في خواصها الكيميائية والفيزيائية.

المتشكِّل الفراغي متشكِّلات ترتبط فيها الذرات بالترتيب نفسه، لكنّها تختلف في ترتيبها الفراغي.

المتشكِّل الهندسي متشكِّلات ناتجة من اختلاف ترتيب المجموعات حول الرابطة التساهمية الثنائية واتجاهها.

الكيرالية خاصية يوجد فيها الجزيء في صورتين إحداهما تشبه صورة اليد اليمنى، والأخرى تشبه صورة اليد اليسرى.

ذرة الكربون غير المتماثلة ذرة الكربون التي ترتبط بأربع ذرات أو مجموعات ذرات مختلفة.

المتشكِّل الضوئي متشكِّلات تَنتُج من ترتيبات واتجاهات فراغية لـ 4 مجموعات مختلفة حول ذرة الكربون نفسها، وهي تملك الخواص الكيميائية والفيزيائية نفسها، لكنّها تختلف في التفاعلات التي تكون فيها الكيرالية مهمة.

الدوران الضوئي عملية ناجمة عن مرور الضوء المستقطب خلال محلول يحتوي على متشكِّل ضوئي، محدثة دورانًا لمستوى الاستقطاب إلى اليمين بواسطة المتشكِّل (D-)، أو إلى اليسار بواسطة المتشكِّل (L-).

www.almanahj.com

(تابع) 4 - 8 متشكلات الهيدروكربونات

الفكرة الرئيسة | التفاصيل

المتشكِّلات البنائية

تُستعمَل مع الصفحة 153

رتِّب الملخَّص التالي:

I. المتشكِّلات مركّبان أو أكثر لها الصيغة الجزيئية نفسها، إلّا أنها تختلف في صيغها البنائية.

A. هناك نوعان من المتشكِّلات هما:

1. المتشكِّلات البنائية

a. تكون الذرات مرتبطة ببعضها بعضًا بترتيب مختلف.

b. لها خواص فيزيائية وكيميائية مختلفة، رغم أنّ لها الصيغة الجزيئية نفسها.

i. تتضمَّن الأمثلة، بنتان، و2— ميثيل بيوتان، و 2، 2— ثنائي ميثيل بروبان.

المتشكِّلات الفراغية

تُستعمَل مع الصفحة 154

2. المتشكِّلات الفراغية

a. تمتلك الذرات جميعها الترتيب نفسه، ولكنّها تختلف في ترتيبها الفراغي.

i. ذرتا كربون بينهما رابطة تساهمية أحادية، تدوران بحرية.

ii. ذرتا كربون بينهما رابطة تساهمية ثنائية، لا تتحركان.

b. المتشكِّلات الهندسية.

i. تَنتُج من اختلاف ترتيب المجموعات حول الرابطة التساهمية الثنائية.

ii. قد تُسبِّب مخاطر صحية مع متشكِّلات الحموض الدهنية (ترانس).

iii. ليس للمتشكِّل (سيس) في الحمض الدهني نفسه أيّ مخاطر صحية.

الكيرالية

تُستعمَل مع الصفحة 155

صِف الكيرالية، بإكمال لوحة التدفُّق التالية:

تحدث الكيرالية عندما يحوي المركّب ذرة كربون غير متماثلة.

التي ترتبط بها أربع ذرات، أو مجموعات ذرات مختلفة.

وتُسمّى هذه المتشكِّلات المتشكِّلات الضوئية.

حيث تكون الجزيئات مختلفة، رغم أنّها تبدو متشابهة تمامًا.

