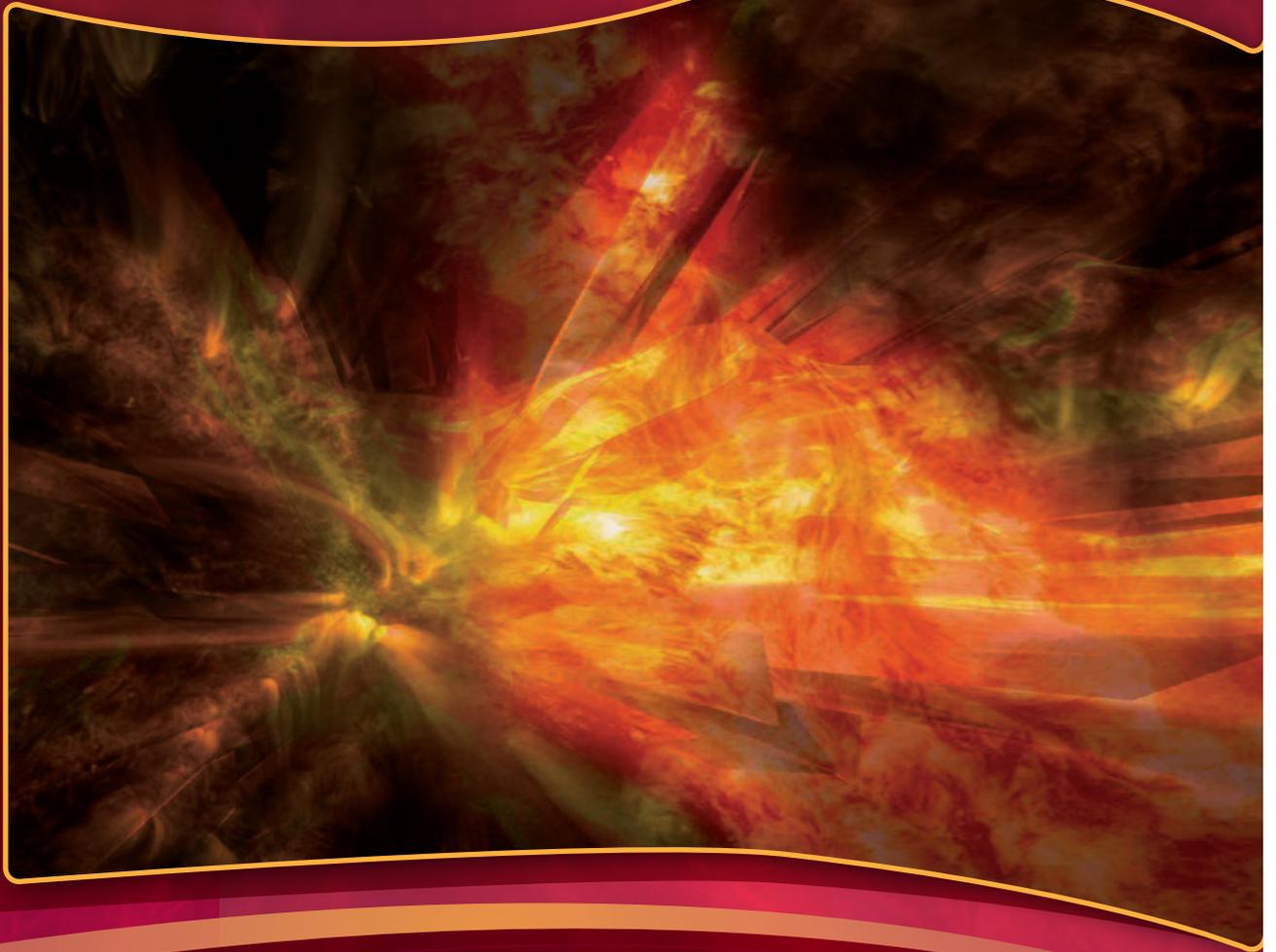


الحقبة التعليمية

# لكتاب الكيمياء

للصف العاشر العلمي

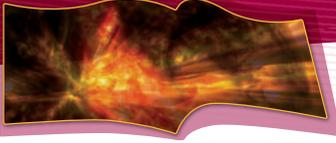


الفصل الأول

# المادّة والتغيّرات

## فهرس المحتويات

الصفحة	الموضوع
3	ملخص الفصل الأول
4	الملخص العلمي للأقسام
6	خطة الفصل الأول
10	الاختبار القبلي
12	خطة القسم الأول
18	خطة القسم الثاني
24	ورقة العمل (1)
26	خطة القسم الثالث
32	خطة القسم الرابع
38	مراجعة الفصل الأول
40	الاختبار البعدي



## ملخص الفصل الأول

يتناول هذا الفصل تعريف علم الكيمياء، ويميّز بين فروع الكيمياء المختلفة، التي تعتمد دراستها على مبدأ التجريب والتطبيق والملاحظة وإجراء الدراسات والبحوث المتمثلة في البحث الأساسي والبحث التطبيقي والتطور التكنولوجي. كما يعرف التغيرات الفيزيائية والكيميائية التي تطرأ على المادة، ويميّز بينهما، ويصف كيفية تصنيف المادة، ويقدم الجدول الدوري على أنه نظام لتصنيف العناصر.

يتكوّن هذا الفصل من أربعة أقسام، هي:

الكيمياء علم فيزيائي.

القسم الأول

المادة وخواصّها.

القسم الثاني

تصنيف المادة.

القسم الثالث

العناصر.

القسم الرابع

# الملخص العلمي للأقسام

## ملخص القسم الأول

### الكيمياء علم فيزيائي

قسّمت العلوم الطبيعية في السابق قسمين، هما: العلوم البيولوجية والعلوم الفيزيائية، وعُدّت الكيمياء أساس العلوم كلها، وهي تهتمّ بدراسة تركيب المادّة ومعرفة خواصّها والتغيّرات التي تطرأ عليها.

يقسم علم الكيمياء عدّة فروع، تخضع للدراسة والبحث وفق أساليب وأسس علمية، منها:

**البحث الأساسي:** ويعتمد على زيادة المعرفة والإجابة عن التساؤلات.

**البحث التطبيقي:** ويحلّ مشكلة قائمة.

**التطوّر التكنولوجي:** وهو غالبًا ما يتداخل مع الأبحاث الأساسية والتطبيقية؛ فالتطوّر التكنولوجي يساعد في تحسين منتجاتنا الحياتية.

## ملخص القسم الثاني

### المادّة وخواصّها

يتناول هذا القسم ماهية المادّة، وهذا يتطلّب معرفة الخواصّ التي تشترك فيها جميع أنواع الموادّ، مثل: الكتلة والحجم، ويمكن التمييز بين تلك الموادّ اعتمادًا على الاختلاف في خواصّها. وهناك نوعان من التغيّرات التي تطرأ على المادّة، هما: التغيّرات الفيزيائية، والتغيّرات الكيميائية، مع ذكر بعض الأمثلة على تلك التغيّرات، ويصاحب هذه التغيّرات عادةً تغيّرات في طاقة المادّة على أشكال عديدة، منها: الحرارة، والضوء.



## ملخص القسم الثالث

### تصنيف المادة

توجد المادة في أشكال عديدة، يمكن تصنيفها في مجموعتين: مواد نقية، ومواد مختلطة أو مخاليط؛ حيث تكون المادة النقية إما عنصراً أو مركباً من عدة عناصر، وتركيبها هو نفسه لا يختلف من عينة إلى أخرى، بينما تحتوي المخاليط على أكثر من مادة نقية، وتختلف في تكوينها وخواصها من عينة إلى أخرى.

ويمكن فصل المخاليط بالعديد من الطرائق: منها: التبخر، الترشيح، الترويق، الطرد المركزي، الاستشراب الورقي.

## ملخص القسم الرابع

### العناصر

يُقسم الجدول الدوري لتصنيف العناصر إلى قسمين أساسيين، هما: الفلزّات واللافلزّات، أمّا أشباه الفلزّات فتجمع بين خواصّ الفلزّات واللافلزّات.

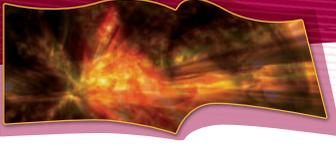
### الفلزّات

معظمها صلبة في درجة حرارة الغرفة، من خواصّها: لها بريق، موصلة جيّدة للحرارة والكهرباء، قابلة للطرق والسحب، أمّا اللافلزّات فمعظمها غاز في درجة حرارة الغرفة، ومن خواصّها: ليس لها قابلية للطرق والسحب، رديئة التوصيل للحرارة والكهرباء، وأمّا أشباه الفلزّات فعناصر صلبة في درجة حرارة الغرفة، لها بعض صفات الفلزّات واللافلزّات.

## خطة الفصل الأول

الصف: العاشر العلمي، المبحث: الكيمياء، عنوان الفصل: المادة والتغيرات  
عدد الحصص: 12 حصّة

المقرّرات	النتائج التعليميّة	الأقسام
<ul style="list-style-type: none"> <li>- علم الكيمياء</li> <li>- الكتلة</li> <li>- الحجم</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- يُعرّف علم الكيمياء.</li> <li>- يُعدّد أمثلة على فروع الكيمياء.</li> <li>- يُقارن بين الباحثين التطبيقي والتطورّ التكنولوجي.</li> </ul>	<p>(1) الكيمياء علم فيزيائي</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- ذرّة</li> <li>- عنصر</li> <li>- تغيّر حالة</li> <li>- تغيّر كيميائي</li> <li>- تغيّر فيزيائي</li> <li>- تفاعل كيميائي</li> <li>- خاصية كيميائية</li> <li>- خاصية فيزيائية</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- يُميّز الخواصّ الفيزيائيّة من الخواصّ الكيميائيّة لمادّة.</li> <li>- يُصنّف تغيّرات المادّة إلى تغيّرات فيزيائية وتغيّرات كيميائية.</li> <li>- يُقارن بين حالات المادّة: الغازية والسائلة والصّلبة، من ناحية جزئية.</li> <li>- يُعرّف التغيّرات الفيزيائيّة والكيميائيّة التي يصاحبها تغيّر في الطاقة.</li> </ul>	<p>(2) المادّة وخواصّها</p>



ملاحظات	الموارد التعليمية	الخطة الزمنية
ك.ط، مراجعة أسئلة القسم: 1-3، ص 9 مراجعة أسئلة الفصل: 1-4، 16، 22، ص 27 ك.ت، مراجعة القسم: 1-1 ك.ت، التجربة 1، طرائق علمية مختبرية، ص 34	- ك.ط، الشكل 1-1، ص 7. - ك.ت، التجربة 1، طرائق عملية مختبرية، ص 34.	3 حصص
	ك.م عرض عملي، ص 11 الشكل 1-3، ص 10 الشكل 1-5، ص 12 الشكل 1-7، ص 14 ك.م، عرض عملي، ص 11 ك.ت، ص 53 ك.ت، ص 55	3 حصص

المفردات	النتائج التعليمية	الأقسام
<ul style="list-style-type: none"> <li>- خليط</li> <li>- مادة نقية</li> <li>- مخاليط متجانسة</li> <li>- مخاليط غير متجانسة</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- يُميز الخليط من المادة النقية.</li> <li>- يتعرف المواد الكيميائية النقية المستعملة للمختبرات.</li> </ul>	3) تصنيف المادة
<ul style="list-style-type: none"> <li>- زمرة</li> <li>- دورة</li> <li>- فلز</li> <li>- لا فلز</li> <li>- شبه فلز</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- يستخدم الجدول الدوري لتسمية العناصر من خلال رموزها.</li> <li>- يستخدم الجدول الدوري لكتابة رموز العناصر من خلال اسمها.</li> <li>- يصف ترتيب الجدول الدوري.</li> <li>- يضع قائمة بالخواص التي تُميز الفلزّات واللافلزّات وأشباه فلزّات من خلال خواصّها.</li> </ul>	4) العناصر
		5) مراجعة وتقويم



ملاحظات	الموارد التعليمية	الخطة الزمنية
ك.ت، التجربة 4، تنقية الماء، ص 60 ك.ت، التجربة 5، فصل خليط، ص 65	ك.م، عرض عملي، ص 15 الشكل 1-8، ص 15 الشكل 1-9، ص 16 الشكل 1-10، ص 17 الشكل 1-11، ص 18	حصّتان
ك.ط، مراجعة أسئلة القسم: 1-4، ص 24 مراجعة أسئلة الفصل: 14، 15، 20، 21، 23، ص 27 ك.ت، مراجعة أسئلة القسم: 1-3، ص 6	الشكل 1-12، ص 21 الشكل 1-13، ص 22 الشكل 1-14، ص 22 الشكل 1-15، ص 23 الشكل 1-16، ص 24	حصّتان
	«مراجعة الفصل في كتاب الطالب، اختبار الفصل 1 من د.ت، ص 6 لائحة أسئلة لبناء اختبار من د.ت، ص 22-35، ك.ط، ص 27، ك.م، ص 13 مراجعة متنوّعة من ك.ت. إضافة إلى محتوى "اختبار بعدي" الوارد في هذه الحقيبة.	حصّتان

## الاختبار القبلي

س1) املأ الفراغات الآتية بمصطلحات علمية مناسبة:

- 1) الذرة متعادلة كهربائياً؛ لأنّ عدد البروتونات يساوي .....
- 2) الرمز الكيميائي لعنصر الهيدروجين، هو .....
- 3) الرمز الكيميائي لعنصر البوتاسيوم، هو .....

