المملكة الأردنية الهاشمية
وزارة التربية والتعليم
إدارة المناهج والكتب المدرسية

دليل المعلم

الكيمياء

الصف الحادي عشر

الفرعان: العلمي، والزراعي

دليل المعلم/ الكيمياء
الصف الحادي عشر
الفرعان: العلمي، والزراعي

الطبعة الأولى ١٤٤٠هـ / ٢٠١٩م

ISBN: 978-9957-84-839-2

مطابع الفنار
AL-FANAR PRINTING PRESS

المملكة الأردنية الهاشمية
وزارة التربية والتعليم
إدارة المناهج والكتب المدرسية

دليل المعلم

الكيمياء

الصف الحادي عشر

الفرعان: العلمي، والزراعي

الناشر
وزارة التربية والتعليم
إدارة المناهج والكتب المدرسية

يسر إدارة المناهج والكتب المدرسية استقبال آرائكم وملحوظاتكم على هذا الدليل عن طريق العناوين الآتية:
هاتف: ٨-٥/٤٦١٧٣٠٤، فاكس: ٤٦٤٥٨٨٨ - ٤٦٣٧٥٦٩، ص.ب: ١٩٣٠، الرمز البريدي: ١١١١٨،
أو بوساطة البريد الإلكتروني: VocSubjects.Division @ moe.gov. jo.

قررت وزارة التربية والتعليم استخدام هذا الدليل في مدارس المملكة الأردنية الهاشمية جميعها، بناءً على قرار مجلس التربية والتعليم رقم (٢٠١٨/٦٩)، تاريخ ٢٠١٨/٩/٢٥م، بدءًا من العام الدراسي ٢٠١٨م/ ٢٠١٩م.

الحقوق جميعها محفوظة لوزارة التربية والتعليم

عمّان – الأردن/ ص.ب: ١٩٣٠

رقم الإيداع لدى دائرة المكتبة الوطنية
(٢٠١٨/١٠/٥٥٣٨)
ISBN: 978-9957-84-839-2

أشرف على تأليف هذا الدليل كل من:

د. زايد حسن عكور — شفاء طاهر عباس

د. يسرى عبد القادر العرواني — روناهي محمد الكردي

حازم محمد الخطيب

وقام بتأليفه كل من:

بلال فارس حمدان — عبد الله نايف دواغرة

سامرة سعيد الطحاينة — تيسير عبد المالك صبيحات

التحرير العلمي: حازم محمد الخطيب، فدوى عبد الرحمن عويس

التحرير اللغوي: نضال أحمد موسى — التحرير الفني: أنس خليل الجرابعة

التصميم: فخري موسى الشبول — التصوير: أديب أحمد عطوان

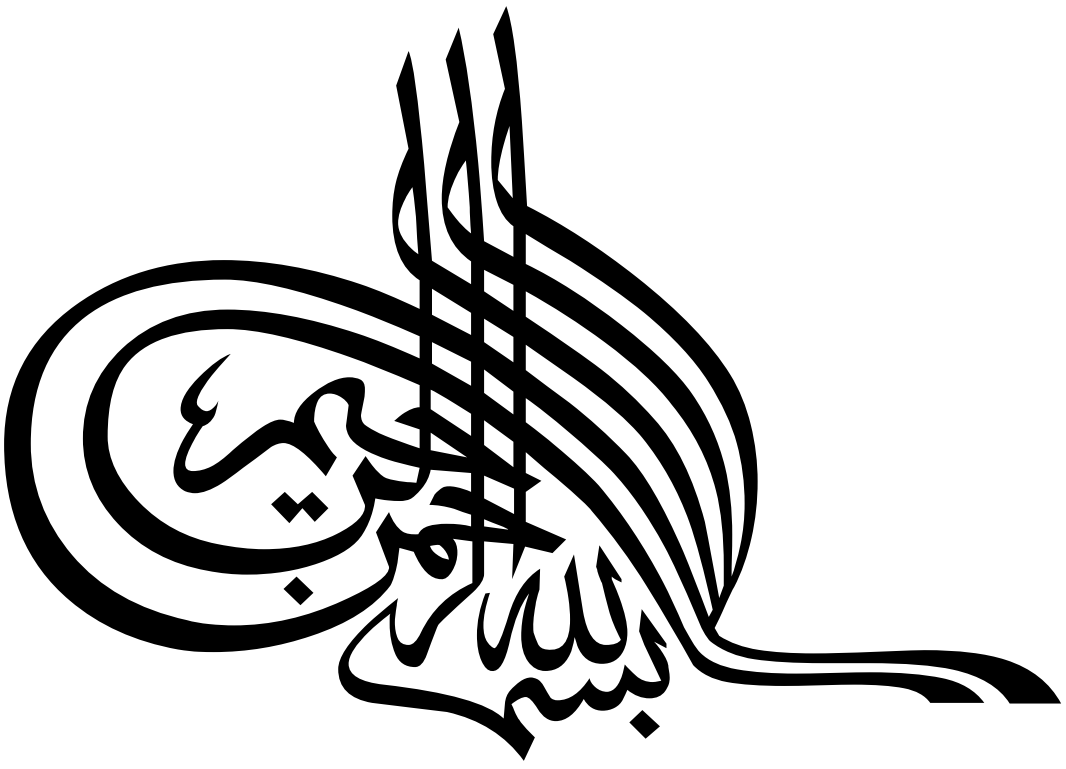
الإنتاج: سليمان أحمد الخلايلة

دقق الطباعة وراجعها: حازم محمد الخطيب، فدوى عبد الرحمن عويس

الطبعة الأولى — **١٤٤٠هـ / ٢٠١٩م**

قائمة المحتويات

الموضوع	الصفحة
المقدمة	٥
مفردات الدليل	٦
الإطار النظري التربوي	٧
الخطة الفصلية	١٣
نموذج تحليل المحتوى	١٤
إرشادات التعامل مع الدليل	١٧
الخطة الزمنية للدروس	١٧
الفصل الدراسي الأول	
الوحدة الأولى: البنية الذرية ودورية الخصائص الذرية	١٨
الفصل الأول: نظرية بور الذرية	١٩
الفصل الثاني: النموذج الميكانيكي الموجي للذرة	٣٠
الفصل الثالث: الدورية في خصائص ذرات العناصر	٤٢
الوحدة الثانية: حالات المادة وأشكال الجزيئات	٥٥
الفصل الأول: أشكال الجزيئات	٥٦
الفصل الثاني: قوى التجاذب بين الجزيئات	٦٥
الفصل الثالث: حالات المادة	٧٧
الفصل الدراسي الثاني	
الوحدة الثالثة: المحاليل	٨٩
الفصل الأول: الذوبان والذائبية	٩٠
الفصل الثاني: تركيز المحلول	٩٧
الفصل الثالث: خصائص المحاليل	١٠٥
الوحدة الرابعة: التفاعلات والحسابات الكيميائية	١١٢
الفصل الأول: أنواع التفاعلات الكيميائية	١١٣
الفصل الثاني: الحسابات الكيميائية	١٢٥
الفصل الثالث: الاتزان	١٤١
الوحدة الخامسة: الكيمياء العضوية	١٥١
الفصل الأول: الهيدروكربونات	١٥٢
الفصل الثاني: المركبات العضوية الأخرى	١٦٣


بسم الله الرحمن الرحيم

بسم الله الرحمن الرحيم

المقدمة

الحمد لله رب العالمين، والصلاة والسلام على الرسول الأمين، وعلى آله وصحبه أجمعين، وبعد، فقد جاء هذا الدليل ليكون مرشدًا للمعلم في إعداد الدروس وتنفيذها بوصفه أحد المصادر التي تساعد على تحقيق النتاجات التعلمية المنشودة.

يمثل الدليل إحدى الركائز المهمة لتحقيق المنهاج؛ إذ ينسجم وخطة التطوير التربوي المنبثقة من فلسفة التربية والتعليم، وأهداف تطوير التعليم نحو الاقتصاد المبني على المعرفة. ونأمل أن يكون مرشدًا وموردًا في تخطيط الدروس بما يتلاءم مع مستويات الطلبة والبيئة المادية والصفية وأهداف المبحث، فضلًا عن تحقيق التكامل بين النظرية والتطبيق؛ إذ إنه ارتبط ارتباطًا مباشرًا بالكتاب المدرسي، وبالنتاجات التعلمية واستراتيجيات التدريس والتقويم، إضافةً إلى استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات (LCT) بوصفها أداةً لتفعيل التعلم الإيجابي؛ تخطيطًا، وتنفيذًا، وتقويمًا.

ونحن إذ نقدم هذا الدليل، فإننا نعرض أمثلة واجتهادات لا نتوقع الوقوف عندها فحسب، بل أن تكون منطلقًا لتنمية الخبرات، وإبراز القدرات الإبداعية على وضع البدائل والأنشطة المتنوعة، وإضافة الجديد الذي يثري المحتوى، وبناء أدوات تقويم ذات معايير جديدة يمكن بها تقويم تعلم الطلبة على نحو فاعل.

و الله ولي التوفيق

مفردات الدليل

تضمَّنت صفحات الدليل مجموعة من المفردات التي تمثِّل أبرز جوانب الموقف التعليمي التعلمي، وتساعد المعلم على إدارة الموقف التعليمي. وفي ما يأتي توضيح لهذه المفردات:

- **نتاجات التعلم**: نتاجات خاصة يتوقع أن يحقِّقها الطلبة، وتتميز بشموليتها وتنوعها (معارف، مهارات، اتجاهات)، وتعدُّ مرجعًا للمعلم؛ إذ يبنى عليها المحتوى، وتمثِّل ركيزة أساسية للمنهاج، وتسهم في تصميم نماذج المواقف التعليمية المناسبة، واختيار استراتيجيات التدريس، وبناء أدوات التقويم المناسبة لها.
- **المفاهيم والمصطلحات**: العناصر المفتاحية للمفاهيم والمصطلحات الأساسية التي ورد ذكرها في الدرس، والتي يُركَّز عليها عند تخطيط موقف تعليمي.
- **إجراءات السلامة العامة**: الإرشادات والتعليمات والقواعد الخاصة بالأمان والسلامة التي يجب مراعاتها عند تنفيذ الموقف التعليمي.
- **استراتيجيات التدريس**: طرائق تحقِّق أهداف التدريس، وتثير انتباه الطلبة، وتولِّد لديهم الدافعية للتعلم، وتتواءم مع مستوى نموهم العقلي والجسمي، ويستعملها المعلم وطلبته لتنفيذ الموقف التعليمي.
- **إجراءات التنفيذ**: خطوات تهدف إلى تنظيم الموقف التعليمي وضبطه؛ لتسهيل تنفيذ الدرس بكفاءة، وهي خطوات مقترحة يمكن للمعلم تطويرها أو تغييرها بما يتلاءم وأحوال الطلبة وإمكانات المدرسة، مع مراعاة استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات (ICT) عند الحاجة.
- **معلومات إضافية**: معلومات إثرائية ضرورية موجزة، ذات علاقة بالمحتوى، وهي موجهة إلى المعلم والطالب؛ بغية إثراء معارف كل منهما بالمحتوى.
- **عدد الحصص**: المدة الزمنية المتوقعة لتحقيق النتاجات الخاصة بالدرس.
- **استراتيجيات التقويم وأدواته**: طرائق منظمة يستخدمها المعلم أو الطلبة في تقويم موقف تعليمي ما، وقياس مدى تحقق النتاجات، وهي عملية مستمرة في أثناء تنفيذ الموقف التعليمي، ويمكن تطويرها أو بناء نماذج أخرى مشابهة لها؛ ليجري تطبيقها بالتكامل مع إجراءات إدارة الصف.
- **التكامل الرأسي**: ربط المفهوم الوارد في الدرس بمفاهيم وردت سابقًا في المبحث نفسه، أو مباحث أخرى في صفوف سابقة.
- **التكامل الأفقي**: ربط المفهوم الوارد في الدرس بمفاهيم وردت في مباحث أخرى للصف نفسه.
- **مصادر التعلم**: مصادر تعليمية يمكن للطالب والمعلم الرجوع إليها؛ بهدف إثراء معلوماتهما وخبراتهما، والمساهمة في تحقيق النتاجات، وتشمل كتبًا، وموسوعات، ومواقع إنترنت، وزيارات ميدانية، ومختبر كيمياء، ووسائل تعليمية، وغير ذلك.
- **النشاط العلاجي والنشاط الإثرائي**: مجموعة الأنشطة والأسئلة التي يُعِدُّها المعلم لتلبية حاجات الطلبة وفق قدراتهم المتنوعة.

الإطار النظري التربوي

أ) استراتيجيات التدريس

تُعرَّف استراتيجيات التدريس بأنها خطة تصف الإجراءات التي يقوم بها المعلم والمتعلم لتحقيق نتاجات الدرس في الصف.

يختلف المعلمون فيما بينهم في استخدام هذه الاستراتيجيات التي تعتمد على موضوع الدرس، والإمكانات المتوافرة في المواقف التعليمية التعلمية؛ لذا يجب تنويع استراتيجيات التدريس، ومنح المتعلم فيها دورًا أكبر. وفي ما يأتي وصف مختصر لاستراتيجيات التدريس المعتمدة في هذا الدليل:

أولًا: التدريس المباشر

تمثِّل هذه الاستراتيجية إحدى طرائق التعلم والتعليم التي يستخدمها المعلم، والتي تجمع بين شرحه المعلومات، أو عرضه كيفية أداء عدد كبير من الطلبة مهارات معينة، وممارسة الطلبة أنشطة تعليمية، ثم تلقيهم تغذية راجعة من المعلم. ومن الأمثلة على فعاليات استراتيجية التدريس المباشر:

١- المحاضرة.	٢- العرض التوضيحي.
٣- الضيف الزائر.	٤- حلقة البحث.
٥- الأسئلة والأجوبة.	٦- العمل في الكتاب المدرسي.
٧- كراس العمل، أو أوراق العمل.	٨- التدريبات والتمارين.
٩- أنشطة القراءة المباشرة.	١٠- البطاقات الخاطفة.

ثانيًا: حل المشكلات

استراتيجية للتعلم تقوم على الإفادة من الخبرات والمعلومات بأسلوب منظم لتحقيق نتاجات التعلم، واستخدام خطوات حل المشكلة كما يأتي:

١- الشعور بالمشكلة.	٢- تحديد المشكلة وصياغتها في صورة إجرائية قابلة للحل.
٣- جمع المعلومات والبيانات ذات الصلة بالمشكلة.	٤- وضع الفرضيات.
٥- اختبار الفرضيات.	٦- الوصول إلى حل المشكلة.
٧- استخدام الفرضية أساسًا للتعميم في مواقف مماثلة.	

ثالثًا: التعلم التعاوني

استراتيجية للتعلم يُقسَّم فيها الطلبة إلى مجموعات متجانسة مكونة من (٢–٥) طلاب بعد أن يتلقوا تعليمات من المعلم، بحيث يعملون مع بعضهم بعضًا لزيادة تعلمهم، وصولًا إلى تحقيق نتاجات الدرس. وهذه بعض الأمثلة على فعاليات استراتيجية التعلم التعاوني:

١– المناقشة.	٢– المقابلة.
٣– الشبكة.	٤– الطاولة المستديرة.
٥– تدريب زميل.	٥– فكِّر، انتقِ زميلًا، شارك.

رابعًا: التعلم عن طريق النشاط

تركِّز هذه الاستراتيجية على التعلم عن طريق العمل، وهي تتضمن مهام وأسئلة تسهم في التعلم الموجَّه ذاتيًّا. ومن الأمثلة على فعاليات هذه الاستراتيجية:

١– المناظرة.	٢– اللعب.
٣– الزيارة الميدانية.	٤– تقديم عروض شفوية.
٥– المناقشة ضمن فريق.	٦– التعلم بالمشروعات.
٧– الدراسة المسحية.	٨– القصة.
٩– لعب الأدوار.	١٠– التمثيل (الدراما).

خامسًا: الاستقصاء

استراتيجية للتعلم تُعنى بالبحث عن المعرفة والمعلومات والحقائق باستخدام مظاهر الاستقصاء الخمسة؛ إذ يشارك الطالب في طرح أسئلة متعلقة بنتاجات الدرس، ثم يعطي الدليل الأولوية عند الإجابة عن الأسئلة، ويصوغ التفسيرات من الدليل، ويربط تفسيراته بالمعرفة العلمية، ثم يتواصل مع أقرانه مُبرِّرًا تفسيراته.

سادسًا: التفكير الناقد

استراتيجية للتعلم تقوم على نشاط عقلي، هادف، محكوم بقواعد المنطق والاستدلال، ومؤدٍّ إلى نواتج يمكن التنبؤ بها، وغايته التحقق من الشيء وتقويمه استنادًا إلى معايير مقبولة. يتضمن التفكير الناقد مهارات التحليل والتقويم التي تعدُّ جزءًا من مهارات التفكير العليا وفق تصنيف بلوم.

ب) أنماط التعلم

تمثِّل أنماط التعلم طرائق مختلفة تستخدم في تعليم الطالب، ويتضمن نموذج (VAK) أنماط تعلم وفقًا للحواس (بصري، سمعي، حركي). وفي ما يأتي وصف مختصر لهذه الأنماط:

- **النمط البصري**: التعلم عن طريق المشاهدة، والقراءة، والصور، والخرائط.
- **النمط السمعي**: التعلم عن طريق السمع، والمناقشة، والإصغاء الجيد للمعلومة، وحفظها.
- **النمط الحركي**: التعلم عن طريق الحركة، والتجارب، والرحلات الميدانية، والألعاب، وبرامج الحاسوب.

ج) الذكاءات المتعددة

أكدت العديد من الدراسات أهمية مراعاة قدرات الطلبة والفروق الفردية بينهم؛ لذا يتعيَّن على المعلم إدراك هذه الفروق في أثناء تدريسه، وعمل مواءمة بينها وبين استراتيجيات التدريس المستخدمة؛ سعيًا لإيصال الطلبة إلى الدرجة المُثلى في الأداء. وفي ما يأتي وصف مختصر للذكاءات المتعددة:

- **الذكاء اللغوي**: استخدام الكلمات بفاعلية؛ سواء أكان ذلك شفهيًّا أم كتابيًّا، وذلك في مهارة الاستماع، والكتابة، والقراءة، والتحدث.
- **الذكاء الرياضي– المنطقي**: استخدام الأرقام بفاعلية، وتعرُّف العلاقات المجردة، وعمل علاقات وارتباطات بين مختلف المعلومات.
- **الذكاء المكاني**: إدراك العالَم، وفهم العلاقات بين الأشكال الهندسية وتحليلها.
- **الذكاء الحركي– الجسمي**: استخدام الجسم للتعبير عن المشاعر والأفكار.
- **الذكاء الموسيقي**: التعبير عن الأشكال الموسيقية وإدراكها.
- **الذكاء الاجتماعي**: فهم الآخرين، وإدراك الفروق بين الطلبة، وبخاصة ما يتصل بدوافعهم ومشاعرهم.
- **الذكاء الذاتي**: معرفة الذات وفهمها، والتصرف على أساس هذه المعرفة.
- **الذكاء الطبيعي**: فهم الطبيعة، والتمييز بين الأشياء الحية وغير الحية.
- **الذكاء الوجودي**: طرح الأسئلة لمعرفة أسرار الوجود.

د) التعامل مع ذوي الحاجات الخاصة

يُقصَد بهذه الفئة الطلبة المتفوقون، والطلبة الذين يواجهون صعوبات في التعلم؛ سواء في النطق، أو السمع، أو البصر، أو الحركة، أو الطلبة بطيئو التعلم. وإليك بعض الإجراءات التي يمكنك القيام بها عند التعامل مع هؤلاء الطلبة:

أولًا: الطلبة المتفوقون

١– إجراء تعديل في مستويات الأنشطة عند اكتشاف ما يدل على وجود طالب متفوق؛ لتتناسب هذه الأنشطة مع حاجات التفوق عند هذا الطالب، وتولِّد التحدي عند الطلبة الآخرين؛ إذ إن الأنشطة التي تكون دون مستوى قدرات الطالب المتفوق تؤدي إلى تراجع اهتمامه، وإلى انخفاض مستوى الدافعية عنده.

٢– إعلام أولياء أمور الطلبة المتفوقين– على نحو دوري– بالأنشطة الخاصة بأبنائهم، وتوضيح دورهم في

هـذا الجانب مـن حيث: توفير الجو المناسب لهم، والإمكانات المطلوبـة اللازمة لتنمية مواهبهم وقدراتهم ورعايتها.

ثانيًا: الطلبة الذين يعانون اضطرابات نطقية

١- التحلي بالصبر وسعة الصدر في أثناء الاستماع إلى الطالب؛ لكيلا يشعر بالإحباط، فلا يتحدث في المرات القادمة؛ إذ إن للصبر وحُسن الإصغاء الأثر الإيجابي الأكبر في الطالب تربويًّا ونفسيًّا؛ ما يجعله قادرًا على الاستمرار في أدائه الناجح.

٢- تجنب مساعدة الطالب في أثناء كلامه؛ بنطق الكلمة بدلًا منه، أو إكمالها عنه حين يتلعثم في نطقها؛ لأن ذلك يعرضه للحرج والاضطراب.

٣- تجنب إجبار الطالب على إعادة الكلمة التي يلثغ (يتلعثم) في نطقها أمام الآخرين.

٤- تجنب التوجيه والتدريب الصارمين؛ لأنهما يزيدان الضغوط النفسية على الطالب، ويسببان له القلق.

٥- توجيه الطلبة العاديين إلى عدم الاستهزاء بالطالب الذي يعاني صعوبة في النطق.

٦- حفـز الطالـب الذي يعانـي اضطرابات نطقيـة إلى المشاركـة في العمـل الجماعي؛ لمساعدتـه على تجاوز الصعوبات النطقية التي يواجهها قدر الإمكان.

٧- استخدام اللغة السليمة في مخاطبة الطالب في مختلف المواقف، وتجنب تكرار ما يصدر عنه من نطق غير سليم.

ثالثًا: ذوو الحاجات البصرية

١- توفير الإضاءة المناسبة في أماكن جلوس الطالب، بحيث لا تكون خافتة.

٢- الحرص على أن تكون الإضاءة على جانبي الطالب، في أثناء جلوسه، لا أمامه مباشرة، إضافةً إلى التأكد من جلوسه بجانب النافذة؛ لضمان الإضاءة الجيدة.

٣- تشجيع الطالب على استعمال الأدوات المعينة عند الضرورة، مثل: المسجلات، والعدسات المكبرة، وارتداء النظارة الطبية باستمرار.

٤- منـح طلبـة هذه الفئة وقتًا أطـول مقارنةً بالوقت المخصص للطلبة العاديين؛ ليتمكنوا مـن أداء المهام الموكولة إليهم.

رابعًا: ذوو الحاجات الحركية

١- إيلاء الطالب الذي يعاني صعوبات حركية الاهتمام الكافي في الحدود والمواقف المناسبة.

٢- توفير البدائل من الأنشطة والمواقف الملائمة لإمكاناته وقدراته وحاجاته.

٣- العمل على زيادة دافعية الطالب عن طريق إقناعه بقدرته على الإنجاز السليم مثل غيره من الطلبة العاديين، والطلب إليه أداء مهام تناسب إمكاناته.

خامسًا: الطلبة ضعاف السمع

١- التحدث بصوت مسموع، بحيث لا يكون مرتفعًا، وتكون السرعة في الكلام متوسطة.

٢- إعادة صياغة الفكرة أو السؤال ليصبح أكثر وضوحًا للطالب ضعيف السمع.

٣- استخدام العينات البصرية أقصى ما يمكن، بما في ذلك الشفافيات، والأفلام (السلايدات)، واللوح، وتجنب أن يكون مصدر المعلومات في مكان ضعيف الإضاءة.

٤- الحصول على التغذية الراجعة من الطالب؛ للتأكد من فهمه الموضوع.

٥- تشجيع تطور مهارات التواصل، بما في ذلك الكلام، وقراءته، وتهجئة الأصابع، والتواصل اليدوي.

٦- إفساح المجال أمام الطالب للجلوس في المكان الذي يسمح له بالإفادة من المعلومات البصرية، ومن الطلبة الآخرين، والمعلم.

٧- تحفيز الطالب الضعيف سمعيًّا إلى المشاركة في الأنشطة الصفية، وعدم التوقع منه أقل مما يتوقع من الطلبة الآخرين في الصف.

٨- الاتصال المباشر بالوالدين.

٩- الحرص على التواصل الدائم مع الطالب ضعيف السمع.

سادسًا: بطيئو التعلم

١- استخدام أساليب التعزيز المتنوعة (المادية، والمعنوية، والرمزية، واللفظية)، وتقديم التعزيز مباشرة بعد حصول الاستجابة المطلوبة.

٢- التنويع في أساليب التعليم المتبعة، ولا سيما التعليم الفردي، والتعليم الجماعي.

٣- الحرص على أن يكون التعليم وظيفيًّا، بحيث يخدم الطالب في حياته، ويخطط له سلفًا على نحو منظم.

٤- عدم عزل الطالب بطيء التعلم عن أقرانه العاديين.

٥- التركيز على نقاط الضعف التي يعانيها طلبة هذه الفئة، وتعزيز الجوانب الإيجابية ونقاط القوة لديهم.

٦- إقامة علاقة إيجابية واتصال دائم مع أولياء أمور هؤلاء الطلبة، ومراقبة مدى تقدمهم في ضوء البرامج التعليمية والتربوية المقدمة.

٧- تعزيز عملية التفاعل الإيجابي بين طلبة هذه الفئة وزملائهم العاديين.

هـ) استراتيجيات التقويم وأدواته

	استراتيجيات التقويم	المواقف التقويمية التابعة للاستراتيجيات	أدوات التقويم
١	**التقويم المعتمد على الأداء.**	**التقديم**: عرض منظم مخطط يقوم به الطالب.	قائمة الرصد (الشطب).
		العرض التوضيحي: عرض شفوي أو عملي يقوم به الطالب.	
		الأداء العملي: أداء الطالب مهام محددة بصورة عملية.	
		الحديث: تحدث الطالب عن موضوع معين خلال مدة محددة.	
		المعرض: عرض الطالب إنتاجه الفكري والعملي.	
		المحاكاة (لعب الأدوار): تنفيذ الطالب حوارًا بكل ما يرافقه من حركات.	
		المناقشة (المناظرة): لقاء بين فريقين من الطلبة لمناقشة قضية ما، بحيث يتبنى كل فريق وجهة نظر مختلفة.	
٢	**الورقة والقلم.**	**الاختبار**: طريقة منظمة لتحديد مستوى تحصيل الطالب لمعلومات ومهارات في مادة دراسية تعلَّمها قبلًا.	سلم التقدير العددي.
٣	**التواصل.**	**المؤتمر**: لقاء مبرمج يعقد بين المعلم والطالب.	سلم التقدير اللفظي.
		المقابلة: لقاء بين المعلم والطالب.	
		الأسئلة والأجوبة: أسئلة مباشرة من المعلم إلى الطالب.	
٤	**الملاحظة.**	**الملاحظة التلقائية**: ملاحظة السلوكات كما تحدث تلقائيًّا في المواقف الحقيقية.	سجل وصف سير التعلم.
		الملاحظة المنظمة: ملاحظة يخطط لها من قبل، ويحدد فيها ظروف مضبوطة، مثل: الزمان، والمكان، والمعايير خاصتها.	
٥	**مراجعة الذات.**	**يوميات الطالب**: كتابة الطالب ما قرأه، أو شاهده، أو سمعه.	السجل القصصي.
		ملف الطالب: ملف يضم أفضل أعمال الطالب.	
		تقويم الذات: قدرة الطالب على تقييم أدائه، والحُكم عليه.	

الخطة الفصلية

الصف: الحادي عشر.
الفصل الدراسي: الثاني.
المبحث: الكيمياء.
الفرع: العلمي.
عنوان الوحدة: المحاليل. **عدد الدروس**: (٧) دروس.
عدد الحصص: (١٨) حصة.
الفترة الزمنية : من : ... / ... م إلى ... / ... م.
الصفحات : .....

النتاجات العامة	المواد والتجهيزات (مصادر التعلم)	استراتيجيات التدريس	التقويم		الأنشطة المرفقة	التأمل الذاتي للوحدة
			الاستراتيجيات	الأدوات		
• أن تفسِّر ذوبان المواد في الماء. • أن تصنِّف المحاليل بحسب حالة المذيب. • أن تبيِّن أثر العوامل المختلفة في ذائبية المواد في الماء. • أن توضِّح المقصود بتركيز المحلول. • أن تحل مسائل تتعلق بالتركيز. • أن تحضِّر محاليل بتراكيز مختلفة ومخففة. • أن توضِّح تأثير تركيز المذاب في تغيير خصائص المذيب، مثل: الضغط البخاري، ودرجة الغليان، ودرجة التجمد. • أن تحسب درجة غليان المحلول ودرجة تجمده إذا علمت نوع المذاب وتركيزه. • أن تقارن بين أثر المركبات الكهرلية والمركبات غيرالكهرلية.	الكتاب المدرسي. اللوح. الطباشير. مختبر الكيمياء.	التدريس المباشر (الأسئلة والأجوبة). العمل في الكتاب المدرسي. حلقة البحث. التدريبات والتمارين. أوراق العمل.	التقويم المعتمد على الأداء (التقديم، الملاحظة المنظمة). التواصل (الأسئلة والأجوبة). التعلم المعتمد على الأداء (المناقشة).	سلم التقدير. قائمة الرصد.	التقارير. البحوث. الأنشطة في مختبر العلوم. لوحات الحائط.	أشعر بالرضا عن: ... . التحديات التي واجهتها: .... مقترحات للتحسين: ....

معلومات عامة عن الطلبة : .....

إعداد المعلمين: ١) ٢) مدير المدرسة/ الاسم والتوقيع : .....

التاريخ :.....

المشرف التربوي/ الاسم والتوقيع : .....

التاريخ .....

نموذج تحليل المحتوى
المبحث: الكيمياء.
الصف: الحادي عشر.

اسم الوحدة	الموضوع	النتاجات	التصنيف
الوحدة الأولى: البنية الذرية ودورية الخصائص الذرية.	نظرية بور الذرية.	• توضح المقصود بالطيف الكهرومغناطيسي والطيف الذري.	• معرفة وفهم.
		• تميز الطيف المتصل من الطيف المنفصل.	• قدرات عقلية عليا.
		• تتعرف أهم فرضيات نظرية العالم بور.	• معرفة وفهم.
		• تستخدم القوانين والعلاقات الرياضية لنظرية بور في حساب تردد الضوء الممتص أو المنبعث من الذرات وطول موجته.	• تطبيق.
		• تحسب الطاقة الممتصة أو المنبعثة في أثناء انتقال الإلكترون بين مستويين رئيسين في ذرة الهيدروجين.	• تطبيق.
		• تفسر جوانب القصور في نظرية بور.	• معرفة وفهم.
	النموذج الميكانيكي الموجي للذرة.	• تصف النموذج الميكانيكي الموجي للذرة.	• معرفة وفهم.
		• توضح الافتراضات المتعلقة بأغلفة الطاقة الرئيسة والفرعية والأفلاك في الذرة، وتحدد العلاقة بينها.	• تطبيق.
		• تصف احتمال وجود الإلكترون في الذرة باستخدام الأعداد الكمية الأربعة.	• فهم معرفة.
		• تميز أشكال بعض الأفلاك في الذرة.	• قدرات عقلية عليا.
		• تكتب التوزيع الإلكتروني لذرات بعض العناصر وفق أغلفة الطاقة الرئيسة والفرعية.	• تطبيق.
		• تستنتج العلاقة بين التوزيع الإلكتروني لذرة العنصر وموقعه في الجدول الدوري.	• قدرات عقلية عليا.
	الدورية في خصائص ذرات العناصر.	• توضح دورية التغير في خصائص بعض العناصر في الجدول الدوري، مثل: الحجم الذري، وحجوم الأيونات، وطاقة التأين، والكهرسلبية.	• معرفة وفهم. • قدرات عقلية عليا.
		• تحدد العوامل التي تعتمد عليها الدورية في خصائص العناصر.	• قدرات عقلية عليا.
		• تتنبأ بالسلوك الكيميائي للعناصر الممثلة اعتمادًا على التوزيع الإلكتروني لذراتها.	• تطبيق. • قدرات عقلية عليا.

الوحدة الثانية: حالات المادة وأشكال الجزيئات.	أشكال الجزيئات.	• تمثل الروابط التساهمية في بعض الجزيئات.	• تطبيق.
		• تميز بين نوعي الرابطة التساهمية: رابطة سيجما، ورابطة باي.	• معرفة وفهم. • قدرات عقلية عليا.
		• توضح مفهوم تهجين الأفلاك ومبررات افتراض حدوثه.	• قدرات عقلية عليا.
		• تستقصي العلاقة بين شكل الجزيء ونوع تهجين أفلاك الذرة المركزية.	• قدرات عقلية عليا.
		• تفسر اختلاف قيم الزوايا بين الروابط في بعض الجزيئات عما هو متوقع.	• قدرات عقلية عليا.
		• ترسم الأشكال الفراغية للجزيئات اعتمادًا على تهجين الذرة المركزية.	• تطبيق.
		• توضح المقصود بالرابطة التناسقية، وتتعرف كيفية تكونها.	• معرفة وفهم.
	قوى التجاذب بين الجزيئات.	• توضح المقصود بقطبية الجزيء .	• معرفة وفهم.
		• تستنتج العوامل التي تعتمد عليها قطبية الجزيء.	• قدرات عقلية عليا.
		• توضح أنواع قوى التجاذب بين الجزيئات والعوامل التي تعتمد عليها.	• معرفة وفهم. • تطبيق.
		• تحدد أثر قوى التجاذب بين جزيئات المواد في صفاتها الفيزيائية.	• قدرات عقلية عليا.
	حالات المادة.	• تفسر الاختلافات في الخصائص الفيزيائية بين الغازات والسوائل والمواد الصلبة.	• قدرات عقلية عليا.
		• تجري حسابات مستخدمًا قوانين الغازات المختلفة.	• معرفة وفهم.
		• توضح المقصود بالمفاهيم الآتية: التبخر، التكاثف، درجة الغليان، الضغط البخاري.	• تطبيق. •
		• تتعرف العوامل التي تؤثر في خصائص المادة في الحالة السائلة.	• معرفة وفهم. • قدرات عقلية عليا.
		• تتعرف خصائص المادة في الحالة الصلبة.	• معرفة وفهم.
الوحدة الثالثة: المحاليل.	الذوبان والذائبية.	• تفسر سبب ذوبان المواد في الماء.	• معرفة وفهم. • قدرات عقلية عليا.
		• تصنف المحاليل المائية بحسب حالة المذيب.	• معرفة وفهم.
		• تبين أثر العوامل المختلفة في ذائبية المواد في الماء.	• قدرات عقلية عليا.
	تركيز المحلول.	• توضح المقصود بتركيز المحلول.	• معرفة وفهم.
		• تحل أسئلة تتعلق بتركيز المحلول (النسبة الكتلية المئوية للمذاب، والتركيز المولاري، والتركيز المولالي).	• تطبيق.
		• تحضر محاليل تراكيزها مختلفة.	• تطبيق. • مهارات عليا.
		• تحضر محاليل مخففة من محاليل معلومة التركيز.	• تطبيق. • مهارات عليا.
		• تقدر أهمية التعبير الكمي عن المقادير المختلفة، ولا سيما تراكيز المحاليل.	• معرفة وفهم. •
	خصائص المحلول.	• توضح تأثير تركيز المذاب في خصائص المذيب، مثل: الضغط البخاري، ودرجة الغليان، ودرجة التجمد.	• قدرات عقلية عليا. •
		• تحسب درجة غليان المحلول ودرجة تجمده إذا علمت نوع المذاب وتركيزه.	• تطبيق.
		• تقارن بين أثر المركبات الكهرلية والمركبات غير الكهرلية في تغيير خصائص المذيب النقي.	• قدرات عقلية عليا.
		• توضح بعض التطبيقات العملية المفيدة المرتبطة بخصائص المحلول.	• معرفة وفهم. • تطبيق.

الوحدة الرابعة: التفاعلات والحسابات الكيميائية.	أنواع التفاعلات الكيميائية.	• تصنف التفاعلات إلى أنواعها الرئيسة.	• معرفة وفهم. • قدرات عقلية عليا.
		• تبين الفروق بين أنواع التفاعلات الكيميائية المختلفة.	• معرفة وفهم.
		• تذكر أمثلة على أنواع التفاعلات الكيميائية.	• تطبيق.
		• تتنبأ بنواتج بعض التفاعلات الكيميائية قياسًا على التفاعلات المشابهة.	• قدرات عقلية عليا.
		• تعي أهمية التفاعلات الكيميائية في الحياة اليومية.	• معرفة وفهم. • تطبيق.
	الحسابات الكيميائية.	• تستخدم المعادلة الكيميائية الموزونة لإجراء حسابات كيميائية كمية تتعلق بالتركيز والكتلة والحجم.	• تطبيق.
		• توضح مفهوم المادة المحددة للتفاعل، وتجري الحسابات الكمية المتعلقة بها.	• معرفة وفهم. • تطبيق.
		• تحسب المردود المئوي لمادة ناتجة من تفاعل كيميائي.	• تطبيق.
	الاتزان.	• توضح مفهوم الاتزان.	• معرفة وفهم.
		• تحسب قيمة ثابت الاتزان وكميات المواد المتفاعلة والناتجة عند الوصول إلى حالة الاتزان.	• تطبيق.
		• تطبق قاعدة لوتشاتلييه للتنبؤ بأثر تغير الظروف التجريبية في نظام متزن.	• تطبيق. • قدرات عقلية عليا.
الوحدة الخامسة: الكيمياء العضوية.	الهيدروكربونات.	• تتعرف الهيدروكربونات، وتحدد تركيبها وخصائصها.	• معرفة وفهم.
		• تميز الهيدروكربونات المشبعة من الهيدروكربونات غير المشبعة.	• قدرات عقلية عليا.
		• تسمي المركبات الهيدروكربونية وفقًا لنظام تسمية الاتحاد العالمي للكيمياء البحتة.	• معرفة وفهم. • تطبيق.
		• تكتب الصيغ البنائية للجزيئات بمعرفة أسمائها.	• تطبيق.
		• تعرف التصاوغ، وتذكر أمثلة عليه.	• معرفة وفهم.
		• تميز المركبات الأليفاتية من المركبات الأروماتية، وتذكر أمثلة على كل منها.	• قدرات عقلية عليا.
		• تفسر أهم الخصائص الفيزيائية للهيدروكربونات.	• قدرات عقلية عليا.
	المركبات العضوية الأخرى.	• تحدد المجموعة الوظيفية المميزة لكل مركب عضوي.	• قدرات عقلية عليا.
		• تكتب صيغًا بنائية لمركبات عضوية تحتوي على مجموعة وظيفية.	• تطبيق.
		• تطبق قواعد التسمية عند تسمية هذه المركبات.	• تطبيق.
		• توضح بعض الخصائص الفيزيائية المميزة لهذه المركبات.	• معرفة وفهم.

إرشادات التعامل مع الدليل

تتضمَّن صفحات الدليل مقترحات وإجراءات خاصة تفيد في تنفيذ الدروس، وتشجع طرح أسئلة للنقاش الصفي البنّاء، تثير تفكير الطلبة، وتحفزهم إلى أن يشاركوا مشاركة إيجابية، لا أن يكونوا فقط مستقبلي معلومات. ومن هذه الأسئلة ما يكشف خبرات الطلبة السابقة، ومنها ما يفيد في بيان كيفية تنفيذ الأنشطة والتجارب العلمية، ومنها ما يساعد على كشف ما لدى الطلبة من أخطاء مفاهيمية.

يتضمن الدليل أيضًا إجابات الأسئلة والأنشطة الوارد ذكرها ضمن البنود أو نهاية الفصل، وأوراق العمل وأدوات التقويم.

الخطة الزمنية للدروس

الموضوع	عدد الحصص
الوحدة الأولى: البنية الذرية ودورية الخصائص الذرية.	
الفصل الأول: نظرية بور الذرية.	(٦) حصص.
الفصل الثاني: النموذج الميكانيكي الموجي للذرة.	(١٠) حصص.
الفصل الثالث: الدورية في خصائص ذرات العناصر.	(٧) حصص.
الوحدة الثانية: حالات المادة وأشكال الجزيئات.	
الفصل الأول: أشكال الجزيئات.	(٦) حصص.
الفصل الثاني: قوى التجاذب بين الجزيئات.	(٨) حصص.
الفصل الثالث: حالات المادة.	(٥) حصص.
الوحدة الثالثة: المحاليل.	
الفصل الأول: الذوبان والذائبية.	(٣) حصص.
الفصل الثاني: تركيز المحلول.	(٤) حصص.
الفصل الثالث: خصائص المحاليل.	(٦) حصص.
الوحدة الرابعة: التفاعلات والحسابات الكيميائية.	
الفصل الأول: أنواع التفاعلات الكيميائية.	(٥) حصص.
الفصل الثاني: الحسابات الكيميائية.	(٦) حصص.
الفصل الثالث: الاتزان.	(٦) حصص.
الوحدة الخامسة: الكيمياء العضوية.	
الفصل الأول: الهيدروكربونات.	(٦) حصص.
الفصل الثاني: المركبات العضوية الأخرى.	(٨) حصص.