إذ يمكن للمجموعات الأربع أن تترتّب بطريقتين مختلفتين في الفراغ.

www.almanahj.com

(تابع) 4 - 8 متشكلات الهيدروكربونات

الفكرة الرئيسة

المتشكِّلات الضوئية

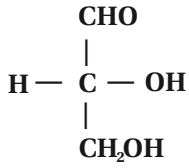
تُستعمَل مع الصفحتين 157-156

التفاصيل

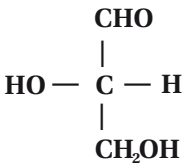
حدِّد نوع المتشكِّلات التالية. وأيّ زوج منها يُعدّ متشكِّلات ضوئية؟

D—جليسرالديهايد و L—جليسرالديهايد

D—جليسرالديهايد

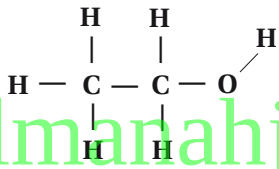


L—جليسرالديهايد

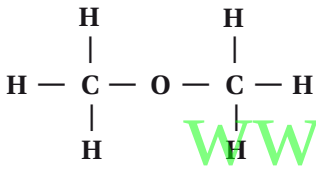


متشكِّلات ضوئية

إيثانول

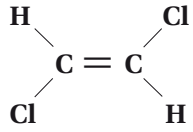


ميثوكسي ميثان

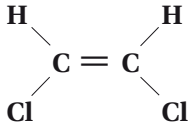


متشكِّلات بنائية

ترانس— 1، 2— ثنائي كلوروإيثين



سيس— 1، 2— ثنائي كلوروإيثين



متشكِّلات هندسية

www.almanahj.com

قارن

فسِّر ما أوجه الشبه بين زوج من الأحذية وبلورات حمض التارتاريك؟

الفردتان: اليسرى، واليمنى، تُمثِّل كلّ واحدة صورة مرآة للأخرى، كما هو الحال بالنسبة إلى حمضي التارتاريك -D، والتارتاريك -L، حيث تعني (D) إلى جهة اليمين و (L) إلى جهة اليسار. وتَستعمِل المخلوقات الحية واحدًا من هذه المتشكِّلات، الذي يناسب إنزيماتها تمامًا، كما هو حال فردة الحذاء اليمنى التي تُناسب القدم اليمنى، وبالعكس.

الهيدروكربونات

5 - 8 الهيدروكربونات الأروماتية

الفكرة الرئيسة

التفاصيل

تصفَّح القسم 5 من هذا الفصل، مركّزًا على العناوين الرئيسة والفرعية، والكلمات المكتوبة بخطٍّ بارز، إضافة إلى الأفكار الرئيسة، ثُمّ لخِّص الأفكار الرئيسة الواردة في هذا القسم في الفراغ التالي:

اقبل الإجابات المعقولة جميعها.

إجابة محتملة: يساعدنا نموذج جزيء البنزين على فهم الهيدروكربونات الأروماتية والأليفاتية غير المُشبعة. أمّا الوقود الأحفوري، فهو مصدر كلٍّ منهما، خاصّة النفط الذي يُعدّ خليطًا معقّدًا ومهمًّا، يستفيد منه الناس عندما يُفصَل بوساطة التقطير التجزيئي، ثُمّ يُكسَّر إلى مكوِّنات صغيرة بوساطة التكسير الحراري.

www.almanahj.com

المفردات الجديدة استعن بكتابك المدرسي لتعريف ما يلي:

المركّب الأروماتي: مركّب عضوي يحتوي على حلقات البنزين كجزء من بنائه.

المركّب الأليفاتي: يشمل الهيدروكربونات، مثل: الألكانات، والألكينات، والألكاينات.

(تابع) 5-8 الهيدروكربونات الأروماتية

الفكرة الرئيسة — التفاصيل

المركّبات الأروماتية

تُستعمَل مع الصفحتين 161–162

صنِّف خصائص المركّبات الأروماتية والأليفاتية.