س2) صنّف ما يأتي إلى عنصر أو مركّب:

- 1) الأوكسجين .....
- 2) الحديد .....
- 3) الماء .....
- 4) ملح الطعام .....

س3) اختر الإجابة الصحيحة في كلّ ممّا يأتي:

- 1) يُسمّى أصغر جزء من المادّة: أ- المركّب      ب) الذرة      ج) الجزيء      د) الماء
- 2) الشحنة الكهربائية للإلكترون والبروتون على التوالي: أ- الموجبة والسالبة      ب) الاثنان موجبتان  
ج) السالبة والموجبة      د) الاثنان سالبتان



(3) عدد النيوترونات لعنصر الصوديوم الذي عدده الذري 11 وعدده الكتلي 23، هو:

- (أ) 11      (ب) 13      (ج) 12      (د) 10

(4) تتواجد إلكترونات الذرة في:

- (أ) الفراغ حول النواة  
(ب) داخل النواة  
(ج) داخل النواة وخارجها  
(د) لا شيء مما ذكر

(5) يُمثّل العدد الذري في الذرة المتعادلة:

- (أ) عدد البروتونات  
(ب) عدد الإلكترونات  
(ج) عدد النيوترونات  
(د) عدد البروتونات والإلكترونات

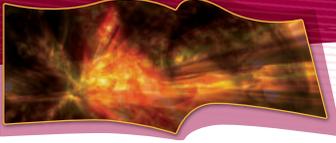
س4 عرّف كلاً من:

- (1) العنصر .....
- (2) المركّب .....
- (3) البروتون .....
- (4) الإلكترون .....

## خطة القسم الأول الكيمياء علم فيزيائي

الصف: العاشر، المبحث: الكيمياء، عنوان الفصل: المادة والتغيرات  
عدد الحصص: 3 حصص

التدريس	تقويم المعرفة السابقة	النتائج التعليمية
<p><b>التهيئة</b></p> <p>اعرض أمام المتعلمين مجموعة من المواد المختلفة المتوافرة في غرفة الصف؛ قطعة من (البلاستيك، القماش، الملابس)، وكمية من (زيت الطبخ، أسبرين، أسيتون)، ثم شجعهم على المناقشة وربط علم الكيمياء بالحياة اليومية، واطلب إليهم تصنيف تلك المواد، بالإضافة إلى تشجيعهم على المناقشة. وتوصل معهم إلى أن المواد تصنف استنادًا إلى الاختلاف في الخصائص الكيميائية والفيزيائية.</p> <p><b>النشاط</b></p> <p>كلّف مجموعات المتعلمين إجراء نشاط من ك.ت، ص 34، بعنوان: طرائق عملية مختبرية (قياس حجوم السوائل، الترشيح)، ثم اطلب إليهم الإجابة عن أسئلتها، ثم اعرض النتائج التي توصلوا إليها أمام زملائهم.</p> <p><b>التدريس</b></p> <p>- وظّف الشكل (1-1) ص 7 لتذكير المتعلمين بوجود حدود لحواسنا في القياس، وأن الأجهزة توسّع هذه الحدود ونتيح لنا القيام بقياسات كمية.</p>	<p>س1) ما الذرة؟ س2) ما مكونات النواة؟</p>	<p>- يُعرّف علم الكيمياء.</p>



الإثراء/ أخطاء شائعة/ هل تعلم	التقويم	
	الختامي	التكويني
<p><b>خطأ شائع</b></p> <p>غالبًا ما يعتقد المتعلّمون بأنّ الكيمائيات موادّ مصنّعة أو غير طبيعية؛ لذا عليك أن توضّح لهم أنّ الموادّ جميعها، حيّةً كانت أم غير حيّة، طبيعية أم مصنّعة ذات أساس كيميائي، ثمّ اطلب إليهم أن يحاولوا تسمية أيّ شيء يعتقدون أنّه غير مكوّن من مادّة كيميائية.</p>	أسئلة التقويم الختامي	أسئلة النشاط

التدريس	تقويم المعرفة السابقة	النتائج التعليمية
<p>- وظّف الموادّ المختلفة التي أُحضرت إلى الصّف بهدف معرفة تنوّع فروع علم الكيمياء، التي ينبغي للمتعلّمين أن يتوصّلوا إليها:</p> <p>- فروع علم الكيمياء</p> <p>- اطلب إلى المتعلّمين إحضار صور تختصّ بعلم الكيمياء، ثمّ اعمل مجلّة حائط تظهر فروع علم الكيمياء.</p> <p>- اطلب إلى المتعلّمين تعداد أنواع البحوث وذكر فائدتها، ثمّ ناقشهم في الإجابات، وتوصّل معهم إلى أنواع البحوث، وهي:</p> <p>(1) البحث الأساسي</p> <p>(2) البحث التطبيقي</p> <p>(3) التطوّر التكنولوجي</p> <p>- قراءة الخطأ الشائع للمتعلّمين، الوارد في ك.م، ص 8،9.</p> <p>- كتابة ملخصّ للدرس على السبورة، يتضمّن أنواع البحوث، وأقسام علم الكيمياء.</p> <p>- وظيفة بيتية: كلف المتعلّمين مراجعة القسم وحلّ الأسئلة: 1-3، ص 9، من ك.ط.</p> <p>- اعمل تجارب مختبرية في الحصّتين: الثانية والثالثة، وعرف المتعلّمين الأدوات المستخدمة للقياس في المختبر.</p>	<p>س(3) ما العنصر؟</p>	<p>- يُعدّد أمثلة على فروع الكيمياء.</p>



الإثراء/ أخطاء شائعة/ هل تعلم	التقويم	
	الختامي	التكويني
<p><b>خطأ شائع</b></p> <p>غالبًا ما يعتقد المتعلّمون أنّ العلم والتكنولوجيا سيّان، وهذا خطأ، وصوابه أنّ العلم يتضمّن العلوم والمعرفة المُستفّاة من فروع العلم الأساسية، مثل البيولوجيا والكيمياء والفيزياء، أمّا التكنولوجيا فهي التطبيقات العملية لهذه المعرفة.</p>		

التدريس	تقويم المعرفة السابقة	النتائج التعليمية
<p><b>التقويم</b></p> <p>(1) عرّف علم الكيمياء.</p> <p>(2) عدّد فروع الكيمياء الستة.</p> <p>(3) قارن بين البحث الأساسي والبحث التطبيقي.</p> <p>- مراجعة القسم، وحلّ الأسئلة 1-3 من كتاب الطالب.</p> <p>- مراجعة القسم 1-1 من كتاب التمارين.</p> <p><b>التوسّع</b></p> <p>كلّف المتعلمين كتابة بحث من الإنترنت حول الصناعات التي تعتمد علم الكيمياء، مثل: الطلاء الكهربائي، السبائك، هدرجة الزيوت.</p>	<p>س(4) ما المركّب، والبروتون، والإلكترون؟</p>	<p>- يُقارن بين البحثين: التطبيقي، والتطوّر التكنولوجي.</p>

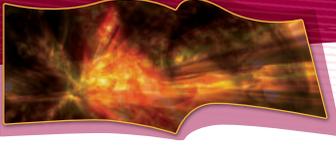


الإثراء/ أخطاء شائعة/ هل تعلم	التقويم	
	الختامي	التكويني
<p>ملاحظة إجراء التجربة في الحصّتين: الثانية، والثالثة، من ك.ت، ص34، وتدريبهم على استخدام أدوات القياس.</p>		

## خطة القسم الثاني المادة وذواصها

الصف: العاشر، المبحث: الكيمياء، عنوان الفصل: المادة والتغيرات  
عدد الحصص: 3 حصص

التدريس	تقويم المعرفة السابقة	النتائج التعليمية
<p><b>التهيئة</b> قس كتلة البالون وهو فارغ من الهواء، ثم انفخه وقس كتلته، ثم قس كتلة إناء وهو فارغ، ثم امأه بالماء وقس كتلته، ثم اطلب إلى المتعلمين تسجيل القراءتين واسألهم عن سبب الاختلاف، وناقشهم وتوصل معهم إلى أن للهواء والماء كتلة؛ لذلك يزداد وزن البالون والإناء. إضافة إلى ذلك اطلب إليهم تعريف المادة، وذكر خواصها.</p> <p><b>النشاط</b> ورقة العمل 1: قس المتعلمين مجموعات، واطلب إلى كل منها إجراء النشاط والإجابة عن الأسئلة الواردة فيه، ثم اعرض نتائج كل مجموعة أمام المجموعات الأخرى. إجراء التجربة 3 من ك.ت، ص 55، وعنوانها: الاستدلال على حدوث تغير كيميائي.</p> <p><b>التدريس</b> - ناقش المتعلمين في النتائج التي توصلوا إليها من خلال تنفيذ النشاط، ثم أشركهم في الإجابة عن الأسئلة عند العرض، وتوصل معهم إلى أن هناك خواص مختلفة للمادة، قسم منها لا يعتمد على كمية المادة، مثل: درجة الغليان، وآخر يعتمد على كميتها، مثل: الحرارة.</p>	<p>س1) عدد فروع علم الكيمياء.</p>	<p>- يُميز الخواص الفيزيائية من الخواص الكيميائية للمادة. - يُقارن بين حالات المادة: الغازية والسائلة والصلبة من ناحية جزئية.</p>



الإثراء/ أخطاء شائعة/ هل تعلم	التقويم	
	الختامي	التكويني
فكرة مفيدة للتعليم ك م، ص10، 11، 12، 13، 14	أسئلة مراجعة القسم، ك ط.	في أثناء مراجعة نتائج النشاطات

التدريس	تقويم المعرفة السابقة	النتائج التعليمية
<p>- وظّف الشكل (1-3)، وتأكد من معرفة المتعلّمين بأنّ النماذج المستخدمة هي لتمثيل الذرات والعناصر والمركّبات، ثمّ اطلب إليهم أن يقارنوا بين هذه النماذج.</p> <p>- وظّف الشكل (1-5)، ص 12؛ لتعرّف حالات المادّة وحركة جزيئات الماء في كلّ حالة، ثمّ اطلب إلى المتعلّمين كتابة خصائص الماء في حالات المادّة الثلاث.</p> <p>- مزق أمام المتعلّمين ورقة، ثمّ احرق ورقة أخرى، واسألهم: أيّ العمليتين تمثّل تغييراً فيزيائياً، وأيّهما تمثّل تغييراً كيميائياً، ثمّ ناقش إجاباتهم ودوّنها على السبورة.</p> <p>- احرق أمام المتعلّمين شريطاً من المغنيسيوم، واطلب إليهم تفسير شدّة الضوء الصادر نتيجة الحرق، ثمّ اطرح عليهم السؤالين الآتيين: هل يرافق التغيّرات الكيميائية جميعها تغيّر في الحرارة؟ هل التفاعل منتج للطاقة أم مستهلك لها؟</p> <p>- كّف المتعلّمين حلّ أسئلة مراجعة القسم، 1-3، ص 18.</p> <p>- اقرأ للمتعلّمين فكرة مفيدة للتعلّم، من ك.م، ص 10، 11، 12، 13، 14، ثمّ ناقشهم فيها.</p>	<p>س2) صنّف كلاً ممّا يأتي إلى أبحاث أساسية وتطبيقية:</p> <p>أ) تصنيع رقائق جديدة للحاسوب أعدت لزيادة سرعته.</p>	<p>- يُصنّف تغيّرات المادّة إلى فيزيائية وكيميائية.</p>



الإثراء/ أخطاء شائعة/ هل تعلم	التقويم	
	الختامي	التكويني
<p>ملاحظة تُخصّص الحصّة الثانية لخواصّ المادّة وتغيّراتها الفيزيائية، أمّا الحصّة الثالثة فتخصّص لخواصّ المادّة وتغيّراتها الكيميائية.</p>		

التدريس	تقويم المعرفة السابقة	النتائج التعليمية
<p>- لخص في نهاية الدرس خواص المادة على السبورة.</p> <p><b>التقويم</b></p> <p>س1) أيّ التغيّرات الآتية فيزيائية، وأيّها كيميائية:</p> <p>صهر قطعة من الزبدة، حرق جزع شجرة، كسر الفخّار، انصهار الجليد، احتراق البترول في محرك السيارات.</p> <p>س2) قارن بين حركة الجزيئات لحالات المادة الثلاث.</p> <p><b>التوسع</b></p> <p>كلّف المتعلّمين كتابة تقرير عن صدأ الفلزّات وكيفية معالجته.</p>	<p>ب) اكتشاف التفلون.</p> <p>ج) اكتشاف علاج لمرض السرطان.</p>	<p>- يتعرّف التغيّرات الفيزيائية والكيميائية التي يصاحبها تغيّر في الطاقة.</p>



الإثراء/ أخطاء شائعة/ هل تعلم	التقويم	
	الختامي	التكويني
إجراء التجربة 3، من ك.ت، ص55.		

## أوراق العمل

### ورقة العمل رقم (1)

عنوان النشاط: خواص المادة

النواتج التعليمية: تعرف خواص المادة التي تعتمد على كمية المادة أو لا تعتمد عليها.

الأدوات والمواد: كأس زجاجي عدد 2، ماء، مصدر حرارة، لهب بنزن عدد 2، ميزان حرارة عدد 2، حامل ثلاثي عدد 2، ساعة توقيت.