الوحدة الأولى

البنية الذرية ودورية الخصائص الذرية

الفصل الأول

نظرية بور الذرية: الطيف الكهرومغناطيسي.

النتاجات الخاصة

- يوضِّح المقصود بالطيف الكهرومغناطيسي، والطيف الذري.
- يُجري حسابات تتعلق بطاقة الفوتون، وتردده، والطول الموجي.
- يميِّز بين الطيف المتصل والطيف المنفصل.

التكامل الرأسي

وردت نماذج مقترحة لبنية الذرة وتركيبها في الوحدة الأولى من كتاب الكيمياء للصف العاشر.

المفاهيم والمصطلحات

الطيف الكهرومغناطيسي، الطيف الذري، النشاط الإشعاعي، الطول الموجي، التردد، الذرة المثارة، التفريغ الكهربائي.

استراتيجيات التدريس

التدريس المباشر، العمل الجماعي.

إجراءات التنفيذ

الحصة الأولى

١- التمهيد للدرس بطرح السؤال الآتي على الطلبة:
- ما مكونات الذرة الأساسية؟

٢- الاستماع إلى إجابات الطلبة، ثم مناقشتهم فيها، ثم كتابة مكونات الذرة على اللوح.

٣- طرح السؤال الآتي على الطلبة:
- ما أهم النماذج التي حاولت تفسير بنية الذرة؟

٤- الاستماع إلى إجابات الطلبة، ثم مناقشتهم فيها، ثم كتابة أهم النماذج على اللوح، ثم الطلب إلى أحد الطلبة رسم نموذج دالتون للذرة، والطلب إلى آخر رسم نموذج ثومبسون على اللوح.

٥- مناقشة الطلبة في أسباب رفض نموذج ثومبسون، وأسباب استمرار البحث عن نموذج آخر يفسِّر بنية الذرة، وتقديم نموذج رذرفورد في هذه الأثناء.

٦- تقسيم الطلبة إلى مجموعات، ثم الطلب إلى أفراد كل مجموعة دراسة النشاط (١-١) في صفحة (١١)، ثم إجابة الأسئلة المتعلقة به.

٧- التجول بين المجموعات، ومتابعة أعمالها، وتوجيهها.

٨- عرض المجموعات إجاباتها، ثم مناقشتها لاستنتاج التصور الذي وضعه رذرفورد لتفسير بنية الذرة.

٩- مناقشة أفراد المجموعات في جوانب القصور في نموذج رذرفورد، واستنتاج أسباب ذلك القصور؛ تمهيدًا لمفهوم الطيف الكهرومغناطيسي.

١٠- توجيه أفراد المجموعات إلى دراسة الشكل (١-١) في صفحة (١٢)، وإجابة الأسئلة الآتية:

- ماذا يسمى القوس الظاهر في الشكل؟
- ما سبب ظهور هذا القوس؟
- كيف يمكن إظهار هذا الطيف؟

١١- الاستماع إلى إجابات الطلبة، ثم مناقشتهم فيها لاستنتاج ألوان الطيف المرئي.

١٢- توجيه كل مجموعة إلى تنفيذ تجربة تحليل الضوء العادي كما وردت في الشكل (١-٢)؛ لتعرُّف كيفية إظهار ألوان الطيف المرئي، ثم تدوين النتائج التي تتوصل إليها، ثم عرضها أمام باقي المجموعات.

١٣- مناقشة الطلبة في إجاباتهم لاستنتاج مفهوم الطيف المرئي بوصفه جزءًا من الطيف الكهرومغناطيسي، ثم كتابة مفهوم الطيف الكهرومغناطيسي على اللوح.

١٤- توجيه الطلبة إلى تأمل الشكل (١-٣) في صفحة (١٣)، ثم مناقشتهم في مكوناته، ومساعدتهم على التمييز بين الطيف المرئي والطيف غير المرئي، وعلاقة ذلك بالطول الموجي للموجات الضوئية.

الحصة الثانية

١- مراجعة الطلبة في مكونات الطيف الكهرومغناطيسي (الطيف المرئي، والطيف غير المرئي)، والأطوال الموجية لكل منها.

٢- مناقشة الطلبة في إنجازات العالِمين ماكس بلانك وألبرت أينشتاين بخصوص الضوء وانبعاثه من الذرة، والطاقة التي يحملها فوتون الضوء، لاستنتاج العلاقة الرياضية التي تربط بين طاقة الفوتون وطول موجته (ط= هـ × ت).

٣- الطلب إلى الطلبة حل السؤال في صفحة (١٤)، ثم مناقشتهم في الإجابات للتوصل إلى الإجابة الصحيحة.

٤- توجيه الطلبة إلى دراسة الشكل (١-٤) في صفحة (١٤)، والإجابة عن الأسئلة التي تليه.

٥- الاستماع إلى إجابات الطلبة، ثم مناقشتهم فيها لاستنتاج مفهوم الطيف المتصل، ومفهوم الطيف الذري (الخطي)، والفرق بينهما.
٦- توجيه الطلبة إلى دراسة الشكل (١-٥) في صفحة (١٥)، ثم مناقشتهم فيه لاستنتاج مفهوم الذرة المثارة، وطرائق إثارتها.
٧- توجيه الطلبة إلى دراسة موضوع (الكيمياء في حياتنا: الألعاب النارية) في البيت، وكتابة تقرير عنه لمناقشته مع المعلم والزملاء في الحصة اللاحقة.

معلومات إضافية

- تستخدم أنابيب التفريغ الكهربائي في إثارة الذرات وتمكينها من فقد الإلكترونات. فالذرة المثارة هي ذرة اكتسبت إلكتروناتها كمية كافية من الطاقة تُسبِّب انتقال الإلكترونات من مستوى الطاقة الموجودة فيه إلى مستوى طاقة أعلى؛ ما يجعلها أقل استقرارًا. ويمكن إثارة الذرة عن طريق تسخينها مباشرة على لهب؛ ما يجعلها تفقد بعض إلكتروناتها.
- يُعَدُّ الضوء (بشقيه: المرئي، وغير المرئي) أمواجًا كهرومغناطيسيةً تنتشر في الفضاء بسرعة ثابتة، وشكلًا من أشكال الطاقة. ويمكن وصف الشعاع الضوئي عن طريق تردده وطول موجته، وتستخدم وحدة الهيرتز (Hz) في النظام الدولي لقياس التردد. ومن مضاعفات الهيرتز الكيلو هيرتز الذي يساوي $١٠^{٣}$ هيرتز، والميغاهيرتز الذي يساوي $١٠^{٦}$ هيرتز، والجيجاهيرتز الذي يساوي $١٠^{٩}$، والتيرا هيرتز الذي يساوي $١٠^{١٢}$هيرتز. أمّا النانومتر فيستخدم لقياس الطول الموجي للإشعاعات قصيرة الموجة، وهو يساوي $١٠^{-٩}$ متر، وتستخدم أيضًا لقياسه وحدة الميكرومتر، وهي تساوي $١٠^{-٦}$ متر. ويمكن استخدام وحدة الأنجستروم، وهي تساوي $١٠^{-١٠}$ متر، وكذا وحدة البيكومتر التي تساوي $١٠^{-١٢}$ متر.

نشاط علاجي

احسب تردد فوتون الضوء الذي طاقته ٤×١٠^{-١٥}.

نشاط إثرائي

احسب طاقة الفوتون الذي طول موجته (٠,٠٦) نانومتر.

مصادر التعلم

الكتاب المدرسي، مختبر الكيمياء.

استراتيجيات التقويم وأدواته

استراتيجية التقويم: الورقة والقلم.

أداة التقويم: الاختبار القصير.

توجيه الطلبة إلى حل السؤالين (٣)، و(٤) من أسئلة الفصل في صفحة (٢٢).

إجابات الأسئلة الواردة في المحتوى

إجابة السؤال في صفحة (١٤)

١) ط= هـ × ت

= ١٠×٦،٦٣ $^{-٣٤}$ ×١٠×٥ ^{١٦} = ٣٣,١٥ × ١٠ $^{-١٨}$ جول/ ذرة.

٢) س= ت × ل

١٠×٣ ^{٨} = ١٠×٥ ^{١٦} × ل

ل= ١٠×٦,٠ $^{-٨}$ م

ل= ١٠×٦,٠ $^{-٨}$ × ١٠ ^{١٠} = ٦٠ أنجستروم.

الفصل الأول

نظرية بور الذرية: نظرية بور لتركيب الذرة.

النتاجات الخاصة

- يذكر بنود نظرية بور لتفسير طيف ذرة الهيدروجين.
- يعبِّر بعلاقة رياضية عن فرق الطاقة بين مستويات ذرة الهيدروجين.
- يحسب طاقة المستوى في ذرة الهيدروجين.
- يوضِّح العلاقة بين طاقة المستويات في ذرة الهيدروجين وبُعْدها عن النواة.
- يحسب طاقة موجة إلكترون وترددها وطولها عند انتقال الإلكترون من مستوى إلى آخر في ذرة الهيدروجين.
- يوضِّح احتمالات عودة إلكترون من مستوى بعيد عن النواة إلى مستوى أقرب إليها في ذرة الهيدروجين.
- يفسِّر ثبات طيف ذرة الهيدروجين.
- يبين أهمية أشعة X وأوجه استخدامها في المجال الطبي.

المفاهيم والمصطلحات

الطول الموجي، التردد، الذرة المثارة، مستوى الطاقة.

استراتيجيات التدريس

التدريس المباشر، العمل الجماعي.

إجراءات التنفيذ

الحصة الأولى

١- التمهيد للدرس بعرض ملخص التقرير (الواجب البيتي) الخاص بالألعاب النارية لبعض الطلبة، ومراجعة مفهوم الطيف الذري.

٢- الطلب إلى الطلبة دراسة افتراضات نظرية بور لتفسير طيف ذرة الهيدروجين في صفحة (١٦)، ثم إجابة الأسئلة الآتية:

- كيف تتحرك الإلكترونات في ذرة الهيدروجين؟
- ما عدد مستويات الطاقة في ذرة الهيدروجين؟
- متى يمكن للإلكترون أن يشع الطاقة أو يمتصها؟

- كيف نحسب فرق الطاقة بين المستويات في ذرة الهيدروجين؟

٣- الاستماع إلى إجابات الطلبة، ثم مناقشتهم فيها لاستنتاج بنود نظرية بور، وكتابة العلاقة الرياضية التي تعبِّر عن فرق الطاقة بين المستويات في ذرة الهيدروجين: Δ ط = ط$_{n2}$ − ط$_{n1}$.

٤- مناقشة الطلبة في كيفية حساب طاقة كل مستوى في ذرة الهيدروجين باستخدام طاقة المستوى، ثم كتابة العلاقة الرياضية على اللوح.

٥- توجيه الطلبة إلى دراسة المثال (١) في صفحة (١٧)، ثم مناقشتهم في الحل.

٦- الطلب إلى أحد الطلبة حل السؤال الوارد ذكره في صفحة (١٨) على اللوح، ثم مناقشة الطلبة في الحل.

الحصة الثانية

١- التمهيد للدرس بتذكير الطلبة بطاقة المستوى وفرق الطاقة بين المستويات في ذرة الهيدروجين.

٢- توجيه الطلبة إلى دراسة الشكل (١-٨) في صفحة (١٨)، ثم إجابة الأسئلة المتعلقة به.

٣- الاستماع إلى إجابات الطلبة، ثم مناقشتهم فيها لاستنتاج كيفية تغير طاقة المستويات في ذرة الهيدروجين، وتحول ذرة الهيدروجين إلى أيون موجب.

٤- مناقشة الطلبة في كيفية حساب فرق الطاقة عند انتقال إلكترون في ذرة الهيدروجين من مستوى إلى آخر، ثم كتابة العلاقة الرياضية على اللوح.

٥- حل المثال (٢) في صفحة (١٩) على اللوح، ثم مناقشة الطلبة في الحل.

٦- الطلب إلى الطلبة حل السؤال الوارد ذكره في صفحة (١٩) في دفاترهم، ثم مناقشتهم في الإجابات، ثم الطلب إلى أحدهم كتابة الإجابة الصحيحة على اللوح.

٧- الطلب إلى الطلبة حل السؤالين (٥)، و(٦) من أسئلة الفصل في صفحة (٢٢) في البيت.

الحصة الثالثة

١- التمهيد للدرس بمناقشة الواجب البيتي، وكتابة الإجابة الصحيحة على اللوح.

٢- توجيه الطلبة إلى دراسة الشكل (١-٩) في صفحة (١٩)، ثم الإجابة عن السؤال الآتي:

- ما عدد الاحتمالات الممكنة لعودة الإلكترون من المستوى الرابع إلى المستوى الأول في ذرة الهيدروجين؟

٣- الاستماع إلى إجابات الطلبة، ثم مناقشتهم فيها لاستنتاج عدد الاحتمالات الممكنة لعودة الإلكترون من مستوى أبعد عن النواة إلى مستوى أقرب إليها.

٤- توجيه الطلبة إلى دراسة الفقرة الأولى في صفحة (٢٠)، ثم الإجابة عن السؤال الآتي:

- لماذا يعطي الهيدروجين الطيف نفسه دائمًا؟

٥- الاستماع إلى إجابات الطلبة، ثم مناقشتهم فيها لاستنتاج تفسير ثبات طيف ذرة الهيدروجين.
٦- طرح السؤال الآتي على الطلبة:
- هل يمكن تفسير الطيف الذري للذرات متعددة الإلكترونات اعتمادًا على نظرية بور؟

٧- الاستماع إلى إجابات الطلبة، ثم مناقشتهم فيها لاستنتاج عجز النظرية عن تفسير هذه الأطياف.
٨- الطلب إلى الطلبة إجابة السؤال الوارد ذكره في صفحة (٢٠)، ثم الاستماع إلى إجاباتهم ومناقشتهم فيها للتوصل إلى الإجابة الصحيحة.
٩- توجيه الطلبة إلى دراسة موضوع (العلم والتكنولوجيا والمجتمع)، ثم إجابة الأسئلة الآتية:
- ما أهم خصائص أشعة X؟
- ما أهم استخدامات هذه الأشعة؟
- ما أهم الأضرار الناجمة عن استخدامها في مجال التصوير الشعاعي؟

١٠- الاستماع إلى إجابات الطلبة، ثم مناقشتهم فيها للتوصل إلى الإجابات الصحيحة.
١١- الطلب إلى الطلبة حل الأسئلة (١)، و(٢)، و(٣) من أسئلة الفصل في صفحة (٢٢) في البيت.

معلومات إضافية

- تُعَدُّ مجموعة خطوط بالمر (Balmer series) و(Balmer lines) إحدى مجموعات خطوط الطيف التي تميز ذرة الهيدروجين؛ إذ يظهر في طيف الهيدروجين أربعة خطوط في نطاق الضوء المرئي، تقل المسافات بينها بانخفاض طول الموجة، وذلك بالانتقال من خط إلى خط. يسمى الخط الأول الأطول موجة Hα (H\alfa)، ثم تتبعه الخطوط Hβ (H\beta)، و(H\gamma) Hγ)، و Hδ (H\delta).
- لم يتمكن الفيزيائيون من حساب موقع كل خط في الطيف حتى توصل الفيزيائي السويسري يوهان بالمر عام ١٨٨٥م إلى وضع معادلة مكّنته من وصف مواقع تلك الخطوط، وهي: ٤١٠ نانومتر، و٤٣٤ نانومتر، و٤٨٦ نانومتر، و٦٥٦ نانومتر. وهذه تمثل طاقة الفوتونات التي يصدرها الإلكترون عندما يهبط من مستوى طاقة عالية إلى مستوى طاقة أقل، ويكون المستوى الأقل هو عدد كم رئيس $n = 2$. يوجد لهذا الطيف أيضًا عدد من الخطوط في نطاق الأشعة فوق البنفسجية، يقل طول موجتها عن ٤٠٠ نانومتر؛ لذا لا ترى بالعين، وهي تنتمي أيضًا إلى مجموعة بالمر.

طيف الهيدروجين المرئي هو من مجموعة خطوط بالمر. والخط H-ألفا هو الخط البرتقالي إلى اليمين، والخطوط إلى اليسار هي من الأشعة فوق البنفسجية، وطول موجاتها أقصر من ٤٠٠ نانومتر.

نشاط علاجي

احسب تردد فوتون الضوء الذي طاقته ٢×١٠^{-١٥} .

احسب طاقة الفوتون الذي طول موجته (٠,٠٩) نانومتر.

نشاط إثرائي

إذا كان تردد الإشعاع المرافق لعودة الإلكترون في ذرة الهيدروجين المثارة من مستوى مجهول إلى حالة الاستقرار هو $٠,٢٩ \times ١٠^{١٦}$ هيرتز، فما رقم المستوى الذي سقط منه الإلكترون؟

مصادر التعلم

الكتاب المدرسي.

استراتيجيات التقويم وأدواته

استراتيجية التقويم: الملاحظة.

أداة التقويم: قائمة الشطب (١-١).

إجابات الأسئلة الواردة في المحتوى

إجابة السؤال في صفحة (١٨)

١) $ط = -\frac{١٠ \times ١٨,٢}{n^2} = -\frac{١٠ \times ١٨,٢^{-١٨}}{(٦)^{٢}} = ٠,٠١٦ \times ١٠^{-١٨} \times ١٠^{-١٨}$ جول/ ذرة.

٢) $-٨,٧٢ \times ١٠^{-٢٠} = -\frac{٢,١٨ \times ١٠^{-١٨}}{n^2}$

$n^2 = ٢٥$ ، $n = ٥$

إجابة السؤال في صفحة (١٩)

١) $\Delta ط = A (\frac{١}{n_1^2} - \frac{١}{n_1^2})$

$A_{\frac{١}{٣٥}} = A (\frac{١}{n_2^2} - \frac{١}{٣٦})$

$\frac{١}{n_2^2} = ١ - \frac{٣٥}{٣٦}$ ، $n_2^2 = ٣٦$ ، $n_2 = ٦$

٢) $\Delta ط = A \left(\frac{١}{n_1^2} - \frac{١}{n_2^2} \right)$

$\Delta ط = ٢,١٨ \times ١٠^{-١٨} \left(\frac{١}{(١)^٢} - \frac{١}{(٣)^٢} \right) = ١,٤٩ \times ١٠^{-١٨}$ جول/ ذرة.

$\Delta ط = هـ \times ت$

$١,٤٩ \times ١٠^{-١٨} = ٦,٣٦ \times ١٠^{-٣٤} \times ت$

ت = $٠,٢٩ \times ١٠^{١٦}$ هيرتز.

س= ت×ل

$٣ \times ١٠^{٨} = ٠,٢٩ \times ١٠^{١٦} \times ل$

ل= $٣,١٠ \times ١٠^{-٨}$ م.

إجابة السؤال في صفحة (٢٠)

نعم، التركيب الإلكتروني للأيونين يشبه التركيب الإلكتروني لذرة الهيدروجين، فنظرية بور استطاعت تفسير طيف ذرة الهيدروجين والأيونات المشابهة لذرة الهيدروجين التي تمتلك إلكترونًا واحدًا فقط.

١- الطيف المرئي: مجموعة الترددات الضوئية الناتجة من إمرار حزمة الضوء خلال منشور، وهو يظهر على شكل مجموعة ألوان تتفاوت في أطوالها الموجية، من دون وجود فواصل بين الألوان.

- الذرة المثارة: ذرة ينتقل فيها الإلكترون من المستوى الأقرب إلى النواة إلى مستوى أبعد نتيجة التسخين المباشر بلهب، أو استخدام أنابيب التفريغ.
- الطيف الذري: مجموعة خطوط طيفية محددة متباعدة، يمثل كل منها ضوءًا بتردد معين يصدر عن ذرات مثارة لعنصر غازي.

٢- أ) Δط $= A \left(\frac{١}{n_1^2} - \frac{١}{n_2^2} \right)$

Δط $= A \left(\frac{١}{(٣)^٢} - \frac{١}{(٤)^٢} \right) = A \left(\frac{١٦-٩}{١٤٤} \right) = A$ ٠،٠٤٩ جول/ ذرة.

ب) ٣

جـ) أقصر طول موجي؛ أي أكبر طاقة بين المستويين: الأول، والثاني.

٣- س= ت×ل

٣×١٠$^{-٨}$ = ٩٩، ٩×١٠^{٦} × ل

ل= ٠،٠٣ ×١٠^{٢}م = ٣م.

٤-

وجه المقارنة	نموذج رذرفورد	نموذج بور
النجاح	وضع فرضية بناءً على تجاربه، تبيِّن أن الذرة ليست كرة متجانسة، وأنها تحوي جسيمات مادية تحمل شحنة موجبة في حيز صغير سمّاه النواة، وأن الإلكترونات تدور حولها.	فسَّر الطيف الذري للهيدروجين، واستطاع اشتقاق علاقة رياضية حَسَبَ بها طاقة المستوى الرئيس في ذرة الهيدروجين، وطاقة الإلكترون في المستوى.
الفشل	عدم القدرة على تفسير كيفية دوران الإلكترون حول النواة في مسار دائري، وعدم فقدها طاقتها الحركية واقترابها من النواة ثم سقوطها فيها، وهو ما لا يحدث حقًّا في الذرات.	عدم القدرة على تفسير أطياف الذرات عديدة الإلكترونات؛ لأن أطيافها أكثر تعقيدًا من طيف ذرة الهيدروجين.

٥- ط = $\frac{١٠ \times ٦,٣٦ \times ١٠^{-٣٤}}{١٠ \times ٩٣,٨}$ = ٣ × ١٠ $^{-٣٤}$ × ١٠ ^{٨} = ٠,٢١ × ١٠ $^{-١٧}$

٠,١٢ × ١٠ $^{-١٧}$ = = ٢,١٨ × ١٠ $^{-١٨}$ ($\frac{١}{(١)^{٢}}$ − $\frac{١}{(n_2)^{٢}}$)

٠,٦٩ = ١ − $\frac{١}{(n_2)^{٢}}$

$(n_2)^{٢}$ = ٢٥ ، n = ٥

٦- Δط = ٢,١٨ × ١٠ $^{-١٨}$ ($\frac{١}{١}$ − $\frac{١}{\infty}$) = ٢,١٨ × ١٠ $^{-١٨}$.

الفصل الثاني

النموذج الميكانيكي الموجي للذرة: النظرية الميكانيكية الموجية للذرة.

النتاجات الخاصة

- يوضِّح النموذج الميكانيكي الموجي للذرة.
- يوضِّح الافتراضات المتعلقة بأغلفة الطاقة الرئيسة والفرعية والأفلاك في الذرة.
- يبيِّن العلاقة بين أغلفة الطاقة الرئيسة والفرعية والأفلاك في الذرة.
- يصف احتمال وجود إلكترون في الذرة باستخدام أعداد الكم.
- يميِّز أشكال بعض الأفلاك في الذرة.
- يبيِّن الخاصية الفيزيائية المرتبطة بأعداد الكم (n، l، m، m_s).
- يوضِّح المقصود بمبدأ الاستبعاد لباولي.
- يصف الإلكترون باستخدام قيم أعداد الكم الأربعة.

التكامل الرأسي

ورد مفهوم الدورية في سلوك العناصر في الوحدة الثانية من كتاب الكيمياء للصف العاشر.

المفاهيم والمصطلحات

ميكانيكا الكم، الفلك، عدد الكم، غلاف الطاقة.

استراتيجيات التدريس

التدريس المباشر، العمل الجماعي.

إجراءات التنفيذ

الحصة الأولى

١- توجيه الطلبة إلى قراءة الفقرة في صفحة (٢٤)، ثم الإجابة عن السؤالين الآتيين:

- ما طبيعة الإلكترون؟
- أين يتحرك الإلكترون في الذرة؟

٢- الاستماع إلى إجابات الطلبة، ثم مناقشتهم فيها لاستنتاج الطبيعة الموجية للإلكترون، ومفهوم

الفلـك، ومعادلـة شرودنجر الرياضية، وما نجم عن حل هذه المعادلة من أعداد كمية تصف احتمال وجود إلكترون حول النواة، وطاقته، وحركته.

٣- كتابة أعداد الكم الأربعة على اللوح، ثم طرح السؤالين الآتيين على الطلبة:

- ماذا نعني بعدد الكم الرئيس؟
- ما الخاصية الفيزيائية المرتبطة بهذا العدد؟

٤- الاستماع إلى إجابات الطلبة، ثم مناقشتهم فيها لاستنتاج المقصود بعدد الكم الرئيس، والقيم التي يأخذها، وعلاقتها بمعدل بُعْده عن النواة (حجمه)، وطاقته، ثم كتابة ذلك على اللوح.

٥- طرح السؤال الآتي على الطلبة:

- ماذا نعني بعدد الكم الفرعي؟

٦- الاستماع إلى إجابات الطلبة، ثم مناقشتهم فيها لاستنتاج أن لكل غلاف طاقة رئيس أغلفة فرعية، عددها في كل غلاف يساوي عدد الكم الرئيس.

٧- توجيه الطلبة إلى دراسة الجدول (١-١) في صفحة (٢٤)، والإجابة عن الأسئلة الآتية:

- ما القيم التي يأخذها عدد الكم الفرعي؟
- ما قيم عدد الكم الفرعي في المستوى الرئيس الثاني؟
- ما قيم عدد الكم الفرعي في كل من المستويين الرئيسين: الثالث، والرابع؟
- ما عدد الأفلاك في كل من المستويين الرئيسين: الثالث، والرابع؟
- ما العلاقة بين قيم عدد الكم الفرعي وعدد الأفلاك في المستوى الرئيس الواحد؟

٨- الاستماع إلى إجابات الطلبة، ثم مناقشتهم فيها لاستنتاج القيم التي يأخذها عدد الكم الفرعي، وعددها في كل مستوى رئيس، وعلاقة ذلك بعدد الأفلاك لكل مستوى رئيس.

٩- توجيه الطلبة إلى دراسة الجدول (١-٢) في صفحة (٢٥)، ثم مناقشتهم فيه للتوصل إلى أشكال الأفلاك s و p.

١٠- توجيه الطلبة إلى حل السؤال في صفحة (٢٦) في البيت.

الحصة الثانية

١- التمهيد للدرس بمناقشة الواجب البيتي، ومراجعة عدد الكم الرئيس وعدد الكم الفرعي.

٢- توجيه الطلبة إلى دراسة الشكل (١-١١) في صفحة (٢٦)، ثم مناقشتهم فيه لاستنتاج عدد أفلاك s، وعدد أفلاك p، والاتجاه الفراغي لأفلاك p.

٣- مناقشة الطلبة في علاقة عدد الكم المغزلي m_s باتجاه دوران إلكترون حول نفسه في الفلك.

٤- توجيه الطلبة إلى دراسة الشكل (١-١٢)، ثم مناقشتهم فيه لاستنتاج علاقة المجال المغناطيسي

الذي ينشأ عن دوران الإلكترون بالسعة القصوى للفلك من الإلكترونات.

٥- طرح السؤال الآتي على الطلبة:

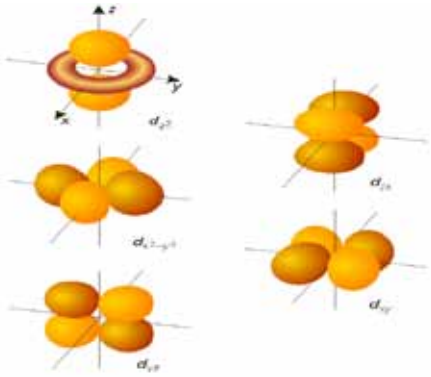
- هـل يتخـذ إلكترونان في الذرة قيم أعداد الكم الأربعـة نفسها؟ ثم توجيههم إلى دراسة الجدول (١-٣) في صفحة (٢٧).

٦- الاستماع إلى إجابات الطلبة، ثم مناقشتهم فيها لاستنتاج مبدأ باولي للاستبعاد، وسعة الفلك من الإلكترونات.

٧- توجيه الطلبة إلى حل السؤال في صفحة (٢٨)، ثم مناقشتهم فيه للتوصل إلى الإجابة الصحيحة، ثم كتابتها على اللوح.

معلومات إضافية

أشكال أفلاك d وتوزيعها الفراغي:



نشاط علاجي

- ما الخاصية الفيزيائية المرتبطة بكل من: عدد الكم n، وl ، وm_l، و m_s؟
- أيهما أبعد عن النواة: إلكترون له n=٢ أم n=٤؟
- ما عدد الأفلاك للمستوى الفرعي l=٢؟
- ما أقصى عدد من الإلكترونات يمكن أن يستوعبه المستوى الثالث (n=٣)؟

نشاط إثرائي

اكتب جميع قيم أعداد الكم (n، l، m_l، m_s) لإلكترونين في الغلاف الرئيس الثالث في الفلك p_x.

مصادر التعلم

الكتاب المدرسي، مختبر الكيمياء.

استراتيجيات التقويم وأدواته

استراتيجية التقويم: الورقة والقلم.

أداة التقويم: الاختبار القصير.

توجيه الطلبة إلى حل الأسئلة (١)، و(٣)، و(٤)، و(٥) من أسئلة الفصل في صفحة (٤٠).

إجابات الأسئلة الواردة في المحتوى

إجابة السؤال في صفحة (٢٦)

١- الأعلى طاقة 2s؛ فكلما زادت قيمة عدد الكم الرئيس n زاد البُعْد عن النواة، وزادت طاقة الغلاف.

٢- عدد الكم الرئيس n = ٣ ، عدد الكم الفرعي l = ٠

٣- علاقة طردية؛ أي كلما زادت قيمة عدد الكم الرئيس زاد حجمه.

إجابة السؤال في صفحة (٢٨):

١- أعداد الكم لإلكتروني الفلك 3s:

	n	l	m_l	m_s
الإلكترون الأول	٣	٠	٠	+١/٢
الإلكترون الثاني	٣	٠	٠	-١/٢

٢-

رقم الغلاف الرئيس n	عدد الأغلفة الفرعية في الغلاف الرئيس	رمز الغلاف الفرعي	قيم l للغلاف الفرعي	قيم عدد الكم المغناطيسي	عدد الأفلاك في الغلاف الفرعي	السعة القصوى من الإلكترونات في الغلاف الفرعي
٤	٤	s	٠	٠	١	٢
		p	١	+١، ٠، -١	٣	٦
		d	٢	+٢، +١، ٠، -١، -٢	٥	١٠
		f	٣	+٣، +٢، +١، ٠، -١، -٢، -٣	٧	١٤

- (١٦).
- (٢٣).

*عدد الأفلاك الكلي = ن^{٢}.

*عدد الإلكترونات الكلي = ٢ن^{٢}.

الفصل الثاني

النموذج الميكانيكي الموجي للذرة: أغلفة الطاقة الفرعية والتوزيع الإلكتروني.

النتاجات الخاصة

- يرتِّب الأغلفة الفرعية بحسب تزايد طاقتها.
- يفسِّر تداخل الأفلاك الفرعية في طاقتها عند المستويين: الثالث، والرابع.
- يوضِّح المقصود بقاعدة هوند.
- يكتب التوزيع الإلكتروني لذرات بعض العناصر وفق أغلفة الطاقة الرئيسة والفرعية.

التكامل الرأسي

ورد نموذج بسيط للتوزيع الإلكتروني لبعض الذرات في الوحدة الأولى من كتاب الكيمياء للصف العاشر.

المفاهيم والمصطلحات

أغلفة الطاقة، الغاز النبيل.

استراتيجيات التدريس

التدريس المباشر، العمل الجماعي.

إجراءات التنفيذ

١- التمهيد للدرس بطرح السؤال الآتي على الطلبة:

- ما العلاقة التي تعبِّر عن طاقة المستوى الأول في ذرة الهيدروجين؟

٢- الاستماع إلى إجابات الطلبة، ثم مناقشتهم فيها، ثم كتابة العلاقة على اللوح.

٣- طرح السؤال الآتي على الطلبة:

- ما وجه الاختلاف بين ذرة الهيدروجين وذرات العناصر متعددة الإلكترونات؟

٤- الاستماع إلى إجابات الطلبة، ثم مناقشتهم فيها لاستنتاج أن طاقة المستويات في ذرات العناصر متعددة الإلكترونات تكون أكثر تعقيدًا بسبب حدوث تداخل في مستويات الطاقة لهذه الذرات.

٥- توجيه أفراد المجموعات إلى دراسة الشكل (١-١٣) في صفحة (٢٩)، وإجابة الأسئلة التي تليه.
٦- الاستماع إلى إجابات الطلبة، ثم مناقشتهم فيها لاستنتاج العلاقة بين مستوى الطاقة الرئيس ورقم الغلاف، والعلاقات بين مستويات الطاقة المختلفة والتداخلات التي تحدث فيها، والتوصل إلى ترتيب الأفلاك بحسب طاقتها، ثم كتابة الإجابات على اللوح.
٧- طرح السؤال الآتي على الطلبة:
- كيف تتوزع الإلكترونات على أفلاك المستوى الفرعي الواحد p؟
٨- الاستماع إلى إجابات الطلبة، ثم مناقشتهم فيها لاستنتاج التوزيع الصحيح للإلكترونات باستخدام قاعدة هوند.
٩- توجيه الطلبة إلى حل السؤال في صفحة (٣١)، ثم مناقشتهم في الحل للتوصل إلى الإجابة الصحيحة.
١٠- مناقشة الطلبة في توزيع إلكترونات الذرة على الأفلاك، والقواعد المتبعة في ذلك، باستخدام ذرات لعناصر مختلفة، مثل: الأكسجين، والكالسيوم.
١١- توجيه الطلبة إلى دراسة الجدول (١-٤) في صفحة (٣٢)، ثم مناقشتهم فيه لاستنتاج إمكانية كتابة التوزيع الإلكتروني لذرات بعض العناصر بدلالة الأفلاك والغاز النبيل.
١٢- توجيه الطلبة إلى حل السؤال في صفحة (٣٢) في البيت.

نشاط علاجي

- وزِّع خمسة إلكترونات على أفلاك المستوى الفرعي p.
- اكتب التوزيع الإلكتروني لذرة الكلور (ع ذ= ١٧) بدلالة الغاز النبيل Ne (ع.ذ= ١٠).

نشاط إثرائي

- ما عدد الإلكترونات المنفردة في ذرة الكروم Cr (ع.ذ= ٢٤)؟
- اكتب التوزيع الإلكتروني للأيون Mn^{2+} .

مصادر التعلم

الكتاب المدرسي، الجدول الدوري.

استراتيجيات التقويم وأدواته

استراتيجية التقويم: الورقة والقلم.

أداة التقويم: الاختبار القصير.

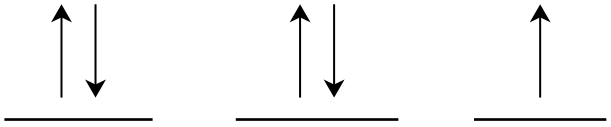
توجيه الطلبة إلى حل السؤالين (٦)، و(٧) من أسئلة الفصل في صفحة (٤٠).

إجابة السؤال في صفحة (٣٠)

$2p < 3s < 4s < 3d$

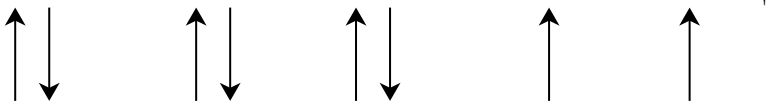
إجابة السؤال في صفحة (٣١)

١-



عدد الإلكترونات المنفردة هو ١

٢-



عدد الإلكترونات المنفردة هو ٢

إجابة السؤال في صفحة (٣٢)

التوزيع الإلكتروني للذرات:

$_{12}Mg:[Ne]3s^2$، عدد الإلكترونات المنفردة هو ٠

$_{14}Si:[Ne]3s^23p^2$، عدد الإلكترونات المنفردة هو ٢

$_{26}Fe: :[Ar]4s^23d^6$، عدد الإلكترونات المنفردة هو ٤

الفصل الثاني

النموذج الميكانيكي الموجي للذرة: الجدول الدوري الحديث.

النتاجات الخاصة

- يربط بين أغلفة الطاقة الفرعية وبنية الجدول الدوري الحديث.
- يحدِّد موقع بعض العناصر الممثلة في الجدول من خلال توزيعها الإلكتروني.
- يحدِّد موقع بعض العناصر الانتقالية في الجدول من خلال توزيعها الإلكتروني.
- يكتب التركيب الإلكتروني لأيونات بعض العناصر.

التكامل الرأسي

ورد نموذج بسيط للتوزيع الإلكتروني لبعض الذرات في الوحدة الأولى من كتاب الكيمياء للصف العاشر.

المفاهيم والمصطلحات

العناصر الممثلة، العناصر الانتقالية، إلكترونات التكافؤ.

استراتيجيات التدريس

التدريس المباشر، العمل الجماعي.

إجراءات التنفيذ

الحصة الأولى

١- التمهيد للدرس بطرح السؤال الآتي على الطلبة:

- كيف تم التوصل إلى بناء الجدول الدوري الحديث؟

٢- الاستماع إلى إجابات الطلبة، ثم مناقشتهم فيها لاستنتاج مراحل بناء الجدول الدوري الحديث، وتوجيه الطلبة إلى تعرف بنية الجدول الدوري الحديث الواردة في الشكل (١-١٤) في صفحة (٣٤).

٣- توجيه الطلبة إلى دراسة الشكل (١-١٥) في صفحة (٣٥)، وإجابة الأسئلة التي تليه.

٤- الاستماع إلى إجابات الطلبة، ثم مناقشتهم فيها لاستنتاج العلاقة بين بنية الجدول والأغلفة الفرعية، وتصنيف العناصر إلى ممثلة وانتقالية.

٥- طرح الأسئلة الآتية على الطلبة:

- اكتب التوزيع الإلكتروني للعناصر الآتية: Na، Cl، Al.
- حدِّد موقع كل منها في الجدول الدوري من حيث: رقم المجموعة، ورقم الدورة.
- هل يمكن معرفة العدد الذري عن طريق التوزيع الإلكتروني للعنصر؟
- ما العلاقة بين عدد إلكترونات التكافؤ ورقم المجموعة للعناصر الممثلة في الجدول الدوري؟

٦- الاستماع إلى إجابات الطلبة، ثم مناقشتهم فيها لاستنتاج العلاقة بين موقع العنصر في الجدول (رقم الدورة، ورقم المجموعة) والتوزيع الإلكتروني، وكذا العلاقة بين عدد إلكترونات التكافؤ ورقم المجموعة للعناصر الممثلة في الجدول الدوري.

٧- توجيه الطلبة إلى حل السؤال في صفحة (٣٧) على اللوح، ثم مناقشتهم في الحل للتوصل إلى الإجابة الصحيحة.

٨- توجيه الطلبة إلى حل السؤال (٨) في صفحة (٤٠) في البيت.

الحصة الثانية

١- التمهيد للدرس بحل سؤال الواجب البيتي، وكتابة الإجابة الصحيحة على اللوح.

٢- طرح السؤال الآتي على الطلبة:

- كيف يمكن تعيين موقع عنصر انتقالي في الجدول الدوري عن طريق توزيعه الإلكتروني؟

٣- الاستماع إلى إجابات الطلبة، ثم مناقشتهم فيها للتوصل إلى الإجابة الصحيحة.

٤- توجيه الطلبة إلى دراسة التوزيع الإلكتروني لعدد من العناصر الانتقالية في صفحة (٣٧)، وإجابة الأسئلة التي تليه.

٥- الاستماع إلى إجابات الطلبة، ثم مناقشتهم فيها لاستنتاج الأسس التي يتم بها تحديد دورة العنصر الانتقالي ومجموعته في الجدول الدوري.

٦- طرح السؤال الآتي على الطلبة:

- كيف نكتب التوزيع الإلكتروني لأيونات بعض العناصر؟

٧- الاستماع إلى إجابات الطلبة، ثم مناقشتهم فيها للتوصل إلى الإجابة الصحيحة.

٨- مناقشة الطلبة في المثال (١) في صفحة (٣٨)، ثم كتابة الإجابة على اللوح، وتوضيح كيفية كتابة التوزيع الإلكتروني لبعض أيونات العناصر الممثلة.

٩- توجيه الطلبة إلى حل السؤال في صفحة (٣٩) في دفاترهم، ثم مناقشتهم في الحل، ثم الطلب إلى أحدهم كتابة الإجابة الصحيحة على اللوح.

١٠- توجيه الطلبة إلى دراسة المثال (٢) في صفحة (٣٩)، ثم مناقشتهم فيه لاستنتاج كيفية كتابة

التوزيع الإلكتروني لبعض أيونات العناصر الانتقالية.

١١- توجيه الطلبة إلى حل السؤال في صفحة (٣٩) في دفاترهم، ثم مناقشتهم في الحل، ثم الطلب إلى أحدهم كتابة الإجابة الصحيحة على اللوح.

١٢- توجيه الطلبة إلى حل السؤالين (٦)، و(٧) من أسئلة الفصل في البيت.

معلومات إضافية

تسمى الإلكترونات الموجودة في ما قبل الغلاف الأخير (الخارجي) بالإلكترونات الداخلية، أو الإلكترونات الحاجبة، وهي تعمل على حجب تأثير النواة في إلكترونات الغلاف الخارجي، فيقل جذبها لها عن القيمة الحقيقية لشحنة النواة. ويطلق على قوة جذب النواة للغلاف الخارجي اسم شحنة النواة الفاعلة، التي تزداد بزيادة العدد الذري للعناصر الممثلة في الدورة الواحدة بالاتجاه من اليسار إلى اليمين.