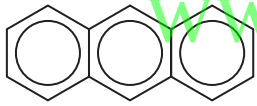
	الخصائص البنائية	النشاط الكيميائي
المركّبات الأروماتية	تحتوي على حلقات بنزين، وأحيانًا تحتوي على حلقتي بنزين أو أكثر ملتحمة معًا.	أقلّ نشاطًا
المركّبات الأليفاتية	تحتوي على رابطة تساهمية؛ أحادية، أو ثنائية، أو ثلاثية.	أكثر نشاطًا

نَمذج ارسم نموذجًا لنظام الحلقات الملتحمة.

إجابة محتملة : يمكن أن يرسم الطلاب نماذج مشابهة لكلٍّ من النفثالين، والأنثراسين .

www.almanahj.com

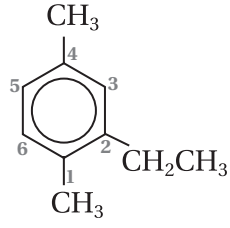
نفثالين


أنثراسين

بيِّن كيف تُرقَّم حلقة البنزين التي تحتوي على مجموعات بديلة متفرعة.

تُرقَّم الحلقة المتفرعة مثل الألكانات الحلقية المتفرِّعة تمامًا، بطريقة تُعطي أصغر أرقام ممكنة لمواقع المجموعات البديلة أو (التفرعات).

رَقِّم حلقة البنزين المتفرِّعة التالية، ثُمّ سمِّها.



2 – إيثيل – 1، 4 – ثنائي ميثيل بنزين

الاسم _____ التاريخ _____

الهيدروكربونات

ملخّص الفصل

بعد قراءتك هذا الفصل، لخِّص ما قرأت، ثُمّ صنِّف الأنواع والنماذج التي تُمثّل المركّبات الكيميائية، وسمِّ الأنواع المختلفة للهيدروكربونات.

الهيدروكربونات — **النموذج**

الألكانات

الألكانات ذات السلاسل المستقيمة — الصيغة الجزيئية

الألكانات ذات السلاسل المتفرّعة — الصيغة البنائية

الألكانات الحلقية — نموذج الكرة والعصا

الألكينات — النموذج الفراغي

الألكينات ذات السلاسل المتفرّعة

الألكاينات

المتشكِّلات

البنائية — الفراغية

الهندسية — الضوئية

المركّبات الأروماتية — المركّبات الأليفاتية

www.almanahj.com

مراجعة

استعن بما يلي لمساعدتك على المراجعة:

- ☐ اقرأ هذا الفصل من كتاب الكيمياء الذي يخصّك.
- ☐ ادرس المفردات، والتعريفات العلمية.
- ☐ راجع الواجبات المنزلية اليومية.
- ☐ راجع الجداول، والرسوم البيانيّة، ووسائل الإيضاح.
- ☐ راجع أسئلة التقويم الموجودة في نهاية كلّ قسم من الفصل.
- ☐ ألقِ نظرة على دليل مراجعة الفصل الموجود في نهاية الفصل.
- ☐ راجع أسئلة تقويم الفصل الموجودة في نهاية الفصل.

لخِّص

بيِّن كيف ساهمت الهيدروكربونات في اكتشاف الفضاء.

اقبل الإجابات المعقولة جميعها. إجابة محتملة: يُعدّ الوقود أهمّ مادة أسهمت في اكتشاف الفضاء؛ إذْ زُوِّدت به المركَّبات الفضائية التي سافرت إلى ما بعد كوكبنا، فضلًا عن المواد المُصنَّعة من الهيدروكربونات والمُستخدَمة في أثناء الرحلات الفضائية، إضافة إلى بدلات روّاد الفضاء ومَعدّاتهم.