### خطوات إجراء النشاط

- 1) ضع 100 ml من الماء في الكأس الأول، و 400 ml في الكأس الآخر.
- 2) ضع كل كأس على حامل ثلاثي خاص به.
- 3) سخّن الكأسين على لهب بنزن، ثمّ ضع ميزان حرارة في كل كأس حتى غليان الماء، ثمّ سجّل درجة الحرارة التي يغلي عليها الماء في الكأسين، فضلاً عن تسجيل ملاحظاتك.
- 4) قدّر باستخدام ساعة التوقيت الزمن اللازم لبدء غليان الماء، ثمّ سجّل أيّ الكميّتين تغلي أولاً، بالإضافة إلى تسجيل زمن بداية الغليان في كل كأس.

### النتائج

- 1) عند أيّ درجة حرارة يغلي الماء في الكأسين؟

.....

.....

.....

.....

.....

.....



(2) هل المدّة الزمنية لغلّيان الماء في الكأسين نفسها؟ فسّر ذلك.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(3) هل تعتمد درجة غلّيان الماء على كمية المادّة أم لا؟

.....

.....

.....

.....

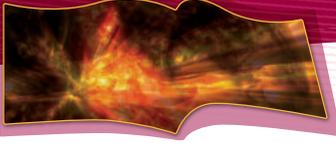
.....

.....

## خطة القسم الثالث تصنيف المادة

الصف: العاشر، المبحث: الكيمياء، عنوان الفصل: المادة والتغيرات  
عدد الحصص: حصتان

التدريس	تقويم المعرفة السابقة	النتائج التعليمية
<p><b>التهيئة</b> اعرض على المتعلمين مجموعة من الموادّ تمثل مخاليط متجانسة وأخرى غير متجانسة، مثل: محلول السكر، مشروب غازي، حليب، الزيت + الماء، سبائك معدنية، ثم اطلب إليهم تصنيف الموادّ إلى مخاليط متجانسة ومخاليط غير متجانسة، مع ذكر الأساس الذي اعتمدوا عليه في عملية التصنيف.</p> <p><b>النشاط</b> اعرض مخطط الشكل 1-8، ك ط، ص 15، ودع المتعلمين يسجلون ملاحظاتهم، ثم ناقش المجموعات فيما توصلوا إليه، واسألهم عن موقع الذرات والجزيئات في هذا المخطط.</p> <p><b>التدريس</b> - وظّف الشكل 1-8، ص 15، وتوصّل مع المتعلمين إلى أنّ المادة تصنّف إلى: مادة نقية يمكن تفكيكها بطرائق كيميائية عادية، ومخاليط قد تكون متجانسة أو غير متجانسة.</p>	<p>س1) ما مفهوم الخليط؟</p>	<p>- يُميّز الخليط من المادة النقيّة.</p>



الإثراء/ أخطاء شائعة/ هل تعلم	التقويم	
	الختامي	التكويني
ملاحظة إجراء التجربة (5) في الحصّة الثانية، وعنوانها: فصل المخاليط، من ك.ت، ص65.	أسئلة مراجعة الفصل، 6-8، ص 24	من خلال الإجابة عن أسئلة النشاط

التدريس	تقويم المعرفة السابقة	النتائج التعليمية
<p>- قسّم المتعلمين مجموعات، ثمّ كلّفهم إجراء التجربة (5)، وعنوانها: فصل المخاليط، من ك.ت، ص 65، ثمّ اطلب إلى كلّ مجموعة عرض النتائج التي توصلت إليها أمام المجموعات الأخرى، وتعبئة الجدول الوارد ص 66، من ك.ت.</p> <p>- وظّف الشكل 1-9، ص 16؛ ليتعرّف المتعلّمون طرائق فصل المخاليط والأجهزة المستخدمة لذلك، مثل: جهاز الطرد المركزي المستخدم لفصل مكّونات الدم.</p> <p>- وظف الشكل 1-10، ك.ط، ص 17، أو إجراء التجربة إن أمكن، وتوصّل مع المتعلّمين إلى أنّ التحليل الكهربائي للماء يُغيّر ماهيّته بتحليله إلى هيدروجين وأكسجين.</p> <p>- وظّف الشكل 1-11؛ ليستدلّ المتعلّمون على مفهوم نقاوة المادّة الكيميائية، والنسب المئوية للشوائب.</p> <p>- اطلب إلى المتعلّمين قراءة: القراءة العلمية، ص 19.</p> <p>- لخصّ في نهاية الحصّة أفكار الدرس جميعها على السبورة.</p> <p>- كلّف المتعلمين حلّ أسئلة مراجعة القسم، ص 18، ومراجعة الفصل، ص 26 (س6)، (24).</p>	<p>س(2) عدّد بعض الخواصّ الفيزيائية للماء.</p>	<p>- يتعرّف الموادّ الكيميائية النقيّة المستعملة في المختبرات.</p>



الإثراء/ أخطاء شائعة/ هل تعلم	التقويم	
	الختامي	التكويني

التدريس	تقويم المعرفة السابقة	النتائج التعليمية
<p><b>التقويم</b></p> <p>س1) ميّز بين الخليط والموادّ النقيّة؟  س2) هل يمكن فصل العناصر أم لا؟  س3) ما الفرق بين الخواصّ الفيزيائيّة والكيميائيّة؟  س4) أعط مثلاً على كلّ من: الخواصّ الفيزيائيّة والكيميائيّة.  س5) أيّ التغيرات الآتية فيزيائي، وأيّها كيميائي؟  أ) تمزيق ورقة.  ب) صهر قطعة من الشمع</p> <p><b>التوسّع</b></p> <p>كلّف المتعلّمين كتابة تقرير عن مكونات شراب غازي.</p>	<p>س3) هل احتراق الوقود في محرك السيارة تغيّر كيميائي أم فيزيائي؟</p>	



الإثراء/ أخطاء شائعة/ هل تعلم	التقويم	
	الختامي	التكويني

## خطة القسم الرابع العناصر

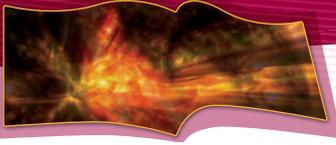
الصف: العاشر، المبحث: الكيمياء، عنوان الفصل: المادة والتغيرات  
عدد الحصص: حصتان

التدريس	تقويم المعرفة السابقة	النتائج التعليمية
<p><b>التهيئة</b> اعرض شفاقة أو مخططاً للجدول الدوري للعناصر، ثم اطلب إلى المتعلمين أن يلاحظوا العناصر الموجودة على شكل دورات وزمر، ثم اطلب إليهم تعرّف اسم ورمز العنصر والدورة والزمرة للعناصر المألوفة لديهم.</p> <p><b>النشاط</b> - وظّف الجدول (1-1)، والشكل (1-12) ص20، 21، ودع المتعلمين يربطوا بين الاسم الحديث للعنصر ورمزه، ثم وزّع عليهم نسخه من الجدول الدوري إن أمكن، واطلب إليهم أن يحدّدوا الزمر والدورات في الجدول، ثم تسجيل الملاحظات من خلال طرح الأسئلة الآتية: س1) لماذا رتبت العناصر على شكل جدول؟ س2) ماذا يطلق على ترتيب العناصر في الجدول الدوري أفقيًا وعموديًا؟ س3) ما الخصائص المشتركة عبر الدورة والزمرة الواحدة؟</p> <p><b>التدريس</b> - دع مجاميع المتعلمين تشترك في الإجابة عن الأسئلة المطروحة من خلال تنفيذ النشاط، وتوصّل معهم إلى ما يأتي:</p>	<p>س1) كيف تُميّز المخاليط المتجانسة من غير المتجانسة؟</p>	<p>- يستخدم الجدول الدوري لتسمية العناصر من خلال رموزها.</p>



الإثراء/ أخطاء شائعة/ هل تعلم	التقويم	
	الختامي	التكويني
<p>خطأ شائع يعتقد المتعلمون في كثير من الأحيان أن الفلزات جميعها متشابهة، ولأنهم ألفوا أن الحديد يتغير بسبب الصدأ، فهم يعتقدون أن الفلزات جميعها تصدأ؛ لذا عليك أن توضح لهم أن تعريف الفلزات يعتمد على خواصها الوظيفية وليس فقط على مظهرها.</p>	<p>- مراجعة القسم (1-3)، من أسئلة (1-4) ك.ط، ص 24</p>	<p>أسئلة النشاط</p>

التدريس	تقويم المعرفة السابقة	النتائج التعليمية
<ul style="list-style-type: none"> <li>• وضعت العناصر في جدول لغرض تنظيمها، وهناك اختلاف في خصائص العناصر عبر الدورة الواحدة.</li> <li>• عناصر الزمرة الواحدة لها الخواص الكيميائية نفسها.</li> <li>• عناصر الفلزات أكثر تواجدًا من اللافلزات، كما أن الفلزات تقع على يمين الجدول الدوري واللافلزات على يساره.</li> <li>- توصل من خلال المناقشة والحوار إلى خواص كل من الفلزات واللافلزات؛ وذلك بإعطاء أمثلة مألوفة للمتعلمين عن مركبات فلزية ومركبات لا فلزية.</li> <li>- توصل مع المتعلمين إلى خصائص أشباه الفلزات، وسبب التسمية بهذا الاسم.</li> <li>- اطلب إلى المتعلمين تفسير سبب استخدام الغازات النبيلة لصنع لافتات المحلات وأرقامات الدعايات.</li> <li>- اطلب إلى المتعلمين قراءة القراءة العلمية، ص 25.</li> <li>- لخص أفكار الدرس على السبورة في نهاية الدرس.</li> <li>- كلف المتعلمين حل أسئلة مراجعة الفصل: 14، 15، 18، 20، 21، 23، ص 27.</li> </ul>	<p>س(2) ما الفرق بين الخواص الفيزيائية والخواص الكيميائية؟</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- يستخدم الجدول الدوري لكتابة رموز العناصر من خلال أسمائها.</li> <li>- يصف ترتيب الجدول الدوري.</li> </ul>



الإثراء/ أخطاء شائعة/ هل تعلم	التقويم	
	الختامي	التكويني
ملاحظة تبدأ الحصّة الثانية بأنواع العناصر، ص .21		

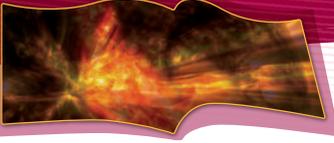
التدريس	تقويم المعرفة السابقة	النتائج التعليمية
<p style="text-align: right;"><b>التقويم</b></p> <p>(1) يُدعى الصّف الأفقي للعناصر في الجدول الدوري .....</p> <p>(2) يُدعى العمود الرأسي في الجدول الدوري .....</p> <p>(3) تقع الفلزّات على ..... الجدول الدوري.</p> <p>(4) تُصنّف الغازات النبيلة ضمن .....</p> <p>(5) تُدعى العناصر جيّدة التوصيل للحرارة والكهرباء بـ .....</p> <p style="text-align: right;"><b>التوسّع</b></p> <p>كلّف المتعلّمين كتابةً تقرير عن الغازات النبيلة المستخدمة في مناطيد الرصد الجوي.</p>	<p>س(3) ما العنصر؟ وما المركّب؟</p>	<p>- يضع قائمة بالخواصّ التي تُميّز الفلزّات واللافلزّات وأشباه الفلزّات من خلال خواصّها.</p>



الإثراء/ أخطاء شائعة/ هل تعلم	التقويم	
	الختامي	التكويني

## مراجعة الفصل الأول

- الكيمياء: العلم الذي يُعنى بدراسة تركيب المادّة وبنيتها وخواصّها وتغيّراتها.
- المادّة الكيميائية: كلّ مادّة لها تركيب محدّد وتستعمل في عملية كيميائية أو تنتج منها.
- المادّة: كلّ شيء يشغل حيّزاً وله كتلة وحجم.
- تُؤلّف الذرّات والجزيئات العناصر والمركّبات.
- الذرة: أصغر جسيم من العنصر؛ حيث تحتفظ بخواصّه جميعها.
- العنصر: مادّة نقيّة تحتوي على نوع واحد من الذرّات.
- المركّب: مادّة تتألّف من نوعين أو أكثر من العناصر المرتبطة كيميائيّاً بنسب معيّنة.
- يمكن أن تستعمل الطرائق العلمية في البحوث الأساسية والتطبيقية.
- تتم بعض الاكتشافات العلميّة من غير قصد، وبعضها الآخر يتمّ نتيجة البحث الجادّ لتلبية حاجة ما، ويُدعى البحث التطبيقي.
- كثير من وسائل الراحة التي نستمتع بها اليوم تطبيقات تقنية للكيمياء.
- الحالات الثلاث المألوفة للمادّة، هي: الصّلبة، والسائلة، والغازية.
- هناك خواصّ تعتمد على كميّة المادّة الموجودة، مثل: الحجم، والكتلة، وكميّة المادّة.
- هناك خواصّ لا تعتمد على كمية المادّة، مثل: درجة الانصهار والغليان، والكثافة، والقدرة على توصيل الكهرباء والحرارة.



- يمكن ملاحظة الخواص الفيزيائية من غير التغيير في تركيب المادة.
- تصف الخواص الكيميائية قدرة المادة على الاتحاد مع المواد الأخرى أو التحوّل إلى موادّ جديدة.
- قد تؤثر الظروف الخارجية في الخواص الفيزيائية والكيميائية.
- المخلوط: مزيج متجانس من مادّتين كيميائيتين أو أكثر بنسب مختلفة.
- لا يمكن تجزئة العناصر إلى موادّ نقيّة أبسط منها.
- يمكن فصل المخاليط بطرائق فيزيائية، مثل: التبخّر، الترشيح، الترويق، الطرد المركزي، الاستشراب الورقي.