نشاط علاجي

ادرس التوزيع الإلكتروني للعنصرين الآتيين، ثم حدِّد الدورة والمجموعة لكل منهما:

$_{26}Fe$: $[Ar]4s^2 3d^6$

$_{16}S$:$[Ne]3s^2 3P^4$

نشاط إثرائي

اكتب التوزيع الإلكتروني لكل من:

- أحد عناصر الدورة الرابعة والمجموعة الثامنة B، الذي يمتلك ثلاثة إلكترونات منفردة.
- أيون ثنائي موجب ينتهي توزيعه الإلكتروني في المستوى $3d^2$.

مصادر التعلم

الكتاب المدرسي، الجدول الدوري.

استراتيجيات التقويم وأدواته

استراتيجية التقويم: الورقة والقلم.

أداة التقويم: الاختبار القصير.

توجيه الطلبة إلى حل السؤال (٨) من أسئلة الفصل في صفحة (٤٠).

إجابة السؤال في صفحة (٣٧)

١- $_{20}Ca: [Ar]4s^2$ ، المجموعة الثانية A، الدورة الرابعة.

$_{34}Se: [Ar]4s^23d^{10}4p^4$، المجموعة السادسة A، الدورة الرابعة.

٢- التوزيع الإلكتروني لذرة العنصر: $[Ne]3s^23p^5$، العدد الذري هو (١٧).

٣- عدد إلكترونات التكافؤ هو ٦ (إلكترونات الغلاف الخارجي).

إجابة السؤال في صفحة (٣٩)

$_{17}Cl^-:[Ne]3s^23p^6$

$_{12}Mg^{2+}: [Ne]$

$_{8}O^{2-}: [Ne]3s^23p^6$

إجابة السؤال في صفحة (٣٩)

أ- التوزيع الإلكتروني للذرة المتعادلة $_{25}Mn:[Ar]\ 3d^54s^2$.

عند فقد الإلكترونات يكون التوزيع الإلكتروني لأيون $_{25}Mn^{4+}:[Ar]\ 3d^3$.

ب- التوزيع الإلكتروني لأيون $_{29}Cu^{2+}:[Ar]3d^9$، عدد الإلكترونات المنفردة في الأيون هو ١

١- القيم المحتملة لإلكترون عدد الكم الرئيس له هو ٤:

رقم الغلاف الرئيس n	قيم l للغلاف الفرعي	قيم عدد الكم المغناطيسي m_l	قيم عدد الكم المغزلي m_s
4	٠	٠	$+\frac{١}{٢}$ أو $-\frac{١}{٢}$
	١	١-، ٠، ١+	
	٢	٢-، ١-، ٠، ١+، ٢+	
	٣	٣-، ٢-، ١-، ٠، ١+، ٢+، ٣+	

٢- $4p < 5s < 4d < 5p < 4f < 5f < 6d$.

٣-

أ) 3s.

ب) 5d.

٤- الرموز غير الصحيحة:

1p، 3f، 2d، الفلك p يبدأ من المستوى الرئيس ٢، الفلك d يبدأ من المستوى الرئيس ٣، الفلك f يبدأ من المستوى الرئيس ٤

٥-

أ) تمثل إلكترونًا في الفلك 2p.

ب) لا تمثل إلكترونًا في أحد الأفلاك.

ت) لا تمثل إلكترونًا في أحد الأفلاك.

٦- التوزيع الإلكتروني:

$_{16}S^{2-}:[Ne]3s^23p^6$ ، $_{24}Cr^{3+}:[Ar]3d^3$

$_{21}Sc:[Ar]\ 3d^14s^2$ ، $_{13}Al^{3+}:[Ne]$

٧- لا يوجد، ١، ٥

٨-

أ) ١٦

ب) ٢٣

جـ) ٨

د) ٢٥

الفصل الثالث

الدورية في خصائص ذرات العناصر: الحجم الذري وحجوم الأيونات.

النتاجات الخاصة

- يوضِّح دورية تغير حجوم الذرات في الجدول الدوري.
- يوضِّح العوامل المؤثرة في حجوم الذرات.
- يقارن بين حجوم الأيونات الموجبة والسالبة لعدد من الأيونات.
- يفسِّر التغير في حجوم الأيونات نتيجة فقد الذرة للإلكترونات أو اكتسابها.

المفاهيم والمصطلحات

الحجم الذري، شحنة النواة الفاعلة، حجم الأيون، الإلكترونات الحاجبة.

استراتيجيات التدريس

التدريس المباشر، العمل الجماعي.

إجراءات التنفيذ

١- التمهيد للدرس بطرح السؤالين الآتيين على الطلبة:

- كيف تتغير حجوم الذرات بالاتجاه من اليسار إلى اليمين في الجدول الدوري؟
- كيف تتغير حجوم الذرات بالاتجاه من الأعلى إلى الأسفل في الجدول الدوري؟

٢- توجيه الطلبة إلى دراسة النشاط (١-٢) في الصفحتين (٤٢)، و(٤٣)، والإجابة عن الأسئلة التي تليه.

٣- الاستماع إلى إجابات الطلبة، ثم مناقشتهم فيها لاستنتاج كيفية تغير حجوم الذرات في الجدول الدوري، بالاتجاه من اليسار إلى اليمين في الدورة الواحدة، وعلاقة ذلك بعدد البروتونات في النواة. وكذا من الأعلى إلى الأسفل في المجموعة الواحدة، وعلاقة ذلك بعدد الكم الرئيس n.

٤- طرح الأسئلة الآتية على الطلبة:

- ما المقصود بشحنة النواة الفاعلة؟
- ما أثر ذلك في الحجم الذري لذرات عناصر الدورة الواحدة؟

- ما أثر عدد الكم الرئيس n في الحجم الذري لذرات عناصر المجموعة الواحدة؟

٥- الاستماع إلى إجابات الطلبة، ثم مناقشتهم فيها لاستنتاج مفهوم شحنة النواة الفاعلة، وأثرها في الحجم الذري لذرات عناصر الدورة الواحدة، وكذا أثر عدد الكم n في حجم ذرات عناصر المجموعة الواحدة.

٦- طرح السؤال الآتي على الطلبة:

- كيف تتغير حجوم الأيونات الموجبة والسالبة في الجدول الدوري مقارنةً بذراتها المتعادلة؟

٧- توجيه الطلبة إلى دراسة الشكل (١-١٧) في صفحة (٤٤)، وإجابة الأسئلة التي تليه.

٨- الاستماع إلى إجابات الطلبة، ثم مناقشتهم فيها لاستنتاج علاقة حجم الأيون بحجم ذرته المتعادلة.

٩- توجيه الطلبة إلى حل السؤال في صفحة (٤٥) في البيت.

معلومات إضافية

لا تتغير حجوم ذرات العناصر الانتقالية في الدورة الرابعة بالانتقال من اليسار إلى اليمين في الجدول الدوري بصورة كبيرة؛ لأن الإلكترون المضاف بزيادة العدد الذري يدخل أحد أفلاك المستوى الداخلي (3d)، ويبقى التركيب الإلكتروني للغلاف الخارجي (4S) ثابتًا؛ ما يزيد عدد الإلكترونات الداخلية الحاجبة لتأثير شحنة النواة في إلكترونات الغلاف الخارجي، فلا تزداد شحنة النواة الفاعلة، ولا يحدث تناقص كبير في حجوم الذرات بالاتجاه من اليسار إلى اليمين.

نشاط علاجي

أي الذرات لها أكبر حجم ذري بين الأزواج الآتية:

- ذرة Mg أم ذرة S؟
- ذرة N أم ذرة P؟

نشاط إثرائي

رتِّب الذرات والأيونات الآتية وفق تزايد حجومها:

K^+، Cl^-، Ca، S^{2-}.

مصادر التعلم

الكتاب المدرسي، الجدول الدوري.

استراتيجيات التقويم وأدواته

استراتيجية التقويم: الورقة والقلم.
أداة التقويم: الاختبار القصير.
توجيه الطلبة إلى حل السؤال في صفحة (٤٥).

إجابات الأسئلة الواردة في المحتوى

إجابة السؤال في صفحة (٤٤)

الحجم الذري للفلور أصغر من الحجم الذري لليثيوم:

$_{9}F : [He]2s^2 2p^5$ $_{3}Li : [He]2s^1$

وذلك بسبب زيادة تأثير شحنة النواة الفاعلة مع زيادة العدد الذري للفلور وبقاء قيمة n ثابتة؛ إذ يقع العنصران في دورة واحدة؛ ما يؤدي إلى زيادة جذب النواة للإلكترونات، فيقل حجم الفلور مقارنةً بالليثيوم.

الحجم الذري للبوتاسيوم أكبر من الحجم الذري للصوديوم:

$_{11}Na : [Ne]\ 3s^1$ $_{19}K : [Ar]4s^1$

لأن عدد الكم الرئيس n الذي يعبِّر عن معدل بُعْد إلكترونات الغلاف الخارجي عن النواة أكبر للبوتاسيوم مقارنةً بالصوديوم، مع بقاء شحنة النواة الفاعلة ثابتة بالانتقال من أعلى إلى أسفل؛ إذ يقع العنصران في مجموعة واحدة.

إجابة السؤال في صفحة (٤٥)

الأيون Na^+ أصغر حجمًا من الأيون F^-

$_{11}Na^+ : 1s^2 2s^2 2p^6$ $_{9}F^- : 1s^2 2s^2 2p^6$

التوزيع الإلكتروني للأيونين نفسه، ولكن عدد البروتونات في Na^+ أكبر منه في F^-؛ لذا فإن شحنة النواة الفاعلة في Na^+ هي أكبر؛ ما يزيد قوة جذب النواة للإلكترونات في المستوى الخارجي، فتقترب من النواة، ويقل الحجم.

الفصل الثالث

الدورية في خصائص ذرات العناصر: طاقة التأين.

النتاجات الخاصة

- يوضِّح المقصود بطاقة التأين.
- يوضِّح دورية تغير طاقات التأين للعناصر الممثلة في الجدول الدوري.
- يوضِّح أثر طاقة التأين في سلوك العناصر الممثلة.

المفاهيم والمصطلحات

طاقة التأين، شحنة النواة الفاعلة.

استراتيجيات التدريس

التدريس المباشر، العمل الجماعي.

إجراءات التنفيذ

١- التمهيد للدرس بمناقشة قدرة الذرات على فقد الإلكترونات والطاقة اللازمة لذلك، والتوصل إلى مفهوم طاقة التأين، والتعبير عنها بمعادلة عامة، ثم طرح السؤال الآتي:

- كيف تتغير قيم طاقات التأين للعناصر في الجدول الدوري؟

٢- تقسيم الطلبة إلى مجموعات، ثم الطلب إلى كل مجموعة دراسة النشاط (١-٤)، وإجابة الأسئلة التي تليه.

٣- الاستماع إلى إجابات الطلبة، ثم مناقشتهم فيها لاستنتاج كيف تتغير قيم طاقات التأين للعناصر الممثلة في الجدول الدوري بالاتجاه من اليسار إلى اليمين في الدورة الواحدة، وعلاقة ذلك بشحنة النواة الفاعلة. وكذا من الأعلى إلى الأسفل في المجموعة الواحدة، وعلاقة ذلك بعدد الكم الرئيس n، وعلاقة طاقة التأين بالحجم الذري.

٤- مناقشة الطلبة في أثر عدد الكم الرئيس n في تغير حجوم الذرات في المجموعة الواحدة.

٥- طرح السؤال الآتي على الطلبة:

- كيف تتغير قيم طاقات التأين للعناصر الانتقالية في الجدول الدوري بالاتجاه من اليسار إلى اليمين في الدورة الواحدة؟ ثم توجيه الطلبة إلى دراسة الشكل (١–١٩) لإجابة السؤال.

٦– الاستماع إلى إجابات الطلبة، ثم مناقشتهم فيها لاستنتاج أن طاقات التأين للعناصر الانتقالية في الدورة الواحدة تتقارب، وتفسير ذلك.

٧– توجيه الطلبة إلى حل السؤال في صفحة (٤٧)، ثم مناقشتهم في الحل للتوصل إلى الإجابة الصحيحة.

٨– توجيه الطلبة إلى دراسة (قضية للبحث) في صفحة (٤٧) في البيت، وكتابة تقرير عمّا جاء فيها.

٩– مناقشة المثال (١) في صفحة (٤٨)؛ لتعرُّف طاقة التأين الثانية والثالثة للعنصر، وعلاقة ذلك بعدد الإلكترونات التي تفقدها ذرة العنصر، وتفسير الارتفاع الكبير في طاقة التأين عندما يشبه تركيب الأيون تركيب الغاز النبيل.

١٠– توجيه الطلبة إلى حل السؤال في صفحة (٤٩).

معلومات إضافية

تتقارب طاقات التأين لذرات العناصر الانتقالية في الدورة الرابعة بالانتقال من اليسار إلى اليمين؛ ذلك أن الإلكترون المضاف بالاتجاه من اليسار إلى اليمين يدخل الغلاف الداخلي (3d)؛ ما يزيد عدد الإلكترونات الحاجبة من دون زيادة الشحنة الفاعلة بصورة كبيرة، فلا تزداد طاقة التأين كثيرًا بالاتجاه من اليسار إلى اليمين للعناصر الانتقالية في الدورة الرابعة.

نشاط علاجي

أي الآتية لها أكبر طاقة تأين أول بين الأزواج الآتية:

- ذرة Mg أم ذرة Na؟
- ذرة Cl أم ذرة Br؟

نشاط إثرائي

رتِّب الذرات والأيونات الآتية وفق تزايد طاقة تأينها:

N، Al، Na^{+}، O^{2-}.

مصادر التعلم

الكتاب المدرسي، الجدول الدوري.

استراتيجيات التقويم وأدواته

استراتيجية التقويم: الورقة والقلم.

أداة التقويم: الاختبار القصير.

توجيه الطلبة إلى حل السؤال في صفحة (٤٩).

إجابات الأسئلة الواردة في المحتوى

إجابة السؤال في صفحة (٤٧)

١- يُعْزى الارتفاع الكبير في قيم طاقات تأين ذرات الغازات النبيلة في نهاية كل دورة إلى زيادة شحنة النواة الفاعلة بالانتقال من اليسار إلى اليمين في الدورة الواحدة، وإلى امتلاء المستوى الفرعي الأخير لكل منها امتلاءً تامًّا بالإلكترونات، حيث الأفلاك أكثر استقرارًا وثباتًا؛ لذا يلزم توافر طاقة عالية لفصل أحد هذه الإلكترونات.

٢- قيمة طاقة التأين لعنصر المجموعة الأولى في بداية كل دورة هي الأقل. ففي بداية كل دورة تكون شحنة النواة الفاعلة للعناصر أقل مع نقصان العدد الذري مقارنةً بعناصر دورتها، فتقل قوة جذب النواة للإلكترونات في المستوى الخارجي، وتقل طاقة التأين اللازمة لفصل الإلكترون الأخير.

إجابة السؤال في صفحة (٤٩)

أ- X مجموعة ٢، Y مجموعة ١.

ب- Y.

جـ- $X:1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$.

الفصل الثالث

الدورية في خصائص ذرات العناصر: الكهرسلبية.

النتاجات الخاصة:

- يوضِّح المقصود بالكهرسلبية، وقطبية الرابطة.
- يبيِّن تغير الكهرسلبية لعناصر الجدول الدوري.
- يوضِّح أثر حجم الذرة في الكهرسلبية.
- يبيِّن العلاقة بين الكهرسلبية وقطبية الرابطة.

التكامل الرأسي

ورد موضوع الروابط التساهمية في الوحدة الثالثة من كتاب الكيمياء للصف العاشر.

المفاهيم والمصطلحات

الكهرسلبية، قطبية الرابطة، الشحنة الجزئية.

استراتيجيات التدريس

التدريس المباشر، العمل الجماعي.

إجراءات التنفيذ

١- التمهيد للدرس بمراجعة تكوين الرابطة التساهمية، وتذكير الطلبة بأزواج الإلكترونات المشتركة، ثم طرح السؤال الآتي:

- هل جذب الذرتين المشتركتين في تكوين الرابطة لزوج الإلكترونات الرابطة متساوٍ؟

٢- الاستماع إلى إجابات الطلبة، ثم مناقشتهم فيها لاستنتاج أن جذب الذرتين المختلفتين لزوج إلكترونات الرابطة يكون مختلفًا للتوصل إلى مفهوم الكهرسلبية.

٣- طرح السؤال الآتي على الطلبة:

- ما أثر اختلاف كهرسلبية ذرتين في خصائص الرابطة التي بينهما الرابطة H–F؟

٤- الاستماع إلى إجابات الطلبة، ثم مناقشتهم فيها لاستنتاج قطبية الرابطة، وطريقة التعبير عنها.

٥- توجيه الطلبة إلى دراسة الشكل (١-٢١)، وإجابة الأسئلة التي تليه.
٦- الاستماع إلى إجابات الطلبة، ثم مناقشتهم فيها لاستنتاج كيفية تغير الكهرسلبية في الدورة الواحدة، وفي المجموعة، وربط هذا التغير بحجوم الذرات، والعوامل المؤثرة فيها.
٧- توجيه الطلبة إلى حل السؤال في صفحة (٥١)، ثم مناقشتهم في الحل للتوصل إلى الإجابة الصحيحة.
٨- طرح السؤال الآتي على الطلبة:
- هل يمكن تحديد أكثر الروابط قطبية؟

٩- توجيه الطلبة إلى حل الأسئلة في صفحة (٥١).
١٠- مناقشة الأسئلة المتعلقة بقطبية الروابط وإجابتها لاستنتاج العلاقة بين قطبية الرابطة وفرق الكهرسلبية بين الذرتين.
١١- توجيه الطلبة إلى حل السؤال الوارد ذكره في نهاية صفحة (٥١)، ثم مناقشتهم في الحل للتوصل إلى الإجابة الصحيحة.
١٢- توجيه الطلبة إلى حل أسئلة الدرس الواردة ضمن أسئلة الفصل، ثم مناقشتهم في الحل للتوصل إلى الإجابات الصحيحة.
١٣- توجيه الطلبة إلى حل أسئلة الوحدة في البيت.

معلومات إضافية

الألفة الإلكترونية: عند اكتساب الذرة إلكترونًا فإنه يدخل الغلاف الخارجي للذرة، وينجذب نحو النواة بقوة تتناسب مع مقدار شحنة النواة الفاعلة؛ ما يسبب انخفاضًا في طاقة وضعه، ويرافق ذلك عادةً انبعاث كمية محددة من الطاقة. ويُسمّى فرق الطاقة المرافق لاكتساب الذرة إلكترونيًّا الألفة الإلكترونية، وتعرف بأنها مقدار التغير في الطاقة المصاحبة لإضافة إلكترون إلى الذرة المتعادلة وهي في الحالة الغازية.

نشاط علاجي

- أي الروابط الآتية تُعَدُّ قطبية: O=O، أم H–Br، أم F–F؟
- أي الذرات الأكثر كهرسلبية بين الأزواج الآتية: (Mg)، أم (Cl)، أم (Br)؟

نشاط إثرائي

- رتِّب الروابط الآتية بحسب تزايد قطبيتها: (C–I، C–F، C–Cl).
- علِّل: قطبية الرابطة B–Cl أقل من قطبية الرابطة Be–Cl.

مصادر التعلم

الكتاب المدرسي، الجدول الدوري، جدول قيم الكهرسلبية.

استراتيجيات التقويم وأدواته

استراتيجية التقويم: الورقة والقلم.

أداة التقويم: الاختبار القصير.

توجيه الطلبة إلى حل السؤال في صفحة (٥١).

إجابات الأسئلة الواردة في المحتوى

إجابة السؤال في صفحة (٥١)

الروابط غير القطبية: Cl–Cl.

الروابط القطبية: $B \longrightarrow F$ ، $H - Br$ ، $C - O$ ، $N - H$

إجابة السؤال في صفحة (٥١)

$H - O > C - F > Be - Cl$.

١- المقصود بكل من:

أ) شحنة النواة الفاعلة: جزء من شحنة النواة المؤثرة فعليًّا في إلكترونات الغلاف الخارجي.

ب) طاقة التأين: الحد الأدنى من الطاقة اللازمة لفصل الإلكترون الأضعف ارتباطًا بنواة الذرة في الحالة الغازية فصلًا نهائيًّا.

جـ) الكهرسلبية: القدرة النسبية لجذب الذرة زوج إلكترونات الرابطة التساهمية نحوها.

د) قطبية الرابطة: إزاحة إلكترونات الرابطة نحو الذرة الأكثر كهرسلبية، فتزداد السحابة الإلكترونية حولها، وتكتسب شحنة جزئية سالبة؛ ما يتسبب في نقص كثافة الشحنة السالبة على الذرة الأخرى، فتظهر عليها شحنة جزئية موجبة.

٢- الذرة الأكبر حجمًا في كل زوج:

أ) (Mg ،P) Mg. ب) (Li ،N) Li.

جـ) (Se ،O) Se. د) (Rb ،Na) Rb.

٣- الذرة الأصغر حجمًا في كل زوج:

- (K^+،K): K^+ أقل حجمًا؛ لأن عدد الكم الرئيس n له أقل، وشحنة النواة الفاعلة له أكبر؛ لذا حجمه أقل.
- (Br^-،Br) Br أقل حجمًا؛ ذلك أن إضافة إلكترون يزيد التنافر بين إلكترونات الغلاف الخارجي، فيزيد حجم الأيون مقارنةً بذرته المتعادلة.
- (O^{2-}،N^{3-}): O^{2-} التوزيع الإلكتروني للأيونين هو نفسه، لكن عدد البروتونات في أيون الأكسجين أكبر؛ لذا حجمه أقل.
- (Cl^-،K^+): K^+ التوزيع الإلكتروني للأيونين هو نفسه، ولكن عدد البروتونات في أيون البوتاسيوم أكبر؛ لذا حجمه أقل.

٤-

أ) Mg، Si، Cl.

⟵

ب) Ba، Mg، Be.

⟵

٥- N^{3-}، O^{2-}، Na^+، Mg^{2+}، Al^{3+}.

⟵

٦-

أ) طاقة التأين الأول لليثيوم.

ب) طاقة التأين الثالث للألومنيوم.

٧- $Si-F > Si-Cl > Si-Br$.

٨-

أ) تزداد حجوم ذرات العناصر في المجموعة الواحدة بالانتقال من أعلى إلى أسفل مع زيادة عدد الكم الرئيس n وبقاء شحنة النواة الفاعلة ثابتة؛ إذ إن زيادة عدد البروتونات في النواة تقابلها زيادة مماثلة في عدد الإلكترونات التي تضاف إلى الغلاف الخارجي.

ب) تزداد قيم الكهرسلبية لذرات العناصر في الدورة الثالثة من اليسار إلى اليمين بسبب زيادة شحنة النواة الفاعلة لذرات العناصر مع نقصان الحجم الذري.

جـ) بسبب فصل الإلكترون الثالث في مستوى الطاقة الثالث عن أيون Mg^{2+} حيث شحنة النواة الفاعلة أكبر مع نقصان حجم الأيون، إضافةً إلى نزع الإلكترون من فلك $2P^6$ المملوء تمامًا والأكثر استقرارًا الذي يماثل ترتيب العناصر النبيلة.

١- ط= $\frac{\text{هـ} \times \text{س}}{\text{ل}}$

ط = $\frac{٦,٦٣ \times ١٠^{-٣٤} \times ٣ \times ١٠^{٨}}{٩٧,٣٥ \times ١٠^{-٩}}$ = ٢,٠٤٣ × ١٠$^{-١٨}$ جول/ ذرة.

$\Delta ط = A (\frac{١}{n_1^2} - \frac{١}{n_2^2})$

٢,٠٤٣ × ١٠$^{-١٨}$ = ٢,١٨ × ١٠$^{-١٨}$ ($\frac{١}{١}$ - $\frac{١}{n_2^2}$)

٠,٩٣٧ = ١ - $\frac{١}{n_2^2}$

n_2^2 = ١٦ ، n = ٤

٢-

	n	*l*	m*l*	m_s
الإلكترون الأول	٣	١	٠	+ $\frac{١}{٢}$
الإلكترون الثاني	٣	١	٠	- $\frac{١}{٢}$

٣-

أ) V:$[Ne]3s^2 3p^2$ ، R:$[He]2s^2 2p^4$ ، D:$[Ar]3d^5 4s^1$.

ب) ٣٤

جـ) D في المجموعة VI A، L في المجموعة VIII B.

د) X.

هـ) G.

و) X.

ز) $X^+ < E^- < R^{2-}$.

ح) ٣

ط) $[Ar]3d^4$.

ي) E.

٤-

أ) X يكون X^{3+}.

ب) Z =٢، G =٣

جـ) G>Z>X>A>B>D>E

د) G.

هـ) A–D.

و) D.

الوحدة الثانية

حالات المادة وأشكال الجزيئات

الفصل الأول

أشكال الجزيئات: نظرية تنافر أزواج إلكترونات غلاف التكافؤ .

النتاجات الخاصة

- يبيِّن العلاقة بين تكوين الرابطة التساهمية وأفلاك الذرات.
- يربط بين توزيع الإلكترونات في الغلاف الخارجي للذرات المركزية وأشكال الجزيئات في الفراغ.

التكامل الرأسي

ورد مفهوم تركيب لويس في كتاب الكيمياء للصف العاشر.

المفاهيم والمصطلحات

نظرية تنافر أزواج إلكترونات غلاف التكافؤ، الشكل الفراغي، الغلاف الخارجي (التكافؤ)، أزواج غير رابطة.

استراتيجيات التدريس

العمل الجماعي (التعاوني)، التدريس المباشر.

إجراءات التنفيذ

١- التمهيد للدرس بطرح السؤال الآتي على الطلبة:

- ما المقصود بالشكل الفراغي للجزيئات؟

٢- الاستماع إلى إجابات الطلبة، ثم مناقشتهم فيها.

٣- تقسيم الطلبة إلى مجموعات لتنفيذ النشاط (٢-١) في صفحة (٥٧) من الكتاب المدرسي.

٤- متابعة عمل المجموعات، وتوجيهها، والإجابة عن استفساراتها، مع مراعاة التقويم المستمر.

٥- الطلب إلى كل مجموعة عرض النتائج والنماذج التي توصلت إليها أمام باقي المجموعات.

٦- إكمال الطلبة الجدول في الخطوة رقم (٤) من النشاط (١-٢) بصورة فردية أولًا، ثم في مجموعات.

٧- مناقشة النتائج التي توصل إليها الطلبة، مع مراعاة تصويب الأخطاء إن وُجِدت.
٨- التوصل إلى تعرُّف نظرية تنافر أزواج إلكترونات الرابطة.
٩- استنتاج العلاقة بين عدد الذرات المرتبطة بالذرة المركزية، وشكل الجزيء المتوقع، ومقدار الزاوية.
١٠- طرح أسئلة تتعلق بالتركيب الإلكتروني لبعض الذرات، ورموز لويس لها، وتراكيب لويس لبعض الجزيئات، والطلب إلى الطلبة حلها على اللوح.
١١- توجيه الطلبة إلى دراسة المثالين (١)، و(٢) في الصفحتين (٦٠)، و(٦١) لاستنتاج أثر وجود أزواج غير رابطة من الإلكترونات في الأشكال الفراغية للجزيئات.
١٢- حل أسئلة الدرس في الصفحتين (٦٠)، و(٦١).
١٣- إجراء تقويم ختامي عن طريق حل السؤال في صفحة (٦١) الذي يتضمن تحديد الأشكال الفراغية للجزيئين: PF_3، و H_2S.

معلومات إضافية

تتألف الجزيئات التساهمية من ذرة مركزية وذرة أو أكثر طرفية. ويوجد حول الذرة المركزية عدد من الأزواج الإلكترونية الرابطة أو غير الرابطة. ولأن هذه الأزواج تتألف من إلكترونات سالبة متشابهة في الشحنة؛ فإنه من المتوقع وجود تنافر بينها، وهذا التنافر بين الأزواج الإلكترونية الموجودة حول الذرة المركزية في الجزيء التساهمي يجبر الجزيء التساهمي على اتخاذ شكل هندسي في الفراغ يحدِّده عدد هذه الأزواج. ويتحدَّد مقدار الزوايا بين هذه الروابط بناءً على نوعية الشكل الهندسي الفراغي الذي يتخذه الجزيء، وعدد الأزواج الإلكترونية الحرة الموجودة في الجزيء. ومن أهم الأشكال الهندسية للجزيئات: الشكل الخطي، والمثلث المسطح، ورباعي الأوجه منتظم، والهرم الثلاثي، والمنحني الزاوي.

استراتيجيات التقويم وأدواته

استراتيجية التقويم: مراجعة الذات.

أداة التقويم: قائمة الشطب، حل الأسئلة.

توجيه الطلبة إلى حل الأسئلة في صفحة (٦٠).

- SiF_4: رباعي الأوجه منتظم.
- BF_3: مثلث متساوي الأضلاع.
- BeH_2: خطي.

إجابات الأسئلة الواردة في المحتوى

إجابة السؤال في صفحة (٦١)

نعم؛ لأن عدد أزواج الإلكترونات المحيطة بالذرة المركزية في كلا الشكلين هو أربعة أزواج.

إجابة السؤال في صفحة (٦١)

- PF_3: هرم ثلاثي.
- H_2S: منحنٍ.

الفصل الأول

أشكال الجزيئات: نظرية الربط التساهمي.

النتاجات الخاصة

- يوضِّح مفهوم نظرية الربط التساهمي.
- يتعرَّف آلية تكون الروابط التساهمية.
- يميِّز بين الروابط المشتركة سيجما σ وروابط باي π.

التكامل الرأسي

وردت أنواع الروابط التساهمية في كتاب الكيمياء للصف العاشر.

المفاهيم والمصطلحات

نظرية الربط التساهمي، الكثافة الإلكترونية، رابطة سيجما σ، رابطة باي π.

استراتيجيات التدريس

العمل الجماعي، التدريس المباشر.

إجراءات التنفيذ

١- التمهيد للدرس بتقسيم الطلبة إلى مجموعات، ومراجعة أشكال الجزيئات.

٢- طرح السؤالين الآتيين على الطلبة:

- كيف تتكون الرابطة التساهمية بين ذرتين؟
- ما الأفلاك الذرية التي تتجاذب لتشكيل الرابطة؟

٣- الاستماع إلى إجابات الطلبة، ثم مناقشتهم فيها للتوصل إلى الإجابة الصحيحة، وتعرُّف مفهوم نظرية الربط التساهمي، والافتراضات التي استندت إليها هذه النظرية.

٤- توجيه الطلبة إلى دراسة الأشكال: (٢-٤)، و(٢-٥)، و(٢-٦)، في الصفحتين (٦٣)، و(٦٤)،

مـع مراعاة الوقـت، ثم الطلب إلـى أحد أفـراد كل مجموعة عرض نتائج ملاحظـات مجموعته ومناقشتها للتوصل إلى آلية تداخل الأفلاك المكونة للرابطة سيجما σ.

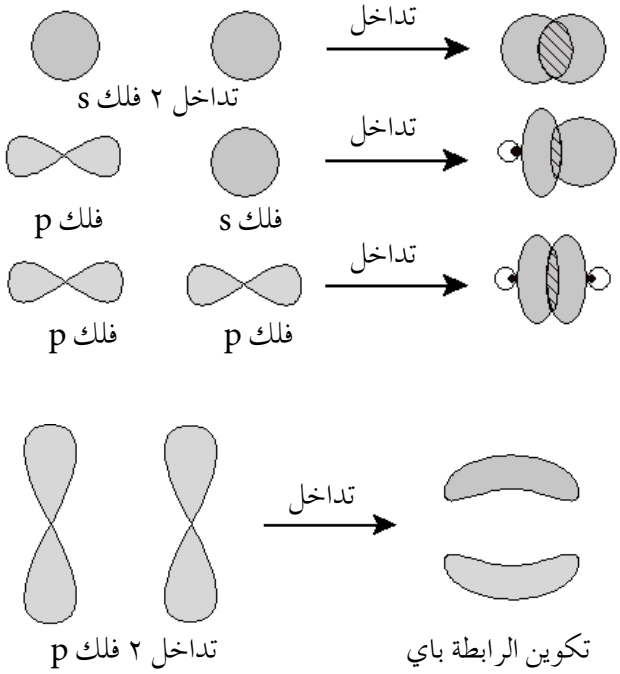
٥- توجيه أفراد المجموعات إلى تنفيذ النشاط (٢-٢)، ومتابعتهم في أثناء العمل لاستنتاج آلية تكوين الرابطة باي π.

٦- توجيـه الطلبـة إلى حل السؤال فـي صفحة (٦٦)، ثـم مناقشتهم في الحل للتوصـل إلى الإجابة الصحيحة.

٧- إنهاء الحصة بالطلب إلى الطلبة حل السؤال (٣) من أسئلة الفصل.

معلومات إضافية

توضِّح الأشكال التالية كيفية تداخل الأفلاك الفرعية (التي تحوي إلكترونًا واحدًا) بعضها مع بعض، بحيث يصبح زوج الإلكترونات المكوِّنان للرابطة التساهمية في منطقة الكثافة الإلكترونية بين نواتي الذرتين؛ ما يؤدي إلى تقليل طاقتهما لاستقرار المركب التساهمي. أمّا إذا كانت الرابطة تساهمية أحادية فإن التداخل بين الأفلاك يكون قويًّا من نوع سيجما σ، ولا يمكن وجود أكثر من رابطة سيجما واحدة بين الذرتين في المركب التساهمي، وتكون باقي الروابط المتكونة في المركبات التساهمية الثنائية والثلاثية من نوع باي π.



نشاط علاجي

بالرجوع إلى الجدول الدوري، وبالاستعانة بتراكيب لويس، عيِّن الأفلاك المكوِّنة للروابط في كل من الجزيئين: O_2، و HCl.

نشاط إثرائي

بالرجوع إلى الجدول الدوري، وبالاستعانة برموز لويس للذرات الآتية: C، H، O، حدِّد عدد روابط سيجما σ وروابط باي π في الجزيء:

$CH_2= CH - CH_2 - CH_2 - C\ H\ O$.

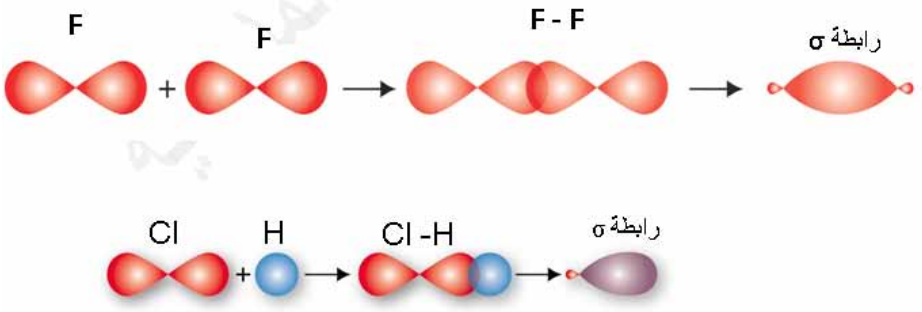
استراتيجيات التقويم وأدواته

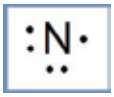
استراتيجية التقويم: مراجعة الذات.

أداة التقويم: قائمة الشطب.

إجابات الأسئلة الواردة في المحتوى

إجابة السؤال في صفحة (٦٦)



- تركيب لويس لذرة N:  ، ولجزيء N_2 .
- ٣ روابط: واحدة سيجما σ، واثنتان باي π.
- فلك P مع فلك P.

الفصل الأول

أشكال الجزيئات: التهجين.

النتاجات الخاصة

- يوضِّح مفهوم التهجين.
- يبيِّن مبررات التهجين في الذرات المختلفة.
- يبيِّن خصائص الأفلاك المهجنة.
- يوضِّح آلية تكوين الأفلاك المهجنة من نوع: SP^3، و SP^2 ، و SP.
- يتعرَّف الأشكال الفراغية للمركبات الناتجة من عملية التهجين.

المفاهيم والمصطلحات

التهجين، الأفلاك المهجنة، الإلكترونات المفردة، الرابطة التناسقية.

استراتيجيات التدريس

العمل الجماعي، التدريس المباشر.

إجراءات التنفيذ

الحصة الأولى

١- التمهيد للدرس بمراجعة الدرس السابق، وتفسير آلية تكوين الروابط وأعدادها، والأشكال الفراغية المختلفة لبعض الجزيئات.

٢- تقسيم الطلبة إلى مجموعات، ثم الطلب إليهم تنفيذ النشاط (٢-٣) في صفحة (٦٧).

٣- عرض كل مجموعة مقترحاتها لبناء جزيء الميثان أمام المجموعات الأخرى.

٤- مناقشة النتائج مع المجموعات لاستنتاج مفهوم التهجين، ومفهوم الأفلاك المهجنة.

٥- توجيه أفراد المجموعات إلى دراسة الشكلين (٢-١٠)، و (٢-١١) في صفحة (٦٨) لاستنتاج آلية حدوث التهجين في ذرة الكربون في جزيء الميثان CH_4، وتكوين أفلاك SP^3.

٦- توجيه أفراد المجموعات إلى دراسة الشكل (٢-١٢) في صفحة (٦٩) لتعرُّف أنواع الأفلاك المتداخلة في جزيء الميثان CH_4، والشكل الفراغي للجزيء، ومقدار الزاوية المرتبطة بالتهجين SP^3.

٧- توجيه أفراد المجموعات إلى تنفيذ النشاط (٢-٤) في صفحة (٧٠)، ثم مناقشتهم فيه لاستنتاج مبررات التهجين في جزيئي الماء والأمونيا.

٨- توجيه أفراد المجموعات إلى دراسة الشكل (٢-١٣) لاستنتاج أثر الأزواج غير الرابطة في تغيير مقدار الزاوية المرتبطة بالتهجين SP^3 في جزيئي الماء والأمونيا.

٩- إنهاء الحصة بحل السؤال في صفحة (٧١).

الحصة الثانية

١- التمهيد للدرس بالتذكير بالتهجين SP^3 في جزيء الميثان، ثم طرح السؤال الآتي:

- هل توجد أنواع أخرى من التهجين؟

٢- الاستماع إلى إجابات الطلبة، ثم مناقشتهم فيها للتوصل إلى الإجابة الصحيحة.

٣- توجيه الطلبة إلى دراسة الشكلين (٢-١٤)، و(٢-١٥) في الصفحتين (٧٢)، و(٧٤) لاستنتاج آلية التهجين من نوع SP^2 وSP في الذرة المركزية B و Be في جزيئي BCl_3 و $BeCl_2$، والشكل الفراغي للجزيئات، ومقدار الزاوية المرتبطة بالتهجين.

٤- توجيه الطلبة إلى حل السؤال في صفحة (٧٤) لتعرُّف خصائص الجزيئات بحسب نوع التهجين للذرة المركزية.

٥- توجيه الطلبة إلى دراسة الشكل (٢-١٦) في صفحة (٧٥)، ثم مناقشتهم في آلية تكوُّن أيون الأمونيوم لاستنتاج مفهوم الرابطة التناسقية.

٦- توجيه الطلبة إلى حل السؤال في صفحة (٧٥)، ثم إنهاء الحصة بالطلب إليهم حل السؤالين (٥)، و(٧) من أسئلة الفصل.

إجابة السؤال في صفحة (٧١)

بسبب وجود زوج من الإلكترونات غير الرابطة حول ذرة النيتروجين التي تخضع لجذب نواة ذرة النيتروجين فقط، والتي تحتل حيزًا حول النواة أكبر من الحيز الذي تحتله إلكترونات الرابطة التي تخضع لجذب نواتي الذرتين المكوِّنتين للرابطة. وبذلك فإنها تتنافر مع أزواج إلكترونات الروابط؛ ما يسبِّب انخفاضًا قليلًا في مقدار الزاوية عن ١٠٩،٥° المرافقة للتهجين sp^3.

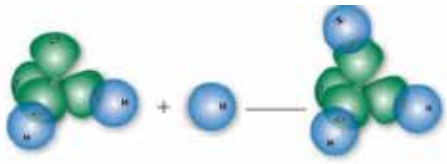
إجابة السؤال في صفحة (٧٣)

- $sp^2 - p$.
- لتفسير عدد الروابط.

إجابة السؤال في صفحة (٧٤)

الجزيء	$lCiS^4$	FB^3	BeH_2
نوع التهجين في الذرة المركزية.	Sp^3	sp^2	sp
الأفلاك المتداخلة في تكوين الروابط في كل جزيء.	$Sp^3 - p$	$sp^2 - p$	$sp - s$
مقدار الزاوية بين الروابط.	١٠٩،٥°	١٢٠°	١٨٠°
الشكل الفراغي للجزيء.	رباعي الأوجه منتظم	مثلث متساوي الأضلاع	خطي

إجابة السؤال في صفحة (٧٥)



الفصل الثاني

قوى التجاذب بين الجزيئات: قطبية الجزيئات.

النتاجات الخاصة

- يوضِّح المقصود بقطبية الجزيئات.
- يستنتج العوامل التي تعتمد عليها قطبية الجزيء.

المفاهيم والمصطلحات

قطبية الرابطة، قطبية الجزيء، محصلة العزوم.

مصادر التعلم

الكتاب المدرسي.

استراتيجيات التدريس

التدريس المباشر.