تجربة : قانون بويل

الفرضية :

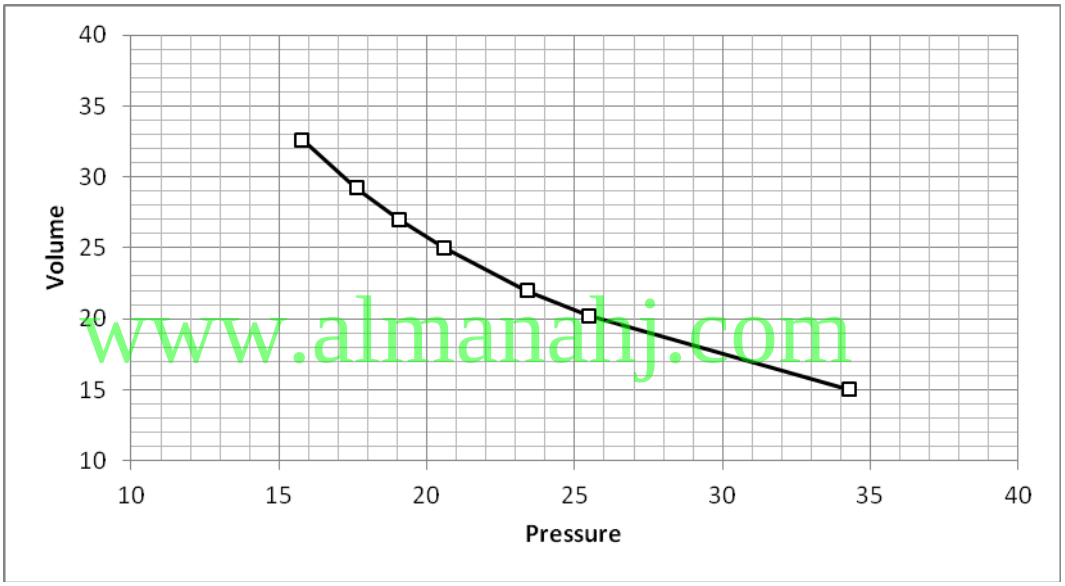
عند ثبوت درجة الحرارة فأنة بازدياد الضغط يقل الحجم والعكس صحيح

البيانات :

الحجم	32.6	29.2	27	25	22	20.2	15
الضغط	15.78	17.62	19.06	20.58	23.39	25.47	34.3

التحليل والاستنتاج:

١.



www.almanahj.com

٢. عكسية

٣. ينقص الحجم

٤. pv يجب أن تعطي قيمة ثابتة وقد يكون هناك اختلافات قليلة بسبب أخطاء القياس مثل تسرب صغير ، وغيرها من القصور في الجهاز

الكيمياء في واقع الحياة :

١. $P1\times V1=P2\times V2$

$?\times 4=760\times 1$

$P2=3040torr$

٢. أثناء صعود الغواص من الماء فأن ضغط الماء يقل وحجم الهواء في الرئتين يزداد مما يؤدي إلى انفجار الرئتين

ملاحظة : بسبب اختلاف التجربة عن الموجودة في الأصل تم تعيين البيانات من خلال فلاش محاكاة على الرابط http://fonaam.ahlamontada.com/t3936-topic

تجربة ٧ : التشكل

الفرضية :

يوجد في الجزئيات الهيدروكربونية ذرات هيدروجين مرتبطة بذرات كربون لتشكيل سلاسل مستقيمة او متفرعة وإذا زاد عدد ذرات الكربون في مركب ما فأن عدد المتشكلات يزيد

البيانات والملاحظات :

جدول البيانات ١				
لون الكرة	عدد الثقوب	هوية العنصر	التوزيع الإلكتروني	عدد الإلكترونات المفردة (الوحيدة)
أحمر	٢	أوكسجين	$1s^2\ 2s^2\ 2p^4$	٢
برتقالي	١	البروم	$1s^2\ 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^5$	١
أصفر	١	الهيدروجين	$1s^1$	١
أخضر	١	الكلور	$1s^2\ 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$	١
أزرق	٥	نيتروجين	$1s^2\ 2s^2\ 2p^3$	٣
أرجواني	١	اليود	$1s^2\ 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6\ 5s^2 4d^{10}\ 5p^5$	١
أسود	٤	كربون	$1s^2\ \ 2s^2 2p^2$	٤

www.almanahj.com

التحليل و الاستنتاج :