## اختبار بعدي

### س1) ضع دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة:

#### 1) الكيمياء علم:

- أ) بيولوجي  
ب) فيزيائي  
ج) يهتم بالأشياء الحية  
د) يهتم بدراسة الكهرباء

#### 2) يدعى الصف الأفقي للعناصر في الجدول الدوري بـ:

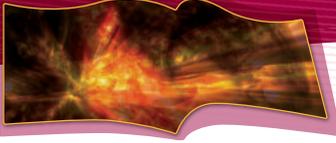
- أ) الزمرة  
ب) الدورة  
ج) العناصر النبيلة  
د) الزمرة والدورة

#### 3) أي العمليات الآتية تُعدّ تغييراً كيميائياً:

- أ) تسخين حتى الغليان  
ب) تذيب في كحول  
ج) حرق في الهواء  
د) قطع (شيء) إلى قطعتين

#### 4) يتألف كل مركب كيميائي نقي من عنصرين أو أكثر؛ بحيث:

- أ) يتحدان كيميائياً  
ب) لا يمكن فصلهما بوساطة تغيير فيزيائي  
ج) لا يمكن فصلهما  
د) متحدان بأي نسبة



## س2) صف كلاً من الآتي كتغيّر فيزيائي أم كيميائي:

- 1) انصهار الجليد .....
- 2) تمزيق ورقة .....
- 3) صدأ الحديد .....
- 4) هضم الطعام .....

## س3) أكمل الفراغ بما يناسبه.

- 1) يدعى الصّف الأفقي للعناصر في الجدول الدوري بـ .....
- 2) العناصر ذات التوصيل الجيّد للكهربائي والحرارة، هي .....
- 3) عند درجة حرارة الغرفة، تكون معظم الفلزّات في الحالة .....
- 4) تدعى قدرة المادّة على الطرق أو السحب في صفائح رقيقة بـ .....

## اختبار بعدي

س4) استعمل الجدول الدوري لتحديد رقم الزمرة، ورقم الدورة، للعناصر الآتية:

- ..... Cl (1)  
..... Mg (2)  
..... Fe (3)  
..... Al (4)

س5: ضع علامة (صح) أو علامة (خطأ) أمام ما يأتي:

- (1) يتناول التغيير الفيزيائي حالة المادة ويُغَيَّر من تركيبها.
- (2) انصهار الثلج والشمع من الأمثلة على التغيير الفيزيائي.
- (3) قطع الأخشاب وثنى المعادن وصدأ الحديد، كلُّها تغييرات فيزيائية.
- (4) ذوبان ملح الطعام في الماء تغيير فيزيائي، أمَّا طحن السكر فتغيير كيميائي.
- (5) حرق قطعة من الورق تغيير كيميائي لا ينتج منه موادَّ جديدة.
- (6) عند حرق السكر، تتكوّن مادة لونها بني داكن لها طعم السكر نفسه.
- (7) انصهار الثلج تغيير فيزيائي، أمَّا تبخّر الماء فتغيير كيميائي.
- (8) يُعدّ تكاثف بخار الماء في السحب إلى مطر تغييرًا كيميائيًا.
- (9) يُعدّ ذوبان ملح الطعام في الماء تغييرًا في مظهر مادّته، وليس في تركيبها.
- (10) يُعدّ انصهار الشمع وتحوّله إلى قطرات سائلة تغييرًا كيميائيًا.
- (11) لا يؤثر التغيير الفيزيائي في شكل المادة أو مظهرها.
- (12) يُعدّ تحوّل المادة من حالة إلى أخرى تغييرًا كيميائيًا.
- (13) نحصل على موادَّ جديدة عند حدوث تفاعل كيميائي.
- (14) التغييرات التي تطرأ على المادة جميعها من نوع واحد.

الحقية التعليمية

# لكتاب الكيمياء

للصف العاشر العلمي



الفصل الثاني

# القياسات والحسابات

## فهرس المحتويات

الصفحة	الموضوع
3	ملخص الفصل الثاني
4	الملخص العلمي للأقسام
6	خطة الفصل الثاني
10	الاختبار القبلي
12	خطة القسم الأول
18	خطة القسم الثاني
26	ورقة العمل (1)
28	خطة القسم الثالث
32	ورقة العمل (2)
34	خطة القسم الرابع
42	مراجعة الفصل الثاني
44	الاختبار البعدي



## ملخص الفصل الثاني

للقياسات دور مهمّ جدًّا في المجالات البشرية جميعها، ولتطبيقاتها أثر مهمّ في الأنشطة جميعها؛ حيث إنّ عدم إجراء القياسات الدقيقة يؤثر سلبيًّا في القياسات كلّها.

يتناول هذا الفصل خطوات المنهج العلمي؛ كالملاحظة وجمع البيانات وتكوين الفرضيات وصياغة النظرية للوصول إلى القانون الموحد، كذلك يُبين الوحدات الدوليّة SI في القياسات لمفاهيم عدّة، مثل الكتلة، الحجم، الكثافة،...، باستخدام معامل التحويل، كما يصف الدقة والضبط والنسبة المئوية للخطأ، وكيفية التعامل مع الأرقام المعنويّة، وإجراء الحسابات الكيميائيّة الرياضيّة باستخدام الترميز العلمي، وتعرّف التناسب الطردي والعكسي بين كميتين.

وقد جاءت محتويات الفصل في أربعة أقسام، كما يأتي:

- |              |                             |
|--------------|-----------------------------|
| القسم الأول  | المنهج العلمي.              |
| القسم الثاني | وحدات القياس.               |
| القسم الثالث | الدقة والضبط.               |
| القسم الرابع | الأرقام المعنويّة والتناسب. |

# الملخص العلمي للأقسام

## ملخص القسم الأول

### المنهج العلمي

المنهج العلمي هو الأسلوب المنطقي لحلّ المشكلات المطروحة لموضوع البحث بخطوات متسلسلة؛ الملاحظة وطرح السؤال ووضع الفرضيات واختبارها وتحليل البيانات واستخلاص النتائج ونشرها للوصول إلى النظرية.

## ملخص القسم الثاني

### وحدات القياس

القياس أساس العلوم كلّها؛ إذ هو معلومات كمية وليس مجرد أرقام، حتى في حياتنا اليومية، والوحدات الكمية ليس لها معنى إلا بإحاقها بوحدة معينة، مثل: القوة التي تُقاس بوحدة النيوتن، والكتلة التي تُقاس بوحدة الكيلو غرام. علمًا بأنّ العلماء جميعهم اتفقوا في عام 1960 على النظام الدولي للوحدات SI، المتكوّن من سبع وحدات أساسية، منها الكتلة والطول، أمّا الوحدات المشتقة منه فنتيجة من عملية الضرب أو القسمة للوحدات الأساسية، مثل وحدة الحجم  $m^3$  والكثافة  $g/cm^3$ ، بالإضافة إلى أنه يمكن استعمال معاملات التحويل لإيجاد النسبة المُستخرجة بين وحدتين مختلفتين لتحويل وحدة إلى أخرى.



## ملخص القسم الثالث

### الدقة والضبط

تُبيّن الدقة مدى قرب القياس من القيمة الصحيحة أو المقبولة، بينما يُوضّح ضبط القياس مدى التقارب بين نتائج القياسات، كما يُعيّن معدّل القياس بجمع أرقام القياسات وتقسيمها على عددها الإجمالي، فضلاً عن أنه يحصل دائماً بعض الأخطاء وتكون نتائج القياسات غير مؤكّدة؛ لذلك فإنّ حساب النسبة المئويّة للخطأ ودقّة النتائج تتوقف على مهارات الشخص الذي يقيس، وثبات الظروف التي يتمّ فيها القياس، ونوع الأدوات المستعملة في القياس.

## ملخص القسم الرابع

### الأرقام المعنويّة والتناسب

تُقدّم القيمة المُقاسة في المجال العلمي على شكل أرقام معنويّة متضمّنة الأرقام المؤكّدة جميعها، مضافاً إليها منزلة واحدة أخيرة مقدّرة وغير مؤكّدة، وهناك عدد من القواعد يجب اعتمادها لتحديد عدد الأرقام المعنويّة للأعداد المشتملة على الأصفار، وعند استعمال الآلة الحاسبة للعمليات الحسابيّة تتضمّن الأجوبة الصادرة منازل رقميّة أكثر ممّا تتحمّله دقة القياس؛ لذلك تستعمل عدداً من القواعد لتقريب الأعداد، وأيضاً تُبيّن كميّة إجراء عمليات الجمع والطرح والضرب والقسمة بالأرقام المعنويّة، وكميّة كتابة الأعداد بطريقة الترميز العلمي، وتوضّح حلّ المسائل النموذجيّة، وتبيّن التناسب الطردي والعكسي بين كميّتين باستعمال المعادلة الرياضيّة والرسم البياني.

## خطة الفصل الثاني

الصف: العاشر العلمي، المبحث: الكيمياء، عنوان الفصل: القياسات والحسابات  
عدد الحصص: 11 حصّة

المقرّرات	النتائج التعليميّة	الأقسام
<ul style="list-style-type: none"> <li>- المنهج العلمي</li> <li>- الفرضيّة</li> <li>- النظرية</li> <li>- النظام</li> <li>- النموذج</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- يصف الهدف من المنهج العلمي.</li> <li>- يُميّز الملاحظات الكميّة من الملاحظات النوعيّة.</li> <li>- يصف الفرق بين الفرضيّات والنظريات والنماذج.</li> </ul>	<p>(1) المنهج العلمي</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- النظام الدولي للوحدات</li> <li>- الوحدة المشتقة</li> <li>- الوزن</li> <li>- الحجم</li> <li>- الكثافة</li> <li>- الكميّة</li> <li>- الكتلة</li> <li>- معامل التحويل</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- يُميّز الكميّة من الوحدة من معيار القياس.</li> <li>- يُسمّي وحدات SI الخاصّة بالطول والكتلة والوقت والحجم والكثافة.</li> <li>- يُميّز الوزن من الكتلة.</li> <li>- يجري حسابات الكثافة.</li> <li>- يحوّل نصّ المعادلة إلى معامل تحويل.</li> </ul>	<p>(2) وحدات القياس</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- الدقة</li> <li>- الضبط</li> <li>- النسبة المئويّة للخطأ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- يُميّز الدقّة من الضبط.</li> <li>- يتعرّف النسبة المئويّة للخطأ.</li> </ul>	<p>(3) الدقة والضبط</p>



ملاحظات	الموارد التعليمية	الخطة الزمنية
<ul style="list-style-type: none"> <li>- ك ط، مراجعة القسم: 1-2، ص31.</li> <li>- ك ط، مراجعة أسئلة الفصل: 1-2، س16، ص59.</li> <li>- ك ت، مراجعة القسم: 1-2، ص16.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ك م، عرض عملي، ص 29.</li> <li>- الشكلان: 2-2 و 3-2 من ك ط، ص 30-31</li> </ul>	حصتان
<ul style="list-style-type: none"> <li>- مراجعة أسئلة الفصل: 15، 30-32، ص59-60.</li> <li>- ك ط/ مراجعة أسئلة القسم: 2-2، ص41.</li> <li>- ك ت، مراجعة القسم: 2-2.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ك.م، عرض عملي، (32، 37)</li> <li>- ك ط، الأشكال: 1-2، 2-2، 3-2، ص33، 34، 35.</li> <li>- ك ط، نشاط عملي، ص 38.</li> </ul>	3 حصص
<ul style="list-style-type: none"> <li>- ك ط مراجعة القسم السؤال 7.</li> <li>- ك ت الأسئلة 2، 6، 8، ص 22.</li> <li>- ك ط مراجعة الفصل الأسئلة 16، 35.</li> <li>- ك ط التمارين التطبيقية ص 44.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- الشكل 2-8، ك ط، ص43.</li> <li>- الشكل 2-9، ك ط، ص45.</li> <li>- ك ت، التجربة 6، ص68.</li> <li>- الإنترنت.</li> </ul>	حصتان

المفردات	النتائج التعليمية	الأقسام
<ul style="list-style-type: none"> <li>- الأرقام المعنوية</li> <li>- الترميز العلمي</li> <li>- التناسب الطردي</li> <li>- التناسب العكسي</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- يُحدّد عدد الأرقام المعنوية للقياسات.</li> <li>- يُجري العمليات الرياضيّة المتضمّنة أرقامًا معنويّة.</li> <li>- يُحوّل القياسات إلى الترميز العلمي.</li> <li>- يُميِّز العلاقات في التناسب الطردي من العلاقات في التناسب العكسي.</li> </ul>	<p>(4) الأرقام المعنوية والتناسب</p>
		<p>(4) مراجعة وتقويم</p>



ملاحظات	الموارد التعليمية	الخطة الزمنية
<ul style="list-style-type: none"> <li>- ك ط مراجعة القسم الأسئلة 2-3 ص 57.</li> <li>- ك ت مراجعة القسم 2-3.</li> <li>- ك ط مراجعة الفصل 12, 29, 32, 37, 45 ص 59.</li> <li>- التمارين التطبيقية ك ط ص 47, 48, 54.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- الجدول 2-5، ك.ط، ص 46.</li> <li>- الجدول 2-6، ك.ط، ص 48.</li> <li>- الجدول 2-7، ك.ط، ص 55.</li> <li>- الشكل 2-11، ك.ط، ص 55.</li> <li>- الجدول 2-8 والشكل 2-12، ك.ط، ص 56-57.</li> <li>- الإنترنت</li> </ul>	ثلاث حصص
	<p>ك.ت، الفصل 2، مراجعة متنوعة، ك.ط، مراجعة الفصل 2، الأسئلة: 47-51، ص 61، ك.م، ص 31، 40، 48، د.ت، اختبار الفصل 2، ص 10. د.ت، لائحة أسئلة لبناء اختبار، ص 36-48. إضافة إلى محتوى "اختبار بعدي" الوارد في هذه الحقيبة.</p>	حصّة واحدة

## الاختبار القبلي

### س1) اختر الإجابة الصحيحة مما يأتي:

1) إحدی الخواص الآتیة یعتمد علی کمیة المادّة الموجودة.