إجراءات التنفيذ

١- التمهيد للدرس بمراجعة مفهوم الرابطة القطبية، ثم طرح السؤال الآتي على الطلبة:

- ما المقصود بالعزم ثنائي القطب؟

٢- الاستماع إلى إجابات الطلبة، ثم مناقشتهم فيها لاستنتاج مفهوم الجزيء القطبي في ضوء مفهوم عزم ثنائي القطب.

٣- كتابة الصيغ الآتية على اللوح: Cl_2، H_2، HBr، HF، ثم طرح السؤال الآتي على الطلبة:

- أي هذه الجزيئات تُعَدُّ قطبية؟

٤- الاستماع إلى إجابات الطلبة، ثم مناقشتهم فيها لاستنتاج أن قطبية الرابطة في الجزيء هي شرط أساسي لقطبية الجزيء المكوَّن من ذرتين.

٥- توجيه الطلبة إلى حل الأسئلة الواردة في صفحة (٧٨)، ثم مناقشتهم في الإجابات لتعرُّف شرط قطبية الجزيئات عديدة الذرات.

٦- الطلب إلى طالبين رسم الجزيئين: (BCl_3)، و(H_2O) على اللوح، ثم تحديد اتجاه قطبية روابط كل منهما، ثم مناقشتهما في ذلك لاستنتاج أثر شكل الجزيء في قطبيته.

٧- توجيه الطلبة إلى دراسة الشكل (٢-١٧/ أ، ب) في صفحة (٧٩)، ثم طرح السؤالين الآتيين:

- أي الجزيئين قطبي؟
- في أي منهما تكون محصلة العزوم ثنائية الأقطاب صفرًا؟

٨- الاستماع إلى إجابات الطلبة، ثم مناقشتهم فيها لاستنتاج أثر محصلة ثنائيات الأقطاب في قطبية الجزيء.

٩- توجيه الطلبة إلى حل السؤال في صفحة (٧٩) في دفاترهم، ومتابعتهم في هذه الأثناء، ثم مناقشتهم في الإجابات للتوصل إلى الإجابة الصحيحة.

نشاط علاجي

ارسم أشكال الجزيئات الآتية التي تعرَّفتها سابقًا:

OF_2، PCl_3، CO_2، BF_3.

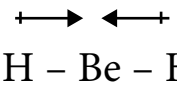
استراتيجيات التقويم وأدواته

استراتيجية التقويم: الورقة والقلم.

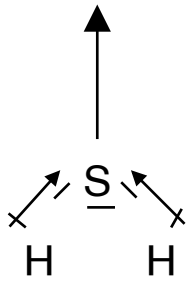
أداة التقويم: الاختبار القصير.

- أي الجزيئات الآتية قطبية: OCl_2، أم $BFCl_2$، أم CCl_2F_2، أم SO_2 ؟

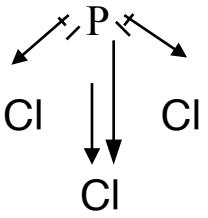
إجابة السؤال في صفحة (٧٩)



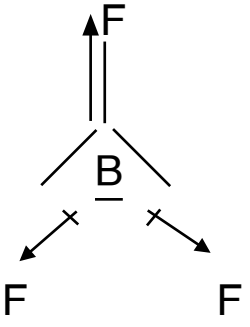
محصلة العزوم = صفرًا، جزيء غير قطبي.



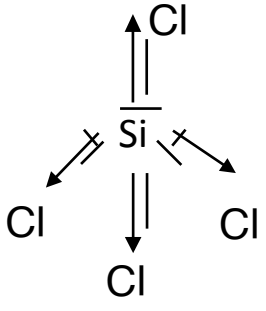
محصلة العزوم ≠ صفرًا، جزيء قطبي.



محصلة العزوم ≠ صفرًا، جزيء قطبي.



محصلة العزوم = صفرًا، جزيء غير قطبي.



محصلة العزوم = صفرًا، جزيء غير قطبي.

الفصل الثاني

قوى التجاذب بين الجزيئات: أنواع قوى التجاذب بين الجزيئات، قوى التجاذب، ثنائي القطب.

النتاجات الخاصة

- يوضِّح مفهوم التجاذب ثنائي القطب بين الجزيئات.
- يبيِّن أثر قوى التجاذب ثنائي القطب في الخصائص الفيزيائية للجزيئات.

التكامل الرأسي

ورد مفهوم الرابطة المشتركة في الوحدة الثالثة من كتاب الكيمياء للصف العاشر.

المفاهيم والمصطلحات

قوى التجاذب بين الجزيئات، ثنائي القطب.

إجراءات السلامة العامة

- الحذر عند استخدام الأدوات الزجاجية.
- استخدام خزانة الأبخرة.

مصادر التعلم

الكتاب المدرسي، مختبر الكيمياء.

استراتيجيات التدريس

التدريس المباشر، العمل الجماعي.

إجراءات التنفيذ

١- التمهيد للدرس بطرح السؤالين الآتيين على الطلبة:

- لماذا تختلف المواد في حالاتها الفيزيائية؟
- ما العوامل التي تحدِّد صفات المادة وسلوكها؟

٢- الاستماع إلى إجابات الطلبة، ثم مناقشتهم فيها لاستنتاج وجود قوى تجاذب بين جزيئات المادة الواحدة أو دقائقها، تؤدي إلى اختلاف حالتها الفيزيائية.
٣- تقسيم الطلبة إلى مجموعات، ثم الطلب إلى أفراد كل مجموعة تنفيذ النشاط (٢-٥) في صفحة (٨٠).
٤- متابعة أفراد المجموعات في أثناء تنفيذ النشاط، وتوجيههم.
٥- مناقشة أفراد المجموعات في النتائج التي توصلوا إليها لاستنتاج أن الماء قطبي، وأنه يمتلك خواص كهربائية، خلافًا للجزيئات غير القطبية التي لا تمتلكها.
٦- توجيه الطلبة إلى دراسة الشكل (٢-١٨) في صفحة (٨١)، ثم مناقشتهم فيه لاستنتاج مفهوم الجزيء ثنائي القطب.
٧- توجيه الطلبة إلى دراسة الشكل (٢-١٩) في صفحة (٨١)، ثم طرح السؤال الآتي:
- ما نوع التجاذب الذي يربط ثنائية الأقطاب بعضها ببعض؟

٨- مناقشة الطلبة في الإجابات لاستنتاج مفهوم التجاذب ثنائي القطب، وطريقة ترتيب الجزيئات في الحالتين: السائلة، والصلبة.
٩- الطلب إلى الطلبة حل السؤال في صفحة (٨٢)، ثم مناقشتهم في الحل للتوصل إلى الإجابة الصحيحة.
١٠- توجيه أفراد المجموعات إلى دراسة الجدول (٢-١) في صفحة (٨٢)، وإجابة الأسئلة التي تليه.
١١- الاستماع إلى إجابات الطلبة، ثم مناقشتهم فيها لاستنتاج أثر قطبية الجزيء في درجة غليانه.

نشاط علاجي

ارسم أشكال الجزيئات الآتية التي تعرَّفتها سابقًا، ثم بيِّن أيها يُعَدُّ قطبيًّا:
OF_2، PCl_3، CO_2، BF_3.

نشاط إثرائي

ابحث عن أشكال الأفلاك المهجنة، ثم اعرضها على زملائك في الصف باستخدام برمجية العروض التقديمية.

استراتيجيات التقويم وأدواته

استراتيجية التقويم: الورقة والقلم.

أداة التقويم: الاختبار القصير.

أي الجزيئات الآتية غير قطبية: OCl_2، أم $BFCl_2$، أم CCl_2F_2، أم SO_2؟

إجابات الأسئلة الواردة في المحتوى

إجابة السؤال في صفحة (٨٢)

- الحالة السائلة.
- الحالة الصلبة.
- الحالة الصلبة.
- الحالة الصلبة.
- الجزيئات ثنائيات الأقطاب: Cl_2O، HBr، NCl_3.

الفصل الثاني

قوى التجاذب بين الجزيئات: الرابطة الهيدروجينية.

النتاجات الخاصة

- يوضِّح مفهوم الرابطة الهيدروجينية.
- يقارن بين الرابطة الهيدروجينية والتجاذب ثنائي القطب.

المفاهيم والمصطلحات

الرابطة الهيدروجينية.

مصادر التعلم

الكتاب المدرسي، الجدول الدوري.

استراتيجيات التدريس

التدريس المباشر، العمل الجماعي.

إجراءات التنفيذ

١- التمهيد للدرس بمراجعة الطلبة في أنواع قوى التجاذب التي تعرَّفوها سابقًا.

٢- طرح السؤال الآتي على الطلبة:

- ما سبب اختلاف المركبين: CH_3F و CH_3OH؟

٣- توجيه الطلبة إلى دراسة الفقرة الوارد ذكرها في صفحة (٨٣)، ومقارنة المركبين من حيث: الكتلة المولية، والعزم ثنائي القطب، ودرجة الغليان.

٤- تقسيم الطلبة إلى مجموعات، ثم الطلب إلى أفراد كل مجموعة تنفيذ النشاط (٢-٦) في صفحة (٨٣)، وإجابة الأسئلة الواردة فيه.

٥- متابعة أفراد المجموعات في أثناء تنفيذ النشاط، وتوجيههم.

٦- مناقشة أفراد المجموعات في الإجابات لاستنتاج مفهوم الرابطة الهيدروجينية، وقوتها، وأثرها في الخصائص الفيزيائية.

٧- توجيه الطلبة إلى دراسة الشكل (٢-٢٠) في صفحة (٨٥)، ثم مناقشتهم في طريقة تمثيل الرابطة الهيدروجينية بخط منقط؛ تمييزًا لها من الرابطة التساهمية.

٨- طرح السؤال الآتي على الطلبة:

- ما أثر الرابطة الهيدروجينية بين جزيئات الماء في النباتات خلال فصل الشتاء؟

٩- توجيه الطلبة إلى قراءة موضوع (الكيمياء في حياتنا) للإجابة عن السؤال، ثم مناقشتهم في الإجابات.

نشاط علاجي

أي الجزيئات الآتية تتجاذب بالرابطة الهيدروجينية: PH_3، أم CH_3OH، أم H_2S، أم HF؟

نشاط إثرائي

تتجاذب الجزيئات H_2O، و NH_3، و HF جميعها بالرابطة الهيدروجينية، ويُعَدُّ تجاذب الماء H_2O أقواها؛ إذ ترتفع درجة غليانه لتصل (١٠٠) °س، في حين تنخفض إلى (٢٠ °س) في HF، وتصل إلى (-٣٣,٤ °س) في NH_3. ابحث في سبب ذلك باستخدام المصادر العلمية المناسبة، ثم اكتب تقريرًا عنه، وناقشه مع معلمك وزملائك.

استراتيجيات التقويم وأدواته

استراتيجية التقويم: الورقة والقلم.

أداة **التقويم: الاختبار القصير.**

توجيه الطلبة إلى حل السؤال في صفحة (٨٥).

إجابات الأسئلة الواردة في المحتوى

إجابة السؤال في صفحة (٨٥)

- يمتلك جزيء الماء ذرتي هيدروجين مرتبطتين بذرة الأكسجين؛ لذا فإن عدد الروابط الهيدروجينية التي يكوِّنها جزيء الماء هو أكبر من عدد الروابط التي يكوِّنها جزيء HF الذي يمتلك ذرة هيدروجين واحدة: CH_3NH_2، CH_3OH.

الفصل الثاني

قوى التجاذب بين الجزيئات: قوى لندن.

النتاجات الخاصة:

- يصف قوى لندن الضعيفة.
- يبيِّن العوامل التي تعتمد عليها قوى لندن.

المفاهيم والمصطلحات

قوى لندن، الاستقطاب اللحظي.

مصادر التعلم

الكتاب المدرسي، الجدول الدوري.

استراتيجيات التدريس

التدريس المباشر، العمل الجماعي.

إجراءات التنفيذ

١ – التمهيد للدرس بمراجعة الطلبة في ما درسوه عن الرابطة الهيدروجينية، ثم طرح السؤال الآتي:

- بالرغم من أن الجزيئات Cl_2 وBr_2 و I_2 هي جزيئات غير قطبية، فإن جزيء الكلور يوجد في الحالة الغازية. أمّا البروم فحالته سائلة، واليود صلب. برأيك، ما السبب في اختلاف الحالات الفيزيائية لهذه الجزيئات؟

٢ – الاستماع إلى إجابات الطلبة، ثم مناقشتهم فيها لاستنتاج ضرورة وجود قوى تجاذب بين جزيئات المواد غير القطبية.

٣ – توجيه الطلبة إلى دراسة الشكل (٢–٢١) في صفحة (٨٦)، والشكل (٢–٢٢) في صفحة (٨٧)، ثم مناقشتهم فيهما لاستنتاج مفهوم قوى لندن التي تربط بين الجزيئات غير القطبية.

٤ – تقسيم الطلبة إلى مجموعات، ثم الطلب إلى كل مجموعة تنفيذ النشاط (٢–٧) في صفحة (٨٨)، وإجابة الأسئلة الواردة فيه.

٥ – متابعة أفراد المجموعات في أثناء تنفيذ النشاط، وتوجيههم.

٦ – مناقشة أفراد المجموعات في النتائج التي توصلوا إليها لاستنتاج أثر الكتلة المولية للجزيئات في قوى لندن.

٧ – توجيه الطلبة إلى حل السؤال في صفحة (٨٨)، ثم مناقشتهم في الحل للتوصل إلى الإجابة الصحيحة.

٨ – طرح السؤال الآتي على الطلبة:

- هل يؤثر شكل الجزيء غير القطبي في قوة التجاذب بين ذراته؟

٩ – توجيه أفراد المجموعات إلى دراسة الجدول (٢–٣) والشكل (٢–٢٣) في صفحة (٨٩)، ثم مناقشتهم فيهما لاستنتاج أثر شكل الجزيء في قوى لندن بين الجزيئات غير القطبية.

١٠ – الطلب إلى أفراد المجموعات حل السؤال في صفحة (٨٩)، ثم مناقشتهم في الحل للتوصل إلى الإجابة الصحيحة.

١١ – الطلب إلى الطلبة حل السؤال (٤) من أسئلة الفصل.

١٢ – الاستماع إلى إجابات الطلبة، ثم مناقشتهم فيها، ثم كتابة الإجابة الصحيحة على اللوح.

نشاط علاجي

ارسم خريطة مفاهيمية تربط بين كل من المفاهيم الآتية:

قوى التجاذب بين الجزيئات، الجزيء القطبي، الجزيء غير القطبي، التجاذب ثنائي القطب، الرابطة الهيدروجينية، قوى لندن.

نشاط إثرائي

رتِّب المركبات الآتية بحسب تزايد درجات غليانها:

- $CH_3CH_2(CH_3)CH_3$.
- $CH_3CH_2CH_2CH_3$.
- H_2O.
- $CH_3CH_2CH_2CH_2F$.
- CH_4.
- $CH_3CH_2CH_2CH_2OH$.

استراتيجيات التقويم وأدواته

استراتيجية التقويم: الورقة والقلم.

أداة التقويم: الاختبار القصير.

أي الجزيئات الآتية تتجاذب بقوى لندن: OCl_2، أم BCl_3، أم AsH_3، أم SO_2؟

إجابات الأسئلة الواردة في المحتوى

إجابة السؤال في صفحة (٨٨)

$$CH_4 < CH_3CH_3 < CH_3CH_2CH_3$$

$$CH_3\underset{\underset{CH_3}{|}}{CH}CH_3 < CH_3CH_2CH_2CH_3 < CH_3CH_2CH_2CH_2CH_3$$

الفصل الثالث

حالات المادة: الحالة الغازية.

النتاجات الخاصة

- يفسِّر الاختلاف في الخصائص الفيزيائية للغازات والسوائل والمواد الصلبة.
- يعبِّر عن قوانين الغازات رياضيًّا.
- يحل مسائل عن قوانين الغازات.
- يوضِّح المقصود بالغاز المثالي.
- يحل مسائل عن قانون الغاز المثالي.

التكامل الرأسي

ورد قانونا بويل وشارل في كتاب الفيزياء للصف التاسع.

المفاهيم والمصطلحات

قانـون بويل، قانون شارل، قانون غاي لوساك، الغاز المثالـي، الحجم المولي للغاز، قانون أفوغادرو، القانون الجامع للغازات، الانضغاط، الانتشار، التمدد.

مصادر التعلم

الكتاب المدرسي.

التدريس المباشر، التفكير الناقد.

إجراءات التنفيذ

الحصة الأولى

١- التمهيد للدرس بطرح السؤال الآتي على الطلبة:

- هل تختلف الصفات الكيميائية والفيزيائية للماء في حالاته الثلاث: الغازية، والصلبة، والسائلة؟ فسِّر إجابتك.

٢- الاستماع إلى إجابات الطلبة، ثم مناقشتهم فيها لاستنتاج أن اختلاف الحالة الفيزيائية للمواد يغيِّر بعض خصائصها الفيزيائية، مثل: الحجم، والضغط.

٣- توجيه الطلبة إلى قراءة النص في صفحة (٩٣)، ثم مناقشتهم فيه لاستنتاج مفهوم كل من: الانتشار، وقابلية الانضغاط، والتمدد للغازات.

٤- طرح السؤال الآتي على الطلبة:

- ماذا تتوقع أن يحدث لحجم غاز محصور عند زيادة الضغط الواقع عليه؟

٥- الاستماع إلى إجابات الطلبة، ثم مناقشتهم فيها لاستنتاج العلاقة بين حجم الغازات والضغط الواقع عليها (قانون بويل)، واشتقاق العلاقة الرياضية.

٦- توجيه الطلبة إلى دراسة المثال (١) في صفحة (٩٤)، ثم مناقشتهم فيه لاستنتاج كيفية تطبيق العلاقة الرياضية بين حجم الغاز وضغطه.

٧- الطلب إلى أحد الطلبة حل السؤال في صفحة (٩٤) على اللوح، ثم مناقشة الطلبة في الحل للتوصل إلى الإجابة الصحيحة.

٨- طرح السؤال الآتي على الطلبة:

- ماذا تتوقع أن يحدث لحجم غاز محصور في مكبس متحرك عند زيادة درجة حرارته؟

٩- الاستماع إلى إجابات الطلبة، ثم مناقشتهم فيها لاستنتاج العلاقة الرياضية بين حجم الغاز ودرجة الحرارة المطلقة بوحدة كلفن (قانون شارل).

١٠- طرح السؤال الآتي على الطلبة:

- ما العلاقة بين ضغط الغاز ودرجة حرارته المطلقة مع ثبات الحجم؟

١١- الاستماع إلى إجابات الطلبة، ثم مناقشتهم فيها لاستنتاج العلاقة الرياضية بين ضغط الغاز ودرجة الحرارة المطلقة (قانون غاي لوساك).

١٢- توجيه الطلبة إلى حل السؤال في صفحة (٩٥) في دفاترهم، ثم مناقشتهم في الحل، ثم كتابة

الإجابة الصحيحة على اللوح.

١٣- طرح السؤال الآتي على الطلبة:

- ما القانون الذي يجمع بين قوانين الغازات الثلاثة السابقة؟

١٤- مناقشة الطلبة في العلاقات الرياضية المتعلقة بقوانين الغازات لاستنتاج القانون الجامع للغازات، والتعبير عنه رياضيًّا.

١٥- توجيه الطلبة إلى حل السؤال في صفحة (٩٦) في البيت.

الحصة الثانية

١- التمهيد للدرس بحل الواجب البيتي، ومراجعة قوانين الغازات.

٢- طرح السؤال الآتي على الطلبة:

- في القوانين السابقة كانت كمية الغازات ثابتة، فماذا تتوقع أن يحدث لو تغيرت كمية الغاز في العينة؟

٣- توجيه الطلبة إلى قراءة النص في صفحة (٩٦)، ثم مناقشتهم فيه لاستنتاج مفهوم الحجم المولي للغاز، وأن الحجوم المتساوية للغازات المختلفة تحوي عدد الدقائق نفسه.

٤- طرح السؤال الآتي على الطلبة:

- كيف يمكن التعبير عن قانون أفوغادرو رياضيًّا؟

٥- الاستماع إلى إجابات الطلبة، ثم مناقشتهم فيها لاستنتاج العلاقة الرياضية لقانون أفوغادرو، والقانون العام للغازات.

٦- الطلب إلى أحد الطلبة حل السؤال في صفحة (٩٧)، ثم مناقشة الطلبة في الحل للتوصل إلى الإجابة الصحيحة.

٧- توجيه الطلبة إلى قراءة النص في صفحة (٩٨)، ثم مناقشتهم فيه لاستنتاج مفهوم الغاز المثالي وخصائصه.

٨- مناقشة الطلبة في المثال (٣) في صفحة (٩٨) بوصفه تطبيقًا للعلاقة الرياضية للقانون الجامع للغازات.

٩- توجيه الطلبة إلى حل السؤال في صفحة (٩٨) في البيت.

نشاط علاجي

إذا كان حجم كمية من غاز ما تحت ضغط، (٢) ض.ج، ودرجة حرارة (٣٠٠) كلفن يساوي (٣) لترات، وارتفعت درجة الحرارة إلى (٤٠٠) كلفن، وأصبح الضغط (٤) ض.ج، فما مقدار الحجم الجديد؟

نشاط إثرائي

- ابحث في بعض الظواهر الحياتية التي تفسِّرها قوانين الغازات التي درستها، ثم اكتب تقريرًا عن ذلك، وناقشه مع معلمك وزملائك.
- علِّل: يُنصَح بتفريغ كمية من هواء عجلات السيارات في فصل الصيف.

استراتيجيات التقويم وأدواته

استراتيجية التقويم: الورقة والقلم.

أداة التقويم: الاختبار القصير.

توجيه الطلبة إلى حل السؤال (٤) في صفحة (١٠٨).

إجابات الأسئلة الواردة في المحتوى

إجابة السؤال في صفحة (٩٤)

$ح_{١} \times ض_{١} = ح_{٢} \times ض_{٢}$

$ح_{٢} = \frac{٥٫٦ \times ١٫٥٣}{٠٫١} = ٥٫٧١٢$ لترات.

إجابة السؤال في صفحة (٩٥)

درجة الحرارة (ط٢) = ٣٨ + ٢٧٣ = ٣١١ كلفن.

درجة الحرارة ($ط_{١}$) = ٢٥+ ٢٧٣ = ٢٩٨ كلفن.

$\frac{ح_{١}}{ط_{١}} = \frac{ح_{٢}}{ط_{٢}}$ ، ومنها: $ح_{٢} = \frac{ح_{١} \times ط_{٢}}{ط_{١}}$ $ح_{٢} = \frac{٣١١ \times ٢٫٥٨}{٢٩٨}$

$ح_{٢} = ٢٫٦٩$ لتر.

إجابة السؤال في صفحة (٩٦)

$ح_{١} \times ض_{١} = ح_{٢} \times ض_{٢}$ ، ومنها: $ض^{٢} = \frac{٨٢٫٥ \times ٣٠٠}{٥٠٠} = ٤٩٫٥$مم زئبق.

إجابة السؤال في صفحة (٩٨)

أ) ح ض = ع ر ط

$ر = \frac{ح\ ض}{ع\ ط} = \frac{١ \times ٢٢٫٤}{١ \times ٢٧٣} = ٠٫٠٨٢$ لتر. ض. جـ / مول. كلفن.

ب) $ع = \frac{ح\ ض}{ر\ ط} = \frac{٠٫٠٥ \times ٠٫٠٥}{٣٠٠ \times ٠٫٠٨٢} = \frac{٠٫٠٢٥}{٢٤٫٦} = ٠٫٠٠١$ مول.

كتلة الغاز = عدد المولات × الكتلة المولية

= ٠٫٠٠١ × ٢ = ٠٫٠٠٢ غ.

الفصل الثالث

حالات المادة: نظرية الحركة الجزيئية والحالة السائلة.

النتاجات الخاصة

- يتعرَّف بنود نظرية الحركة الجزيئية.
- يتعرَّف خصائص المادة السائلة.
- يوضِّح مفهومي التبخر والتكاثف.
- يستنتج العوامل المؤثرة في سرعة التبخر.

التكامل الرأسي

ورد مفهوم التبخر في الوحدة الأولى من كتاب الكيمياء للصف التاسع.

المفاهيم والمصطلحات

نظرية الحركة الجزيئية، التصادم المرن، الطاقة الحركية، معدل سرعة التبخر، التكاثف.

إجراءات السلامة العامة

الحذر عند استخدام الأدوات الزجاجية.

مصادر التعلم

الكتاب المدرسي، مختبر الكيمياء.

التدريس المباشر، العمل الجماعي.

إجراءات التنفيذ

١- التمهيد للدرس بمراجعة قوانين الغازات.

٢- طرح السؤال الآتي على الطلبة:

- كيف يمكن تفسير سلوك الغاز عند تغيير الضغط عليه لتقليل حجمه؟

٣- توجيه الطلبة إلى دراسة بنود نظرية الحركة الجزيئية في صفحة (٩٩)، ثم مناقشتهم فيها لاستنتاج بنود النظرية وتفسير قوانين الغازات.

٤- توجيه الطلبة إلى حل السؤال في صفحة (٩٩)، ثم مناقشتهم في الحل للتوصل إلى الإجابة الصحيحة.

٥- طرح السؤال الآتي على الطلبة:

- قارن بين الحالة السائلة والحالة الغازية من حيث: المسافة بين الدقائق، وقوى التجاذب، وقابلية كل منهما للانتشار والانضغاط.

٦- الاستماع إلى إجابات الطلبة، ثم مناقشتهم فيها لاستنتاج خصائص الحالة السائلة.

٧- طرح السؤالين الآتيين على الطلبة:

- ما المقصود بالتبخر؟
- هل يحدث التبخر في درجة حرارة معينة؟

٨- الاستماع إلى إجابات الطلبة، ثم مناقشتهم فيها لاستنتاج مفهوم التبخر، وأن تبخر السائل يحدث عند أي درجة حرارة.

٩- توجيه الطلبة إلى دراسة الشكل (٢-٢٥) في صفحة (١٠٠)، وإجابة الأسئلة التي تليه، ثم مناقشتهم فيها للتوصل إلى الإجابات الصحيحة.

١٠- تقسيم الطلبة إلى مجموعات، ثم الطلب إلى أفراد كل مجموعة تنفيذ النشاط (٢-٨) في صفحة (١٠١)، وإجابة الأسئلة الواردة فيه، والإجابة عن استفساراتهم.

١١- مناقشة أفراد المجموعات في الإجابات والنتائج التي توصلوا إليها لاستنتاج أثر نوع قوى التجاذب بين الجزيئات في معدل سرعة التبخر.

١٢- توجيه الطلبة إلى حل السؤال في صفحة (١٠١)، ثم مناقشتهم في الحل للتوصل إلى الإجابة الصحيحة.

١٣- طرح السؤال الآتي على الطلبة:

- هل توجد عوامل أخرى تؤثر في معدل سرعة التبخر؟

١٤- توجيه الطلبة إلى دراسة الشكل (٢-٢٦)، وإجابة الأسئلة التي تليه.
١٥- الاستماع إلى إجابات الطلبة، ثم مناقشتهم فيها لاستنتاج أثر درجة الحرارة في معدل سرعة التبخر، والتوصل إلى مفهوم طاقة التبخر المولية، وأثر درجة الحرارة في معدل سرعة التبخر.
١٦- توجيه الطلبة إلى دراسة المعادلة في صفحة (١٠٢)، وإجابة الأسئلة التي تليها.
١٧- الاستماع إلى إجابات الطلبة، ثم مناقشتهم فيها لاستنتاج مفهوم طاقة التكاثف المولية، وعلاقتها بطاقة التبخر المولية، وشروط حدوث التكاثف.
١٨- توجيه الطلبة إلى حل السؤال في صفحة (١٠٣) في البيت.

نشاط علاجي

لديك المواد الآتية:

CH_3I، CH_4، CH_3OH (في الظروف نفسها). ادرسها، ثم أجب عن الأسئلة الآتية:

- ما نوع قوى التجاذب بين جزيئات كل منها؟
- أي المواد تمتلك أقوى قوة تجاذب؟
- أي المواد لها أقل سرعة تبخر؟

نشاط إثرائي

رتِّب الجزيئات الآتية بحسب تزايد معدل سرعة التبخر (في الظروف نفسها):

$CH_3CH_2CH_2CH_2OH$، CH_4، $CH_3CH_2CH_2CH_2F$، $CH_3CH_2CH_2CH_3$.

استراتيجيات التقويم وأدواته

استراتيجية التقويم: الملاحظة.

أداة التقويم: قائمة الشطب (٢-١).

إجابات الأسئلة الواردة في المحتوى

إجابة السؤال في صفحة (٩٩)

تفسير قوانين الغازات وفق نظرية الحركة الجزيئية:

أ) قانون بويل: إذا قلَّ حجم الغاز المحصور فإن المسافة بين جدران الوعاء تقل، وبما أن متوسط سرعة الجزيئات ثابت عند ثبوت درجة الحرارة فإن عدد التصادمات بجدران الوعاء يزداد، فيزداد ضغط الغاز، وهذا ما نص عليه قانون بويل.

ب) قانون شارل: كلما زادت درجة الحرارة زادت الطاقة الحركية لجزيئات الغاز؛ ما يزيد المسافة بين الجزيئات. ونظرًا إلى ثبوت الضغط، بحسب اشتراط قانون شارل، فإن حجم الغاز يزداد.

جـ) قانون غاي لوساك: عندما تزداد درجة الحرارة لجزيئات الغاز المحصور تزداد الطاقة الحركية للجزيئات، ثم يزداد عدد التصادمات بجدران الوعاء. ولأن حجم الغاز ثابت؛ فإن ضغطه يزداد.

إجابة السؤال في صفحة (١٠١)

ترتيب السوائل بحسب سرعة التبخر:

$CH_3CH_2CH_3 > CH_3CH_2Cl > CH_3CH_2OH$.

إجابة السؤال في صفحة (١٠٣)

١- شروط حدوث التكاثف:

أ) خفض درجة الحرارة لخفض الطاقة الحركية للجزيئات.

ب) زيادة الضغط لتقريب المسافة بين الجزيئات.

٢- عندما يلامس بخار الماء سطح الجلد فإنه يتكاثف، ويطلق طاقة التكاثف، فضلًا عن ارتفاع درجة حرارة بخار الماء.

استراتيجية التقويم: الملاحظة.

قائمة الشطب (٢-١)

الرقم	المعيار	نعم	لا
١	يفسِّر مفهوم التبخر.		
٢	يوضِّح مفهوم التكاثف.		
٣	يفسِّر أحد القوانين للغازات بناءً على نظرية الحركة الجزيئية.		
٤	يرتِّب المواد بحسب سرعة التبخر.		

الفصل الثالث

حالات المادة: الضغط البخاري ودرجة الغليان.

النتاجات الخاصة

- يوضِّح المقصود بكل من: مفهوم الضغط البخاري، ودرجة الغليان.
- يستنتج العوامل المؤثرة في الضغط البخاري.

التكامل الرأسي

ورد مفهوم الغليان في الوحدة الثانية من كتاب العلوم للصف السابع.

المفاهيم والمصطلحات

الضغط البخاري، حالة الاتزان، درجة الغليان.

مصادر التعلم

الكتاب المدرسي.

استراتيجيات التدريس

التدريس المباشر، العمل الجماعي.

إجراءات التنفيذ

١- التمهيد للدرس بطرح الأسئلة الآتية على الطلبة:

- إذا وُضِع السائل في وعاء مكشوف فإنه يتبخر باستمرار، ماذا يحدث للسائل إن وُضِع في وعاء مغلق؟
- هل تستمر عملية التبخر؟
- ماذا يحدث لجزيئات السائل المتبخرة مع مرور الوقت؟

٢- تقسيم الطلبة إلى مجموعات، ثم توجيههم إلى دراسة الشكل (٢-٢٧) والشكل (٢-٢٨) في صفحة (١٠٤)، وإجابة أسئلتهما.

٣- الاستماع إلى إجابات الطلبة، ثم مناقشتهم فيها لاستنتاج آلية تولد الضغط البخاري.

٤- طرح السؤالين الآتيين على الطلبة:

- هل السوائل جميعها تتساوى في الضغط البخاري؟

- هل يبقى الضغط البخاري لسائل معين ثابتًا عند تغير درجة حرارته؟

٥- توجيه أفراد المجموعات إلى دراسة الشكل (٢-٢٩)، وإجابة الأسئلة التي تليه.

٦- الاستماع إلى إجابات الطلبة، ثم مناقشتهم فيها لاستنتاج العوامل المؤثرة في الضغط البخاري لسائل ما.

٧- توجيه الطلبة إلى حل السؤال في صفحة (١٠٥)، ومتابعتهم في هذه الأثناء، ثم مناقشتهم في الحل للتوصل إلى الإجابة الصحيحة.

٨- طرح السؤال الآتي على الطلبة:

- هل يختلف تبخر السائل عن غليانه؟

٩- توجيه الطلبة إلى قراءة الفقرة في صفحة (١٠٦)، ثم مناقشتهم فيها لاستنتاج مفهوم درجة غليان السائل، ودرجة الغليان العادية.

١٠- توجيه الطلبة إلى حل السؤال في صفحة (١٠٦) بوصفه تقويمًا ختاميًّا للدرس.

استراتيجيات التقويم وأدواته

استراتيجية التقويم: الورقة والقلم.

أداة التقويم: الاختبار القصير.

توجيه الطلبة إلى حل السؤال (٧) من أسئلة الفصل.

إجابات الأسئلة الواردة في المحتوى

إجابة السؤال في صفحة (١٠٥)

ترتيب السوائل بحسب الضغط البخاري:

$CH_3OCH_3 > C_2H_5OH > H_2O$.

إجابة السؤال في صفحة (١٠٦)

بناءً على المنحنى، فإن درجة الغليان العادية للسوائل هي كما يأتي:

H_2O: ١٠٠ °س.

$CHCl_3$: ٦١ °س.

$(C_2H_5)_2O$: ٣٢ °س.

٢- يغلي الماء في درجة حرارة ٦٠ °س عندما يكون الضغط الجوي ١٦٠ض. جـ.

الفصل الثالث

حالات المادة: الحالة الصلبة.

النتاجات الخاصة

- يتعرَّف خصائص المادة في الحالة الصلبة.
- يوضِّح مفهوم المواد متغيرة الانسيابية.

التكامل الرأسي

ورد مفهوم البلورة في الوحدة الثالثة من كتاب الكيمياء للصف التاسع.

المفاهيم والمصطلحات

البلورة، المواد متغيرة الانسيابية.

مصادر التعلم

الكتاب المدرسي.

استراتيجيات التدريس

التدريس المباشر.

إجراءات التنفيذ

١- التمهيد للدرس بطرح السؤال الآتي على الطلبة:

- في أي حالات المادة تكون المسافات البينية بين دقائق المادة أقل ما يمكن؟

٢- الاستماع إلى إجابات الطلبة، ثم مناقشتهم فيها، ثم كتابة الإجابة الصحيحة على اللوح.

٣- طرح السؤال الآتي على الطلبة:

- صِف الطاقة الحركية لجزيئات المادة الصلبة؟

٤- الاستماع إلى إجابات الطلبة، ثم مناقشتهم فيها لاستنتاج خصائص المادة في الحالة الصلبة.

٥- طرح السؤال الآتي على الطلبة:

- هل تتحدد الحالة الفيزيائية للمادة بدرجة الحرارة فقط؟

٦- الاستماع إلى إجابات الطلبة، ثم مناقشتهم فيها، ثم كتابة الإجابة الصحيحة على اللوح.

٧- توجيه الطلبة إلى قراءة موضوع (العلم والتكنولوجيا والمجتمع) في صفحة (١٠٧)، ثم مناقشتهم فيه لاستنتاج مفهوم المواد متغيرة الانسيابية.
٨- توجيه الطلبة إلى حل السؤال (٦) من أسئلة الفصل، والأسئلة (٣)، و(٥)، و(٦) من أسئلة الوحدة.
٩- الاستماع إلى إجابات الطلبة، ثم مناقشتهم فيها، ثم كتابة الإجابة الصحيحة على اللوح.

نشاط علاجي

نظِّم جدولًا للمقارنة بين حالات المادة الثلاث من حيث:
- المسافات البينية.
- الطاقة الحركية لدقائقها.
- قوى التجاذب بين دقائقها.

ثم اذكر مثالًا على كل حالة.

نشاط إثرائي

باستخدام مصادر التعلم المناسبة، ابحث عن أنواع المواد الصلبة، ثم اكتب تقريرًا عنها، ثم ناقشه مع زملائك.

استراتيجيات التقويم وأدواته

استراتيجية التقويم: الورقة والقلم.

أداة التقويم: الاختبار القصير.

توجيه الطلبة إلى حل السؤال (٥) من أسئلة الوحدة.

الوحدة الثالثة

المحاليل

الفصل الأول

الذوبان والذائبية: الذوبان.

النتاجات الخاصة

- يوضِّح ذوبان المركبات الأيونية والجزيئية في الماء.
- يفسِّر قلة ذائبية المواد غير القطبية في الماء.

التكامل الرأسي

ورد مفهوم الذوبان في الوحدة الأولى من كتاب الكيمياء للصف التاسع.

المفاهيم والمصطلحات

محلول، ذوبان، مواد قطبية، مواد غير قطبية، مركب أيوني، مركب جزيئي.

مصادر التعلم

الكتاب المدرسي.

استراتيجيات التدريس

التدريس المباشر، الاستقصاء.

إجراءات التنفيذ

١- التمهيد للدرس بطرح السؤالين الآتيين على الطلبة:

- ما المقصود بالمحلول؟
- كيف تُصنَّف المحاليل بحسب حالة المذيب الفيزيائية؟

٢- الاستماع إلى إجابات الطلبة، ثم مناقشتهم فيها لاستنتاج مفهوم المحلول، وتصنيف المحاليل بحسب حالة المذيب الفيزيائية.

٣- تقسيم الطلبة إلى مجموعات، وتعيين مقرر لكل مجموعة.

٤- توجيه أفراد المجموعات إلى دراسة الشكل (٣-١) في صفحة (١١٧)، والإجابة عن الأسئلة التي تليه.

٥- متابعة المجموعات في أثناء العمل، وتوجيهها، والإجابة عن استفساراتها، مع مراعاة التقويم المستمر.

٦- مناقشة نتائج المجموعات للتوصل إلى آلية ذوبان ملح الطعام في الماء.

٧- توجيه أفراد المجموعات إلى دراسة الشكل (٣-٢) في صفحة (١١٨)، والإجابة عن الأسئلة التي تليه.
٨- كتابة الإجابات على اللوح، ثم مناقشتها لاستنتاج آلية ذوبان السكر في الماء.
٩- توجيه أفراد المجموعات إلى دراسة الشكل (٣-٣) في صفحة (١١٨)، ثم طرح السؤال الآتي عليهم:
- هل تذوب المواد غير القطبية في الماء مثل الزيت؟ فسِّر إجابتك.

١٠- الاستماع إلى إجابات الطلبة، ثم مناقشتهم فيها لاستنتاج تفسير قلة ذائبية المواد غير القطبية في الماء.
١١- توجيه الطلبة إلى حل السؤال في صفحة (١١٩) بوصفه تقويمًا ختاميًّا للدرس.

معلومات إضافية

- التميُّه: هو عملية تُستخدَم في تفكيك الملح إلى أيونات، بعضها قادر على التفاعل مع الماء، وتغيير تركيز أيونات H_3O^+ أو OH^- في المحلول أو كليهما؛ ما يؤدي إلى تغير في طبيعة المحلول (حمضي، أو قاعدي، أو متعادل).
- يختلف التميُّه عن الذوبان، بأن عملية الذوبان تتضمن تفكك الملح إلى أيونات؛ ما يعني أن كل عملية تميُّه هي عملية ذوبان، وليس العكس.

نشاط علاجي

- ما نوع الترابط بين جزيئات سكر الغلوكوز؟
- فسِّر سبب ذوبان سكر الغلوكوز في الماء.
- اختبر عمليًّا ذوبان كل من المواد الآتية في الماء:
- الرمل، مسحوق الطباشير، الشمع، كبريتات النحاس $CuSO_4$.

نشاط إثرائي

أي المواد الآتية تتوقع أن تذوب في الماء: Br_2، أم KBr، أم C_2H_6، أم $MgCl_2$؟

استراتيجيات التقويم وأدواته

استراتيجية التقويم: الملاحظة.

أداة التقويم: سلم التقدير اللفظي.

إجابات الأسئلة الواردة في المحتوى:

إجابة السؤال في صفحة (١١٩)

- المواد التي تذوب في الماء: $AgNO_3$، KCl، NH_3.

- الزيت مركب غير قطبي، والماء مذيب قطبي. وبحسب قاعدة (الشبيه يذيب الشبيه)، فإن الزيت لا يذوب في الماء؛ لأن قوى الترابط بين دقائق الزيت والماء تكون ضعيفة.
- تُفصَل مادة النفثالين أولًا عن طريق الغربلة؛ لأن كراتها أكبر حجمًا، ثم يُفصَل الملح عن الرمل بإضافة الماء لإذابة الملح، في حين لا يذوب الرمل، فيتم ترشيح الرمل وتجفيفه. وعن طريق عملية التبخير، يُفصَل الملح عن الماء.

الملحق (٣-١)

استراتيجية التقويم: الملاحظة.

أداة التقويم: سلم التقدير اللفظي.