١. نموذج الميثان يكون ثلاثي الأبعاد ويتخذ الشكل الهندسي رباعي السطوح أما الصيغة البنائية له تكون ثنائية الأبعاد وذات شكل هندسي مستوي
٢. يتخذ شكل رباعي السطوح
٣. يحتمل أن يكون الدوران حول محور الرابطة الأحادية كربون – كربون في الإيثان
٤. شكله العام يبدو متماثل
٥. يمكن أن يعزى الاختلاف إلى رسم الروابط أو بسبب استخدام المنقلة في قياس الزوايا
٦. إذا زاد عدد ذرات الكربون زاد عدد المتشكلات المحتملة
٧. الإجابات ستختلف بعض الطلاب سيعتقدون أن لديهم متشكلان في حين انهم ينظرون لنفس المتشكل من زاويتين مختلفتين .

الكيمياء في واقع الحياة :

١. الميثان أقل كثافة من الهواء بينما البروبان والبيوتان أكثر كثافة من الهواء الغاز الطبيعي هو الذي سيرتفع في الهواء أما غاز الاسطوانات سيستقر على الأرض

٢. نتوقع أن يكون عدد ذرات الكربون لجزئ من الشمع أكثر من عدد ذرات الكربون في أي من جزئيات الجازولين إذا كان الشمع في الحالة الصلبة أما إذا كان في الحالة الغازية عند درجات الحرارة والضغط العادية فإن عدد ذرات الكربون للشمع تكون أقل من تلك الموجودة في الجازولين.

www.almanahj.com

تجربة ٨ : إنضاج الفاكهة بالإيثين

الفرضية :

الموز الموجود في كيس مع التفاحة الناضجة سوف ينضج أسرع

البيانات والملاحظات :

من حيث اللون/ لون الموز يكون أخضر وهو غير ناضج ويتحول إلى اصفر ثم اصفر فقط باللون البني وعندما ينضج تماماً يتحول بالكامل للون البني

من حيث القساوة / اللب يكون قاسي عندما يكون أخضر ويظل صلب عندما يكون اصفر ويصبح ناعم وطري عندما يصبح بني

الموز في الصحن الثالث ينضج أولا ثم في الصحن الثاني وفي الصحن الأول سيكون الأخير

التحليل والاستنتاج :

١. الصحن الأول لاختبار النضج في الهواء أما الصحن الثاني لاختبار النضج في الوعاء المغلق ويتأثر هذا الاختبار بتركيز الايثين الذي يحفظ بعدما ينتج من إنضاج الفواكه
٢. الفواكه المحفوظة في وعاء مغلق مع التفاحة الناضجة تنضج بشكل أسرع من الفاكهة التي تركت مكشوفة
٣. لان الكيس يزيد من تركيز الايثين حول الموز
٤. التفاحة الناضجة تضيف الكثير من الايثين في وقت مبكر من التجربة
٥. يمكن أن تزيد من سرعة إنضاج الموز عندما يوضع في وعاء مغلق وأيضا عندما يحفظ في درجة حرارة أعلى من درجة حرارة الغرفة
٦. حفظها في منطقة جيدة التهوية وذات درجات حرارة منخفضة
٧. الإجابات ستختلف ومن الأسباب المحتملة لاختلاف النتائج وجود ثقب في الكيس أو لايكون قد بدأ بنفس الدرجة من نضج الموز أو يمكن أن يكون أحد الإطباق في مكان أكثر دفئاً وبرودة وأيضا تكون بعض الفواكه بها كدمات .

www.almanahj.com

الكيمياء في واقع الحياة :

١. موز اخضر لان الموز الناضج سوف يتعفن في الوقت الذي يصل فيه إليك
٢. نعم لأن التفاحة الناضجة ستنتج ايثين والذي يتسبب في نضج التفاح الاخر بشكل أسرع .