- (أ) الكتلة  
(ب) الكثافة  
(ج) اللون  
(د) درجة الغليان

2) کلّ ممّا یأتي هو مادّة ما عدا:

- (أ) الهواء  
(ب) اللون  
(ج) الدخان  
(د) بخار الماء

3) الصفتان اللتان تُمیّزان المادّة، هما:

- (أ) الكتلة والسرعة  
(ب) الوزن والسرعة  
(ج) الكتلة والحجم  
(د) الوزن والحجم

### س2) صف كلاً ممّا يأتي كتغیّر فيزيائي أو كيميائي.

- 1) انصهار الجليد .....
- 2) تمزيق ورقة .....
- 3) صدأ الحديد .....
- 4) هضم الطعام .....



س3) قارن بين المواد الصلبة والسائلة والغازية، وقابل بينها من خلال شرح سلوك جزيئاتها.

.....  
.....

س4) ميّز المخاليط من المواد النقية.

.....  
.....

س5) عرّف الكتلة.

.....  
.....

س6) ماذا تعني نقاوة المادة الكيميائية؟

.....  
.....

س7) ما التغيرات الفيزيائية والكيميائية للمادة؟

.....  
.....

## خطة القسم الأول المنهج العلمي

الصف: العاشر، المبحث: الكيمياء، عنوان الفصل: القياسات والحسابات  
عدد الحصص: حصتان

التدريس	تقويم المعرفة السابقة	النتائج التعليمية
<p><b>التهيئة</b></p> <p>اسأل المتعلمين: أي الخطوات يمكن أن يقوم بها المحقق لحل جريمة وقعت بمنطقتك؟ ثم اكتب اقتراحاتهم وملاحظاتهم على اللوح، وقارن هذه الخطوات مع الخطوات المعتمدة لحل مسائل أخرى، مثل المشكلات التي تواجههم في حياتهم.</p> <p><b>النشاط</b></p> <p>- اطلب إلى مجاميع المتعلمين أن ينظروا إلى شمعة مطفأة ويسجلوا ملاحظاتهم على اللوح، ثم استخدم عود الكبريت لإشعال الشمعة، ثم اطلب إليهم أن يسجلوا ملاحظاتهم مرة أخرى بينما الشمعة تحترق، ثم دعهم يحددوا أي الملاحظات كمية وأيها نوعية، ثم اعرض نتائج كل مجموعة أمام زملائهم.</p> <p><b>التدريس</b></p> <p>- ناقش مجاميع المتعلمين فيما توصلوا إليه من خلال تنفيذ النشاط، وتوصل معهم إلى وجود تشابه بالخطوات المتبعة للوصول إلى النتيجة.</p>	<p>س1) ضمن أي فرع من الكيمياء يعمل الباحث لتعرف المواد المجهولة؟</p>	<p>- يصف الهدف من المنهج العلمي.</p>



الإثراء/ أخطاء شائعة/ هل تعلم	التقويم	
	الختامي	التكويني
<p><b>خطأ شائع</b></p> <p>- قد يقود تعبير المنهج العلمي المتعلمين إلى اعتقاد بوجود تتابع واحد ومميز للخطوات التي تستعمل في العلوم. أشر بوضوح إلى أنّ المنهج العلمي هو أسلوب عامّ لحلّ المشكلات، وأنّ ترتيب الخطوات يختلف حسب المشكلة، إضافة إلى أنّ عملية التأكد والتحقيق هي التي تؤوّل إلى صدقيّة الاكتشافات العلميّة.</p>	<p>- مراجعة الفصل 1-2، السؤال س16، ص59. ك ت، مراجعة القسم: 1-2</p>	<p>أسئلة خلال النشاط</p>

التدريس	تقويم المعرفة السابقة	النتائج التعليمية
<p>- وظّف الشكل 2-2 ص30، ودع المتعلمين يقرّروا ما إذا كانت الفرضية المقترحة في توظيف الشكل صحيحة اعتماداً على النتائج المعروضة في الرسم البياني، ثم اطرّح الأسئلة الآتية:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• أيّ البيانات المعطاة أفضل نسبة من الفسفور؟</li> <li>• أيّ البيانات تُعطي نتائج أفضل لتسميد النباتات؟</li> <li>• أيّهما أفضل استخدامًا: 25% أم 50% من السماد الفسفوري؟</li> <li>• ناقش الأجابات مع المتعلمين.</li> </ul> <p>- وظّف الشكل 2-3، ص31، وسجّل ملاحظات المتعلمين حول الخطوات التي يتّبعها العلماء في بحوثهم، وتسمّى المنهج العلمي، وتوضيح أنّ:</p> <p>المنهج العلمي يمرّ بالخطوات الآتية، وليس منظماً بطريقة متدرّجة</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- الملاحظة وجمع البيانات.</li> <li>- وضع الفرضية.</li> <li>- اختبار الفرضية.</li> <li>- تشكيل النظرية.</li> </ul> <p>يمكن للعلماء إعادة الخطوات نفسها مرّات عدّة قبل الحصول على براهين كافية لصياغة النظرية.</p> <p>- ناقش المتعلمين بالخطأ الشائع ك.م ص 29.</p> <p>- توصل مع الطلبة إلى أنّ كلّ مرحلة تُمثّل نشاطاتٍ عديدةً ومختلفة.</p>	<p>س2) هل يتوقف العلم عند ظاهرة معيّنة أم أنّه في بحث مستمرّ؟</p>	<p>- يُميّز الملاحظات الكميّة من الملاحظات النوعيّة.</p>



الإثراء/ أخطاء شائعة/ هل تعلم	التقويم	
	الختامي	التكويني
ملاحظة تبدأ الحصّة الثانية بوضع الفرضيّة ص30.		

التدريس	تقويم المعرفة السابقة	النتائج التعليمية
<p><b>التقويم</b></p> <p>س1) أيّ الملاحظات الآتية كمية:                      أ) يحول سائلٌ لونَ ورقة عباد الشمس من الأزرق إلى الأحمر.                      ب) يغلى السائل عند <math>100\text{ }^{\circ}\text{C}</math>.                      ج) السائل ضبابي.                      س2) أفضل وصف للنظرية، هو:                      أ) سلسلة من الملاحظات التجريبية.                      ب) حقائق علمية مدعّمة.                      ج) تصميم يُفسّر مجموعة من الحقائق المعروفة.                      د) نصّ قابل للاختبار.                      مراجعة القسم 1-2، من كتاب الطالب، ص31.</p> <p><b>التوسّع</b></p> <p>اطلب إلى المتعلمين أن يقترحوا أمثله من حياتهم اليومية على وضع الفرضيات والتحقّق منها.</p>	<p>س3) ما الفرق بين التغيّر الكيميائي والتغيّر الفيزيائي؟</p>	<p>- يصف الفرق بين الفرضيات والنظريات والنماذج.</p>



الإثراء/ أخطاء شائعة/ هل تعلم	التقويم	
	الختامي	التكويني

## خطة القسم الثاني وحدات القياس

الصف: العاشر، المبحث: الكيمياء، عنوان الفصل: القياسات والحسابات  
عدد الحصص: 3 حصص

التدريس	تقويم المعرفة السابقة	النتائج التعليمية
<p><b>التهيئة</b> اسأل المتعلمين عن مقياس السرعة في السيارات، وعمّا إذا كانوا يعتقدون بأنهم قد تخطوا حاجز السرعة عند سيرهم بسرعة 60 كم/ ساعة في الشارع. حدّد السرعة بـ 40 ميلاً في الساعة، ثمّ دع المتعلمين يستنتجوا أنّ (ميل/ ساعة) و(كم/ ساعة) هما وحدتان مختلفتان لقياس الكميّة.</p> <p><b>النشاط</b> وزّع ورق العمل (1)، ثمّ اطلب إلى مجموعات المتعلمين تنفيذ النشاط وحلّ الأسئلة الواردة فيها، ثمّ اعرض النتائج التي توصلوا إليها أمام المجموعات الأخرى.</p> <p><b>التدريس</b> - ناقش مجاميع المتعلمين فيما توصلوا إليه من خلال تنفيذ النشاط، وتوصّل معهم إلى الاختلاف بين الكتلة والوزن. - اعرض الجدول 1-2، ص33، ودع المتعلمين يلاحظوه ويسجّلوا ملاحظاتهم، ثمّ ناقش كلّ الوحدات الأساسية لنظام SI الموضّحة فيه لكي يستوعبوا معنى كلّ عمود وكلّ صف؛ حيث إنّ للوحدات الخمس أهميّة كبيرة في دراسة الكيمياء، مثل الوحدة الأساسيّة للطول (m)، وللكتلة (Kg)، و...).</p>	<p>س1) ما وحدة يقاس كلّ من: أ) الطول. ب) الحجم. ج) الكتلة.</p>	<p>- يُميّز الكميّة من الوحدة من معيار القياس.</p>



الإثراء/ أخطاء شائعة/ هل تعلم	التقويم	
	الختامي	التكويني
<p>فكرة مفيدة للتعلم يُمثل الأسّ السالب مقلوب الصيغة الرقمية؛ فهي ليست قيمة سالبة مثل: <math>10^{-3}</math> تعني <math>1/10^3</math> أو 0.001</p>	<p>أسئلة مراجعة القسم 2-2.</p>	<p>مراجعة أسئلة النشاطات والقسم.</p>

التدريس	تقويم المعرفة السابقة	النتائج التعليمية
<p>- وظّف الجدول 2-2، وتوصّل مع المتعلّمين إلى أنّ البادئات تستخدم للتعبير عن كميات أكبر من الوحدة الأساسية، واكتب كلّ بادئة على اللوح بشكل عنوان عمود، ودع مجاميع المتعلّمين يسردوا قدر الإمكان كلمات لقياسات مختلفة، ثمّ ساعدهم على تحديد أوجه الشبه والاختلاف بين المصطلحات بناء على البادئة.</p> <p>- وظّف الجدول (2-3)، ودع مجاميع المتعلّمين يستنتجوا أنّ الوحدات المشتقة ناتجة من عمليّة الضرب أو القسمة للوحدات الأساسية، مثل وحدة الكثافة والحجم و...، مع التركيز على الفرق بين رمز الكميّة واختصار الوحدة.</p> <p>- ساعد مجاميع المتعلّمين على تنفيذ نشاط عملي سريع، ك ط، ص 37، 38، ثمّ اطلب إليهم تسجيل البيانات والإجابة عن الأسئلة، وتوصّل معهم إلى كيفية إيجاد الكثافة، وركّز على أنّ تكرار النشاط يقلّل من الخطأ الناتج من القياس.</p> <p>- دع مجاميع المتعلّمين يقارنوا ما يرونه في الصورة 2-7، ويبيّن تسلسل القيم الرقمية للكثافة (الزئبق، النحاس، الماء)، ثمّ اسألهم: لماذا تطفو برادة النحاس والماء فوق الزئبق؟</p> <p>- وضّح لمجاميع المتعلّمين خطوات حلّ المسألة النموذجية 2-1، ص 38، ك ط.</p>	<p>س2) لماذا يطفو الزيت فوق الماء؟</p>	<p>- يُسمّى وحدات SI الخاصّة بالطول، والكتلة، والوقت، والحجم، والكثافة.</p>



الإثراء/ أخطاء شائعة/ هل تعلم	التقويم	
	الختامي	التكويني
<p>هل تعلم؟ النظام المتري هو النظام الذي كان يستخدم لأول مرة في فرنسا في أواخر القرن الثامن عشر قبل SI مسائل نموذجية إضافية، ص 39، 40، ك م.</p>		

التدريس	تقويم المعرفة السابقة	النتائج التعليمية
<p>- وظّف الجدول 2-2، ودع المتعلمين يفهموا أنّ نصّ التساوي (=) هو الأساس في معظم عمليات التحويل، على سبيل المثال: <math>1\text{Kg} = 1 \times 10^3\text{g}</math>، وتوصّل معهم إلى إيجاد علاقة معامل التحويل، فضلاً عن أنه ينبغي لك التأكد من فهمهم لمعامل التحويل بتوضيح حلّ المسألة النموذجية 2-2، ص 40.</p> <p>- كلف المتعلمين حلّ التمارين التطبيقية، ص 38، 40.</p> <p><b>التقويم</b></p> <p>س1) ما وحدات SI القياسية للطول والكتلة؟</p> <p>س2) يكافئ حجم <math>\text{cm}^3</math> ..... مليلتر.</p> <p>س3) أيؤثر التغيّر الحاصل في قوّة جذب الأرض لجسم معيّن في الوزن أم الكتلة؟</p> <p>س4) كثافة الألمنيوم <math>2.70\text{g/cm}^3</math> ، وكتلة قطعة منه <math>4.05\text{g}</math>. ما حجم هذه القطعة؟</p> <p>س5) هل تختلف كتلة شخص على سطح الأرض، عنها إذا كان هذا الشخص على سطح القمر؟</p> <p>س6) أيهما يتأثر بقوّة الجاذبية: الكتلة أم الوزن؟</p>	<p>س3) لماذا يستخدم غاز ثاني أكسيد في إطفاء الحرائق ذات المصدر البترولي؟</p>	<p>- يُميّز الوزن من الكتلة.</p> <p>- يُجري حسابات الكثافة.</p>