المعيار	٣	٢	١
يفسِّر سبب ذوبان الملح في الماء تفسيرًا صحيحًا.	يفسِّر تفسيرًا صحيحًا سبب ذوبان الملح في الماء بناءً على قوى التجاذب بين أيونات الملح وجزيئات الماء.	يفسِّر سبب ذوبان الملح في الماء بناءً على إحاطة جزيئات الماء ببلورة الملح فقط.	لا يفسِّر تفسيرًا صحيحًا سبب ذوبان الملح في الماء.
يوضِّح آلية ذوبان سكر الغلوكوز في الماء.	يوضِّح آلية ذوبان سكر الغلوكوز في الماء بناءً على قوى الترابط الهيدروجيني بين جزيئات السكر القطبية، وجزيئات الماء القطبية.	يوضِّح آلية ذوبان سكر الغلوكوز في الماء بناءً على إحاطة جزيئات الماء بجزيئات السكر.	لا يوضِّح آلية ذوبان سكر الغلوكوز في الماء بصورة صحيحة.
يفسِّر سبب قلة ذوبان المركبات غير القطبية مثل الزيت.	يفسِّر تفسيرًا صحيحًا سبب قلة ذوبان المركبات غير القطبية بناءً على قاعدة (الشبيه يذيب الشبيه)؛ ما يعني ضعف قوى الترابط بين الماء وهذه المركبات لأنها غير قطبية والماء قطبي.	يفسِّر سبب قلة ذوبان المركبات غير القطبية بناءً على قاعدة (الشبيه يذيب الشبيه)، من دون التطرق إلى قوى التجاذب.	لا يفسِّر تفسيرًا صحيحًا سبب قلة ذوبان المركبات غير القطبية.

الفصل الأول

الذوبان والذائبية: المحاليل السائلة.

النتاجات الخاصة

- يتعرَّف مفهوم الذائبية.
- يبيِّن العوامل المؤثرة في ذائبية المواد المختلفة في الماء.
- يميِّز بين المحلول المتجانس والمحلول غير المتجانس.

التكامل الرأسي

ورد مفهوم الذائبية ومفهوم المحلول المشبع في الوحدة الأولى من كتاب الكيمياء للصف التاسع.

المفاهيم والمصطلحات

الذائبية، محلول مشبع، محلول متجانس، محلول غير متجانس، ذائبية الغاز، ثابت هنري، الكتلة المولية.

مصادر التعلم

الكتاب المدرسي، مختبر الكيمياء.

إجراءات السلامة العامة

- عدم تذوق المواد الكيميائية (مثل: الإيثانول، ورابع كلوريد الكربون)، أو استنشاقها.
- الحذر عند استخدام أنابيب الاختبار.

الاستقصاء، التدريس المباشر، العمل الجماعي.

الحصة الأولى

إجراءات التنفيذ

١- التمهيد للدرس بطرح السؤال الآتي على الطلبة:

- ما المقصود بكل من: الذائبية، والمحلول المشبع؟

٢- الاستماع إلى إجابات الطلبة، ثم مناقشتهم فيها لاستنتاج مفهوم كل من: الذائبية، والمحلول المشبع.

٣- تقسيم الطلبة إلى مجموعات.

٤- توجيه أفراد المجموعات إلى دراسة الشكل (٣-٤) في صفحة (١١٩)، والإجابة عن الأسئلة التي تليه.

٥- مناقشة الطلبة في الإجابات لاستنتاج العوامل المؤثرة في ذائبية المواد الصلبة في الماء.

٦- الطلب إلى الطلبة تنفيذ النشاط (٣-١) في صفحة (١٢٠)، والإجابة عن أسئلته على ورق أبيض كبير، أو لوح من الكرتون.

٧- متابعة المجموعات في أثناء العمل، وتوجيهها، والإجابة عن استفساراتها، مع مراعاة التقويم المستمر.

٨- مناقشة نتائج المجموعات لاستنتاج الفرق بين المحلول المتجانس والمحلول غير المتجانس.

٩- توجيه الطلبة إلى حل السؤال في صفحة (١٢١) بوصفه تقويمًا ختاميًّا للدرس.

١٠- توجيه الطلبة إلى حل الأسئلة (١)، و(٢)، و(٤) من أسئلة الفصل في صفحة (١٢٦) في البيت.

الحصة الثانية

١- التمهيد للدرس بحل أسئلة الواجب البيتي على اللوح، ومناقشتها مع المعلم.

٢- توجيه الطلبة إلى دراسة الجدول (٣-١) في صفحة (١٢٢)، والإجابة عن الأسئلة التي تليه.

٣- الاستماع إلى إجابات الطلبة، ثم مناقشتهم فيها لاستنتاج أثر طبيعة المذاب في ذائبية الغازات في الماء.

٤- توجيه الطلبة إلى دراسة الشكل (٣-٥) في صفحة (١٢٣)، والإجابة عن الأسئلة التي تليه.

٥- الاستماع إلى إجابات الطلبة، ثم مناقشتهم فيها لاستنتاج أثر درجة الحرارة في ذائبية الغازات في الماء.

٦- توجيه الطلبة إلى دراسة الشكل (٣-٦) في صفحة (١٢٤)، والإجابة على الأسئلة التي تليه.

٧- الاستماع إلى إجابات الطلبة، ثم مناقشتهم فيها لاستنتاج أثر ضغط الغاز في ذائبيته في الماء.

٨- توجيه الطلبة إلى حل السؤال في صفحة (١٢٥) في دفاترهم، ثم مناقشتهم في الحل للتوصل إلى الإجابة الصحيحة.

٩- توجيه الطلبة إلى حل السؤال (٣) من أسئلة الفصل، والفرع (٢) من السؤال (١) من أسئلة الوحدة في البيت.

معلومات إضافية

- تحتوي الأسطوانة التي يحملها الغواص تحت الماء على غازي الأكسجين والنيتروجين. وعند الغوص إلى أعماق كبيرة، يزداد الضغط المؤثر في جسم الغواص كثيرًا، فتزداد ذائبية غاز النيتروجين في الدم، ويتجمع جزء من هذا الغاز في المفاصل مُسبِّبًا ألمًا حادًّا. وللتقليل من آثار هذه المشكلة، يُستخدَم غاز الهيليوم بدل غاز النيتروجين؛ لأنه أقل ذائبية من غاز النيتروجين في الدم. وتُستخدَم اليوم أسطوانات تحتوي على غازي الأكسجين والهيليوم.

نشاط علاجي

- بناءً على ذائبية الغازات، جد ذائبية N_2 ، O_2 عند درجتي الحرارة (٣٠سْ، ٦٠سْ)، مُبيِّنًا أثر ارتفاع درجة الحرارة في ذائبية الغازات.
- عرِّف كلًّا من: الذائبية، والمحلول المتجانس.
- أي المواد الآتية تذوب في الماء، وأيها لا تذوب فيه: الكاز، ملح الطعام، الزيت؟

نشاط إثرائي

- باستخدام برمجية إكسل، ارسم منحنى يبيِّن العلاقة بين ذائبية الغاز وكتلته المولية، اعتمادًا على الجدول (٣-١)، ثم ناقشه مع معلمك وزملائك.
- أي المخاليط الآتية يكون محلولًا متجانسًا، وأيها يكون محلولًا غير متجانس:
  - حمض الخليك (CH_3COOH)، ورابع كلوريد الكربون (CCl_4).
  - الزيت، والبنزين.
  - الكلوروفورم ($CHCl_3$)، والماء؟

استراتيجيات التقويم وأدواته

استراتيجية التقويم: الملاحظة.

أداة التقويم: قائمة الشطب.

إجابات الأسئلة الواردة في المحتوى

إجابة السؤال في صفحة (١٢١)

- الماء والميثانول (محلول متجانس).
- البنزين والماء (محلول غير متجانس).
- الأسيتون والإيثانول (محلول متجانس).

إجابة السؤال في صفحة (١٢٢)

HCl ذائبيته أعلى؛ لأنه قطبي والماء مذيب قطبي، فتنشأ قوى تجاذب بينهما، إضافةً إلى تأين HCl في الماء، وتكوُّن أيونات موجبة وسالبة تنتشر بين جزيئات الماء، فينشأ ترابط بين هذه الأيونات والماء.

إجابة السؤال في صفحة (١٢٣)

يؤثر ارتفاع درجة الحرارة في ذائبية الغازات الموجودة في الماء التي تُعَدُّ ضرورية لحياة الكائنات الحية، مثل: CO_2، وO_2، حيث يقل تركيزها؛ ما يؤدي إلى هلاك الكثير من الكائنات.

إجابة السؤال في صفحة (١٢٥)

- ذائبية غاز N_2 = الثابت عند درجة حرارة ٣٠ °س × ضغط الغاز
  = ٠,٤ × ٠,٧٨ = ٠,٣١٢ ملي مول/ لتر.
- عند فتح زجاجة المشروبات الغازية يقل الضغط، فتقل ذائبية غاز CO_2 المذاب فيها، فينطلق على صورة فقاقيع غازية.

استراتيجية التقويم: الملاحظة.

أداة التقويم: قائمة الشطب (٢-٢).

الرقم	المعيار	نعم	لا
١	يعرِّف الذائبية تعريفًا صحيحًا.		
٢	يوضِّح المقصود بالمحلول المشبع.		
٣	يبيِّن العوامل المؤثرة في ذائبية المواد الصلبة في الماء.		
٤	يميِّز بين المحلول المتجانس والمحلول غير المتجانس.		
٥	يبيِّن العوامل المؤثرة في ذائبية الغازات في الماء.		
٦	يقارن بين غازات مختلفة من حيث ذائبيتها في الماء.		
٧	يفسِّر سبب انخفاض ذائبية الغازات مع ارتفاع درجة الحرارة.		
٨	يجري حسابات تتعلق بقانون هنري لذائبية الغازات في الماء بصورة صحيحة.		

الفصل الثاني

تركيز المحلول: تحضير المحاليل وطرائق التعبير عن تراكيزها.

النتاجات الخاصة

- يوضِّح المقصود بتركيز المحلول.
- يحضِّر محاليل بتراكيز مختلفة.
- يجري حسابات تتعلق بتركيز المحلول (النسبة المئوية الكتلية للمذاب، والتركيز المولاري).

التكامل الرأسي

ورد مفهوم تركيز المحلول في الوحدة الأولى من كتاب الكيمياء للصف التاسع.

المفاهيم والمصطلحات

المحلول، التركيز، النسبة المئوية الكتلية، المولارية.

مصادر التعلم

الكتاب المدرسي، مختبر الكيمياء.

إجراءات السلامة العامة

الحذر عند استخدام الأدوات الزجاجية.

استراتيجيات التدريس

الاستقصاء، التدريس المباشر، العمل الجماعي.

إجراءات التنفيذ

الحصة الأولى

١- التمهيد للدرس بطرح السؤالين الآتيين على الطلبة:

- ما المقصود بتركيز المحلول؟
- ما الطرائق المختلفة للتعبير عن تركيز المحلول؟

٢- الاستماع إلى إجابات الطلبة، ثم مناقشتهم فيها لاستنتاج مفهوم تركيز المحلول، والطرائق المختلفة للتعبير عن تركيز المحلول.

٣- تقسيم الطلبة إلى مجموعات.

٤- الطلب إلى أفراد المجموعات تنفيذ النشاط (٣-٢) في صفحة (١٣٠)، والإجابة عن الأسئلة التي تليه، ثم مناقشتهم في الإجابات لاستنتاج إحدى طرائق التعبير عن تركيز المحلول باستخدام النسبة المئوية الكتلية للمذاب، وإجراء الحسابات المتعلقة بها.

٥- توجيه الطلبة إلى دراسة المثالين (١)، و(٢) في صفحة (١٣١)، وصفحة (١٣٢)، ثم مناقشتهم فيهما لاستنتاج خطوات حساب النسبة المئوية الكتلية.

٦- توجيه الطلبة إلى حل السؤال في صفحة (١٣٢) في دفاترهم بوصفه تقويمًا ختاميًّا للدرس.

٧- توجيه الطلبة إلى حل السؤال (٢) في صفحة (١٤٠)، والفرع (٥) من السؤال (١)، والسؤال (٢) في صفحة (١٥٣) في البيت.

الحصة الثانية

١- التمهيد للدرس بحل أسئلة الواجب البيتي على اللوح.

٢- تقسيم الطلبة إلى مجموعات.

٣- توجيه أفراد المجموعات إلى تنفيذ النشاط (٣-٣) في صفحة (١٣٢)، والإجابة عن الأسئلة التي تليه.

٤- متابعة المجموعات في أثناء العمل، والإجابة عن استفساراتها، مع مراعاة التقويم المستمر.

٥- مناقشة نتائج المجموعات لاستنتاج مفهوم المولارية.

٦- توجيه الطلبة إلى دراسة المثال (٣) في صفحة (١٣٤)، ثم مناقشتهم في خطوات الحل.

٧- توجيه الطلبة إلى حل السؤال في صفحة (١٣٥) بوصفه تقويمًا ختاميًّا للدرس.

٨- توجيه الطلبة إلى حل السؤال (٤) في صفحة (١٤٠)، والأسئلة في صفحة (١٥٣)، والفرع (٣) من السؤال (١)، والسؤال (٤) في صفحة (١٥٤) في البيت.

معلومات إضافية

يمكن التعبير عن تركيز المحاليل (سائل في سائل) بالحجم، وذلك باستخدام النسبة المئوية للمذاب. فإذا كان تركيز أحد المحاليل المائية من الكحول ٢٠٪ بالحجم، فهذا يعني أن (١٠٠) مل منه تحتوي على (٢٠) مل من الكحول، وعلى (٨٠) مل من الماء، ويُعبَّر عن ذلك حسابيًّا باستخدام العلاقة الرياضية الآتية:

$$\text{النسبة المئوية بدلالة الحجم} = \frac{\text{حجم المذاب}}{\text{حجم المحلول (مذاب + مذيب)}} \times ١٠٠٪$$

نشاط علاجي

نظِّم جدولًا يحوي مكوِّنات بعض المواد، مثل: علبة العصير، وقارورة الماء، والنسب المئوية لهما، ثم ناقش زملاءك في ذلك.

نشاط إثرائي

تُستخدَم في المستشفيات محاليل مغذية. زُرْ أحد المستشفيات، بإشراف المعلم، لتتعرَّف بعض أنواع هذه المحاليل ونسب تركيزها، ثم اكتب تقريرًا عن بعضها وعن طرائق تحضيرها، مستعينًا بمصادر التعلم المتوافرة، ثم ناقشه مع معلمك وزملائك.

استراتيجيات التقويم وأدواته

استراتيجية التقويم: الملاحظة.

أداة التقويم: قائمة الشطب.

إجابات الأسئلة الواردة في المحتوى

إجابة السؤال في صفحة (١٣٢)

$$\text{النسبة المئوية الكتلية} = \frac{\text{كتلة المذاب}}{\text{كتلة المحلول}} \times ١٠٠ \%$$

$$٤ \% = \frac{٨}{\text{كتلة المحلول}} \times ١٠٠ \%$$

$$\text{كتلة المحلول} = \frac{٨٠٠}{٤} = ٢٠٠ \text{ غ}.$$

كتلة المحلول = كتلة الماء + كتلة المذاب

كتلة الماء = ٢٠٠ − ٨ = ١٩٢ غ.

إجابة السؤال في صفحة (١٣٥)

$$\text{ع} = \frac{٥٫٣ \text{ غ}}{١٠٦ \text{ غ/ مول}} = ٠٫٠٥ \text{ مول}.$$

$$٠٫٢٥ \text{ مول/ لتر} = \frac{٠٫٠٥ \text{ مول}}{\text{ح}}$$

ح = ٠٫٢ لتر = ٢٠٠ مل.

استراتيجية التقويم: الملاحظة.

أداة التقويم: قائمة الشطب.

الرقم	المعيار	نعم	لا
١	يوضِّح المقصود بتركيز المحلول.		
٢	يزن الكميات المطلوبة من NaCl والماء بدقة.		
٣	يحسب نسبة كتلة الملح إلى كتلة الماء حسابًا صحيحًا.		
٤	يعرِّف المولارية تعريفًا صحيحًا.		
٥	يزن الكمية المطلوبة من KCl بدقة.		
٦	يحسب عدد مولات KCl حسابًا صحيحًا.		
٧	يضيف كمية الماء المطلوبة بدقة.		
٨	يحسب ناتج النسبة بين عدد مولات KCl وحجم الماء باللتر حسابًا صحيحًا.		

الفصل الثاني

تركيز المحاليل: المولالية وتحضير المحاليل بالتخفيف.

النتاجات الخاصة

- يحضِّر محاليل بتركيز معين باستخدام المولالية، وتخفيف المحاليل.
- يجري حسابات تتعلق بالمولالية، وتخفيف المحاليل.

المفاهيم والمصطلحات

المولالية، تخفيف المحاليل.

إجراءات السلامة العامة

الحذر عند استخدام الأدوات الزجاجية.

مصادر التعلم

الكتاب المدرسي، مختبر الكيمياء.

الاستقصاء، العمل الجماعي، التدريس المباشر.

إجراءات التنفيذ

الحصة الأولى

١- التمهيد للدرس بطرح السؤالين الآتيين على الطلبة:

- ما المقصود بالمولالية؟
- كيف يمكن تحضير محلول تركيزه المولالي معلوم؟

٢- تقسيم الطلبة إلى مجموعات.

٣- توجيه أفراد المجموعات إلى تنفيذ النشاط (٣-٤) في صفحة (١٣٦)، والإجابة عن الأسئلة التي تليه على ورق أبيض كبير، أو لوح من الكرتون.

٤- متابعة المجموعات وتوجيهها في أثناء تحضير المحلول، مع مراعاة التقويم المستمر.

٥- مناقشة نتائج المجموعات لاستنتاج مفهوم المولالية، وإجراء بعض الحسابات المتعلقة بها.

٦- توجيه الطلبة إلى دراسة المثال (٥) في صفحة (١٣٧)، ثم مناقشتهم فيه لاستنتاج خطوات حساب التركيز المولالي للمحلول.

٧- توجيه الطلبة إلى حل السؤال في صفحة (١٣٧) بوصفه تقويمًا ختاميًّا للدرس.

٨- توجيه الطلبة إلى حل السؤال (٣) في صفحة (١٤٠)، والسؤالين (٣)، و(٤) في صفحة (١٥٣) في البيت.

الحصة الثانية

١- التمهيد للدرس بحل أسئلة الواجب البيتي على اللوح.

٢- توجيه أفراد المجموعات إلى تنفيذ النشاط (٣-٥) في صفحة (١٣٨)، والإجابة عن الأسئلة التي تليه.

٣- متابعة المجموعات في أثناء العمل، وتوجيهها، والإجابة عن استفساراتها، مع مراعاة التقويم المستمر.

٤- مناقشة نتائج المجموعات لاستنتاج طريقة تحضير محاليل مخففة من محاليل معلومة التركيز.

٥- توجيه الطلبة إلى دراسة المثال (٦) في صفحة (١٣٩)، ثم مناقشتهم في خطوات الحل.

٦- توجيه الطلبة إلى حل السؤال في صفحة (١٣٩) بوصفه تقويمًا ختاميًّا للدرس.

٧- توجيه الطلبة إلى حل السؤال (٥) في صفحة (١٤٠)، والفرع (٤) من السؤال (١) في صفحة (١٥٣) في البيت.

معلومات إضافية

يمكن تحضير المحاليل المخففة للحموض المركزة ، بإضافة الحمض المركز، وبخاصة حمض الكبريتيك، ببطء إلى الماء مع التحريك المستمر؛ إذ إن تفاعل الحمض مع الماء هو تفاعل طارد للحرارة؛ ما يجعل الحرارة المنبعثة من إضافة الماء إلى سطح الحمض كافيةً لغليان الماء وحدوث فوران. يستفاد من حسابات التخفيف في معرفة كمية الماء اللازم إضافتها إلى المحلول المركز، للحصول على محلول مخفف بأسهل الطرائق وأسرعها.

نشاط علاجي

لديك (٤٥) مل من محلول NaOH، تركيزه (٠,٢) مول/ لتر. إذا أردت تحضير محلول منه بتركيز (٠,١٥) مول/ لتر، فما حجم الماء اللازم إضافته إلى المحلول؟

نشاط إثرائي

لديك (٥٠) مل من محلول H_2SO_4، تركيزه (٠,١٥) مول/ لتر. إذا أردت تحضير (٧٥) مل من محلول NaOH ليتعادل مع محلول H_2SO_4، فما تركيز المحلول اللازم لذلك؟

ملحوظة: حضِّر المحلول المطلوب في المختبر.

استراتيجيات التقويم وأدواته

استراتيجية التقويم: الملاحظة.

أداة التقويم: قائمة الشطب.

إجابات الأسئلة الواردة في المحتوى

إجابة السؤال في صفحة (١٣٧)

المولالية = عدد مولات المذاب / ك المذيب (كغم)

٠,٢٥ = ع / ٠,٢

ع = ٠,٢٥ × ٠,٢ = ٠,٠٥ مول.

ك = ع × ك م

= ٠,٠٥ × ١٣٨ = ٦,٩ غ.

إجابة السؤال في صفحة (١٣٩)

ت١ ح١ = ت٢ ح٢

٠,٥ × ح١ = ٠,١ × ٦٠٠

ح١ = ١٢٠ مل.

استراتيجية التقويم: الملاحظة.

أداة التقويم: قائمة الشطب.

الرقم	المعيار	نعم	لا
١	يزن الكميات المطلوبة من السكر والماء بدقة.		
٢	يحسب عدد مولات السكر حسابًا صحيحًا.		
٣	يحسب نسبة عدد مولات السكر إلى كتلة الماء بالكيلوغرام حسابًا صحيحًا.		
٤	يزن الكمية المطلوبة من دايكرومات البوتاسيوم بدقة.		
٥	يضيف كمية الماء المطلوبة بدقة.		
٦	يحسب تركيز المحلول المولاري حسابًا صحيحًا.		
٧	يحسب التركيز الجديد للمحلول بعد إضافة كميات جديدة من الماء إليه.		

الفصل الثالث

خصائص المحاليل: الضغط البخاري ودرجة الغليان للمحلول.

النتاجات الخاصة

- يبيِّن أثر المذاب في تغيير خصائص المذيب من حيث: الضغط البخاري، ودرجة الغليان.
- يجري حسابات عن درجة الغليان؛ بمعرفة نوع المذاب، وتركيزه.

التكامل الرأسي

ورد مفهوم درجة الغليان في كتاب العلوم للصف السابع.

المفاهيم والمصطلحات

الضغط البخاري، درجة الغليان، مادة كهرلية، مادة لا كهرلية، مادة متطايرة، مادة غير متطايرة، ثابت الارتفاع في درجة الغليان، المولالية.

مصادر التعلم

الكتاب المدرسي.

الاستقصاء، العمل الجماعي، التدريس المباشر.

إجراءات التنفيذ

الحصة الأولى

١- التمهيد للدرس بطرح السؤالين الآتيين على الطلبة:

- ما المقصود بالضغط البخاري؟
- ماذا يحدث للضغط البخاري لسائل عند إضافة كمية من المذاب إليه؟

٢- الاستماع إلى إجابات الطلبة، ثم مناقشتهم فيها لاستنتاج مفهوم الضغط البخاري.

٣- تقسيم الطلبة إلى مجموعات.

٤- توجيه أفراد المجموعات إلى دراسة الشكل (٣-١٠) في صفحة (١٤٢)، والإجابة عن الأسئلة التي تليه.

٥- الاستماع إلى الإجابات ومناقشتها لاستنتاج تأثير إضافة مذاب (مثل السكر) في تغيير خصائص المذيب (مثل الضغط البخاري).

٦- توجيه الطلبة إلى دراسة الشكل (٣-١٢) في صفحة (١٤٤)، والإجابة عن الأسئلة التي تليه على ورق أبيض كبير، أو لوح من الكرتون.

٧- الاستماع إلى إجابات الطلبة، ثم مناقشتهم فيها لاستنتاج تأثير تركيز المذاب في تغيير خصائص المذيب (الماء) ورفع درجة غليانه.

٨- توجيه الطلبة إلى دراسة المعادلتين في صفحة (١٤٥)، والإجابة عن الأسئلة التي تليهما.

٩- الاستماع إلى إجابات الطلبة، ثم مناقشتهم فيها لاستنتاج أثر نوع المذاب في درجة الغليان، والعلاقة الرياضية بين درجة الغليان والتركيز المولالي للمحلول.

الحصة الثانية

١- التمهيد للدرس بمراجعة مفهوم الارتفاع في درجة الغليان.

٢- توجيه الطلبة إلى الاطلاع على الجدول (٣-٣) في صفحة (١٤٦)، ثم مناقشتهم فيه لاستنتاج قيم ثابت الارتفاع لدرجة غليان بعض المذيبات السائلة.

٣- طرح السؤال الآتي على الطلبة:

- كيف يمكن حساب درجة غليان المحلول؟

٤- توجيه الطلبة إلى دراسة المثال (١) في صفحة (٤٦)، ثم مناقشتهم فيه لاستنتاج خطوات حساب درجة غليان المحلول.

٥- توجيه الطلبة إلى دراسة المثال (٢) في صفحة (١٤٧)، ثم مناقشتهم فيه لاستنتاج أثر عدد مولات الأيونات في حساب درجة غليان المحلول الكهرلي.

٦- توجيه الطلبة إلى حل السؤالين في الصفحتين (١٤٧)، و(١٤٨) في دفاترهم، ثم مناقشتهم في الحل للتوصل إلى الإجابة الصحيحة، ثم كتابتها على اللوح.

معلومات إضافية

عند تفكك مادة أيونية في الماء، فإن الأيونات لا تكون حرة ومستقلة تمامًا؛ إذ يسبِّب وجود الشحنات تجاذبًا بين الأيونات، وهذا يقيِّد حركتها نسبيًّا. أمّا في المحلول الأيوني المركز، فإن المحلول يسلك كأن نسبة الأيونات فيه أقل من نسبتها في المحلول المخفف، بسبب عملية تجاذب الأيونات؛ لذا يقل الارتفاع في درجة الغليان عن المتوقع. يمكن تفسير هذا الانحراف اعتمادًا على مدى تجاذب الأيونات في المحلول؛ فكلما زاد تركيز الأيونات كانت الأيونات بعضها أقرب إلى بعض في المحلول، ثم أكثر تجاذبًا وأقل استقلاليةً، وتقل استقلالية الأيونات أيضًا بزيادة شحنتها.

نشاط علاجي

- أيهما درجة غليانه أعلى: الماء النقي أم الماء المضاف إليه الملح؟
- اكتب القانون الرياضي لمقدار الارتفاع في درجة غليان المحلول في بطاقة ملونة، ثم علِّقها في الصف.

نشاط إثرائي

أُذيب (٧٥) غ من مادة عضوية غير متطايرة في (٥٠٠) غ من الماء، وكانت درجة غليان المحلول ١٠١,٢٦سْ. أي المادتين تمثِّل المادة المذابة: $C_2H_4(OH)_2$ أم $C_3H_3(OH)_3$؟

استراتيجيات التقويم وأدواته

استراتيجية التقويم: الورقة والقلم.

أداة التقويم: الاختبار القصير.

أُذيب (١,٢) غ من مادة غير متطايرة في (٦٠) غ من البنزين، وقد وُجِد أن درجة غليان المحلول (٨٠,٩٦) سْ. إذا علمت أن درجة غليان البنزين النقي (٨٠,١) سْ، وأن ك$_{غ}$ للبنزين (٢,٦١) سْ.كغ/ مول، فاحسب الكتلة المولية للمادة المذابة.

إجابة السؤال في صفحة (١٤٦)

وحدة قياس ثابت الارتفاع في درجة الغليان $ك_غ$ هي: $\frac{\text{سْ .كغ}}{\text{مول}}$.

إجابة السؤال في صفحة (١٤٧)

عدد المولات = $\frac{١٨,٤}{٩٢}$ = ٠,٢ مول.

م = $\frac{٠,٢}{٢}$ = ٠,١ مول/ كغ.

Δغ = ٠,٥٢ × ٠,١ = ٠,٠٥٢سْ

درجة غليان المحلول = ١٠٠ + ٠,٠٥٢ = ١٠٠,٠٥٢سْ.

إجابة السؤال في صفحة (١٤٨)

K_2SO_4 أعلى؛ لأن عدد المولات الكلية الناتجة عن تفككه هو (٣) مول، في حين أن NaBr تساوي (٢) مول.

$$K_2SO_4 \longrightarrow 2K^+ + SO_4^{-2}$$
$$\longrightarrow 0.003 \times 2 \qquad 0.003$$

التركيز الكلي للأيونات = عدد مولات الأيونات الناتجة × م

= ٣ × ٠,٠٠٣ = ٠,٠٠٩مول/ كغ.

الفصل الثالث

تركيز المحلول: درجة تجمد المحلول.

النتاجات الخاصة

- يبيِّن تأثير تركيز المذاب في درجة تجمد المذيب.
- يجري حسابات لدرجة تجمد المحلول.
- يوضِّح بعض التطبيقات العملية المرتبطة بخصائص المحلول.

التكامل الرأسي

ورد مفهوم درجة الغليان في الوحدة الثانية من كتاب الكيمياء للصف الحادي عشر.

المفاهيم والمصطلحات

درجة التجمد، ثابت التجمد.

مصادر التعلم

الكتاب المدرسي.

استراتيجيات التدريس

التدريس المباشر، العمل الجماعي.

إجراءات التنفيذ

١- التمهيد للدرس بطرح السؤالين الآتيين على الطلبة:

- لماذا يحرص الناس في بداية فصل الشتاء على إضافة مادة غلايكول الإيثلين إلى الماء الموجود في مشعاع السيارة؟
- ما أثر هذه المادة في درجة تجمد الماء؟

٢- الاستماع إلى إجابات الطلبة، ثم مناقشتهم فيها لاستنتاج تأثير تركيز المذاب في خفض درجة تجمد المذيب، والعلاقة الرياضية لمقدار الانخفاض في درجة تجمد المحلول بالتركيز المولالي للمحلول.

٣- تقسيم الطلبة إلى مجموعات.

٤- توجيه أفراد المجموعات إلى الاطلاع على الجدول (٣-٤) في صفحة (١٤٩)، ثم مناقشتهم فيه لاستنتاج قيم ثابت الانخفاض لدرجة تجمد بعض المذيبات السائلة.

٥- طرح السؤال الآتي على الطلبة:

- كيف يمكن الاستفادة من خاصية الانخفاض في درجة تجمد المحلول لمنع حدوث الانجماد في فصل الشتاء؟

٦- توجيه الطلبة إلى قراءة موضوع (الكيمياء في حياتنا) في صفحة (١٤٩)، ثم مناقشتهم فيه.

٧- توجيه الطلبة إلى دراسة المثال (٣) في صفحة (١٤٩)، والمثال (٤) في صفحة (١٥٠)، ثم مناقشتهم فيهما لاستنتاج خطوات حساب درجة تجمد المحلول، وحساب الكتلة المولية للمذاب.

٨- توجيه الطلبة إلى حل السؤال في صفحة (١٥٠) في دفاترهم، ثم مناقشتهم في الحل للتوصل إلى الإجابة الصحيحة.

٩- توجيه الطلبة إلى قراءة موضوع (العلم والتكنولوجيا والمجتمع) في صفحة (١٥١)، ثم مناقشتهم فيه لاستنتاج آلية عمل محاليل غسل الكلى.

١٠- توجيه الطلبة إلى حل الأسئلة (٢)، و(٣)، (٥) في صفحة (١٥٢) في البيت.

معلومات إضافية

تُعْزى ظاهرة الانخفاض في درجة التجمد إلى انتقال التجمد من حالة عدم ترتيب الذرات أو الجزيئات (العشوائية) إلى حالة الترتيب (تنظيم الذرات أو الجزيئات).

ولفعل ذلك، يجب طرد الطاقة من النظام (المحلول)؛ لأن المحلول يحتوي على عشوائية أكثر (عدم الترتيب في الذرات أو الجزيئات) من المذيب النقي. فالمحلول يملك أكثر من نوع واحد من الذرات، خلافًا للمذيب النقي الذي يملك نوعًا واحدًا فقط من الذرات، ولهذا يملك المحلول درجة تجمد أقل من المذيب وحده.

نشاط علاجي

اكتب القانون الرياضي لمقدار الانخفاض في درجة التجمد في بطاقة ملونة، ثم علِّقها في الصف.

نشاط إثرائي

إذا أُذيب (٣٠) غ من مادة عضوية غير متطايرة في (١)كغ من الماء، وكانت درجة تجمد المحلول (−٠,٩٣) سْ، فأي المادتين تمثِّل المادة المذابة: CH_3COH أم CH_3COOH؟

استراتيجيات التقويم وأدواته

استراتيجية التقويم: الورقة والقلم.

أداة التقويم: الاختبار القصير.

- احسب درجة تجمد محلول عند إذابة (١٢) غ من CCl_4 في (٧٥٠) غ من البنزين الذي درجة تجمده (−٥,٤٨) سْ، علمًا أن الكتلة المولية لـ CCl_4 هي (١٥٤) غ/ مول، وأن ثابت التجمد للبنزين هو (٥,١٢) سْ كغ/ مول.

إجابات الأسئلة الواردة في المحتوى

إجابة السؤال في صفحة (١٥٠)

$\Delta ت = ك_{ت} \times م$ $\quad م = \frac{٠,٩٦}{١,٨٦} = ٠,٥٢$ مول/ كغ.

عدد المولات = م × كتلة المحلول

= ٠,٥٢ × ٠,٦٦٩ = ٠,٣٤٨ مول.

الكتلة المولية للمذاب = $\frac{\text{كتلة المذاب}}{\text{عدد المولات}} = \frac{٩٩}{٠,٣٤٨} = ٢٨٤$ غ/ مول.

الوحدة الرابعة

التفاعلات والحسابات الكيميائية

الفصل الأول

أنواع التفاعلات الكيميائية: تفاعلات الاتحاد.

النتاجات الخاصة

- يوضِّح المقصود بتفاعل الاتحاد.
- يجرى تجربة عملية على تفاعلات الاتحاد.
- يصنِّف تفاعلات الاتحاد بحسب نوع المواد المتفاعلة.
- يمثِّل بعض تفاعلات الاتحاد بمعادلات كيميائية.

التكامل الرأسي

- ورد مفهوم التفاعل الكيميائي في الوحدة الرابعة من كتاب الكيمياء للصف العاشر.
- ورد مفهوم الحمض والقاعدة وخصائصهما في الوحدة الرابعة من كتاب الكيمياء للصف التاسع.

المفاهيم والمصطلحات

العنصر، المركب، الفلز، الحمض، القاعدة.

إجراءات السلامة العامة

الحذر عند استخدام لهب بنسن، واتباع قواعد السلامة عند إشعاله.

استراتيجيات التدريس

التدريس المباشر، العمل الجماعي، التجريب العملي.

إجراءات التنفيذ

١- التمهيد للدرس بالحديث عن أهمية التفاعلات في حياتنا اليومية، وذكر بعض الأمثلة عليها، وضرورة تصنيفها لتسهيل دراستها وتعرُّفها، ثم كتابة أهم أنواعها على اللوح.

٢- طرح السؤال الآتي على الطلبة:

- ماذا نعني بتفاعلات الاتحاد؟

٣- الاستماع إلى إجابات الطلبة، ثم مناقشتهم فيها.

٤- تقسيم الطلبة إلى مجموعات، ثم الطلب إلى أفراد كل مجموعة دراسة النشاط (٤-١)، والاستفادة من المواد المتوافرة لتنفيذه عمليًّا.

٥- متابعة المجموعات في أثناء العمل، وتوجيهها بمساعدة قيِّم المختبر.

٦- مناقشة ما يتوصل إليه الطلبة بعد الانتهاء من تنفيذ التجربة، وكتابة مفهوم تفاعلات الاتحاد على اللوح.

٧- مناقشة الطلبة في تفاعل أكسدة الحديد بوصفه أحد أنواع تفاعلات الاتحاد، ثم مناقشتهم في معادلة التفاعل التي تمثِّل ذلك.

٨- مناقشة الطلبة في تفاعل الفلزات مع الأكسجين بوصفه أحد أنواع تفاعلات الاتحاد، كما في المعادلتين الواردتين في صفحة (١٥٧).

٩- توجيه أفراد المجموعات إلى دراسة المعادلات في صفحة (١٥٨)، وإجابة الأسئلة التي تليها.

١٠- مناقشة الإجابات لاستنتاج أنواع تفاعلات الاتحاد.

١١- مناقشة الطلبة في ناتج تفاعل أكاسيد الفلزات مع الماء وخصائصه، وناتج تفاعل أكاسيد اللافلزات مع الماء وخصائصه.

١٢- توجيه الطلبة إلى حل السؤال في صفحة (١٥٨).

١٣- توجيه الطلبة إلى دراسة موضوع (الكيمياء في حياتنا)، ثم تلخيص ما جاء فيه.

نشاط علاجي

صنِّف تفاعلات الإضافة الآتية بحسب نوع المواد المتفاعلة:

$$4Na + O_2 \longrightarrow 2Na_2O$$

$$2NO + O_2 \longrightarrow 2NO_2$$

$$2K + Br_2 \longrightarrow 2KBr$$

$$CaCO_3 \longrightarrow CO_2 + CaO$$

نشاط إثرائي

اكتب معادلة تمثِّل تفاعل الأمونيا مع حمض الهيدروكلوريك لتكوين كلوريد الأمونيوم، مُبيِّنًا نوع المواد المتفاعلة.

مصادر التعلم

الكتاب المدرسي، مختبر الكيمياء.

استراتيجيات التقويم وأدواته

استراتيجية التقويم: الورقة والقلم، الملاحظة.

أداة التقويم: الاختبار القصير .

حدِّد نوع المواد المتفاعلة في كل من المعادلات الكيميائية الآتية:

$$2SO_2 + O_2 \longrightarrow 2SO_3$$

$$2Ag + Br_2 \longrightarrow 2AgBr$$

$$Ca(OH)_2 \longrightarrow H_2O + CaO$$

$$H_2SO_3 \longrightarrow SO_2 + H_2O$$

إجابات الأسئلة الواردة في المحتوى

إجابة السؤال في صفحة (١٥٨)

١- $A+B \rightarrow AB$.

٢- أكاسيد الفلزات في الماء محاليلها قاعدية، أمّا أكاسيد اللافلزات في الماء فمحاليلها حمضية.

الفصل الأول

أنواع التفاعلات الكيميائية: تفاعلات التحلل.

النتاجات الخاصة

- يوضِّح المقصود بتفاعل التحلل.
- يجرى تجربة عملية على تفاعلات التحلل.
- يبيِّن نواتج بعض تفاعلات التحلل.
- يمثِّل بعض تفاعلات التحلل بمعادلات كيميائية.

التكامل الرأسي

- ورد مفهوم التفاعل الكيميائي في الوحدة الرابعة من كتاب الكيمياء للصف العاشر.
- ورد مفهوم الحمض ومفهوم القاعدة وخصائصهما في الوحدة الرابعة من كتاب الكيمياء للصف التاسع.

المفاهيم والمصطلحات

تفاعلات التحلل.

إجراءات السلامة العامة

الحذر عند استخدام لهب بنسن، واتباع قواعد السلامة عند إشعاله.

استراتيجيات التدريس

التدريس المباشر، العمل الجماعي، التجريب العملي.

إجراءات التنفيذ

١- التمهيد للدرس بمراجعة أنواع التفاعلات الرئيسة، وتفاعلات الاتحاد.

٢- طرح السؤال الآتي على الطلبة:

- ماذا نعني بتفاعلات التحلل؟

٣- الاستماع إلى الإجابات ومناقشتها لاستنتاج مفهوم تفاعل التحلل، وكتابة معادلة عامة توضِّح ذلك.

٤- تقسيم الطلبة إلى مجموعات، ثم الطلب إلى أفراد كل مجموعة دراسة النشاط (٤-١)، والاستفادة من المواد المتوافرة لتنفيذه عمليًّا.

٥- متابعة المجموعات في أثناء العمل، وتوجيهها بمساعدة قيِّم المختبر.

٦- مناقشة ما يتوصل إليه الطلبة بعد الانتهاء من تنفيذ التجربة، وتسجيل مفهوم تفاعلات التحلل على اللوح.

٧- مناقشة الطلبة في تفاعل تحلل حمض الكربونيك ونواتجه من خلال معادلة التفاعل.

٨- مناقشة الطلبة في تفاعل أكاسيد الفلزات (مثل أكسيد الزئبق)، وبيان نواتجه من خلال المعادلة.

٩- توجيه الطلبة إلى دراسة موضوع (الكيمياء في حياتنا)، ثم تقديم ملخص عنه.

١٠- الاستماع إلى ملخصات الطلبة، ثم مناقشتهم فيها.

١١- توجيه أفراد المجموعات إلى حل السؤال في صفحة (١٦٠).

١٢- مناقشة إجابات الطلبة، وتصحيح الأخطاء.

١٣- مناقشة الطلبة في ناتج تفاعل تحلل كربونات الفلز من خلال معادلة تحلل كربونات الكالسيوم.

١٤- توجيه الطلبة إلى حل السؤال الوارد ذكره في نهاية صفحة (١٦٠).

١٥- مناقشة إجابات الطلبة، وتصحيح الأخطاء، وتعميم نواتج تحلل كربونات الفلز.

١٦- توجيه أفراد المجموعات إلى دراسة الفقرة الأولى في صفحة (١٦١)، ثم تلخيص ما جاء فيها.