الإثراء/ أخطاء شائعة/ هل تعلم	التقويم	
	الختامي	التكويني
<p><b>خطأ شائع</b>  عادة ما يخطئ المتعلمون في مقارنة الوحدات المكعبة، فمثلاً: يعرف المتعلمون أن المتر يحتوي على 1000 mm، ومنهم من يفترض خطأ وجود <math>1000 \text{ mm}^3</math> أو <math>(10^3 \text{ mm}^3)</math> في <math>\text{m}^3</math> بدلاً من <math>(10^9 \text{ mm}^3)</math>، وهو العدد الصحيح.</p>		

التدريس	تقويم المعرفة السابقة	النتائج التعليمية
<p><b>التوسّع</b></p> <p>- اطلب إلى المتعلمين تحديد وحدة الطول الأنسب للتعبير عن قياس طول (اللوح، الصّف، الكتاب، المِمْحاة، المسافة بين مدينة أربيل ودهوك).</p> <p>- اطلب إلى المتعلمين أن يحسبوا معدّل القيمة الغذائية للمُعطيات الواردة في بطاقة الحقائق الغذائية الموجودة على علب الحليب، ثمّ اطلب إليهم حساب الكتلة بالكيلوغرام لكلّ من: البروتين، والكربوهيدرات.</p>		<p>- يُحوّل نصّ المعادلة إلى معامل التحويل.</p>



الإثراء/ أخطاء شائعة/ هل تعلم	التقويم	
	الختامي	التكويني
<p>ملاحظة</p> <p>تبدأ الحصّة الثانية بوحدات نظام SI المشتقة، ص34، أمّا الحصّة الثالثة فتبدأ بالكثافة، ك.ط، ص37.</p>		

## أوراق العمل

### ورقة العمل رقم (1)

**عنوان النشاط:** قياس الوزن والكتلة

**النتائج التعليمية:** يُميّز الوزن من الكتلة وكيفية قياسهما.

**الأدوات والمواد**

- ميزان حسّاس.
- ميزان زنبركي.
- قطعة معدنية.

**خطوات إجراء النشاط**

- 1) ساعد مجاميع المتعلمين على استخدام الميزان الحساس لقياس وزن القطعة المعدنية بالغرام، ثمّ تسجيل قراءة الميزان.
- 2) ساعد مجاميع المتعلمين على استخدام الميزان الزنبركي لقياس وزن القطعة المعدنية نفسها بالنيوتن، ثمّ تسجيل قراءة الميزان.
- 3) دع مجاميع المتعلمين يُكرّروا خطوات 1، 2، ثمّ يسجّلوا ملاحظاتهم.

**النتائج**

- 1) ما وزن القطعة المعدنية بالغرام؟

.....

.....

.....

.....

.....

.....



(2) ما وزن القطعة المعدنية بالنيوتن؟

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(3) ما الفرق بين الحالتين؟

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(4) عند تكرار التجربة نفسها على سطح القمر، هل نحصل على النتائج نفسها؟

.....

.....

.....

.....

.....

.....

## خطة القسم الثالث الدقة والضبط

الصف: العاشر، المبحث: الكيمياء، عنوان الفصل: القياسات والحسابات  
عدد الحصص: حصتان

التدريس	تقويم المعرفة السابقة	النتائج التعليمية
<p><b>التهيئة</b> اطلب إلى مجاميع المتعلمين مناقشة الفرق بين استخدام كأس، أو مخبر مدرج (أسطوانة مدرجة) لقياس حجم كمية من الماء، ثم أسألهم أيهما أكثر ضبطاً ودقة.</p> <p><b>النشاط</b> وزع ورقة العمل 2، ثم اطلب إلى مجموعات المتعلمين تنفيذ النشاط وتسجيل القراءات ومقارنة نتائج المجاميع، ثم أسألهم: هل لاحظوا أية فروقات في القياس؟ بالإضافة إلى حل الأسئلة الواردة فيها، وعرض ما توصلوا إليه أمام المجموعات الأخرى.</p> <p><b>التدريس</b> - وظّف الشكل 2-8، ص 43؛ كي يلاحظ مجاميع المتعلمين الأوضاع الأربعة للوحة الأسهم، ويستخدموا الرسم لمقارنة الأوضاع المختلفة ومقاربتها من خلال مفهومي الدقة والضبط. في حال توافر لوحة الأسهم يمكن إشراك المتعلمين وتصويتهم وتحديد مدى الدقة والضبط؛ حيث: - الدقة: تشير إلى مدى قرب القياس من القيمة الصحيحة. - الضبط: يشير إلى تقارب النتائج في مجموعة من القياسات.</p>	<p>س1) أيهما أفضل لقياس درجة الحرارة: حواسنا أم المحرار (ميزان الحرارة)؟</p>	<p>- يُميّز الدقة من الضبط.</p>



الإثراء/ أخطاء شائعة/ هل تعلم	التقويم	
	الختامي	التكويني
<p><b>خطأ شائع</b> غالبًا ما يُساء فهم مصطلح الضبط؛ فيُعتقد أنّ له معنى مصطلح الدقة نفسه. تأكّد من أنّ المتعلّمين فهموا معنى الضبط والدقّة، وخذ وقتك لتعزيز مفهوم المصطلحين خلال القسم.</p> <p><b>إثراء</b> أشر إلى أنواع الخطأ في القياسات؛ حيث تنقسم إلى الخطأ البشري (تشمل خطأ في قراءة أداة القياس، خطأ في طريقة القياس، خطأ في تسجيل النتائج)، وخطأ أداة القياس.</p>	<p>- ك ط، مراجعة القسم، السؤال 7، ك ت، الأسئلة 2، 6، 8، ص 22.</p>	<p>من خلال الإجابة عن أسئلة النشاط</p>

التدريس	تقويم المعرفة السابقة	النتائج التعليمية
<p>- أشر إلى أنواع الخطأ في القياس: الخطأ الفادح، والخطأ العشوائي، والخطأ النظامي (المنهجي)، ثم أكد أن الخطأ الفادح يؤثر في كل من الضبط والدقة، في حين أن الخطأ العشوائي يؤثر في الضبط، أما الخطأ النظامي فيؤثر في دقة القياس.</p> <p>- أعط إرشادات لمجاميع المتعلمين لإجراء التجربة (6) من ك ت، ص 68، وعنوانها: الدقة والضبط في القياس؛ كي يترسخ مفهوما الدقة والضبط من خلال الإجابة عن أسئلة التجربة، ثم دعهم يتوصلوا إلى قياس النسبة المئوية للخطأ والشك في كل قياس.</p> <p>- كلف المتعلمين حلّ التمارين التطبيقية (2-3)، ص 44.</p> <p><b>التقويم</b></p> <p>التمارين التطبيقية، ص 44، ك ط.</p> <p>س1) متى تكون القيمة المُقاسة جيّدة الضبط؟</p> <p>س2) في لعبة الهدف والسهم. إذا أصابت ثلاثة أسهم قرب الهدف، فهل يكون الرامي دقيقاً؟</p> <p>س3) يُقال عن القيمة المُقاسة التي تقترب من القيمة المقبولة إنها.....</p> <p>س4) احسب النسبة المئوية للخطأ في قياس طول 4.25cm، إذا كانت القيمة الصحيحة 4.08cm.</p> <p><b>التوسّع</b></p> <p>اطلب إلى المتعلمين كتابة تقرير عن مفهومي الدقة والضبط في القياسات، مستعيناً بالإنترنت.</p>	<p>س2) عبّر عن مدّة يوم واحد بالثواني.</p> <p>س3) أيهما أدقّ قياساً لإيجاد كتلة خاتم من الذهب؛ وحدة الكيلوغرام، أم الغرام؟</p>	<p>- يتعرّف النسبة المئوية للخطأ.</p>



الإثراء/ أخطاء شائعة/ هل تعلم	التقويم	
	الختامي	التكويني
<p><b>خطأ شائع</b> غالبًا ما يُساء فهم مصطلح (الضبط)؛ فيعتقد أنّ له معنى (الدقة) نفسه؛ لذا تأكّد من قدرة المتعلّمين على التمييز بين المفهومين.</p> <p><b>ملاحظة</b> الحصّة الثانية تكون بإجراء التجربة (6) من ك ت، وعنوانها: الدقّة والضبط في القياس.</p>	<p>- ك ط، مراجعة الفصل، الأسئلة 16، 35، ك ط، التمارين التطبيقية، ص44.</p>	

## أوراق العمل

### ورقة العمل رقم (2)

عنوان النشاط: القياس

النتائج التعليمية: تعرّف الدقة والضبط في القياس.

الأدوات والمواد اللازمة

- مساطر مختلفة الدقة.
- موشور صغير؛ مستطيل أو مكعب.

خطوات العمل

- 1) ساعد مجاميع المتعلمين على قياس طول الموشور باستخدام إحدى المساطر، ثمّ تسجيل البيانات.
- 2) دع مجاميع المتعلمين يعيدوا القياس باستخدام المساطر الأخرى، ثمّ يسجلوا البيانات في كلّ حالة.
- 3) اعرض القراءات لكلّ مجموعة على اللوح، ثمّ أعطهم القيمة المقبولة لطول الموشور.

النتائج

- 1) هل ما قاموا به من القياسات قريب من القيمة المقبولة أم يساوبها؟

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



(2) هل القيم المُسجَّلة متقاربة من بعضها بعضًا؟

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(3) هل هناك اختلاف بين قراءات المجاميع؟

.....

.....

.....

.....

.....

.....

## خطة القسم الرابع الأرقام المعنوية والتناسب

الصف: العاشر، المبحث: الكيمياء، عنوان الفصل: القياسات والحسابات  
عدد الحصص: 3 حصص

التدريس	تقويم المعرفة السابقة	النتائج التعليمية
<p><b>التهيئة</b></p> <p>إجراء بعض العمليات الحسابية باستعمال الآلة الحاسبة، والحصول على نتائج ذات أرقام كثيرة؛ إذ غالباً ما يختار المتعلمون في كتابة النتائج، ممّا يضطر بعضهم إلى كتابة الأرقام الظاهرة جميعها؛ لذا اطلب إليهم حلّ هذه المشكلة، ثم ناقشهم فيها.</p> <p><b>النشاط</b></p> <p>وزّع عينات من ملح الطعام على مجاميع المتعلمين، ثم استعمل الميزان الحساس لقياس كتلة العينة بالغرامات، ثم سجّل البيانات، وبعد ذلك وضح للمتعلمين؛ كي تتّمي عندهم فكرة الرقم المعنوي، أنّ القياس يمكن أن يكون عدداً صحيحاً أو كسرياً.</p> <p><b>التدريس</b></p> <p>- وظّف الجدول 2-5، وتصفح مع المتعلمين القواعد والأمثلة المسجّلة في الجدول جميعها، ودعهم يلاحظوا كيفية تعيين عدد الأرقام المعنوية، ثم اطلب إليهم تحديد الأرقام المعنوية في كلّ حالة، ثم أعط أمثلة لتطبيق كلّ قاعدة، فمثلاً:</p> <p>- عدد الأرقام المعنوية في عدد 0.023 يساوي 2 (قاعدة 2).</p>	<p>من خلال طرح بعض الأسئلة، ثمّ مناقشتها مع الطلبة.</p>	<p>- يُحدّد الأرقام المعنوية للقياس.</p> <p>- يتعرّف قواعد تقريب الأعداد.</p>



الإثراء/ أخطاء شائعة/ هل تعلم	التقويم	
	الختامي	التكويني
<p><b>خطأ شائع</b>  عادة، يجد المتعلمون صعوبة في تقريب الأرقام التي تقع في منتصف القيمة بين الرقمين؛ لذا استخدم الأمثلة لتبيين أنّ مثل هذه الأرقام يمكن تقريبها إلى أقرب رقم زوجي.</p>	<p>ك ط، مراجعة الفصل ( 5 ، 37 ، 3 ، 29 ، 12 )  مراجعة القسم 2-3، ك ت.  مراجعة القسم 2-3، ك ط،  الأسئلة: 5،6،8،9.</p>	<p><b>أسئلة النشاط</b>  حلّ التمارين التطبيقية، ك ط، ص 47، 48، 54.</p>

التدريس	تقويم المعرفة السابقة	النتائج التعليمية
<p>- عدد الأرقام المعنوية في عدد 70.000 يساوي 5 (قاعدة 4).</p> <p>- عدد الأرقام المعنوية في عدد 3002 يساوي 4 (قاعدة 1).</p> <p>- عدد الأرقام المعنوية في عدد 24.5 يساوي 3 (قاعدة 3).</p> <p>- توصل مع مجاميع المتعلمين إلى حلّ المسألة النموذجية 2-4، ص 47، ثم ناقش النتائج حسب القيمة المطلوبة في السؤال.</p> <p>- كلف مجاميع المتعلمين حلّ التمارين التطبيقية، ص 47، 49، 54.</p> <p>- وظّف الجدول 2-6، ص 48؛ لتوضيح قواعد تقريب الأعداد حسب القيمة المطلوبة في السؤال، ثم اكتب على اللوح عددًا من الأرقام المعنوية، واكتب في نهاية كل رقم المنزلة التي سيتم التقريب إليها، ثم اطلب إلى مجاميع المتعلمين القيام بعملية التقريب، ثم تعليل كل إجابة.</p> <p>- ناقش مع المتعلمين قواعد إجراء الحسابات باستخدام الأرقام المعنوية، ثم وضح كيفية حلّ المسألة النموذجية 2-5، ص 49، ك ط، وكلف مجاميع المتعلمين حلّ تمارين تطبيقية، ص 49، ك ط.</p>	<p>س1) اكتب المعادلة المستعملة في حساب النسبة المئوية للخطأ.</p>	<p>- يُجري العمليات الرياضية المتضمنة أرقامًا معنوية.</p>