١٧- مناقشة ملخصات الطلبة للتوصل إلى نواتج تحلل كربونات الفلز الهيدروجينية، وتمثيل ذلك بمعادلة كيميائية.

١٨- توجيه الطلبة إلى حل السؤال الوارد ذكره في منتصف صفحة (١٦١).

١٩- مناقشة إجابات الطلبة، وتصحيح الأخطاء.

٢٠- عمل ملخص عن تفاعلات التحلل، ثم كتابته على اللوح.

٢١- توجيه الطلبة إلى حل السؤال الوارد ذكره في نهاية صفحة (١٦١).

٢٢- مناقشة إجابات الطلبة، وتصحيح الأخطاء.

٢٣- توجيه الطلبة إلى دراسة موضوع (الكيمياء في حياتنا)، ثم تلخيص ما جاء فيه.

٢٤- مناقشة الطلبة في بعض التفاعلات الممتعة في الكيمياء، مثل تفاعل تحلل دايكرومات الأمونيوم، وكتابة معادلة التفاعل.

٢٥- توجيه الطلبة إلى دراسة (قضية للبحث) في صفحة (١٦٢)، ثم كتابة تقريرعنها.

معلومات إضافية

- **ألوان مركبات العناصر الانتقالية**: يتكون الضوء الأبيض من (٧) ألوان مرئية، لكل منها طاقة خاصة به. فعند سقوط الضوء على المادة فإنها تمتص بعض فوتونات الضوء المرئي، ولا تمتص بعضها الآخر، فيظهر لونها بمحصلة الألوان التي لم تمتصها. تمتاز العناصر الانتقالية بوجود ألوان مختلفة لمركباتها ومحاليلها المائية، ويُعْزى ذلك إلى تركيبها الذري، حيث يكون المستوى الفرعي d فيها غير مكتمل بالإلكترونات، وهذا يعني أنه يحتوي على إلكترونات منفردة سهلة الإثارة. وعند سقوط الضوء الأبيض عليها فإن الإلكترونات المنفردة تمتص فوتونات الضوء التي تتفق طاقتها مع الطاقة اللازمة لإثارتها، ولا تمتص باقي الفوتونات الأخرى، فتنعكس مسبِّبة اللون الذي يظهر للمادة. يُسمّى اللون الذي تمتصه المادة باللون الممتص، في حين يُسمّى اللون التي لم تمتصه المادة باللون المتمم. وعندما تمتص المادة جميع الألوان فإنها تظهر باللون الأسود، وفي حال لم تمتص المادة أي لون من الألوان فإنها تظهر باللون الأبيض. ويبيِّن الجدول الآتي العلاقة بين اللون المتمم واللون الممتص:

اللون الممتص	اللون المتمم
بنفسجي	أصفر
أزرق	برتقالي
أخضر	بنفسجي محمر (برتقالي)
أحمر	أزرق مخضر

نشاط علاجي

أكمل التفاعلات الآتية:

$MgCO_3 \longrightarrow$ ..... + ...

$H_2CO_3 \longrightarrow$ ..... + ...

$Ca(HCO_3)_2 \longrightarrow$ ..... + ...+.....

نشاط إثرائي

اكتب معادلة تبيِّن نواتج تسخين يودات البوتاسيوم KIO_3.

مصادر التعلم

الكتاب المدرسي، مختبر الكيمياء.

استراتيجيات التقويم وأدواته

استراتيجية التقويم: الورقة والقلم، الملاحظة.

أداة التقويم: الاختبار القصير.

..... + ... $\longrightarrow$ $FeCO_3$

..... + ... $\longrightarrow$ $NaBrO_3$

أداة التقويم: قائمة الرصد.

الرقم	المؤشر	المعيار	
		نعم	لا
١	يركِّب جهاز التحليل الكهربائي تركيبًا صحيحًا.		
٢	يدوِّن الملاحظات بدقة.		
٣	يكتب معادلة كيميائية صحيحة للتفاعل.		
٤	يتعاون بفاعلية مع زملائه في المجموعة.		

إجابات الأسئلة الواردة في المحتوى

إجابة السؤال في صفحة (١٦٠)

كربونات الفلز $\xleftarrow{\text{حرارة}}$ أكسيد الفلز + ثاني أكسيد الكربون.

إجابة السؤال في صفحة (١٦١)

١- $Mg(HCO_3)_2 \xrightarrow{\text{حرارة}} MgCO_3 + CO_2 + H_2O$

٢- $ZnCO_3 \xrightarrow{\text{حرارة}} ZnO + CO_2$

إجابة السؤال في صفحة (١٦١)

$KClO_3 \rightarrow KCl + O_2$

الفصل الأول

أنواع التفاعلات الكيميائية: تفاعلات الإحلال الأحادي.

النتاجات الخاصة

- يوضِّح المقصود بتفاعل الإحلال.
- يجرى تجربة عملية على تفاعلات الإحلال الأحادي.
- يبيِّن نواتج بعض تفاعلات الإحلال الأحادي في ضوء سلسلة النشاط الكيميائي.
- يجرى تجربة عملية على تفاعلات الإحلال المزدوج.
- يميِّز أنواع تفاعلات الإحلال المزدوج.
- يكتب معادلة أيونية صافية لبعض التفاعلات (الترسيب، التعادل).
- يربط بين أنواع التفاعلات المختلفة (اتحاد، تحلل، إحلال) وتفاعلات التأكسد والاختزال.

التكامل الرأسي

- ورد مفهوم سلسلة النشاط الكيميائي في الوحدة الثانية من كتاب الكيمياء للصف التاسع.
- ورد مفهوم التأكسد والاختزال في الوحدة الثالثة من كتاب الكيمياء للصف التاسع.

المفاهيم والمصطلحات

الإحلال الأحادي، الإحلال المزدوج، الأكسدة والاختزال، الترسيب.

إجراءات السلامة العامة

الحذر عند استخدام لهب بنسن، واتباع قواعد السلامة عند إشعاله.

استراتيجيات التدريس

التدريس المباشر، العمل الجماعي، التجريب العملي.

إجراءات التنفيذ

الحصة الأولى

١- التمهيد للدرس بتذكير الطلبة بسلسلة النشاط الكيميائي، عن طريق طرح السؤالين الآتيين:

- ما المقصود بسلسلة النشاط الكيميائي؟
- ما علاقتها بتفاعلات الإحلال الأحادي؟

٢- الاستماع إلى الإجابات ومناقشتها، وربط سلسلة النشاط بتفاعلات الإحلال الأحادي، وكتابة سلسلة النشاط الكيميائي على اللوح.

٣- تقسيم الطلبة إلى مجموعات، ثم طرح السؤال الآتي:

- ماذا يحدث عند غمس سلك من الخارصين في محلول كبريتات النحاس؟

٤- توجيه أفراد المجموعات إلى دراسة النشاط (٤-٣)، والاستفادة من المواد المتوافرة لتنفيذه عمليًّا.

٥- متابعة المجموعات في أثناء العمل، وتوجيهها بمساعدة قيِّم المختبر.

٦- مناقشة ما يتوصل إليه الطلبة بعد الانتهاء من تنفيذ التجربة، وكتابة مفهوم تفاعلات الإحلال الأحادي على اللوح.

٧- توجيه الطلبة إلى دراسة التفاعلين والشكل المرفق في صفحة (١٦٣)، وإجابة الأسئلة بعدهما.

٨- الاستماع إلى إجابات الطلبة ومناقشتها لاستنتاج أهمية تفاعلات الإحلال الأحادي في حياتنا اليومية.

٩- توجيه أفراد المجموعات إلى إجابة السؤال في صفحة (١٦٤).

١٠- مناقشة إجابات الطلبة، وتصحيح الأخطاء.

١١- طرح السؤال الآتي على الطلبة:

- ماذا يحدث عند مزج (أو خلط) محلولين لمادتين أيونيتين (مثل محلول كربونات الصوديوم) مع محلول كلوريد النحاس؟

١٢- توجيه أفراد المجموعات إلى دراسة النشاط (٤-٤)، والاستفادة من المواد المتوافرة لتنفيذه عمليًّا.

١٣- متابعة المجموعات في أثناء العمل، وتوجيهها بمساعدة قيِّم المختبر.

١٤- مناقشة ما يتوصل إليه الطلبة بعد الانتهاء من تنفيذ التجربة، وكتابة مفهوم تفاعلات الإحلال المزدوج على اللوح.

١٥- مناقشة الطلبة في تفاعلات الإحلال المزدوج، وتصنيفها إلى: تفاعلات الترسيب، وتفاعلات التعادل، وتفاعلات منتجة للغازات.

الحصة الثانية

١- التمهيد للدرس بمراجعة مفهوم تفاعلات الإحلال الأحادي، وتفاعلات الإحلال المزدوج، وأنواعه.

٢- مناقشة أفراد المجموعات في تفاعلات الترسيب الوارد ذكرها في صفحة (١٦٥)، والمعادلات

المرتبطة بها للتوصل إلى المعادلة الأيونية الصافية التي تعبِّر عنها.

٣- توجيه الطلبة إلى حل السؤال في صفحة (١٦٥).

٤- مناقشة إجابات الطلبة، وتصحيح الأخطاء.

٥- مناقشة أفراد المجموعات في تفاعلات التعادل الوارد ذكرها في صفحة (١٦٦)، وتوضيح المقصود بها عن طريق دراسة المعادلتين في صفحة (١٦٦).

٦- توجيه الطلبة إلى حل السؤال في صفحة (١٦٦).

٧- مناقشة إجابات الطلبة، وتصحيح الأخطاء.

٨- مناقشة أفراد المجموعات في التفاعلات المنتجة للغازات، وذلك بمناقشة تفاعل حمض الهيدروكلوريك مع كربونات الكالسيوم والمعادلة المرتبطة به للتوصل إلى مفهوم التفاعلات المنتجة للغازات.

٩- توجيه الطلبة إلى حل السؤال الوارد ذكره في نهاية صفحة (١٦٦).

١٠- مناقشة إجابات الطلبة، وتصحيح الأخطاء.

١١- توجيه الطلبة إلى دراسة موضوع (الكيمياء في حياتنا)، ثم مناقشتهم فيه.

١٢- تذكير الطلبة بتفاعلات التأكسد والاختزال، عن طريق طرح السؤال الآتي:

- ما المقصود بعملية التأكسد وعملية الاختزال؟

١٣- الاستماع إلى إجابات الطلبة، ثم مناقشتهم فيها للتوصل إلى ربط تفاعلات الإحلال بتفاعلات التأكسد والاختزال، وذلك بتفاعل الخارصين مع محلول حمض الهيدروكلوريك والمعادلات المرتبطة بذلك.

١٤- توجيه الطلبة إلى حل السؤال في صفحة (١٦٧).

١٥- مناقشة إجابات الطلبة، وتصحيح الأخطاء.

١٦- توجيه الطلبة إلى حل أسئلة الفصل في البيت.

نشاط علاجي

صنِّف التفاعلات الآتية إلى أنواعها:

$$Pb + CuCO_3 \longrightarrow Cu + PbCO_3$$

$$SnO + C \longrightarrow CO + Sn$$

$$AgNO_3 + KBr \longrightarrow KNO_3 + AgBr$$

$$HI + KOH \longrightarrow KI + H_2O$$

نشاط إثرائي

اكتب المعادلات الجزيئية والأيونية والمعادلة الأيونية الصافية للتفاعل الآتي:

تفاعل هيدروكسيد الألومنيوم مع محلول حمض الكبريتيك.

مصادر التعلم

الكتاب المدرسي، مختبر الكيمياء.

استراتيجيات التقويم وأدواته

استراتيجية التقويم: الورقة والقلم، الملاحظة.

أداة التقويم: الاختبار القصير.

توجيه الطلبة إلى حل السؤال (٣) من أسئلة الفصل.

أداة التقويم: قائمة الرصد .

الرقم	المؤشر	المعيار	
		نعم	لا
١	يأخذ الكميات المطلوبة بدقة.		
٢	يدوِّن الملاحظات تدوينًا دقيقًا.		
٣	يكتب معادلة كيميائية صحيحة للتفاعل.		

إجابات الأسئلة الواردة في المحتوى

إجابة السؤال في صفحة (١٦٤)

$$2Al_{(s)} + 3CuCl_{2\,(aq)} \rightarrow 3Cu_{(s)} + 2AlCl_{3\,(aq)}$$

$$Mg_{(s)} + Pb(NO_3)_{2\,(aq)} \rightarrow Pb_{(s)} + Mg(NO_3)_{2\,(aq)}$$

إجابة السؤال في صفحة (١٦٥)

$$2KI_{(aq)} + Pb(NO_3)_{2\,(aq)} \rightarrow PbI_{2\,(s)} + 2KNO_{3\,(aq)}$$

إجابة السؤال في صفحة (١٦٦)

١- $OH^-_{(aq)} + H^+_{(aq)} \rightarrow H_2O_{(l)}$

٢- $LiOH_{(aq)} + HNO_{3(aq)} \rightarrow LiNO_{3(aq)} + H_2O_{(l)}$

إجابة السؤال في صفحة (١٦٦)

$$Na_2CO_{3\,(s)} + HCl_{(aq)} \rightarrow NaCl_{(aq)} + H_2O_{(l)} + CO_{2\,(g)}$$

إجابة السؤال في صفحة (١٦٧)

١- * اتحاد. * تحلل.

٢- $Mg \rightarrow 2e^- + Mg^{2+}$ $O_2 + 4e^- \rightarrow 2O^{2-}$

إجابات أسئلة الفصل

١-

- تفاعل الإحلال الأحادي: تفاعل يتم فيه إحلال عنصر نشط محل عنصر آخر أقل نشاطًا في أحد مركباته.
- تفاعلات الترسيب: تفاعلات كيميائية يدل على حدوثها وجود مادة راسبة.
- تفاعل التحلل: تفاعل يتم فيه تفكك مركب واحد إلى أكثر من مركب.
- المعادلة الأيونية الصافية: معادلة كيميائية تبيِّن الأيونات المتفاعلة فقط بعد استبعاد الأيونات غير المتفاعلة في التفاعل.
- تفاعل الإحلال المزدوج: تفاعل يتم بين مركبين؛ بأن يحل الأيون الموجب من أحدهما محل الأيون الموجب من الآخر.
- التفاعل الكيميائي: تغير يطرأ على المادة بحيث يشمل تكسير الروابط، وإنتاج روابط جديدة تؤدي إلى إعادة ترتيب الذرات، وإنتاج مواد جديدة تختلف في صفاتها عن المواد المتفاعلة.
- تفاعلات التعادل: تفاعل حمض مع قاعدة ينتج ملحًا وماءً.

٢-

أ) تفاعل تحلل. ب) تفاعل اتحاد. ج) تفاعل اتحاد. د) تفاعل إحلال أحادي. هـ) إحلال مزدوج.

٣-

$$MgCO_3 + 2HCl \longrightarrow MgCl_2 + H_2O + CO_2$$

$$BaCl_2 + H_2SO_4 \longrightarrow BaSO_4 + 2HCl$$

$$4Li + O_2 \longrightarrow 2Li_2O$$

$$FeCO_3 \longrightarrow FeO + CO_2$$

٤- لا يُعَدُّ تفاعل الإحلال المزدوج تفاعل تأكسد واختزال بسبب عدم حدوث تغير على شحنات المواد الناتجة والمتفاعلة؛ أي عدم حدوث عمليات فقد وكسب للإلكترونات.

الفصل الثاني

الحسابات الكيميائية: استخدام المعادلات الكيميائية الموزونة في الحسابات الكيميائية.

النتاجات الخاصة

- يبيِّن أهمية المعادلة الكيميائية الموزونة في حساب كميات المواد في التفاعل.
- يحسب كتلة بعض المواد في التفاعل استنادًا إلى المعادلة الموزونة.

التكامل الرأسي

ورد موضوع الحسابات الكيميائية في الوحدة الرابعة من كتاب الكيمياء للصف العاشر.

المفاهيم والمصطلحات

المول، الكتلة المولية، المعادلة الموزونة.

استراتيجيات التدريس

التدريس المباشر، العمل الجماعي.

إجراءات التنفيذ

١- التمهيد للدرس بمناقشة الطلبة في أهمية المعادلة الموزونة، وأهمية حساب كتل المواد المتفاعلة والناتجة في العديد من المجالات الصناعية، مثل صناعة المواد الكيميائية والأدوية، وفي المختبرات وغيرها.

٢- طرح السؤال الآتي على الطلبة:

- ما العلاقة بين كميات المواد المختلفة في التفاعل؟

٣- الاستماع إلى الإجابات ومناقشتها.

٤- تقسيم الطلبة إلى مجموعات، ثم الطلب إلى أفراد كل مجموعة دراسة النشاط (٤-٥)، وإجابة الأسئلة التي تليه.

٥- مناقشة أفراد المجموعات في إجاباتهم للتوصل إلى بيان العلاقة الكمية بين المواد المختلفة في

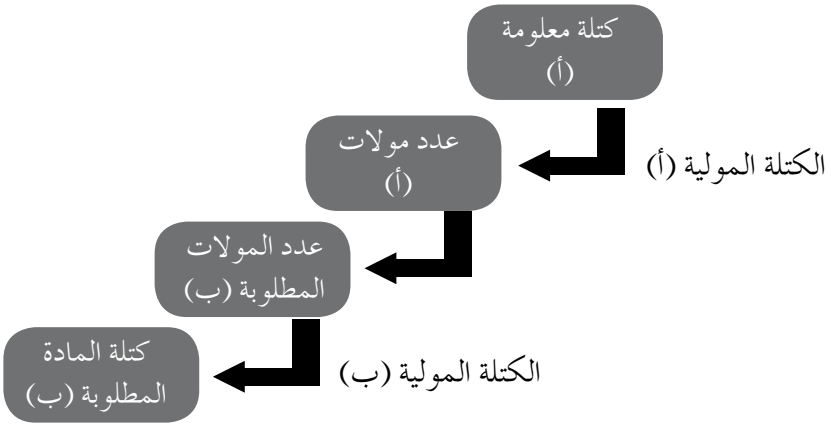
التفاعل استنادًا إلى المعادلة الموزونة.

٦- مناقشة الطلبة في المثال (١) في صفحة (١٧١)، ثم كتابة الحل على اللوح، وتوضيح العلاقات الكمية بين المواد في المعادلة.

٧- توجيه الطلبة إلى حل السؤال في صفحة (١٧٢).

٨- توجيه بعض الطلبة إلى حل السؤال على اللوح، بحيث يحل طالب واحد فرعًا واحدًا من السؤال، ثم مناقشة الحل، وتصحيح الأخطاء.

معلومات إضافية



مخطط عام لإجراء الحسابات الكيميائية (كتلة–كتلة).

نشاط علاجي

ينتج ثاني أكسيد النيتروجين NO_2 من تفاعل أول أكسيد النيتروجين NO مع الأكسجين كما في المعادلة الآتية:

$$2NO + O_2 \longrightarrow 2NO_2$$:

١- ما عدد مولات الأكسجين اللازمة للتفاعل مع (٠,٥) مول من أول أكسيد النيتروجين NO؟

٢- ما الكتلة المولية للمركب NO_2؟

٣- ما كتلة ثاني أكسيد النيتروجين الناتجة من التفاعل، علمًا أن الكتلة الذرية لـ O هي (١٦) غ، والكتلة الذرية لـ N هي (١٤) غ؟

نشاط إثرائي

يُحضَّر الأسيتيلين C_2H_2 في ورشات اللحام من إضافة الماء إلى كربيد الكالسيوم CaC_2 في أوعية مغلقة. احسب كتلة كربيد الكالسيوم اللازمة لإنتاج كمية من الأسيتيلين تكفي للتفاعل تمامًا مع ٦٤ غ من الأكسجين.

$$C_2H_2 + 5/2\ O_2 \longrightarrow 2\ CO_2 + H_2O$$

$$CaC_2 + 2\ H_2O \longrightarrow Ca(OH)_2 + C_2H_2$$

مصادر التعلم

الكتاب المدرسي، مختبر الكيمياء.

استراتيجيات التقويم وأدواته

استراتيجية التقويم: الورقة والقلم .

أداة التقويم: الاختبار القصير .

توجيه الطلبة إلى حل السؤال (٢) من أسئلة الفصل في صفحة (١٨٥).

إجابات الأسئلة الواردة في المحتوى

إجابة السؤال في صفحة (١٧٢)

$$2Mg_{(s)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2MgO_{(s)}$$

١- عدد مولات Mg = ١٠٠ مول.

٢- عدد مولات $O_2 = \frac{٣٢٠}{٣٢} = ١٠$ مول.

عدد مولات Mg = ضعف عدد مولات O_2 = ٢٠ مول.

كتلة Mg = عدد المولات × الكتلة المولية = ٢٠×٢٤ = ٤٨٠ غ.

٣- عدد مولات Mg = ٤،٨ كغ × $\frac{١٠٠٠ غ}{٢٤ غ}$ × $\frac{١ مول}{كغ}$ = ٢٠٠ مول.

عدد مولات MgO = عدد مولات Mg = ٢٠٠ مول.

كتلة MgO = ٢٠٠ مول × $\frac{٤٠ غ}{مول}$ = ٨٠٠٠ غ = ٨ كغ.

الفصل الثاني

الحسابات الكيميائية: المردود المئوي للتفاعل.

النتاجات الخاصة

- يوضِّح المقصود بكل من: الناتج النظري، والناتج الفعلي، والمردود المئوي.
- يجري تجربة لقياس المردود المئوي.
- يحسب المردود المئوي لبعض التفاعلات بمعرفة الناتج الفعلي.

التكامل الرأسي

ورد موضوع الحسابات الكيميائية في الوحدة الرابعة من كتاب الكيمياء للصف العاشر.

المفاهيم والمصطلحات

الناتج النظري، الناتج الفعلي، المردود المئوي.

إجراءات السلامة العامة

ضرورة ارتداء القفازين والكمامة عند استخدام حمض الهيدروكلوريك.

استراتيجيات التدريس

التدريس المباشر، العمل الجماعي، التجريب العملي.

إجراءات التنفيذ

١- التمهيد للدرس بطرح السؤال الآتي:

- هل تختلف كميات المواد الناتجة في التجربة العملية عن الكميات التي يتم حسابها؟

٢- الاستماع إلى إجابات الطلبة ومناقشتها لاستنتاج وجود اختلاف بين الكميات التي يتم حسابها

والكميات الناتجة عمليًّا في التجربة، وتعرُّف أسباب هذه الاختلافات، والتوصل إلى مفهومي الناتج النظري والناتج العملي.

٣- تقسيم الطلبة إلى مجموعات، ثم الطلب إلى أفراد كل مجموعة دراسة النشاط (٤-٦)، والاستفادة من المواد المتوافرة لتنفيذه عمليًّا.

٤- مناقشة أفراد المجموعات في ما توصلوا إليه، وتوضيح العلاقة بين الناتج النظري والناتج الفعلي، والتوصل إلى مفهوم المردود المئوي، وكتابة العلاقة على اللوح.

٥- توجيه الطلبة إلى حساب المردود المئوي في النشاط (٤-٦).

٦- مناقشة إجابات الطلبة، وتصحيح الأخطاء.

٧- حل المثال (٢) على اللوح، ثم مناقشة الطلبة في الحل.

٨- توجيه الطلبة إلى حل السؤال في صفحة (١٧٥).

٩- الطلب إلى أحد الطلبة حل السؤال على اللوح، ثم مناقشة الحل، وتصحيح الأخطاء.

١٠- توجيه الطلبة إلى حل السؤال الرابع من أسئلة الفصل في البيت.

نشاط علاجي

يتفاعل الميثان مع الكلور بوجود الضوء كما في المعادلة الآتية:

$$CH_4 + Cl_2 \longrightarrow CH_3Cl + HCl$$

إذا نتج ٤ غ من CH_3Cl من تفاعل (١،٥) غ من CH_4 مع كمية وافرة من الكلور، وكان الناتج المحسوب هو (٥) غ، فما المردود المئوي للتفاعل؟

نشاط إثرائي

أكسيد التيتانيوم هو مادة بيضاء غير سامة تستخدم في صناعة البلاستيك والدهانات، وهي تنتج من تفاعل حمض الكبريتيك مع خام الإلمانيت المعدني $FeTiO_3$ كما في المعادلة الآتية:

$$FeTiO_3 + H_2SO_4 \longrightarrow TiO_2 + FeSO_4 + H_2O$$

إذا استخدم في إحدى العمليات الصناعية (٨) أطنان من الخام $FeTiO_3$، ونتج منها (٣,٨) أطنان من أكسيد التيتانيوم TiO، فاحسب المردود المئوي للعملية.

مصادر التعلم

الكتاب المدرسي، مختبر الكيمياء.

استراتيجية التقويم: التقويم المعتمد على الأداء.

أداة التقويم: قائمة الرصد.

الرقم	المؤشر	المعيار	
		نعم	لا
١	يستخدم الكميات المطلوبة بدقة.		
٢	يرصد قراءة الميزان بدقة رصدًا دقيقًا.		
٣	يدوِّن القراءات تدوينًا صحيحًا.		
٤	يحسب كتلة CO_2 الناتج من التفاعل حسابًا دقيقًا.		
٥	يحسب الناتج النظري للتفاعل حسابًا صحيحًا.		
٦	يجد المردود المئوي للتفاعل بصورة صحيحة.		

الفصل الثاني

الحسابات الكيميائية: الحسابات الكيميائية المبنية على أساس المادة المحددة للتفاعل.

النتاجات الخاصة

- يوضِّح المقصود بكل من: المادة المحددة للتفاعل، والمادة الفائضة.
- يعيِّن المادة المحددة لبعض التفاعلات.
- يحسب كتلة المادة الناتجة اعتمادًا على المادة المحددة للتفاعل.
- يحسب كتلة المادة الفائضة من التفاعل.

التكامل الرأسي

ورد موضوع الحسابات الكيميائية في الوحدة الرابعة من كتاب الكيمياء للصف العاشر.

المفاهيم والمصطلحات

المادة المحددة للتفاعل، المادة الفائضة.

استراتيجيات التدريس

التدريس المباشر، العمل الجماعي.

إجراءات التنفيذ

١- التمهيد للدرس بمراجعة مفهوم المردود المئوي، والطلب إلى أحد الطلبة حل سؤال الواجب البيتي، ثم تصحيح الأخطاء التي يقع بها الطلبة في أثناء الحل.

٢- طرح الأسئلة الآتية على الطلبة:

- هل تُستهلَك جميع المواد الداخلة في التفاعل؟
- متى ينتهي التفاعل؟
- على ماذا تعتمد كمية المادة الناتجة من التفاعل؟

٣- الاستماع إلى إجابات الطلبة، ثم توجيههم إلى دراسة الشكل (٤-٦)، وتحديد عدد الشطائر التي يمكن تكوينها.

٤- مناقشة إجابات الطلبة لاستنتاج مفهوم المادة المحددة للتفاعل والمادة الفائضة وكتابتهما على اللوح.

٥- حل المثال (٣) على اللوح، ثم مناقشة الطلبة في الحل.

٦- توجيه الطلبة إلى حل السؤال في صفحة (١٧٧).

٧- الطلب إلى أحد الطلبة حل السؤال على اللوح، ثم مناقشة الحل، وتصحيح الأخطاء.

نشاط علاجي

تنتج الأمونيا من تفاعل النيتروجين مع الهيدروجين في ظروف مناسبة، كما في المعادلة الآتية:

$$2N_2 + 3H_2 \longrightarrow 2NH_3$$

إذا تفاعل (٠,٢) مول من النيتروجين N_2 مع (٠,٢) مول من الهيدروجين H_2:

١- عيِّن المادة المحددة للتفاعل. ٢- احسب عدد مولات الأمونيا الناتجة من التفاعل.

نشاط إثرائي

مُزِج (٢,٥٥) غ من الأمونيا NH_3 مع (١٥,٥) غ من $(NH_4)_2PtCl_4$ لإنتاج مادة البلاتينول $Pt(NH_3)_2PtCl_2$ المستخدمة في معالجة السرطان التي يتم تكوينها كما في المعادلة الآتية:

$$(NH_4)_2PtCl_4 + 2NH_3 \longrightarrow Pt(NH_3)_2PtCl_2 + 2NH_4Cl$$

أ- احسب كتلة البلاتينول الناتجة.

ب- احسب كتلة المادة الفائضة.

مصادر التعلم

الكتاب المدرسي.

استراتيجيات التقويم وأدواته

استراتيجية التقويم: الورقة والقلم.

أداة التقويم: الاختبار القصير.

إذا تفاعل (٢,٥) غ من أكسيد السيليكون SiO_2 مع (٢,٥) غ من الكربون لإنتاج كربيد السيليكون SiC كما في المعادلة الآتية:

$$SiO_2 + 3C \longrightarrow SiC + 2CO$$

فاحسب كتلة كربيد السيليكون الناتجة من التفاعل.

الفصل الثاني

الحسابات الكيميائية: الحسابات المتعلقة بالتفاعلات في المحاليل المائية.

النتاجات الخاصة

- يحسب عدد مولات الأيونات الموجودة في محلول مادة أيونية.
- يجري بعض الحسابات التي تتعلق بتفاعلات المحاليل الأيونية.

التكامل الرأسي

ورد موضوع الحسابات الكيميائية في الوحدة الرابعة من كتاب الكيمياء للصف العاشر.

المفاهيم والمصطلحات

محلول مادة أيونية، محلول مائي.

استراتيجيات التدريس

التدريس المباشر، العمل الجماعي.

إجراءات التنفيذ

١- التمهيد للدرس بمراجعة مفهوم المادة الأيونية، وما ينتج عن تأينها في الماء، ثم طرح السؤال الآتي:
- ما العلاقة بين تركيز الأيونات الناتجة وتركيز المحلول الأصلي؟

٢- الاستماع إلى إجابات الطلبة، ثم مناقشتهم فيها، ثم مناقشة المثال (٤) في صفحة (١٧٨)، ثم حله على اللوح لاستنتاج العلاقة بين عدد مولات الملح الأصلي وعدد مولات الأيونات الكلي الناتجة من تأينه.

٣- توجيه الطلبة إلى حل السؤال في صفحة (١٧٨) في دفاترهم.

٤- الطلب إلى أحد الطلبة حل السؤال على اللوح، ثم مناقشة الحل، وتصحيح الأخطاء.

٥- مناقشة الطلبة في أهمية حساب عدد مولات الأيونات الموجودة في المحلول في الحسابات الكيميائية.

٦- توجيه الطلبة إلى دراسة المثال (٥)، ثم مناقشتهم فيه.

٧- توجيه الطلبة إلى دراسة المثال (٦)، ثم مناقشتهم فيه.
٨- توجيه الطلبة إلى حل السؤال في صفحة (١٨١) في دفاترهم.
٩- متابعة الطلبة، وتوجيههم، والإجابة عن استفساراتهم.
١٠- الطلب إلى أحد الطلبة حل السؤال على اللوح، ثم مناقشة الحل، وتصحيح الأخطاء.

نشاط علاجي

حُضِّر محلول حجمه (٢٠٠) مل من كبريتات الصوديوم Na_2SO_4 بتركيز (٠,٢) مول/ لتر:
١. اكتب معادلة تفكك ملح كبريتات الصوديوم Na_2SO_4.
٢. احسب عدد مولات أيونات Na^+ في المحلول.
٣. احسب عدد مولات أيونات SO_4^{2-} في المحلول.
٤. احسب عدد مولات الأيونات الكلي في المحلول.

نشاط إثرائي

مُزِج (٦٠) مل من محلول كبريتات النيكل $NiSO_4$ الذي تركيزه (٠,٤) مول/ لتر مع (٦٠) مل من ثلاثي فسفات الصوديوم Na_3PO_4 الذي تركيزه (٠,٣) مول/ لتر كما في المعادلة الآتية:

$$3NiSO_{4(aq)} + 2Na_3PO_{4(aq)} \longrightarrow Ni_3(PO_4)_{2(s)} + 3Na_2SO_{4(aq)}$$

أ- احسب تركيز كبريتات الصوديوم Na_2SO_4 الناتجة في المحلول.
ب- احسب حجم ثلاثي فسفات الصوديوم Na_3PO_4 اللازم لترسيب جميع أيونات Ni^{2+}.

مصادر التعلم

الكتاب المدرسي.

استراتيجيات التقويم وأدواته

استراتيجية التقويم: الورقة والقلم.
أداة التقويم: الاختبار القصير.
توجيه الطلبة إلى حل السؤال (٥) من أسئلة الفصل.

إجابة السؤال في صفحة (١٧٨)

$Al(NO_3)_{3(aq)} \square Al^{3+}_{(aq)} + 3NO_{3\ (aq)}^{-}$

يُحسَب عدد مولات $Al(NO_3)_3$:

التركيز (مول/ لتر) × الحجم (لتر)

= ٠،٠٥ مول/لتر × ٠،٥ لتر = ٠،٠٢٥ مول $Al(NO_3)_3$.

يتضح من المعادلة أن عدد مولات Al^{3+} يساوي عدد مولات $Al(NO_3)_3$، وأن عدد مولات NO_3^- هو ثلاثة أضعاف عدد مولات $Al(NO_3)_3$.

عدد مولات Al^{3+} = ٠،٠٢٥ مول.

عدد مولات NO_3^- = ٠،٠٢٥ × ٣ = ٠،٠٧٥ مول.

إجابة السؤال في صفحة (١٨١)

$2AgNO_3 + MgCl_2 \square Mg(NO_3)_2 + 2AgCl$

عدد مولات $MgCl_2$ = ٠،٠٥×٠،٢ = ٠،٠١ مول.

عدد مولات $AgNO_3$ = ٠،١ × ٠،٣ = ٠،٠٣ مول.

عدد مولات $AgNO_3$ = ضعف عدد مولات $MgCl_2$.

عدد $AgNO_3$ اللازمة = ٠،٠١ × ٢ = ٠،٠٢

$AgNO_3$ الفائضة، و$MgCl_2$ المادة المحددة.

عدد مولات $AgCl$ = $\frac{١}{٢}$ عدد مولات $MgCl_2$

= ٢×٠،٠١ = ٠،٠٢ مول.

الكتلة = عدد المولات × الكتلة المولية

= ٠،٠٢ × ١٤٣،٥ = ٢،٨٧ غ.

الفصل الثاني

الحسابات الكيميائية: الحسابات المتعلقة بحجوم الغازات.

النتاجات الخاصة

- يبيِّن العلاقة بين نسبة مولات المواد في المعادلة الموزونة، ونسبة حجومها.
- يذكر نص قانون أفوغادرو المتعلق بحجوم الغازات.
- يوضِّح المقصود بالحجم المولي لغاز.
- يجري بعض الحسابات المتعلقة بحجوم الغازات في التفاعلات الكيميائية.

التكامل الرأسي

ورد موضوع الحسابات الكيميائية في الوحدة الرابعة من كتاب الكيمياء للصف العاشر.

المفاهيم والمصطلحات

قانون أفوغادرو، الحجم المولي.

استراتيجيات التدريس

التدريس المباشر، العمل الجماعي.

إجراءات التنفيذ

١- التمهيد للدرس بمراجعة كيفية إجراء الحسابات الكيميائية للمواد الصلبة والمحاليل المائية، ثم طرح السؤالين الآتيين:

- كيف يمكن إجراء الحسابات الكيميائية المتعلقة بحجوم الغازات؟
- ما العلاقة بين حجوم الغازات وعدد المولات في المعادلة الموزونة؟

٢- الاستماع إلى إجابات الطلبة، ثم مناقشتهم فيها، ثم مناقشة المثال في الشكل (٤-٩) في صفحة (١٨٢)، ومعادلة تكوين الماء لاستنتاج العلاقة بين عدد المولات في المعادلة الموزونة وحجوم الغازات في التفاعل.

٣- طرح السؤال الآتي على الطلبة:

- ما المقصود بالمول؟

٤- مناقشة الطلبة في إجاباتهم، ثم تذكيرهم بمفهوم المول، وربط ذلك بحجم الغاز لاستنتاج قانون أفوغادرو، ثم كتابته على اللوح.

٥- مناقشة الطلبة في مفهوم الحجم المولي للغاز، ثم كتابته على اللوح، ثم ذكر أمثلة على ربط الكتلة المولية للغاز بحجمه، (مثل الكتلة المولية للهيدروجين = ٢ غ، وحجم المول منه =٢٢,٤ لترًا)، والتوصل إلى العلاقة الرياضية لحساب حجم كمية معينة من الغاز.

٦- توجيه الطلبة إلى حل السؤال في صفحة (١٨٣) في دفاترهم.

٧- توجيه الطلبة إلى دراسة المثال (٧)، ثم مناقشتهم فيه.

٨- توجيه الطلبة إلى حل السؤال السابع من أسئلة الفصل في دفاترهم.

٩- متابعة الطلبة، وتوجيههم، والإجابة عن استفساراتهم.

١٠- الطلب إلى أحد الطلبة حل السؤال على اللوح، ثم مناقشة الحل، وتصحيح الأخطاء.

نشاط علاجي

ما حجم كتلة مقدارها (٠,٧) غ من غاز النيتروجين؟

نشاط إثرائي

إذا تفاعل (٢) غ من غاز النيتروجين N_2 مع (٢) غ من غاز الهيدروجين H_2 لإنتاج الأمونيا NH_3 وفق المعادلة الآتية:

$$N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \longrightarrow 2NH_{3(g)}$$

فاحسب حجم غاز الأمونيا الناتج.

مصادر التعلم

الكتاب المدرسي.

استراتيجيات التقويم وأدواته

استراتيجية التقويم: الورقة والقلم.

أداة التقويم: الاختبار القصير.

توجيه الطلبة إلى حل السؤال (٢) من أسئلة الفصل.

إجابات الأسئلة الواردة في المحتوى

إجابة السؤال في صفحة (١٨٣)

حجم الغاز = عدد المولات × الحجم المولي

= ٥× ٢٢،٤ = ١١٢ لترًا.

١-

أ- المادة المحددة: المادة التي تستهلك كليًّا في التفاعل، وتحدد كمية الناتج المتكون.

ب- المادة الفائضة: المادة التي لا تستهلك كليًّا في التفاعل، وإنما يتفاعل جزء منها، ويخرج الجزء الآخر مع الناتج.

جـ - المردود المئوي للتفاعل: نسبة الناتج الفعلي المئوية إلى الناتج النظري للتفاعل.

د- الحجم المولي: حجم مول واحد من أي غاز، وهو يساوي ٢٢،٤ لترًا في الظروف المعيارية.

٢-

عدد مولات CO_2 = حجم الغاز(لتر) / الحجم المولي (لتر/ مول) = ١١،٢ لتر CO_2 × ١ مول CO_2 / ٢٢,٤ لتر CO_2 = ٠،٥ مول CO_2.

من المعادلة الموزونة يُلاحَظ أن عدد مولات CO_2 = عدد مولات $CaCO_3$ = ٠،٥ مول.

كتلة $CaCO_3$ = عدد المولات × الكتلة المولية (غ / مول).

= ٠،٥ مول $CaCO_3$ × ١٠٠ غ $CaCO_3$ / مول $CaCO_3$ = ٥٠ غ $CaCO_3$

٣-

يُحسَب عدد مولات NaOH:

التركيز (مول/ لتر) × الحجم (لتر)

= ٠،٥ مول NaOH / لتر × ٣٠٠ مل × ١ لتر / ١٠٠٠مل = ٠،١٥ مول NaOH.

من معادلة تفكك NaOH:

$$NaOH_{(aq)} \longrightarrow Na^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)}$$

يُلاحَظ أن عدد مولات OH^- = عدد مولات NaOH = ٠،١٥ مول OH^-.

يُستنتَج من المعادلة الصافية أن عدد مولات H^+ = عدد مولات OH^- = ٠،١٥ مول H^+.

من معادلة تفكك H_2SO_4:

$$H_2SO_{4\,(aq)} \longrightarrow 2H^+_{(aq)} + SO_4^{2-}{}_{(aq)}$$

يُلاحَظ أن عدد مولات H_2SO_4 = نصف عدد مولات H^+ = ١/٢ × ٠،١٥ = ٠،٠٧٥ مول H_2SO_4.

حجم H_2SO_4 = عدد مولات (مول) / التركيز (مول/ لتر) = ٠،٠٧٥ مول H_2SO_4 × لتر H_2SO_4 / ٠,١ مول H_2SO_4 = ٠،٧٥ لتر.

٤-

المردود المئوي = $\frac{\text{كتلة الناتج الفعلي}}{\text{كتلة الناتج النظري}} \times ١٠٠٪$.

٨٠٪ = $\frac{٧٢ \text{ غ } Na_2SO_4}{\text{كتلة } Na_2SO_4 \text{ النظرية}} \times ١٠٠٪$.

كتلة Na_2SO_4 النظرية = ٩٠ غ.

عدد مولات Na_2SO_4 = $\frac{\text{كتلة } Na_2SO_4}{\text{الكتلة المولية } Na_2SO_4}$ = $\frac{٩٠ \text{ غ } Na_2SO_4}{١٤٢ \text{ غ } Na_2SO_4} \times ١ \text{مول } Na_2SO_4$ = ٠،٦٣ مول.

وهي تساوي عدد مولات NaOH.

تركيز NaOH = $\frac{\text{عدد مولات (مول)}}{\text{الحجم (لتر)}}$

تركيز NaOH = $\frac{٠،٦٣ \text{ مول NaOH}}{٠,٥ \text{ لتر}}$ = ١،٢٦ مول/ لتر NaOH.