الإثراء/ أخطاء شائعة/ هل تعلم	التقويم	
	الختامي	التكويني
<p><b>خطأ شائع</b>  يقع المتعلمون في خطأ شائع عند التفكير في أنّ الأشكال الخطيئة جميعها تمثل علاقة التناسب الطردي؛ لذا بين لهم أنّ الخطوط التي تمرّ في نقطة الأصل هي فقط التي تمثل تناسباً طردياً.</p>		

التدريس	تقويم المعرفة السابقة	النتائج التعليمية
<p>- ناقش مع المتعلمين كيف أنّ عوامل التحويل البسيطة لا تكون دقيقة أحياناً، ثم أعط أمثلة على عوامل تحويل بسيطة وغير صحيحة: تحويل الزمن من عدد الأيام إلى عدد السنوات؛ لأنّ السنة تعرف بدورة واحدة للأرض حول الشمس، وهي قيمة غير دقيقة.</p> <p>- وضح للمتعلمين قواعد إجراء الحسابات باستخدام الترميز العلمي؛ حيث تعكس هذه القواعد أعداداً بالترميز العلمي، والشكل العامّ لكتابة الأعداد في الترميز العلمي، وكيفية استعمال الأسس.</p> <p>- وضح للمتعلمين العمليات الرياضية باستخدام الترميز العلمي للجمع والطرح والضرب، والقسمة، كما في الأمثلة الواردة في ص 51.</p> <p>- ناقش مع المتعلمين خطوات حلّ المسائل الحسابية باستخدام التفكير المنطقي في التطبيق بحلّ المسألة النموذجية 2-6، ص 54، ثم اطلب إليهم حلّ أسئلة التمارين التطبيقية: س 2، س 3، ك ط، ص 54، باتباع الخطوات الأربعة الأساسية.</p> <p>- وظّف الجدول 2-7، ك ط، ص 55، ثم اطلب إلى مجاميع المتعلمين ملاحظة كيفية تغيير الكتلة والحجم، ثم توصل معهم إلى استنتاج التناسب الطردي بين كميتين، ثم وضح المعادلة العامة للتناسب الطردي وكيفية رسم الشكل البياني 2-11، ص 55.</p>	<p>س 2) ما الدقة؟</p>	<p>- يُحوّل القياسات إلى الترميز العلمي.</p>



الإثراء/ أخطاء شائعة/ هل تعلم	التقويم	
	الختامي	التكويني
<p>ملاحظة</p> <p>تبدأ الحصّة الثانية بالترميز العلمي، ص 40، أمّا الحصّة الثالثة فتبدأ بالتناسب الطردي، ص 55.</p>		

التدريس	تقويم المعرفة السابقة	النتائج التعليمية
<p>- وظّف الجدول 2-8، ص 56، ثم اطلب إلى مجاميع المتعلمين ملاحظة كيفية تغيير ضغط الحجم، ثم توصل معهم إلى استنتاج التناسب العكسي بين كميتين، ثم وضّح المعادلة العامّة للتناسب العكسي وكيفية رسم الشكل البياني 2-12، ص 57.</p> <p><b>التقويم</b></p> <p>كتاب الطالب، مراجعة القسم، السؤالان: 2-3، ص 57.</p> <p>س1) أنشئ رسمًا بيانيًا لكميتين تتناسبان تناسبًا طرديًا (حرارة الغازات وحجمها).</p> <p>س2) كيف يُكتب القياس 0.0255 gm تقريبًا إلى رقمين معنويين؟</p> <p>س3) الترميز العلمي للعدد 0.0004 يساوي ..</p> <p>.....</p> <p>س4) كم مترًا يوجد في 2000 mm؟</p> <p><b>التوسّع</b></p> <p>كلّف المتعلمين كتابة تقرير عن الوحدات المستخدمة لقياس الضغط في عجلات السيارات، وسبب اختلافه بين فصل وآخر.</p>	<p>س3) ما الضبط؟</p>	<p>- يُميّز العلاقات في التناسب الطردي من العلاقات في التناسب العكسي.</p>



الإثراء/ أخطاء شائعة/ هل تعلم	التقويم	
	الختامي	التكويني

## مراجعة الفصل الثاني

- المنهج العلمی: الأسلوب المنطقی لحلّ المشكلات المطروحة على بساط البحث.
- یضمن المنهج العلمی عملیات الملاحظة والتعمیم وتشکیل النظریة والاختبار.
- الفرضیة نصّ خاضع للاختبار، یُستعمل أساسًا للتوقّعات والاختبارات اللاحقة.
- النظریة: تعمیم واسع لتفسیر مجموعة من الحقائق أو الظواهر المعروفة.
- یتألف ناتج کلّ قیاس من عدد رقمی ووحدة مناسبة.
- الوزن قیاس لتأثیر قوة الجاذبیة الأرضیة فی المادّة.
- تتضمّن وحدات SI المشتقة المتر المربع (للمساحة) والمتر المكعب (للحجم).
- الكثافة: النسبة بین الكتلة والحجم.
- تدلّ الدقة على مدى قرب القیاس من القيمة الصحیحة أو المقبولة، بینما یدلّ ضبط القیاس على مدى التقارب بین نتائج مجموعة قیاسات.
- یُعین معدّل القیاس بجمع قیم مجموعة القیاسات وتقسیمها على عددها الإجمالي.
- تُحسب النسبة المئویة للخطأ بطرح القيمة المُقاسة من القيمة المقبولة، ثمّ تقسیم الحاصل على القيمة المقبولة مع الضرب بمئة.
- تتألف الأرقام المعنویة لعدد معین من المنازل المؤكّدة جمیعها، مُضافًا إليها منزلة واحدة أخيرة مقدّرة و غیر مؤكّدة. وهناك عددٌ من القواعد المنطقیة یجب اعتمادها للتمكّن من تحدید عدد الأرقام المعنویة فی الأعداد المُشتملة على أصفار.



- يقرب الجواب بعد كل عملية جمع أو طرح؛ حيث لا يزيد فيه عدد المنازل إلى يمين الفاصلة العشرية على عددها في القياس الأقل منازلًا.
- معامل التحويل أرقام تامة ومؤكدة، وهي لا تحدّد من عدد الأرقام المعنويّة في أيّ عملية حسابيّة.
- يُكتب العدد في الترميز العلمي بهذا الشكل  $M \times 10^n$ ؛ حيث  $M$  أكبر من 1، أو تساوي 1، لكنها أقلّ من عشرة، و  $n$  عدد صحيح.
- تُعدّ الكمّيتان متناسبتين طرديًا إذا كان حاصل قسمتهما قيمة ثابتة، ويكون الرسم البياني للمتغيّرين في هذه الحالة خطًا مستقيمًا يمرّ بنقطة الأصل (0.0).
- تُعدّ الكمّيتان متناسبتين عكسيًا إذا كان حاصل ضربهما قيمة ثابتة، ويكون الرسم البياني للمتغيّرين في هذه الحالة على شكل منحنى قطع زائد.

## اختبار بعدي

س1) أعط عدد الأرقام المعنوية في كل من القيم الآتية:

- 0.00327 ..... (1)  
0.003072 kg ..... (2)  
1025 J ..... (3)  
245 ml ..... (4)  
 $1.5 \times 10^5$  cm ..... (5)  
 $9.8 \times 10^{-23}$  ..... (6)

س2) اكتب قيمة كل من العمليات الآتية، مستعملاً الترميز العلمي:

$10^3 \times 10^{-6} - 10^{-2}$  (1)

.....

$8 \times 10^3 - 2 \times 10^5$  (2)

.....

$3 \times 10^3 + 4.0 \times 10^4$  (3)

.....



### س3) البيانات الآتية معطاة للمتغيّرين A و B

B	A
2	18
4	9
6	6
12	3
18	2

هل A و B متناسبان طرديًا أم عكسيًا؟

### س4) أجر الحسابات الآتية، ثم عبّر عن كلّ إجابة بالعدد الصحيح من الأرقام المعنويّة.

$$37.26 + 2.7 + 0.0015 = \dots\dots\dots (1)$$

$$2.56.3\text{ml} + 2 \text{ L} + 137 \text{ ml} = \dots\dots\dots (2)$$

$$3.00 \text{ kpa} \times 274.57 \text{ ml} - 547 \text{ kpa} = \dots\dots\dots (3)$$

### س5) قرّب القياسات الآتية إلى ثلاثة أرقام معنويّة.

$$53.55 \text{ g} \dots\dots\dots (1)$$

$$28.62 \text{ m} \dots\dots\dots (2)$$

$$7.3052 \text{ L} \dots\dots\dots (3)$$

$$78.55 \text{ cm} \dots\dots\dots (4)$$

$$30.25 \text{ g} \dots\dots\dots (5)$$

## اختبار بعدي

س6) مادّة صلبة نقيّة كثافتها ثابتة عند درجة حرارة معيّنة، مع العلم أنّ الكثافة = الكتلة / الحجم.

1) هل تتناسب الكتلة والحجم تناسبًا طرديًا أم عكسيًا عند ثبوت الكثافة؟

.....  
.....

2) إن كانت كثافة المادّة الصلبة  $4.0 \text{ g/cm}^3$ ، فما الحجم الذي يشغله  $24 \text{ g}$  من تلك المادّة؟

.....  
.....

س7) عينة لها كتلة تساوي  $5.00 \text{ g}$  وحجم يساوي  $7.0 \text{ ml}$ . أدخل متعلّم على الآلة الحاسبة العملية  $5.00 \div 7.0$ ، فأعطت الجواب الآتي:  $0.7142857$

1) هل عملية حساب الكثافة صحيحة؟

.....  
.....

2) ما عدد الأرقام المعنويّة التي يجب أن تظهر فيها الإجابة؟

.....  
.....



س8) حدّد ثلاثة متعلّمين حجم سائل بطريقة معيّنة، فكّر كلّ منهم المحاولة ثلاث مرّات، وكانت النتائج التي توصلوا إليها كالآتي: (علّمًا بأنّ الحجم الفعلي للسائل هو 27.8 ml).

التجربة 3 ml	التجربة 2 ml	التجربة 1 ml	
24.0	24.6	24.2	المتعلّم أ
24.3	24.3	24.2	المتعلّم ب
24.7	24.8	24.7	المتعلّم ج

1) أيّ من قياسات المتعلّمين يُظهر أعلى درجة من الدقّة؟

.....  
.....

2) أيّ من قياسات المتعلّمين يُظهر أعلى درجة من الضبط؟

.....  
.....

الحقية التعليمية

# لكتاب الكيمياء

للصف العاشر العلمي



الفصل الثالث

# الذرات وحدات بناء المادّة

## فهرس المحتويات

الصفحة	الموضوع
3	ملخص الفصل الثالث
4	الملخص العلمي للأقسام
6	خطة الفصل الثالث
10	الاختبار القبلي
12	خطة القسم الأول
18	خطة القسم الثاني
24	ورقة العمل (1)
26	خطة القسم الثالث
32	ورقة العمل (2)
34	مراجعة الفصل الثالث
36	الاختبار البعدي



## ملخص الفصل الثالث

يتناول هذا الفصل تاريخ النظرية الذرية وتطورها من ديمقريطس الذي أطلق على الجسيمات التي تكوّن المادة اسم الذرة، التي تعني باليونانية (غير قابل للتجزئة)؛ حيث إنّ ديمقريطس لم يدعم رؤية بالتجربة فطلّت فكرة، إلى أن استطاع دالتون أن يحوّل فكرة ديمقريطس إلى نظرية علمية يمكن اختبارها.

وقد أدّت التجارب إلى اكتشاف الإلكترون والنواة والخصائص الأساسية للجسيمات دون الذرية، واستطاع الكيميائيون تحليل الذرة من حيث الكم عن طريق معرفتهم خواصها الأساسية، مثل: كتلتها وعددها الذري، ممّا يؤهّلنا لتحديد عدد الذرات وعدد الجسيمات دون الذرية في العنصر.

يتكوّن هذا الفصل من ثلاثة أقسام، هي:

الذرة من فكرة فلسفية إلى نظرة علمية.

القسم الأول

بنية الذرة.

القسم الثاني

تعداد الذرات.

القسم الثالث

# الملخص العلمي للأقسام

## ملخص القسم الأول

### الذرة من فكرة فلسفية إلى نظرة علمية

إنّ التوجه الجديد في دراسة المادة قائم حول التركيز على التحليل الكمي للتفاعل الكيميائي. وقد استطاع الباحثون بمساعدة الأدوات التكنولوجية المتطورة اكتشاف ثلاثة قوانين أساسية، هي: قانون حفظ الكتلة، وقانون النسب المتضاعفة، وقانون النسب الثابتة، كما استطاع العالم الإنجليزي دالتون تفسير هذه القوانين علمياً، وعلى أساسه وضعت النظرية الذرية، وبذلك حول فكرة ديمقريطس إلى نظرية علمية يمكن اختبارها عملياً.

درس العالم الإنجليزي جون دالتون في بدايات القرن التاسع عشر نتائج التجارب السابقة، واقترح تفسيراً لثلاثة قوانين علمية، هي: قانون حفظ الكتلة، وقانون النسب الثابتة، وقانون النسب المضاعفة.