٥-

أ- $2NaI_{(aq)} + Pb(NO_3)_{2(aq)} \square PbI_{2(s)} + 2NaNO_{3(aq)}$

ب- $Pb^{2+}_{(aq)} + 2I^-_{(aq)} \square PbI_{2(s)}$

جـ-

عدد مولات $Pb(NO_3)_2$= التركيز × الحجم = ٠،٥ $\frac{\text{مول}}{\text{لتر}}$ × ١٠٠٠مل × $\frac{١ \text{ لتر}}{١٠٠٠ \text{مل}}$ = ٠،٠٥ مول.

عدد مولات NaI = التركيز × الحجم = ٠،١ $\frac{\text{مول}}{\text{لتر}}$ × ٢٠٠مل × $\frac{١ \text{ لتر}}{١٠٠٠ \text{مل}}$ = ٠،٠٢ مول.

من معادلة التفاعل يُلاحَظ أن عدد مولات $Pb(NO_3)_2$ يساوي نصف عدد مولات NaI ؛

أي إن عدد مولات $Pb(NO_3)_2$ الذي يحتاج إلى التفاعل مع ٠،٠٢ مول NaI = $\frac{١}{٢}$ × ٠،٠٢ = ٠،٠١ مول.

ولأن عدد مولات $Pb(NO_3)_2$ الموجودة، هو ٠،٠٥ مول، وهو أكبر من اللازم للتفاعل؛ فإن المادة المحددة للتفاعل هي NaI، والمادة الفائضة هي $Pb(NO_3)_2$.

من معادلة التفكك يُلاحَظ أن عدد مولات I^- = عدد مولات NaI = ٠،٠٢ مول.

ومن المعادلة الصافية يُلاحَظ أن عدد مولات PbI_2 = نصف عدد مولات I^- = $\frac{١}{٢}$ × ٠،٠٢ = ٠،٠١ مول.

كتلة PbI_2 = عدد المولات × الكتلة المولية = ٠،٠١ مول × ٤٦١ غ / مول = ٤،٦١ غ.

د-

المردود المئوي = كتلة الناتج الفعلي / كتلة الناتج النظري × ١٠٠٪

المردود المئوي = ٣،٤ / ٤،٦١ × ١٠٠٪ = ٧٣،٨٪.

٦-

عدد مولات BaO_2 = ١٧٠٥ غ × ١ مول / ١٦٩ غ = ٠،٠٠٩ مول.

من معادلة التفاعل يُلاحَظ أن عدد مولات H_2O_2 = عدد مولات BaO_2 = ٠،٠٠٩ مول.

كتلة H_2O_2 = ٠،٠٠٩ مول × ٣٤ غ / مول = ٠،٣٠٦ غ.

٧-

عدد مولات $CaCO_3$ = الكتلة / الكتلة المولية = ٥٠ غ × ١ مول / ١٠٠ غ = ٠،٥ مول.

عدد مولات HCl = التركيز × الحجم = ٢ مول / لتر × ١٠٠ مل × ١ لتر / ١٠٠٠ مل = ٠،٢ مول.

من معادلة التفاعل يُلاحَظ أن عدد مولات $CaCO_3$ اللازم = نصف عدد مولات HCl = ١/٢ × ٠،٢ = ٠،١ مول، وهذه الكمية موجودة على نحو زائد؛ لذا فإن المادة المحددة للتفاعل هي HCl.

من معادلة التفاعل يُلاحَظ أن عدد مولات CO_2 = نصف عدد مولات HCl = ١/٢ × ٠،٢ = ٠،١ مول.

حجم CO_2 = ٠،١ مول × ٢٢،٤ لتر / مول = ٢،٢٤ لتر.

الفصل الثالث

الاتزان: الاتزان الديناميكي، وثابت الاتزان.

النتاجات الخاصة

- يوضِّح المقصود بالاتزان الديناميكي.
- يبيِّن دلالة استخدام السهمين المتعاكسين في المعادلة الكيميائية.
- يمثِّل بيانيًّا العلاقة بين تركيز المواد المتفاعلة والمواد الناتجة مع الزمن.
- يعبِّر عن ثابت الاتزان لبعض التفاعلات.

التكامل الرأسي

ورد موضوع الحسابات الكيميائية في الوحدة الرابعة من كتاب الكيمياء للصف العاشر.

المفاهيم والمصطلحات

الاتزان الديناميكي، ثابت الاتزان.

إجراءات السلامة العامة

- تنفيذ النشاط في خزانة الأبخرة.
- عدم استنشاق أبخرة اليود الناتجة؛ لأنها توثِّر سلبًا في الجهاز التنفسي.

استراتيجيات التدريس

التدريس المباشر، العمل الجماعي.

إجراءات التنفيذ

١- التمهيد للدرس بمراجعة مفهوم المادة المحددة للتفاعل وأثرها في انتهاء التفاعل، ثم طرح السؤال الآتي:

- هل يتوقف التفاعل فعليًّا بانتهاء المادة المحددة للتفاعل؟

٢- الاستماع إلى إجابات الطلبة، ثم مناقشتهم فيها لاستنتاج أن التفاعل يستمر في الحدوث باتجاهين متعاكسين مع بقاء كميات المواد الناتجة والمتفاعلة ثابتة، فيما يعرف بحالة الاتزان.

٣- كتابة عنوان الدرس على اللوح (الاتزان الديناميكي)، ثم طرح السؤالين الآتيين على الطلبة:

- ماذا نعني بالاتزان؟
- ما المقصود بالديناميكي؟

٤- توجيه الطلبة إلى دراسة النشاط (٤-٧) في صفحة (١٨٨)، للإجابة عن هذين السؤالين، والاستفادة من المواد المتوافرة لتنفيذ هذا النشاط عمليًّا بإشراف المعلم، ومساعدة قيِّم المختبر.

٥- متابعة الطلبة وتوجيههم في أثناء تنفيذ النشاط.

٦- مناقشة النتائج التي يتوصل إليها الطلبة، وتفسير تزايد اللون البنفسجي بمرور الوقت ثم ثباته بعد مدة وجيزة، وربط ذلك بمفهوم الاتزان الديناميكي.

٧- مناقشة الطلبة في سير التفاعل في اتجاهين، والتعبير عن ذلك بالمعادلة الكيميائية، والربط بين سرعتي التفاعل الأمامي والعكسي، والوصول إلى حالة الاتزان، وربط ذلك بمفهوم الاتزان الديناميكي باستخدام المعادلة ($2NO_2 \rightleftharpoons N_2O_4$).

٨- توجيه الطلبة إلى دراسة الشكل (٤-١٠) في صفحة (١٩٠)، وإجابة السؤالين الآتيين:

- كيف يتغير تركيز المواد المتفاعلة والمواد الناتجة بمرور الوقت؟
- ماذا يحدث لتركيز المواد عند الاتزان؟

٩- مناقشة إجابات الطلبة لاستنتاج أن تركيز المواد المتفاعلة يتناقص، وأن تركيز المواد الناتجة يتزايد بمرور الوقت، وأن تراكيزها تثبت عند الوصول إلى حالة الاتزان.

١٠- طرح السؤال الآتي على الطلبة:

- كيف يمكن التعبير عن تراكيز المواد الناتجة والمتفاعلة عند الاتزان؟

١١- الاستماع إلى إجابات الطلبة، ثم مناقشتهم فيها لاستنتاج الصيغة العامة لثابت الاتزان باستخدام المعادلة العامة الوارد ذكرها في صفحة (١٩٠).

١٢- مناقشة المثال (١) في صفحة (١٩١) للتوصل إلى التعبير عن ثابت الاتزان للتفاعل.

١٣- توجيه الطلبة إلى حل السؤال في صفحة (١٩١).

١٤- مناقشة الطلبة في الإجابات، وتصحيح الأخطاء.

معلومات إضافية

يمكن التعبير عن ثابت الاتزان للتفاعلات الغازية بدلالة الضغوط الجزيئية للمواد المتفاعلة والناتجة، ويرمز إلى ثابت الاتزان في هذه الحالة بالرمز K_p . فمثلًا يمكن التعبير عن ثابت الاتزان في التفاعل الآتي باستخدام المعادلة:

$$\frac{(P_{(NH3)})^2}{(P_{(N2)})\,(P_{(H2)})^3} = K_P$$

حيث:

$P_{(NH3)}$ = الضغط الجزئي للغاز

$$NH_3 = \frac{\text{عدد مولات الغاز } NH_3}{\text{العدد الكلي للمولات الغازية}} \times \text{الضغط الكلي}$$

نشاط علاجي

عبِّر عن ثابت الاتزان للتفاعل الآتي:

$$N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \rightleftharpoons 2NH_{3(g)}$$

نشاط إثرائي

اكتب تعبير ثابت الاتزان للتفاعلين الآتيين:

$$NH_{3(g)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons NH_4^+{}_{(aq)} + OH^-{}_{(aq)}$$

$$CH_{4(g)} + 2H_2O_{(g)} \rightleftharpoons CO_{2\,(g)} + 4H_{2\,(aq)}$$

مصادر التعلم

الكتاب المدرسي.

استراتيجيات التقويم وأدواته

استراتيجية التقويم: الورقة والقلم.

أداة التقويم: الاختبار القصير.

توجيه الطلبة إلى حل السؤال (٢) من أسئلة الفصل.

إجابات الأسئلة الواردة في المحتوى

إجابة السؤال في صفحة (١٩٠)

الاتزان الديناميكي: حالة لا يبدي فيها النظام أي تغيير في خصائصه؛ إذ تكون سرعة التفاعل الأمامي مساوية لسرعة التفاعل العكسي.

إجابة السؤال في صفحة (١٩١)

١- $K = \frac{[CO]\,[Cl_2]}{COCl_2}$.

٢- $K = [Ca^{2+}]\,[F^-]^2$.

٣- $K = [CO_2]$.

الفصل الثالث

الاتزان: بعض الحسابات المبنية على قيمة ثابت الاتزان.

النتاجات الخاصة

- يحسب ثابت الاتزان لبعض التفاعلات.
- يحسب تراكيز المواد المتفاعلة والناتجة عند الاتزان لبعض التفاعلات.

التكامل الرأسي

ورد موضوع الحسابات الكيميائية في الوحدة الرابعة من كتاب الكيمياء للصف العاشر.

المفاهيم والمصطلحات

ثابت الاتزان.

استراتيجيات التدريس

التدريس المباشر، العمل الجماعي.

إجراءات التنفيذ

١- التمهيد للدرس بمراجعة مفهوم ثابت الاتزان، وكيفية التعبير عنه، وكيفية تغير تركيز المواد المتفاعلة والناتجة خلال التفاعل، وما يحدث لهذه التراكيز عند الاتزان.

٢- توجيه الطلبة إلى دراسة المثال (٢) في صفحة (١٩٢)، ثم مناقشتهم فيه، ثم كتابته على اللوح.

٣- طرح السؤال الآتي على الطلبة:

- كيف يمكن حساب تراكيز المواد المتفاعلة والناتجة عند الاتزان؟

٤- توجيه الطلبة إلى حل السؤال في صفحة (١٩٣).

٥- متابعة الطلبة في أثناء حل السؤال، وتوجيههم، والإجابة عن استفساراتهم.

٦- الطلب إلى أحد الطلبة حل الأسئلة على اللوح، ثم مناقشة الحل، وتصحيح الأخطاء.

٧- توجيه الطلبة إلى البحث عن طريقة التعبير عن ثابت الاتزان للتفاعلات الغازية، ثم كتابة تقرير عن ذلك.

معلومات إضافية

- تشير قيمة ثابت الاتزان إلى مدى تحوُّل المواد المتفاعلة إلى مواد ناتجة. فإذا كانت قيمة ثابت الاتزان أكبر من ١ (Kc > ١)، فإن موضع الاتزان يكون إلى جهة المواد الناتجة. أمّا إذا كانت قيمة ثابت الاتزان أقل من ١ (Kc < ١)، فإن موضع الاتزان يكون إلى جهة المواد المتفاعلة.

نشاط علاجي

يتكون الميثانول من هدرجة أول أكسيد الكربون عند درجة ٢٥٠°س كما في المعادلة الآتية:

$$CO_{(g)} + 2H_{2(g)} \rightleftharpoons CH_3OH_{(g)}$$

إذا كان وعاء التفاعل عند الاتزان يحتوي على ٠,٠٩٦ مول/ لتر من CO، و ٠,١٩١ مول / لتر من H_2، ٠,٠١٥ مول/ لتر من CH_3OH، فاحسب ثابت الاتزان للتفاعل.

نشاط إثرائي

أُدخل ٢ مول من CO و ٢ مول H_2O في وعاء حجمه ٢ لتر. إذا كان ثابت الاتزان للتفاعل عند ٣٠٠°س = ٢، فاحسب تركيز كل من: H_2O ، وCO، وH_2 ، و CO_2 ، علمًا أن (٦,٢)^{٢}= ٣٩

$$CO_{(g)} + 2H_{2(g)} \rightleftharpoons CH_3OH_{(g)}$$

مصادر التعلم

الكتاب المدرسي.

استراتيجيات التقويم وأدواته

استراتيجية التقويم: الورقة والقلم.

أداة التقويم: الاختبار القصير.

توجيه الطلبة إلى حل السؤال (٤) من أسئلة الفصل.

إجابة السؤال في صفحة (١٩٣)

$$N_{2(g)} + O_{2(g)} \square 2NO_{(g)}$$

٠ ٠,٥ ٠,٥ (في بداية التفاعل)

٢س ٠,٥ − س ٠,٥ − س (عند الاتزان)

$$K = \frac{[NO]^2}{[O_2]\ [N_2]}$$

$$١٦ \times ١٠^{-٢} = \frac{(٢س)^٢}{(٠,٥ - س)^٢}$$ (بأخذ الجذر التربيعي)

$$٠,٤ = \frac{٢س}{٠,٥ - س}$$

س= ٠,٠٨٣

$$[O_2] = [N_2]\ ٠,٤١٧ = ٠,٠٨٣ - ٠,٥ =$$

$$[NO] = ٠,٠٨٣ \times ٢ = ٠,١٦٦$$

الفصل الثالث

الاتزان: العوامل المؤثرة في موضع الاتزان.

النتاجات الخاصة

- يوضِّح مبدأ لوتشاتلييه.
- يبيِّن أثر زيادة تركيز إحدى المواد المتفاعلة إلى وسط التفاعل المتزن.
- يوضِّح أثر تغير الضغط في نظام غازي متزن.
- يبيِّن أثر درجة الحرارة في ثابت الاتزان لتفاعل ماصٍّ أو طارد للحرارة.

التكامل الرأسي

ورد موضوع تصنيف التفاعلات وفق الطاقة المصاحبة لها في الوحدة الرابعة من كتاب الكيمياء للصف العاشر.

المفاهيم والمصطلحات

تفاعل ماص، تفاعل طارد، نظام، موضع الاتزان.

استراتيجيات التدريس

التدريس المباشر، العمل الجماعي.

إجراءات التنفيذ

١- التمهيد للدرس بمراجعة مفهوم ثابت الاتزان، وكيفية تغير تركيز المواد المتفاعلة والناتجة خلال التفاعل، وما يحدث لهذه التراكيز عند الاتزان.

٢- طرح السؤال الآتي على الطلبة:

- إذا غُيِّر تركيز إحدى المواد المتفاعلة أو الناتجة، أو غُيِّر الضغط المؤثِّر في التفاعل الغازي، أو غُيِّرت درجة الحرارة، فماذا يحدث للاتزان؟

٣- الاستماع إلى إجابات الطلبة، ثم مناقشتهم فيها لاستنتاج مبدأ لوتشاتلييه، ثم كتابته على اللوح، ثم تحديد العوامل التي تؤثر في سرعة التفاعل، ثم كتابتها على اللوح.

٤- توجيه الطلبة إلى دراسة الشكل (٤-١١) في صفحة (١٩٤)، والمعادلة المرتبطة به، ثم إجابة الأسئلة التي تليه.

٥- الاستماع إلى إجابات الطلبة، ثم مناقشتهم فيها لاستنتاج أثر تغير تركيز المواد المتفاعلة في تركيز المواد الأخرى وثابت الاتزان عند درجة حرارة معينة.

٦- توجيه الطلبة إلى حل السؤال في صفحة (١٩٥)، ثم مناقشة الإجابات، وتصحيح الأخطاء.

٧- تناول العامل الثاني من نظام العوامل المؤثرة في الاتزان (الضغط)، بطرح السؤال الآتي على الطلبة:

- ماذا يحدث عند زيادة الضغط المؤثر في نظام غازي متزن؟

٨- توجيه الطلبة إلى دراسة الشكل (٤-١٢)، وتدوين ملاحظاتهم.

٩- مناقشة الملاحظات التي يبديها الطلبة لاستنتاج التغيرات التي تحدث إثر زيادة الضغط المؤثر في النظام الغازي المتزن.

١٠- توجيه الطلبة إلى حل السؤال في صفحة (١٩٦).

١١- مناقشة الإجابات، وتصحيح الأخطاء.

١٢- تناول أثر درجة الحرارة في ثابت الاتزان، بطرح السؤال الآتي:

- كيف نصنِّف التفاعلات الكيميائية وفق الطاقة المصاحبة لحدوثها؟

١٣- الاستماع إلى إجابات الطلبة، ثم مناقشتهم فيها لاستنتاج أنه يمكن تصنيف التفاعلات إلى تفاعلات ماصة للطاقة وأخرى طاردة للطاقة.

١٤- طرح السؤال الآتي على الطلبة:

- ماذا يحدث عند زيادة درجة الحرارة لتفاعل ماص وآخر طارد للطاقة؟

١٥- توجيه الطلبة إلى دراسة الجدول (٤-١)، وإجابة الأسئلة التي تليه.

١٦- الاستماع إلى إجابات الطلبة، ثم مناقشتهم فيها لاستنتاج أثر زيادة درجة الحرارة في ثابت الاتزان، وكتابة ملخص ذلك على اللوح.

١٧- توجيه الطلبة إلى دراسة موضوع (العلم والتكنولوجيا والمجتمع)، ثم كتابة ملخص عنه في البيت.

معلومات إضافية

تآكل الأسنان: مينا الأسنان هي مادة قليلة الذوبان تُسمّى هيدروكسي أباتيت $Ca_5(PO_4)_3OH$. وفي الفم يحدث الاتزان الآتي:

$$Ca_5(PO_4)_3OH_{(s)} \rightleftharpoons 5Ca^{2+}_{(aq)} + 3PO4^{3-} + OH^-$$

وعند تناول السكريات فإنها تتخمر في الفم منتجة H^+ الذي يتفاعل مع OH^- و $PO4^{3-}$، فيقل تركيزهما.

ويختل اتزان التفاعل، وتزداد سرعة التفاعل الأمامي؛ ما يزيد من عملية إذابة المينا وتآكلها؛ لذا تضاف مادة الفلور إلى معجون الأسنان الذي يتفاعل مع المينا، فتتكون مادة $Ca_5(PO_4)_3F$ المقاومة للتفاعل مع الحموض.

نشاط علاجي

يتكون الميثانول من هدرجة أول أكسيد الكربون عند درجة ٢٥٠°س كما في المعادلة الآتية:

$$CO_{(g)} + 2H_{2(g)} \rightleftharpoons CH_3OH_{(g)}$$

إذا كان وعاء التفاعل عند الاتزان يحتوي على (٠,٠٩٦) مول/ لتر من CO، و(٠,١٩١) مول/ لتر من H_2، و(٠,٠١٥) مول/ لتر من CH_3OH، فاحسب ثابت الاتزان للتفاعل.

نشاط إثرائي

أُدخل (٠,٢) مول من CO و (٠,٢) مول H_2O في وعاء حجمه (٢) لتر. إذا كان ثابت الاتزان للتفاعل عند ٣٠٠°س = ٦٤ × ١٠ $^{-٢}$ ، فاحسب تركيز كل من: H_2O، و CO، H_2 ، وCO_2.

$$CO_{(g)} + H_2O_{(g)} \rightleftharpoons CO_2 + H_{2(g)}$$

مصادر التعلم

الكتاب المدرسي.

استراتيجيات التقويم وأدواته

استراتيجية التقويم: الورقة والقلم.

أداة التقويم: الاختبار القصير.

توجيه الطلبة إلى حل السؤال (٣) من أسئلة الفصل.

إجابات الأسئلة الواردة في المحتوى

إجابة السؤال في صفحة (١٩٥)

١-

- أزرق فاتح.
- أزرق غامق.

٢- يزيد.

إجابة السؤال في صفحة (١٩٦)

يتجه إلى الأمام لزيادة عدد المولات.

الاتـزان الديناميكـي: الحالة التـي لا يبدي فيها النظام أي تغيـر في خصائصه، حيث تكـون سرعة التفاعل الأمامي مساوية لسرعة التفاعل العكسي.

٢-

$$K = \frac{[CO]^2}{[CO_2]}$$

$$K = \frac{[N_2]\,[H_2O]^4}{[H_2]^4\,[NO_2]^2}$$

٣-

أ- لأن عدد المولات في المواد المتفاعلة يساوي عددها في المواد الناتجة، حيث يتناسب عدد المولات تناسبًا طرديًّا مع الضغط؛ أي إن تأثير الضغط في النظام متساوٍ لتساوي عدد المولات في طرفي المعادلة.

ب) زيادة الضغط الكلي على التفاعل تسبِّب اندفاع التفاعل إلى الاتجاه الذي يقلل من أثر الزيادة في الضغط الواقع عليه، وهو الاتجاه الذي يقلل من عدد جزيئات الغاز. وفي هذه الحالة تزيد سرعة الاتجاه العكسي؛ لأن عدد جزيئات المواد المتفاعلة يكون أقل منها للناتجة.

جـ) عند خفض درجة الحرارة يحاول النظام زيادة درجة الحرارة عن طريق إنتاجها، فتزيد سرعة التفاعل الأمامي؛ ما يزيد تراكيز المواد الناتجة، ويقلل تراكيز المواد المتفاعلة في حالة الاتزان الجديدة مقارنةً بتراكيز ما قبل زيادة درجة الحرارة، فيزيد ثابت الاتزان.

٤-

$$٠،٠٤ = \frac{س^٢}{(٠،٠٦ - س)^٢} \quad \text{(بأخذ الجذر للطرفين)}$$

$$٠،٢ = \frac{س}{(٠،٠٦ - س)}$$

$$٠،١٢ - ٠،٢ س = س$$

$$٠،١٢ = ١،٢ س$$

٠،١ مول/ لتر = س تساوي تركيز كل من: D، و C.

تركيز [B] =[A] = ٠،٠٦-٠،١ = ٠،٠٥ مول/ لتر.

الوحدة الخامسة

الكيمياء العضوية

الفصل الأول

الهيدروكربونات: تصنيف الهيدروكربونات.

النتاجات الخاصة

- يتعرَّف خطوات تحضير مركب عضوي من مركب غير عضوي.
- يوضِّح المقصود بكل من: الكيمياء العضوية، والهيدروكربونات.
- يفسِّر قدرة ذرة الكربون على تكوين الروابط التساهمية المتنوعة.
- يصنِّف الهيدروكربونات إلى أنواعها الرئيسة.

المفاهيم والمصطلحات

كيمياء عضوية، هيدروكربون، مركب مشبع، مركب غير مشبع، هيدروكربون أليفاتي، هيدروكربون أروماتي (عطري)، سلاسل مفتوحة، سلاسل مغلقة (حلقية).

التكامل الرأسي

ورد مفهوم الألكان والألكين والألكاين في الوحدة الخامسة من كتاب الكيمياء للصف العاشر.

استراتيجيات التدريس

التدريس المباشر، العمل الجماعي، التفكير الناقد.

إجراءات التنفيذ

١- التمهيد للدرس بطرح السؤال الآتي:

- ما المقصود بالكيمياء العضوية؟

٢- تقسيم الطلبة إلى مجموعات، ثم الطلب إلى أفراد كل مجموعة دراسة المقدمة في صفحة (٢٠٤)، ثم مناقشتهم فيها للتوصل إلى مفهوم الكيمياء العضوية، وتحضير اليوريا من سيانات الأمونيوم.

٣- طرح السؤالين الآتيين على الطلبة:

- ما عدد إلكترونات تكافؤ ذرة الكربون (ع.ذ ٦)؟
- ما عدد الروابط التي تكوِّنها؟

٤- الاستماع إلى إجابات الطلبة، ثم مناقشتهم فيها للتوصل إلى عدد إلكترونات التكافؤ، وعدد

الروابط التساهمية التي تكوِّنها.

٥- توجيه الطلبة إلى دراسة الشكل (٥-١) في صفحة (٢٠٥)، ثم مناقشتهم فيه لاستنتاج أن أنواع الهيدروكربونات تُصنَّف إلى: أليفاتية وأروماتية، ومشبعة وغير مشبعة، وألكانات وألكينات وألكاينات، وسلاسل مفتوحة ومغلقة (حلقية).

٦- مناقشة الطلبة في الجدول (٥-١) في صفحة (٢٠٥)، ثم الطلب إليهم ذكر أمثلة على الهيدروكربونات.

معلومات إضافية

- ساد قديمًا اعتقاد باستحالة الحصول على المركبات العضوية إلا من الكائنات الحية؛ نتيجة لقوة حيوية ما. وظل الأمر كذلك حتى استطاع العالِم فوهلر تحضير مركب عضوي (اليوريا) من تسخين سيانات الأمونيوم، ثم أُجريت محاولات عديدة أفضت إلى تصنيع المركبات العضوية؛ ما أدى إلى إثبات عدم صحة القوة الحيوية.

نشاط علاجي

صنِّف الهيدروكربونات الآتية إلى ألكان، وألكين، وألكاين:

$CH \equiv CH$، $CH_2=CH_2$، $CH_3CH_2CH_3$.

نشاط إثرائي

ابحث في أهمية المركبات العضوية في الحياة اليومية، ثم اكتب تقريرًا عنها، ثم ناقشه مع معلمك وزملائك.

مصادر التعلم

الكتاب المدرسي.

استراتيجيات التقويم وأدواته

استراتيجية التقويم: الورقة والقلم.

أداة التقويم: الاختبار القصير.

صنِّف المركبات الآتية إلى مشبعة، وغير مشبعة، وأروماتية:

ألكانات، ألكينات، ألكاينات، بنزين.

الفصل الأول

الهيدروكربونات: الألكانات والألكانات الحلقية.

النتاجات الخاصة

- يوضِّح المقصود بكل من: الألكانات، والصيغة البنائية المفصلة، والصيغة البنائية المختصرة، ونظام الأيوباك.
- يذكر صفات الميثان من حيث: الشكل البنائي، وتهجين ذرة الكربون، وعدد الروابط، والزاوية بين الروابط.
- يستنتج الصيغة العامة للألكانات.
- يذكر أمثلة على صيغ الألكانات: الجزيئية، والبنائية المفصلة، والمختصرة.
- يذكر أمثلة على السلاسل المتصلة، والمتفرعة، والحلقية.
- يُسمّي الألكانات المتفرعة، وغير المتفرعة، والحلقية بناءً على نظام الأيوباك.
- يكتب صيغًا بنائيةً للألكانات بمعرفة أسمائها النظامية.

المفاهيم والمصطلحات

سلاسل مفتوحة، سلاسل مغلقة (حلقية)، سلاسل متصلة، صيغة بنائية مفصلة، صيغة بنائية مختصرة، تهجين.

استراتيجيات التدريس

التدريس المباشر، العمل الجماعي، التفكير الناقد.

إجراءات التنفيذ

الحصة الأولى

١- التمهيد للدرس بطرح السؤال الآتي على الطلبة:

- ما المقصود بكل من: الألكانات، والصيغة البنائية المفصلة، والصيغة البنائية المختصرة، والسلاسل المتصلة، والسلاسل المتفرعة، والسلاسل الحلقية؟

٢- تقسيم الطلبة إلى مجموعات، ثم الطلب إلى أفراد كل مجموعة دراسة الشكل (٥-٢)، والجدول (٥-٢) في صفحة (٢٠٤)، ثم مناقشتهم فيهما لاستنتاج شكل جزيء الميثان، والزاوية بين

الروابط، وتهجين ذرة الكربون، وأسماء الألكانات العشرة.

٣- توجيه الطلبة إلى دراسة الشكل (٥-٣) في صفحة (٢٠٧)، ثم مناقشتهم فيه لاستنتاج مفهوم السلسلة المتصلة، والمتفرعة، والحلقية، وذكر أمثلة عليها.

٤- توجيه الطلبة إلى حل السؤال في صفحة (٢٠٧)، في دفاترهم، ثم مناقشتهم في الحل للتوصل إلى الإجابة الصحيحة.

الحصة الثانية

١- التمهيد للدرس بطرح السؤال الآتي على الطلبة:

- كيف تُسمّى الألكانات بناءً على نظام الأيوباك؟

٢- توجيه الطلبة إلى دراسة الأمثلة (١)، و(٢)، و(٣) في الصفحات (٢٠٨ - ٢١٠)، ثم مناقشتهم فيها لاستنتاج مفهوم نظام الأيوباك، وقواعد تسمية الألكانات.

٣- توجيه الطلبة إلى حل السؤال في صفحة (٢١١) في دفاترهم، ثم مناقشتهم في الحل للتوصل إلى الإجابة الصحيحة، ثم كتابتها على اللوح.

الحصة الثالثة

١- التمهيد للدرس بمراجعة تسمية الألكانات بناءً على نظام الأيوباك.

٢- توجيه الطلبة إلى دراسة الشكل (٥-٤) في صفحة (٢١٣)، ثم مناقشتهم فيه لاستنتاج الصيغة العامة للألكانات الحلقية، وطرائق تسميتها، والصيغة البنائية المختصرة والمبسطة لكل منها.

٣- توجيه الطلبة إلى حل أسئلة الفصل في صفحة (٢٢٢) في دفاترهم، ثم مناقشتهم في الحل للتوصل إلى الإجابة الصحيحة، ثم كتابتها على اللوح.

معلومات إضافية

الأيوباك تعني الاتحاد الدولي للكيمياء البحتة والتطبيقية (International Union of Pure and Applied Chemistry).

نشاط علاجي

صمِّم باستخدام نموذج صندوق الروابط مجسَّمات لصيغ بنائية تبيِّن السلاسل المتفرعة، وغير المتفرعة، والحلقية للصيغة C_5H_{12}.

نشاط إثرائي

ابحث في أهم الاستخدامات الحياتية للمركبات العضوية الحلقية، ثم اكتب تقريرًا عنها، ثم ناقشه مع معلمك وزملائك.

استراتيجيات التقويم وأدواته

استراتيجية التقويم: الورقة والقلم.

أداة التقويم: الاختبار القصير.

- ارسم أشكالًا بنائيةً تمثِّل سلاسل متفرعة وغير متفرعة للمركب C_6H_{14}.
- ارسم الشكل البنائي للمركب بنتان حلقي.

مصادر التعلم

الكتاب المدرسي.

الفصل الأول

الهيدروكربونات: الألكينات.

النتاجات الخاصة

- يذكر صفات الإيثين من حيث: الشكل البنائي، وتهجين ذرة الكربون، وعدد الروابط، ونوعها (سيجما σ، وباي π)، والزاوية بين الروابط.
- يستنتج الصيغة العامة للألكينات.
- يُسمّي الألكينات بناءً على نظام الأيوباك.
- يكتب صيغًا بنائيةً للألكينات بمعرفة أسمائها النظامية.

المفاهيم والمصطلحات

ألكين.

استراتيجيات التدريس

التدريس المباشر، العمل الجماعي، التفكير الناقد.

إجراءات التنفيذ

١- التمهيد للدرس بمراجعة أسماء الألكانات العشرة الأولى.

٢- توجيه الطلبة إلى دراسة الشكل (٥-٥) في صفحة (٢١٤)، ثم مناقشتهم فيه لاستنتاج عدد الروابط (سيجما σ ، وباي π) في الإيثين، ونوع تهجين ذرة الكربون، والزاوية بين الروابط.

٣- تنظيم جدول على اللوح يبيِّن أسماء الألكينات وصيغها الجزيئية، بدءًا بالإيثين وانتهاءً بالديكين، ثم مناقشة الطلبة فيها لاستنتاج الصيغة العامة للألكينات.

٤- توجيه الطلبة إلى قراءة الفقرة الثانية (تسمية الألكينات) في صفحة (٢١٤)، ثم مناقشتهم فيها لاستنتاج قواعد تسمية الألكينات تبعًا لنظام الأيوباك.

٥- توجيه الطلبة إلى دراسة المثالين (١)، و(٢) في صفحة (٢١٥)، ثم مناقشتهم فيهما لاستنتاج آلية تطبيق خطوات تسمية الألكينات.

٦- توجيه الطلبة إلى حل الأسئلة في صفحة (٢١٦)، وفي صفحة (٢٢٢) في دفاترهم، ثم مناقشتهم في الحل للتوصل إلى الإجابة الصحيحة.

معلومات إضافية

الإيثين غاز عديم اللون، وهو أخف من الهواء الجوي، وشحيح الذوبان في الماء، ولكنه يذوب بسهولة في المذيبات العضوية مثل الهبتان. يحترق الإيثين بلهب مضيء مدخن قليلًا، وينتج من احتراقه بخار الماء وثاني أكسيد الكربون. وهو يُعَدُّ مركبًا نشطًا كيميائيًّا نظرًا إلى وجود الرابطة الثنائية (الضعيفة) بين ذرتي الكربون التي تنكسر بسهولة ليتكوَّن بدلًا منها روابط أحادية (أكثر قوة).

نشاط علاجي

اكتب في لوحة من الكرتون أسماء الألكينات العشرة الأولى وصيغها الجزيئية، ثم علِّقها في الصف.

نشاط إثرائي

ابحث في أهم الاستخدامات الحياتية للألكينات، ثم اكتب تقريرًا عن ذلك، ثم ناقشه مع معلمك وزملائك.

استراتيجيات التقويم وأدواته

استراتيجية التقويم: الورقة والقلم.

أداة التقويم: الاختبار القصير.

اكتب الصيغة البنائية للمركب ٢،٣- ثنائي ميثيل -٢- بيوتين.

مصادر التعلم

الكتاب المدرسي.

الفصل الأول

الهيدروكربونات: الألكاينات والتصاوغ.

النتاجات الخاصة

- يذكر صفات الإيثاين من حيث: الشكل البنائي، وتهجين ذرة الكربون، وعدد الروابط، ونوعها (سيجما σ، وباي π)، والزاوية بين الروابط.
- يستنتج الصيغة العامة للألكاينات.
- يُسمّي الألكاينات بناءً على نظام الأيوباك.
- يكتب صيغًا بنائيةً للألكاينات بمعرفة أسمائها.
- يوضِّح المقصود بالتصاوغ.
- يكتب صيغًا بنائيةً لمتصاوغات بعض الألكانات.

المفاهيم والمصطلحات

ألكاين، تصاوغ.

استراتيجيات التدريس

التدريس المباشر، العمل الجماعي، التفكير الناقد.

إجراءات التنفيذ

١- التمهيد للدرس بمراجعة طريقة تسمية الألكينات بحسب نظام الأيوباك.

٢- توجيه الطلبة إلى دراسة الشكل (٥-٦) في صفحة (٢١٦)، ثم مناقشتهم فيه لاستنتاج عدد الروابط (سيجما σ، وباي π) في الإيثاين، ونوع تهجين ذرة الكربون، والزاوية بين الروابط.

٣- تنظيم جدول على اللوح يبيِّن أسماء الألكاينات وصيغها الجزيئية، بدءًا بالإيثاين وانتهاءً بالديكاين، ثم مناقشة الطلبة فيها لاستنتاج الصيغة العامة للألكاينات.

٤- توجيه الطلبة إلى دراسة الشكل (٥-٧)، والمثال (٧) في صفحة (٢١٧)، ثم مناقشتهم فيهما لاستنتاج قواعد تسمية الألكاينات تبعًا لنظام الأيوباك.

٥- توجيه الطلبة إلى حل الأسئلة في صفحة (٢١٨)، وفي صفحة (٢٢٢) في دفاترهم، ثم مناقشتهم في الحل للتوصل إلى الإجابة الصحيحة.

٦- توجيه الطلبة إلى تنفيذ النشاط (٥-١) في صفحة (٢١٨)، ثم مناقشتهم فيه لاستنتاج مفهوم التصاوغ.

٧- توجيه الطلبة إلى دراسة الجدول (٥-٤) في صفحة (٢١٩)، ثم الإجابة عن الأسئلة التي تليه.
٨- الاستماع إلى إجابات الطلبة، ثم مناقشتهم فيها لاستنتاج الفرق بين درجتي الغليان والانصهار لمتصاوغي الصيغة C_4H_{10}، والعلاقة بين عدد المتصاوغات وعدد ذرات الكربون.
٩- توجيه الطلبة إلى حل السؤال في صفحة (٢١٩) في البيت.

معلومات إضافية

- لجأ الكيميائيون إلى تمييز المتصاوغات، بإضافة مقاطع إلى اسم الألكان، مثل: آيزو، ونيو، غير أن ازدياد عدد المتصاوغات جعل الاستمرار في هذه الطريقة أمرًا متعذِّرًا، وبات ضروريًّا البحث عن طريقة نظامية لتسمية المركبات العضوية؛ ما دفع الاتحاد الدولي للكيمياء البحتة والتطبيقية (الأيوباك) إلى وضع قواعد وأنظمة محددة لتسمية المركبات العضوية.
- للتصاوغ نوعان، هما: التصاوغ البنائي (مثل التصاوغ الوظيفي)، والتصاوغ الفراغي الذي يظهر على شكل تصاوغ هندسي أو تصاوغ ضوئي.

نشاط علاجي

صمِّم بطاقات ملونة تشير كل منها إلى أحد المتصاوغات العضوية للمركب C_5H_{12}.

نشاط إثرائي

ابحث في متصاوغات المركبات العضوية، ثم اكتب تقريرًا عنها، ثم ناقشه مع معلمك وزملائك.

استراتيجيات التقويم وأدواته

استراتيجية التقويم: الورقة والقلم.

أداة التقويم: الاختبار القصير.

سَمِّ المركب الآتي:

$CH_3CH_2CH_2C \equiv CH$.

مصادر التعلم

الكتاب المدرسي.

الفصل الأول

المركبات الأروماتية والخصائص الفيزيائية للهيدروكربونات.

النتاجات الخاصة

- يوضِّح المقصود بكل من: المركبات الأروماتية، وقوى لندن.
- يفسِّر الصيغة الكيكولية للبنزين.
- يقارن بين درجات غليان الألكانات والحالة الفيزيائية لها وعدد ذرات الكربون.

المفاهيم والمصطلحات

المركبات الأروماتية، قوى لندن، الصيغ الكيكولية للبنزين.

استراتيجيات التدريس

التدريس المباشر، العمل الجماعي، التفكير الناقد.

إجراءات التنفيذ

١- التمهيد للدرس بطرح السؤال الآتي على الطلبة:

- ما المقصود بالمركبات الأروماتية؟

٢- تقسيم الطلبة إلى مجموعات، ثم الطلب إلى أفراد كل مجموعة دراسة الشكلين (٥-٨)، و (٥-٩) في صفحة (٢٢٠)، ثم مناقشتهم فيهما لاستنتاج مفهوم المركبات الأروماتية، والصيغة الكيكولية والصيغة البنائية للبنزين.

٣- توجيه الطلبة إلى دراسة الجدول (٥-٥) في صفحة (٢٢١)، ثم مناقشتهم فيه لاستنتاج خواص الألكانات الفيزيائية غير القطبية (تترابط جزيئاتها بقوى لندن، درجة انصهارها منخفضة، درجة الغليان تزداد بزيادة عدد ذرات الكربون، الألكانات الأربعة الأولى غازات يليها سوائل، أكثر من (١٧) ذرة كربون صلبة).

٤- توجيه الطلبة إلى حل الأسئلة في صفحة (٢٢١)، وصفحة (٢٢٢) في دفاترهم، ثم مناقشتهم في الحل للتوصل إلى الإجابة الصحيحة.

معلومات إضافية

أبسط أفراد عائلة المركبات العضوية الأروماتية هو البنزين، وتوجد مركبات أخرى تحوي عدة حلقات بنزين ملتحم بعضها ببعض، مثل: النفثالين، والإنتراسين، والفينانثرين، والبيرين، والكورونين.

نشاط علاجي

قارن بين الميثان والبروبان والبنتان من حيث: الصيغة الجزيئية، ودرجة الغليان، والحالة الفيزيائية في الظروف الطبيعية، ثم اكتب ما تتوصل إليه على لوحة من الكرتون، ثم علِّقها في الصف.

نشاط إثرائي

ابحث في المركبات العضوية الأروماتية وأهميتها في الصناعة وحياة الإنسان، ثم اكتب تقريرًا عن ذلك، ثم ناقشه مع معلمك وزملائك.

استراتيجيات التقويم وأدواته

استراتيجية التقويم: الورقة والقلم.

أداة التقويم: الاختبار القصير.

قارن بين الإيثان والهبتان من حيث: درجة الغليان، والحالة الفيزيائية في الظروف الطبيعية.

الفصل الثاني

المركبات العضوية الأخرى: هاليدات الألكيل.

النتاجات الخاصة

- يوضِّح المقصود بكل من: المجموعة الوظيفية، وهاليدات الألكيل.
- يصنِّف المركبات العضوية تبعًا للمجموعة الوظيفية إلى عائلات.
- يصنِّف هاليدات الألكيل إلى: أولية، وثانوية، وثالثية.
- يطبِّق قواعد التسمية على هاليدات الألكيل وفق نظام الأيوباك.

المفاهيم والمصطلحات

مجموعة وظيفية، إيثر، ألديهايد، كيتون، حمض كربوكسيلي، إستر، أمين، هاليد الألكيل، كحول.

استراتيجيات التدريس

التدريس المباشر، العمل الجماعي، التفكير الناقد.

إجراءات التنفيذ

١- التمهيد للدرس بطرح السؤال الآتي على الطلبة:

- ما المقصود بالمجموعة الوظيفية؟

٢- تقسيم الطلبة إلى مجموعات، ثم الطلب إلى أفراد كل مجموعة دراسة المقدمة في صفحة (٢٢٣)، ثم مناقشتهم فيها لاستنتاج مفهوم المجموعة الوظيفية.

٣- توجيه الطلبة إلى دراسة الجدول (٥-٤) في صفحة (٢٢٤)، والإجابة عن الأسئلة التي تليه.

٤- الاستماع إلى إجابات الطلبة، ثم مناقشتهم فيها لاستنتاج أهم عائلات المركبات العضوية، وصيغها العامة، ومجموعتها الوظيفية.

٥- طرح السؤالين الآتيين على الطلبة:

- ما المقصود بهاليدات الألكيل؟
- ما المجموعة الوظيفية المميزة لها؟

٦- مناقشة الطلبة في الإجابات لاستنتاج مفهوم هاليدات الألكيل، ومجموعتها الوظيفية.

٧- طرح السؤال الآتي على الطلبة:

- كيف تُسمّى هاليدات الألكيل وفق نظام الأيوباك؟

٨- توجيه الطلبة إلى دراسة الأمثلة (١)، و(٢)، و(٣) في صفحة (٢٢٥)، وصفحة (٢٢٦)، ثم مناقشتهم فيها للتوصل إلى تسمية هاليدات الألكيل وفق نظام الأيوباك.

٩- توجيه الطلبة إلى حل السؤال في صفحة (٢٢٧) في دفاترهم، ثم مناقشتهم في الحل للتوصل إلى الإجابة الصحيحة.

١٠- طرح السؤال الآتي على الطلبة:

- كيف يمكن تصنيف هاليدات الألكيل تبعًا لعدد ذرات الهيدروجين؟

١١- الاستماع إلى إجابات الطلبة، ثم مناقشتهم فيها لاستنتاج أصناف هاليدات الألكيل، وذكر أمثلة عليها.

معلومات إضافية

تُعَدُّ كلوريدات الألكيل (CCl_4: CH_2Cl_2: $CHCl_3$) سوائل ذات كثافة أعلى من الماء. وكلما زاد محتوى الهالوجين أصبحت المركبات أقل قابلية للاحتراق في الهواء، وهي تستخدم على نطاق واسع في أعمال التنظيف والتنظيف الجاف وغيرها.

نشاط علاجي

اكتب في لوحة من الكرتون أصناف هاليدات الألكيل (أولية، ثانوية، ثالثية)، ثم علِّقها في الصف.

نشاط إثرائي

ابحث في أهم الاستخدامات لهاليدات الألكيل في حياتنا اليومية، ثم اكتب تقريرًا عن ذلك، ثم ناقشه مع معلمك وزملائك.

استراتيجيات التقويم وأدواته

استراتيجية التقويم: الورقة والقلم.

أداة التقويم: الاختبار القصير.

اكتب الصيغة البنائية للمركب ٢،٢- ثنائي بروموبنتان.

مصادر التعلم

الكتاب المدرسي.

الفصل الثاني

المركبات العضوية الأخرى: الكحولات والإيثرات.

النتاجات الخاصة

- يوضِّح المقصود بكل من: الكحول، والإيثر، والتصاوغ الوظيفي.
- يذكر المجموعة الوظيفية لكل من: الكحولات، والإيثرات.
- يطبِّق قواعد التسمية على الكحولات والإيثرات وفق نظام الأيوباك.
- يكتب صيغًا بنائيةً لمركبات من الكحولات، والإيثرات.
- يصنِّف الكحولات إلى: أولية، وثانوية، وثالثية.
- يرسم أشكالًا بنائيةً محتملةً لمتصاوغات وظيفية كحولية وإيثرية.

المفاهيم والمصطلحات

كحول، إيثر.

استراتيجيات التدريس

التدريس المباشر، العمل الجماعي، التفكير الناقد.

إجراءات التنفيذ

١- التمهيد للدرس بطرح السؤالين الآتيين على الطلبة:
- ما الصيغة العامة للكحولات؟
- ما مجموعتها الوظيفية؟

٢- الاستماع إلى إجابات الطلبة، ثم مناقشتهم فيها لاستنتاج الصيغة العامة للكحولات ومجموعتها الوظيفية.

٣- طرح السؤالين الآتيين على الطلبة:
- كيف تُسمّى الكحولات وفق نظام الأيوباك؟
- كيف تكتب الصيغة البنائية لمركباتها؟

٤- توجيه الطلبة إلى دراسة المثال (٤) في صفحة (٢٢٨)، ثم مناقشتهم فيه للتوصل إلى قواعد تسمية

الكحولات وفق نظام الأيوباك.

٥- توجيه الطلبة إلى حل السؤال في صفحة (٢٢٨) في دفاترهم، ثم مناقشتهم في الحل للتوصل إلى الإجابة الصحيحة.

٦- طرح السؤال الآتي على الطلبة:

- ما أصناف الكحولات؟

٧- توجيه الطلبة إلى دراسة المثال (٥) في صفحة (٢٢٩)، ثم مناقشتهم فيه لاستنتاج تصنيف الكحولات بحسب تركيب مجموعة الألكيل المتصلة بمجموعة الهيدروكسيل.

٨- توجيه الطلبة إلى دراسة موضوع (الكيمياء في حياتنا) في صفحة (٢٢٩)، ثم مناقشتهم فيه لاستنتاج أهمية الكحول الطبي في الحياة اليومية.

٩- توجيه الطلبة إلى دراسة (قضية للبحث) في صفحة (٢٢٩)، ثم كتابة تقرير عنها، ثم تحديد موعد لمناقشته.

١٠- طرح الأسئلة الآتية على الطلبة:

- ما أهمية الإيثرات؟
- ما صيغتها العامة؟
- ما مجموعتها الوظيفية؟

١١- الاستماع إلى إجابات الطلبة، ثم مناقشتهم فيها لاستنتاج أهمية الإيثرات، وصيغتها العامة، ومجموعتها الوظيفية.

١٢- طرح السؤال الآتي على الطلبة:

- كيف تُسمّى الإيثرات وفق نظام الأيوباك؟

١٣- توجيه الطلبة إلى دراسة الأمثلة في صفحة (٢٣٠)، والإجابة عن الأسئلة التي تليها، ثم مناقشتهم في الإجابات للتوصل إلى قواعد تسمية الإيثرات، ثم الطلب إليهم حل السؤال المطروح، ثم مناقشتهم في الحل للتوصل إلى الإجابة الصحيحة.

١٤- مناقشة الطلبة في كيفية رسم الصيغة البنائية لمتصاوغات إيثرية وكحولية.

١٥- توجيه الطلبة إلى حل السؤال في صفحة (٢٣٠) في البيت.

معلومات إضافية

يطلق على الميثانول اسم كحول الخشب لأنه ينتج من التقطير الإتلافي للخشب، وهو سام جدًّا، ويؤثر في العصب البصري، وقد يؤدي إلى العمى. أمّا الإيثانول فيستخدم في صناعة العطور ومطهرًا للجروح، ويُعَدُّ وقودًا ومذيبًا عضويًّا.

نشاط علاجي

اكتب في لوحة من الكرتون أصناف الكحولات (أولية، ثانوية، ثالثية)، ثم علِّقها في الصف.

نشاط إثرائي

ابحث في استخدامات الكحولات والفينولات في الحياة، ثم اكتب تقريرًا عنها، ثم ناقشه مع معلمك وزملائك.

استراتيجيات التقويم وأدواته

استراتيجية التقويم: الورقة والقلم.

أداة التقويم: الاختبار القصير.

اكتب الصيغة البنائية للمركب ٢- بيوتانول.

مصادر التعلم

الكتاب المدرسي.

الفصل الثاني

المركبات العضوية الأخرى: الألديهايدات والكيتونات.

النتاجات الخاصة

- يوضِّح المقصود بكل من: الألديهايد، والكيتون، ومجموعة الكربونيل.
- يذكر المجموعة الوظيفية لكل من: الألديهايد، والكيتون.
- يطبِّق قواعد التسمية على الألديهايدات، والكيتونات وفق نظام الأيوباك.
- يكتب صيغًا بنائيةً لمركبات من الألديهايدات، والكيتونات.
- يرسم أشكالًا بنائيةً محتملةً لمتصاوغات وظيفية لألديهايدات وكيتونات.

المفاهيم والمصطلحات

الألديهايد، الكيتون، مجموعة الكربونيل.

استراتيجيات التدريس

التدريس المباشر، العمل الجماعي، التفكير الناقد.

إجراءات التنفيذ

١- التمهيد للدرس بحل سؤال متصاوغات الإيثر والكحول.

٢- طرح السؤالين الآتيين على الطلبة:

- ما الصيغة العامة لكل من: الألديهايد، والكيتون؟
- ما مجموعتها الوظيفية؟

٣- توجيه الطلبة إلى دراسة الشكل (٥-١١) في صفحة (٢٣١)، ثم مناقشتهم فيه لتعرُّف المجموعة الوظيفية والصيغة العامة للألديهايدات والكيتونات.

٤- طرح السؤال الآتي على الطلبة:

- كيف تُسمّى الألديهايدات والكيتونات وفق نظام الأيوباك؟

٥- توجيه الطلبة إلى دراسة المثال (٦) في صفحة (٢٣١)، والمثال (٧) في صفحة (٢٣٢)، ثم مناقشتهم فيهما لاستنتاج قواعد تسمية الألديهايدات والكيتونات وفق نظام الأيوباك، والأسماء الشائعة لبعضها.

٦- توجيه الطلبة إلى حل السؤال في صفحة (٢٣٢) في دفاترهم، ثم مناقشتهم في الحل للتوصل إلى الإجابة الصحيحة.

معلومات إضافية

تُعْزى الرائحة الجميلة لأزهار الفانيلا إلى احتوائها على ألديهايد الفينيلين، واسمه النظامي (٤- هيدروكسي- ٣- ميثوكسي بنزألديهايد). وقد تمكَّن العلماء من استخلاص هذه المادة، وأصبحت تضاف إلى العديد من المستحضرات لإكسابها نكهة مميزة محببة.

نشاط علاجي

اكتب في لوحة من الكرتون نماذج من الألديهايدات مثل الميثانال والإيثانال، ثم علِّقها في الصف.

نشاط إثرائي

استخدم برمجية العروض التقديمية في تصميم نماذج مجسَّمة لمركبات ألديهايدية وكيتونية، ثم اعرضها أمام معلمك وزملائك.

استراتيجيات التقويم وأدواته

استراتيجية التقويم: الورقة والقلم .

أداة التقويم: الاختبار القصير.

اكتب الصيغة البنائية للمركب ٢- بيوتانال.

مصادر التعلم

الكتاب المدرسي.

الفصل الثاني

المركبات العضوية الأخرى: الحموض الكربوكسيلية والإسترات.

النتاجات الخاصة

- يوضِّح المقصود بكل من: الحموض الكربوكسيلية، والإسترات.
- يذكر المجموعة الوظيفية لكل من: الحموض الكربوكسيلية، والإسترات.
- يطبِّق قواعد التسمية على الحموض الكربوكسيلية، والإسترات وفق نظام الأيوباك.
- يكتب صيغًا بنائيةً لمركبات من الحموض الكربوكسيلية، والإسترات.
- يرسم أشكالًا بنائيةً محتملةً لمتصاوغات وظيفية لحموض كربوكسيلية وإسترات.

المفاهيم والمصطلحات

الحموض الكربوكسيلية، الإسترات.

استراتيجيات التدريس

التدريس المباشر، العمل الجماعي، التفكير الناقد.

إجراءات التنفيذ

١- التمهيد للدرس بطرح الأسئلة الآتية على الطلبة:

- ما أهمية الحموض الكربوكسيلية في الحياة اليومية؟
- ما صيغتها العامة؟
- ما مجموعتها الوظيفية؟
- كيف تُسمّى وفق نظام الأيوباك؟

٢- الاستماع إلى إجابات الطلبة، ثم مناقشتهم فيها لاستنتاج أهمية الحموض الكربوكسيلية، وصيغتها العامة، ومجموعتها الوظيفية، وطريقة تسميتها وفق نظام الأيوباك.

٣- توجيه الطلبة إلى حل السؤال في صفحة (٢٣٤) في دفاترهم، ثم مناقشتهم في الحل للتوصل إلى الإجابة الصحيحة.

٤- توجيه الطلبة إلى دراسة موضوع (الكيمياء في حياتنا) في صفحة (٢٣٤)، ثم مناقشتهم فيه لاستنتاج أهمية فيتامين ج (C) في الحياة اليومية.

٥- طرح الأسئلة الآتية على الطلبة:

- بماذا تمتاز الإسترات؟

- ما صيغتها العامة؟
- ما مجموعتها الوظيفية؟
- كيف تُسمّى وفق نظام الأيوباك؟

٦- الاستماع إلى إجابات الطلبة، ثم مناقشتهم فيها لاستنتاج أن الإسترات تمتاز بالروائح العطرية، وذكر أمثلة عليها، وتعرُّف صيغتها العامة ومجموعتها الوظيفية، وتأكيد أن الإستر يتكون من جزأين، وتعرُّف تسميته النظامية.

٧- توجيه الطلبة إلى حل السؤال في صفحة (٢٣٥) في دفاترهم، ثم مناقشتهم في الحل للتوصل إلى الإجابة الصحيحة.

٨- مناقشة الطلبة في كيفية رسم الصيغة البنائية لمتصاوغات الحموض الكربوكسيلية والإسترات.

٩- توجيه الطلبة إلى حل الفروع (هـ، و، ح) من السؤال (٢) في صفحة (٢٤٦)، والفروع (هـ، و، ز) من السؤال (٣) في دفاترهم، ثم مناقشتهم في الحل للتوصل إلى الإجابة الصحيحة.

معلومات إضافية

تحتوي أقراص فيتامين ج (C) على حمض الإسكوربيك، وصيغته البنائية هي:

$CH_2OH-CHOH-CHOH-COH = COHCOOH$.

نشاط علاجي

سمِّ المركبين الآتيين: $HCOOCH_3$، CH_3COOH.

نشاط إثرائي

ابحث في استخدامات الحموض الكربوكسيلية والإسترات في الحياة، ثم اكتب تقريرًا عن ذلك، ثم ناقشه مع معلمك وزملائك.

استراتيجيات التقويم وأدواته

استراتيجية التقويم: الورقة والقلم.

أداة التقويم: الاختبار القصير.

سمِّ المركب الآتي: $CH_3CH_2CH_2COOCH_2CH_3$.

مصادر التعلم

الكتاب المدرسي.

الفصل الثاني

المركبات العضوية الأخرى: الأمينات.

النتاجات الخاصة

- يوضِّح المقصود بالأمينات.
- يذكر المجموعة الوظيفية للأمينات.
- يطبِّق قواعد التسمية على الأمينات وفق نظام الأيوباك.
- يكتب صيغًا بنائيةً لبعض الأمينات.

المفاهيم والمصطلحات

الأمينات، أمين أولي، أمين ثانوي، أمين ثالثي.

استراتيجيات التدريس

التدريس المباشر، العمل الجماعي، التفكير الناقد.

إجراءات التنفيذ

١- التمهيد للدرس بطرح الأسئلة الآتية على الطلبة:
- ما المقصود بالأمينات؟
- ما صيغتها العامة؟
- ما مجموعتها الوظيفية؟

٢- توجيه الطلبة إلى دراسة أمثلة الأمينات في صفحة (٢٣٥)، ثم مناقشتهم فيها لاستنتاج مفهوم الأمينات، ومجموعتها الوظيفية، وصيغتها العامة.

٣- طرح السؤال الآتي على الطلبة:
- ما أصناف الأمينات؟

٤- توجيه الطلبة إلى دراسة الصيغ العامة للأمينات في صفحة (٢٣٥)، ثم مناقشتهم فيها لاستنتاج أنواع الأمينات تبعًا لعدد مجموعات الألكيل المرتبطة بذرة النيتروجين.

٥- توجيه الطلبة إلى حل السؤال في صفحة (٢٣٥) في دفاترهم، ثم مناقشتهم في الحل للتوصل إلى الإجابة الصحيحة.

٦- طرح السؤال الآتي على الطلبة:
- كيف تُسمّى الأمينات وفق نظام الأيوباك؟

٧- توجيه الطلبة إلي دراسة المثال (٨) في صفحة (٢٣٦)، ثم مناقشتهم فيه للتوصل إلى قواعد تسمية الأمينات وفق نظام الأيوباك.

٨- توجيه الطلبة إلى حل السؤال في صفحة (٢٣٦)، والفرع (ي) من السؤال (٣)، والفرعين (و، ز) من السؤال (٤) في صفحة (٢٤٥) في دفاترهم، ثم مناقشتهم في الحل للتوصل إلى الإجابة الصحيحة.

معلومات إضافية

تُعَدُّ الأمينات مركبات مشتقة من الأمونيا؛ إذ تنتج الأمينات من استبدال ذرة هيدروجين أو أكثر في الأمونيا بمجموعة ألكيل أو أكثر.

نشاط علاجي

ابحث في استخدامات الأمينات في الحياة، ثم اكتب تقريرًا عن ذلك، ثم ناقشه مع معلمك وزملائك.

نشاط إثرائي

استخدم برمجية العروض التقديمية في تصميم نماذج للأمينات الأولية والثانوية والثالثية، ثم اعرضها أمام معلمك وزملائك.

استراتيجيات التقويم وأدواته

استراتيجية التقويم: الورقة والقلم.

أداة التقويم: الاختبار القصير.

ارسم أشكالًا بنائيةً لمتصاوغات المركب C_3H_9N، ثم اكتب اسم كل منها.

مصادر التعلم

الكتاب المدرسي.

الفصل الثاني

المركبات العضوية الأخرى: الخصائص الفيزيائية لبعض المركبات العضوية (هاليدات الألكيل).

النتاجات الخاصة

- يوضِّح المقصود بثنائيات الأقطاب.
- يحدِّد العاملينِ اللذينِ تعتمد عليهما الخصائص الفيزيائية للمركبات العضوية.
- يفسِّر سبب قطبية هاليدات الألكيل.
- يذكر نوع قوى التجاذب بين قوى جزيئات هاليدات الألكيل.
- يقارن بين درجة غليان هاليدات الألكيل والألكانات المناظرة لها في عدد ذرات الكربون.
- يقارن بين درجة غليان هاليدات الألكيل التي تحوي العدد نفسه من ذرات الكربون.

المفاهيم والمصطلحات

ثنائيات الأقطاب.

استراتيجيات التدريس

التدريس المباشر، العمل الجماعي، التفكير الناقد.

إجراءات التنفيذ

١- التمهيد للدرس بطرح السؤال الآتي على الطلبة:

- ما العاملينِ اللذينِ تعتمد عليهما الخصائص الفيزيائية للمركبات التي تحوي مجموعة وظيفية؟

٢- الاستماع إلى إجابات الطلبة، ثم مناقشتهم فيها لتعرُّف هذين العاملينِ (قوى التجاذب، والكتلة المولية).

٣- تقسيم الطلبة إلى مجموعات، ثم الطلب إلى أفراد كل مجموعة دراسة الشكل (٥- ١٢) في صفحة (٢٣٧)، ثم مناقشتهم فيه للتوصل إلى قطبية هاليدات الألكيل، وقوى التجاذب ثنائيات الأقطاب.

٤- توجيه الطلبة إلى دراسة الجدول (٥-٤) في صفحة (٢٣٧)، ثم الإجابة عن السؤال الآتي:

- أيهما درجة غليانه أعلى: هاليد الألكيل أم الألكان الذي يحوي العدد نفسه من الكربون؟ لماذا؟

٥- الاستماع إلى إجابات الطلبة، ثم مناقشتهم فيها لاستنتاج أن ارتفاع درجة غليان هاليد الألكيل أعلى مقارنةً بالألكان المناظر في عدد ذرات الكربون، وبيان سبب ذلك.

٦- توجيه الطلبة إلى دراسة الجدول (٥-٥) في صفحة (٢٣٨)، ثم مناقشتهم فيه لاستنتاج أن درجة غليان

هاليدات الألكيل التي تحوي العدد نفسه من ذرات الكربون تزداد بزيادة الكتلة المولية للهالوجين.

٧- توجيه الطلبة إلى حل السؤال في صفحة (٢٣٨) في دفاترهم، ثم مناقشتهم في الحل للتوصل إلى الإجابة الصحيحة.

نشاط علاجي

رتِّب الجزيئات الآتية تصاعديًّا وفق درجة الغليان في الظروف نفسها:

كلوروإيثان ، أيودوإيثان ، بروموإيثان.

نشاط إثرائي

قارن بين درجة غليان هاليدات الألكيل (كلوروميثان، بروموميثان، أيودوميثان) والألكانات المتقاربة لها في الكتلة المولية (البروبان، البيوتان، البنتان).

استراتيجيات التقويم وأدواته

استراتيجية التقويم: الورقة والقلم.

أداة التقويم: الاختبار القصير.

علِّل: درجة غليان البروموبروبان أعلى من درجة غليان الكلوروبروبان في الظروف نفسها.

مصادر التعلم

الكتاب المدرسي.

الفصل الثاني

المركبات العضوية الأخرى: الخصائص الفيزيائية لبعض المركبات العضوية (الكحولات).

النتاجات الخاصة

- يفسِّر الترابط الهيدروجيني بين جزيئات الكحولات.
- يقارن بين درجة غليان الكحولات والألكانات ذات الكتل المولية المتقاربة وحالتها الفيزيائية.
- يقارن بين درجة غليان بعض الكحولات وذائبيتها في الماء.

المفاهيم والمصطلحات

الترابط الهيدروجيني، الذائبية.

استراتيجيات التدريس

التدريس المباشر، العمل الجماعي، التفكير الناقد.

إجراءات التنفيذ

١- التمهيد للدرس بطرح السؤال الآتي على الطلبة:

- كيف تترابط جزيئات الكحولات بعضها ببعض؟

٢- توجيه الطلبة إلى دراسة الفقرة الأولى في صفحة (٢٣٨)، والشكل (٥ - ١٣) في صفحة (٢٣٩)، ثم مناقشتهم فيهما لاستنتاج الترابط الهيدروجيني بين جزيئات الكحولات.

٣- تقسيم الطلبة إلى مجموعات، ثم الطلب إلى أفراد كل مجموعة دراسة الجدول (٥-٦) في صفحة (٢٣٩)، ثم الإجابة عن السؤال الآتي:

- قارن بين الكحولات والألكانات (المتقاربة في الكتلة المولية) من حيث: درجة الغليان، والحالة الفيزيائية؟

٤- الاستماع إلى إجابات الطلبة، ثم مناقشتهم فيها للتوصل إلى الإجابة الصحيحة.

٥- توجيه الطلبة إلى دراسة الجدول (٥-٧) في صفحة (٢٣٩)، والإجابة عن الأسئلة التي تليه.

٦- مناقشة الطلبة في الإجابات لاستنتاج أثر الكتلة المولية في درجة غليان الكحولات وذائبيتها في الماء، وبيان سبب ذلك.

٧- توجيه الطلبة إلى حل السؤال في صفحة (٢٤٠) في دفاترهم، ثم مناقشتهم في الحل للتوصل إلى الإجابة الصحيحة.

معلومات إضافية

يستخدم الإيثانول في إنتاج الأدوية بوصفها مادة مذيبة، وهو يمتاز بقدرة على قتل الميكروبات. يستخدم الإيثانول أيضًا في إنتاج العديد من العطور بسبب رائحته الزكية، وفي إنتاج بعض مستحضرات التجميل.

نشاط علاجي

قارن بين ١– بنتانول و١– أوكتانول من حيث: درجة الغليان، والذائبية في الماء عند الظروف نفسها.

نشاط إثرائي

– اكتب مقالة تبيِّن فيها بعض الكحولات واستخداماتها في الحياة، ثم اعرضها على معلمك لمناقشتها.
– قارن بين الميثانول، والإيثيلين، والغلايكول، والغليسرين، والسوربيتول من حيث عدد مجموعات OH.

استراتيجيات التقويم وأدواته

استراتيجية التقويم: الورقة والقلم.

أداة التقويم: الاختبار القصير.

فسِّر سبب ارتفاع درجة غليان الكحولات.

مصادر التعلم

الكتاب المدرسي.

الفصل الثاني

المركبات العضوية الأخرى: الخصائص الفيزيائية لبعض المركبات العضوية (الإيثرات، والألديهايدات، والكيتونات).

النتاجات الخاصة

- يوضِّح المقصود بالعزم القطبي.
- يفسِّر قطبية كل من: الإيثرات، والألديهايدات، والكيتونات.
- يذكر نوع قوى التجاذب بين جزيئات كل من: الإيثرات، والألديهايدات، والكيتونات.
- يقارن بين درجات غليان بعض الألديهايدات والكيتونات والكحولات المتقاربة في الكتلة المولية.

المفاهيم والمصطلحات

العزم القطبي.

استراتيجيات التدريس

التدريس المباشر، العمل الجماعي، التفكير الناقد.

إجراءات التنفيذ

١- التمهيد للدرس بطرح السؤالين الآتيين على الطلبة:

- ما نوع قوى التجاذب بين جزيئات الإيثر؟ فسِّر ذلك.
- أيهما درجة غليانه أعلى: الإيثرات أم الكحولات (علمًا أن الكتلة المولية متقاربة)؟ لماذا؟

٢- الاستماع إلى إجابات الطلبة، ثم مناقشتهم فيها للتوصل إلى الإجابة الصحيحة.

٣- توجيه الطلبة إلى دراسة الجدول (٥- ٨) في صفحة (٢٤١)، ثم مناقشتهم فيه لاستنتاج أن درجة غليان الكحولات أعلى منها للألديهايدات والكيتونات، وأثر قوى التجاذب في ذلك.

نشاط علاجي

رتِّب المركبات الآتية تصاعديًّا بحسب درجة الغليان:

الكيتونات، الكحولات، الألديهايدات.

نشاط إثرائي

ابحث في أهم الخواص الكيميائية للفينولات، ثم اكتب تقريرًا عنها، ثم ناقشه مع معلمك وزملائك.

استراتيجيات التقويم وأدواته

استراتيجية التقويم: الورقة والقلم.

أداة التقويم: الاختبار القصير.

علِّل: درجة غليان الكحولات أعلى منها للألديهايدات والكيتونات.

مصادر التعلم

الكتاب المدرسي.

الفصل الثاني

المركبات العضوية الأخرى: الخصائص الفيزيائية لبعض المركبات العضوية (الحموض الكربوكسيلية).

النتاجات الخاصة:

- يذكر نوع قوى التجاذب بين جزيئات الحموض الكربوكسيلية.
- يفسِّر سبب الارتفاع الكبير في درجة غليان الحموض الكربوكسيلية مقارنةً بالمركبات العضوية الأخرى.
- يربط بين قوى التجاذب ودرجة غليان هذه المركبات وذائبيتها في الماء.
- يتعرَّف تأثير رقم الأوكتان في كفاءة محركات الوقود.

المفاهيم والمصطلحات

الحموض الكربوكسيلية، رقم الأوكتان.

استراتيجيات التدريس

التدريس المباشر، العمل الجماعي، التفكير الناقد.

إجراءات التنفيذ

١- التمهيد للدرس بطرح السؤالين الآتيين على الطلبة:

- كيف تترابط الحموض الكربوكسيلية بعضها ببعض؟
- ما أثر ذلك في ارتفاع درجة غليانها مقارنةً بمركبات عضوية أخرى؟

٢- توجيه الطلبة إلى دراسة الشكل (٥- ١٤) في صفحة (٢٤١)، ثم مناقشتهم فيه لاستنتاج أن الحموض الكربوكسيلية تحتوي على مجموعة الكربوكسيل ومجموعة الهيدروكسيل، وكيفية تكوُّن الروابط الهيدروجينية، ودورها في ارتفاع درجة غليانها.

٣- توجيه الطلبة إلى دراسة الجدول (٥-٩) في صفحة (٢٤٢)، ثم مناقشتهم فيه لاستنتاج العلاقة بين الكتل المولية للحموض الكربوكسيلية ودرجة غليانها وذائبيتها في الماء.

٤- توجيه الطلبة إلى حل السؤال في صفحة (٢٤٢) في دفاترهم، ثم مناقشتهم في الحل للتوصل إلى الإجابة الصحيحة.

٥- مناقشة الطلبة في أثر رقم الأوكتان في كفاءة محركات السيارات.

معلومات إضافية

من أمثلة الحموض العضوية المستخدمة في المنزل: حمض الليمون (حمض الستريك $C_6H_8O_7$)، وحمض اللبن (حمض اللاكتيك $C_3H_6O_3$)، وحمض الزبدة $C_4H_8O_2$، وحمض الخل $C_2H_4O_2$.

نشاط علاجي

ارسم الشكل (٥-١٤) في صفحة (٢٤١) على لوحة من الكرتون، ثم علِّقها في الصف.

نشاط إثرائي

اكتب بحثًا يتضمن المقارنة بين درجة الغليان والذائبية في الماء لكل من الحموض الكربوكسيلية الآتية: الميثانويك، الإيثانويك، البروبانويك، البنتانويك، الهكسانويك، الأوكتانويك، ثم ناقشه مع معلمك وزملائك.

استراتيجيات التقويم وأدواته

استراتيجية التقويم: الورقة والقلم.

أداة التقويم: الاختبار القصير.

فسِّر سبب ارتفاع درجة غليان الحموض الكربوكسيلية.

مصادر التعلم

الكتاب المدرسي.

١- المجموعة الوظيفية: الجزء المميز الفعال في المركب العضوي الذي يحدد خواصه الكيميائية والفيزيائية.

- التصاوغ الوظيفي: وجود أكثر من صيغة بنائية لعائلات مختلفة من المركبات العضوية مع اشتراكها جميعًا في صيغة جزيئية واحدة.
- هاليدات الألكيل: مركب عضوي يحتوي على ذرة هالوجين أو أكثر، إضافةً إلى ذرات الكربون.
- الأمينات: مركب عضوي يعدُّ من مشتقات الأمونيا بعد استبدال مجموعة ألكيل أو أكثر بذرة هيدروجين أو أكثر في الأمونيا.
- الإسترات: مركب عضوي يتكون من مجموعة الألكيل المستمدة من الكحول، ومجموعة الكربوكسيل التي مصدرها حمض الكربوكسيل.

٢-

أ) هاليدات الألكيل: هالوجين $-X$

ب) الهيدروكسيل $-OH$

جـ) الإيثر $-O-$

د) الكربونيل $-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-$

هـ) الإستر $-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-O-$

و) الكربونيل $-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-$

ز) الامين $-NH_2$

٣-

أ) ٣،٤- ثنائي برومو-٣- كلورو-٢-ميثيل هكسان.

ب) ٢- فلورو-٣- كلورو بنتان.

جـ) ٣،٤- ثنائي ميثيل-٣-هبتانول.

د) ٣،٤،٥- ثلاثي فلورو-٣- أوكتانول.

هـ) ٢- ميثيل بيوتانال.

و) ٣- هبتانون.

ز) ٣- بنتانون.

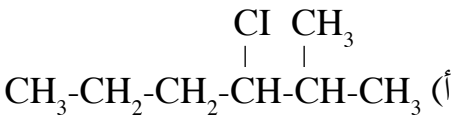
ح) حمض ٢- كلورو-٣- ميثيل - بيوتانويك.

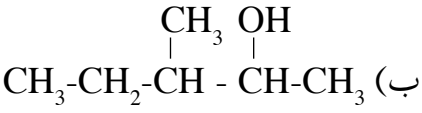
ط) إيثيل ميثيل إيثر.

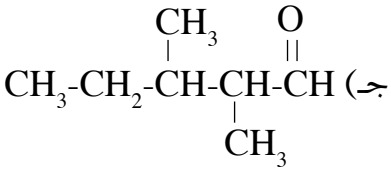
ي) ٢- أمينو هكسان.

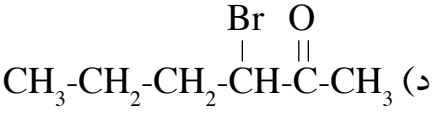
ك) إيثيل بروبانوات.

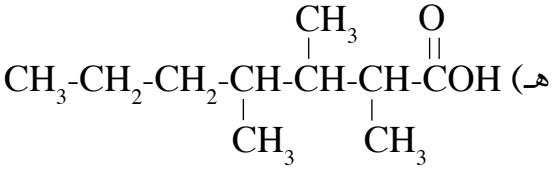
٤-

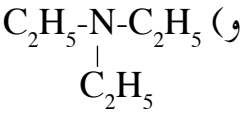
أ) 

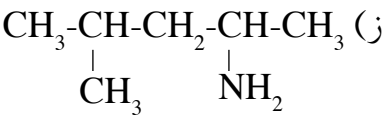
ب) 

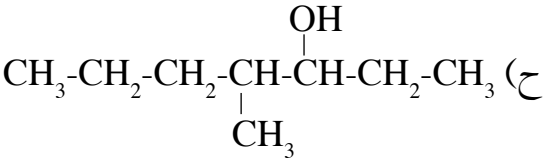
جـ) 

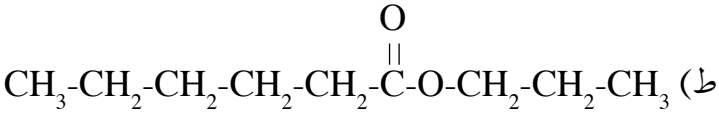
د) 

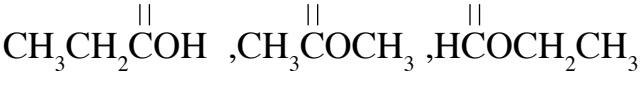
هـ) 

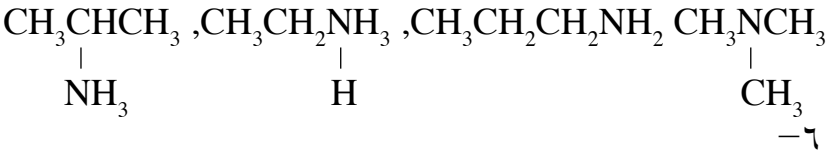
و) 

ز) 

ح) 

ط) 

٥- 



٦-

$CH_3CH_2COOH > CH_3COOH > CH_3CH_2OH > CH_3CH_2Cl > CH_3CH_2CH2CH_3 > CH_3CH_2CH_3$

١-

أ) ألكين (رابطة ثنائية: C=C). ب) هاليد الألكيل (هالوجين: X–). ج) كيتون (كربونيل: $-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-$).

د) ألديهايد (كربونيل: $-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-$). هـ) إستر (إستر $R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-$). و) إيثر (إيثر –O–).

٢-

أ) ٤–إيثيل–٦،٢،٢– ثلاثي ميثيل هبتان.

ب) ٢،٣– ثنائي ميثيل–٢– بيوتين.

جـ) ٥– ميثيل –٢– هكسين.

د) ٣– هبتاين.

هـ) حمض ٣،٥– ثنائي ميثيل هكسانويك.

و) حمض ٣– إيثيل هكسانويك.

ز) ٣– ميثيل–٢– هبتانون.

ح) بروبيل إيثانوات.

ط) ٤– إيثيل–٣– إمينو هكسان.

٣-

أ) $CH_3-CH_2-CH_2-\underset{\underset{CH_3}{|}}{CH}-CH_2-CH=\underset{\underset{CH_3}{|}}{C}-CH_2$

ب) $CH_3-CH_2-CH_2-\underset{\underset{CH_3}{|}}{CH}-\underset{\underset{CH_3}{|}}{\overset{\overset{OH}{|}}{C}}-CH_3$

جـ) $CH_3CH_2CH_2CH_2CH_2OCH_2CH_2CH_2CH_2CH_3$

د) $CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-\underset{\underset{CH_2CH_3}{|}}{CH}-CH_2-\overset{\overset{O}{\|}}{C}H$

هـ) $CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-\underset{\underset{CH_3}{|}}{CH}-CH_2-CH_3$

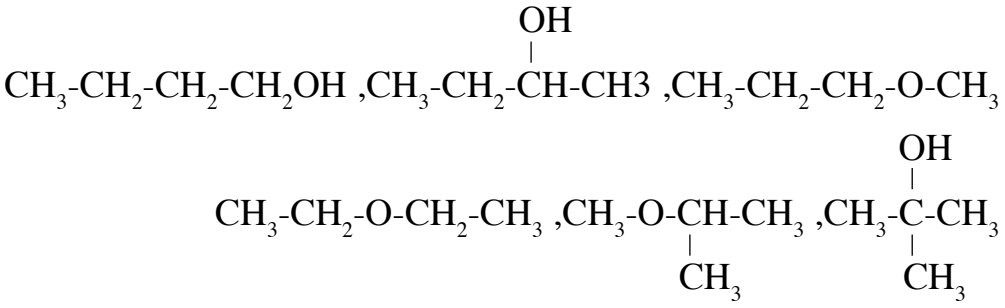
و) $CH_3-CH_2-CH_2-\underset{\underset{CH_3}{|}}{CH}-\underset{\underset{CH_3}{|}}{CH}-\overset{\overset{O}{\|}}{C}OH$

ز) $CH_3-CH_2-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-O-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$

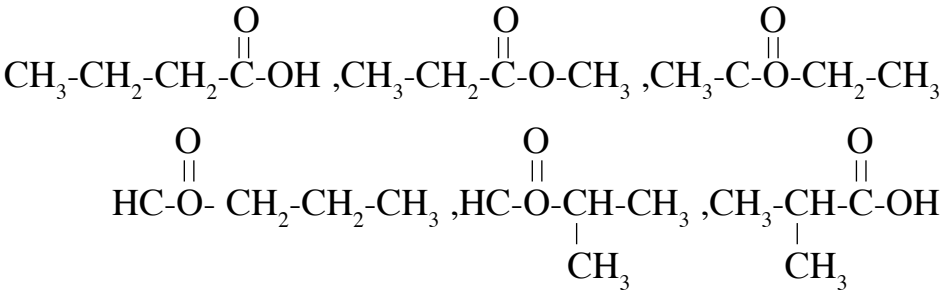
ح) $CH_3-CH_2-\underset{\underset{CH_3}{|}}{CH}-\underset{\underset{NH_2}{|}}{CH}-CH_3$

٤-

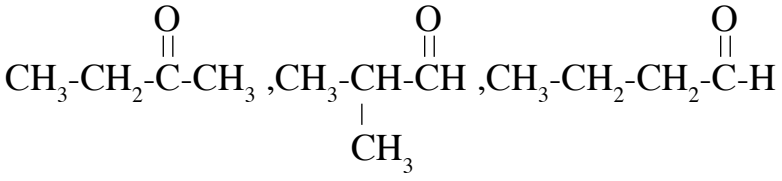
مصاوغات $C_4H_{10}O$



مصاوغات $C_4H_8O_2$



مصاوغات C_4H_8O



٥-

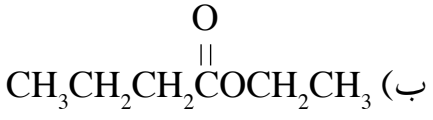
أ) الخطأ في الترقيم، الاسم الصحيح هو ٣- ميثيل -١- بيوتين.

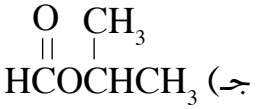
ب) الخطأ في الترقيم، الاسم الصحيح هو ٤- إيثيل-٢- هكسانول.

جـ) الخطأ في ترقيم مجموعة الكربوكسيل، الاسم الصحيح هو حمض بنتانويك.

٦-

أ)

ب) 

جـ) 

٧- $CH_3COOH > CH_3CH_2CH_2OH > CH_3CH_2F > CH_3CH_3$

٨-

CH_3COOH: ١٤١

$CH_3CH_2CH_2OH$: ٩٧

CH_3CH_3: -٨٩

CH_3CH_2OH: ٧٨

قائمة المراجع

أولًا: المراجع العربية

١- عادل جرار، وآخرون، **الكيمياء العامة**.

١- جيمس برادي، جيرارد هيوم ستون، **المبادئ والبنية**، ترجمة: سليمان سعسع ومأمون الحلبي، ج١، ١٩٩٢م.

١- إبراهيم صادق الخطيب، ومصطفى تركي عبيد، **الكيمياء العامة**، عمّان: دار المسيرة للنشر والتوزيع، ٢٠٠٤م.

ثانيًا: المراجع الأجنبية

1- Zumdal, Chemistry, 8th Ed

2- Ebbing ,Gammon, General Chemistry, 10th Ed

3- General Chemistry Princples and Applications, Atkins, P.W., etal http://www.science by jones.com.solubility

4- Chemical Bonding, Winter, Mark J . Oxford2004 .

5- Stevens.Zumdal,Chemistry,7th Ed,Boston NewYork 2007

6- McQuarrie, Donald, et al. Colligative properties of Solutions" General Chemistry Mill Valley: Library of Congress, 2011.

تم بحمد الله تعالى