ووضع دالتون نظرية تتلخص بنودها في ما يأتي:

- (1) تتكوّن الموادّ جميعها من جسيمات صغيرة جداً تدعى ذرات.
- (2) لا يمكن تجزئة الذرات، ولا استحداثها، ولا إفنائها.
- (3) تتشابه ذرات العنصر الواحد في صفاتها جميعها؛ كالحجم والشكل والكتلة، ولكنها تختلف عن ذرات العناصر الأخرى.
- (4) تتحد ذرات العناصر المختلفة بنسب أعداد صحيحة وبسيطة لتكوّن مركّبات كيميائية.
- (5) تتحد الذرات خلال التفاعل الكيميائي، أو تنفصل، أو يُعاد ترتيبها.



## ملخص القسم الثاني

### بنية الذرة

أفسح التقدم العلمي المجال أمام اكتشاف أعمق للمادة، فأتضح أنّ الذرات هي في الحقيقة مؤلفة من أنواع عدّة من الجسيمات الصغيرة؛ حيث إنّ كيفية ترابط هذه الجسيمات في الذرة تحدّد خواصّها الكيميائية. فعند إمرار تيار كهربائي خلال غازات متنوّعة تحت ضغط منخفض في أنابيب الأشعة المهبطية يتوهّج سطح الأنبوب المواجه للقطب السالب؛ حيث سُمّيت هذه الأشعة بالأشعة الكاثودية، وأدّت الدراسات إلى أنّ هذه الأشعة مؤلفة من سيل من الجسيمات السالبة التي سُمّيت بالإلكترونات، ومن خلال التجارب التي قام بها رذرفورد اكتشف أنّ الذرة تحتوي على نواة ذات كثافة عالية جداً، تتألف من بروتونات تحمل شحنة كهربائية موجبة تساوي  $+1$ ، ونيوترونات متعادلة كهربائياً في الذرات جميع ما عدا ذرات الهيدروجين. تتواجد الإلكترونات كسحابة ذات شحنة سالبة حول النواة، التي يُعدّ نصف قطرها صغيراً جداً مقارنة بنصف قطر الذرة.

## ملخص القسم الثالث

### تعداد الذرات

من خلال الخواصّ الأساسية لذرة كلّ عنصر استطاع الكيميائيون تحليل الذرة من حيث الكمّ؛ فالذرات جميعها تتألف من الجسيمات نفسها، ولكن تختلف من حيث عدد البروتونات والنيوترونات والإلكترونات؛ حيث إنّ العدد الذريّ يساوي عدد البروتونات، كما أنّ لذرات العنصر الواحد العدد الذريّ نفسه، ولكن يمكن أن تختلف في عدد النيوترونات، وحينئذ تتكوّن النظائر.

لتعرّف نظير معيّن يجب معرفة اسم العنصر، وعدده الذريّ، وعدده الكتلي؛ حيث إنّ العدد الكتلي هو العدد الكلي لمجموع النيوترونات والبروتونات. وقد اعتمد العلماء نويّة الكربون  $^{12}$  كأساس معياري لإيجاد الكتلة الذرية النسبية للعناصر الأخرى، ومعدّل الكتلة الذرية للعنصر يمثّل معدّل الكتلة الذرية لنظائر العنصر الموجودة في الطبيعة.

## خطة الفصل الثالث

الصف: العاشر العلمي، المبحث: الكيمياء، عنوان الفصل: الذرات وحدات بناء المادة  
عدد الحصص: 8 حصص

المفردات	النتائج التعليمية	الأقسام
<ul style="list-style-type: none"> <li>- قانون حفظ الكتلة</li> <li>- قانون النسب الثابتة</li> <li>- قانون النسب المضاعفة</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- يُفسّر قانون حفظ الكتلة، وقانون النسب الثابتة، وقانون النسب المضاعفة.</li> <li>- يُلخّص النقاط الخمس الأساسية لنظرية دالتون الذرية.</li> <li>- يُفسّر العلاقة بين نظرية دالتون الذرية والقوانين الثلاثة (قانون حفظ الكتلة، وقانون النسب الثابتة، وقانون النسب المضاعفة).</li> </ul>	<p>(1) الذرة من فكرة فلسفية إلى نظرية علمية</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- الأشعة الكاثودية</li> <li>- الذرة</li> <li>- القوى النووية</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- يُلخّص الخواص الملحوظة لأنبوب الأشعة المهبطية (أشعة الكاثود)، التي أدت إلى اكتشاف الإلكترون.</li> <li>- يلخّص التجربة التي قام بها رذرفورد وزملاؤه وأدت إلى اكتشاف النواة.</li> <li>- يُعدّد خصائص كلٍّ من: البروتونات، والنيوترونات، والإلكترونات.</li> <li>- يُعرّف الذرة.</li> </ul>	<p>(2) بنية الذرة</p>



ملاحظات	الموارد التعليمية	الخطة الزمنية
<ul style="list-style-type: none"> <li>- ك.ط مراجعة القسم الأسئلة ص 68</li> <li>- مراجعة الفصل، الأسئلة 1-2، ص 82.</li> <li>- ك.ت مراجعة القسم 1.3-</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ك ط، الشكل (1-3)، ص 65</li> <li>- ك ط، الشكل (2-3)، ص 66</li> <li>- ك ط، الشكل (3-3)، ص 67</li> <li>- ك ط، النشاط العملي السريع، ص 68</li> <li>- ك ت، التجربة 7 "حفظ الكتلة"، ص 74</li> <li>- الإنترنت</li> </ul>	3 حصص
<ul style="list-style-type: none"> <li>- ك.ط مراجعة القسم ص 73.</li> <li>- ك.ط مراجعة الفصل، الأسئلة 3-6.</li> <li>- ك.ت مراجعة القسم 2-3.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- الشكل (4-3)، ص 69</li> <li>- الشكل (5-3)، ص 70</li> <li>- الشكل (6-3)، ص 71</li> <li>- الشكل (7-3)، ص 72</li> <li>- الجدول (1-3)، ص 73</li> <li>- الإنترنت</li> </ul>	حصتان

المفردات	النتائج التعليمية	الأقسام
<ul style="list-style-type: none"> <li>- النظير</li> <li>- العدد الذري</li> <li>- العدد الكتلي</li> <li>- معدل الكتلة الذرية</li> <li>- وحدة الكتلة الذرية</li> <li>- النوية</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- يُعرّف النظائر.</li> <li>- يُعرّف العدد الذري والعدد الكتلي.</li> <li>- يُعيّن عدد البروتونات والنيوترونات والإلكترونات لنوية محدّدة الهوية.</li> </ul>	<p>(3) تعداد الذرات</p>
		<p>(4) مراجعة وتقويم</p>



ملاحظات	الموارد التعليمية	الخطة الزمنية
<ul style="list-style-type: none"> <li>- ك ط، مراجعة القسم، ص 80</li> <li>- ك ط، التمارين التطبيقية، ص 77</li> <li>- ك ط، مراجعة الفصل، الأسئلة 7-13، ص 82.</li> <li>- ك ت، مراجعة القسم 3-3.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ك ط، الشكل (3-9)، ص 75</li> <li>الجدول (3-2)، ص 75</li> <li>الجدول (3-3)، ص 76</li> <li>الجدول (3-4)، ص 78</li> </ul>	حصتان
	<ul style="list-style-type: none"> <li>ك ت، الفصل الثالث، مراجعة متنوعة، ك ط، مراجعة الفصل الثالث، 16-21، ص 82-83، ك ط، 28، 29 ص 83، ك م، ص 70، 79، د ت، اختبار الفصل 3، ص 14.</li> <li>د ت، لائحة أسئلة لبناء اختبار، ص 49-67.</li> <li>إضافة إلى محتوى "اختبار بعدي"، الوارد في هذه الحقيبة.</li> </ul>	حصّة واحدة

## الاختبار القبلي

س1) ما الوحدات الأساسية لبناء المادة؟

.....  
.....

س2) عرف كلاً ممّا يأتي:

(1) العنصر .

.....  
.....

(2) التفاعل الكيميائي .

.....  
.....

س3) قارن بين الذرة والمركب .

(1) الذرة .

.....  
.....

(1) المركب .

.....  
.....



س4) استخدم الجدول الدوري لتحديد رقم الدورة للعناصر الآتية:

Cl , Mg , Fe , Sn

.....  
.....

س5) ما كثافة جسم كتلته 24 g، وحجمه  $2.4 \text{ ml}^3$ ؟

.....  
.....

س6) اختر الإجابة الصحيحة في كلِّ ممَّا يأتي:

1) البيكومتر يساوي:

- أ)  $10^{12} \text{ m}$  (أ)  
ب)  $10^{-12} \text{ m}$  (ب)  
ج)  $10^{-10} \text{ m}$  (ج)  
د)  $10^{10} \text{ m}$  (د)

2) القياس الذي يحتوي على أصفار غير معنوية، هو:

- أ) 506 ml (أ)  
ب) 60.0 ml (ب)  
ج) 0.0037 ml (ج)  
د) 400. ml (د)

س7) بمَّ تختلف الفرضيات عن النظريات؟

.....  
.....

## خطة القسم الأول الذرة من فكرة فلسفية إلى نظرية علمية

الصف: العاشر، المبحث: الكيمياء، عنوان الفصل: الذرات وحدات بناء المادة  
عدد الحصص: 3 حصص

التدريس	تقويم المعرفة السابقة	النتائج التعليمية
<p><b>التهيئة</b></p> <p>اكتب على السبورة العبارتين الآتيتين:</p> <p>- تزداد سرعة ذوبان السكر عند طحنه.</p> <p>- تزداد سرعة ذوبان السكر عند طحنه أربع مرات.</p> <p>ناقش ذلك مع مجاميع المتعلمين، ثم دعهم يحدّدون أيّ التعبيرين رأيّ وأيّهما نظرية، وأيّ التعبيرين يشبه تعبير أرسطو.</p> <p><b>النشاط</b></p> <p>كلّف مجموعات المتعلمين إجراء التجربة التي عنوانها (حفظ الكتلة) من ك ت، ص74، ثمّ اطلب إليهم الإجابة عن أسئلتها، ثمّ عرض كلّ مجموعة نتائجها أمام المجموعات الأخرى.</p> <p><b>التدريس</b></p> <p>- ناقش مع مجاميع المتعلمين إجاباتهم والملاحظات التي لاحظوها خلال النشاط، إلى أن تتوصّل معهم إلى قانون حفظ الكتلة.</p> <p>- وظّف الشكل (3-1)، وناقش مع مجاميع المتعلمين أنّ المركّب الكيميائي النقي مؤلّف من نسب محدّده من العناصر، بغضّ النظر عن المكان الذي وُجد فيه أو الطريقة التي تكوّن بها حسب قانون النسب الثابتة.</p>	<p>س1) ممّ تتكوّن المادة؟</p>	<p>- يُفسر قانون حفظ الكتلة، وقانون النسب الثابتة، وقانون النسب المضاعفة.</p>



الإثراء/ أخطاء شائعة/ هل تعلم	التقويم	
	الختامي	التكويني
<p><b>فكرة مفيدة للتعلم</b>  إن قدرة العلماء على تقسيم الذرات إلى بروتونات ونيوترونات وإلكترونات، ثم قدرتهم على تقسيم النيوترونات إلى كواركات وغيرونات هي مثال على أن الذرات لم تُعدُّ تُعدُّ غير قابلة للتقسيم. يعرف العلماء الآن أيضًا أنه من غير الضروري أن تكون لذرات عنصر معين الكتلة نفسها في الطبيعة؛ حيث يوجد لكل عنصر نظائر مختلفة؛ وهي ذرات لها العدد نفسه من البروتونات ولكنها تختلف في عدد نيوترونها.</p>	<p>- مراجعة الفصل 3-1، ص 82.</p>	<p>في أثناء مراجعة أجابات النشاطات والدرس.</p>

التدريس	تقويم المعرفة السابقة	النتائج التعليمية
<p>- وظف الشكلين (2-3)، (3-3)، وناقش مع مجاميع المتعلمين كيف أن العالم الإنجليزي دالتون اقترح تفسيراً للقوانين الثلاثة، وتوصل معهم إلى ملخص لنظرية دالتون.</p> <p>- ساعد مجاميع المتعلمين في تنفيذ نشاط عملي سريع من ك ط، ص 68، ثم اطلب إليهم الإجابة عن الأسئلة الواردة فيه من خلال مناقشة إجاباتهم، وتوصل معهم كيف أن العالم دالتون حول فكرة ديمقريطس إلى نظرية علمية يمكن اختبارها.</p> <p>- ا طرح الأسئلة الآتية على المتعلمين:</p> <p>- هل بقيت نظرية دالتون من غير تغيير حتى الآن؟</p> <p>- ما المفاهيم الأساسية التي لم تتغير في نظرية دالتون؟</p> <p>- اقرأ لمجاميع المتعلمين فكرة مفيدة للتعلم، ثم ناقشهم فيها، ودعهم يعطون أمثلة على التطبيق الوارد في ك م، ص 69.</p> <p><b>التقويم</b></p> <p>س1) اختر الإجابة الصحيحة في كل مما يأتي:</p> <p>1) أي أزواج المركبات الآتية يُعدّ مثلاً على قانون النسب المضاعفة:</p> <p>أ) <math>Fe(SO_4)_3</math>, <math>FeCl</math></p> <p>ب) <math>O_3</math>, <math>O_2</math></p> <p>ج) <math>CO</math>, <math>CO_2</math></p> <p>د) <math>FeCl_2</math>, <math>Fe(NO_3)_2</math></p>	<p>س2) ما شحنة الإلكترون؟</p>	<p>- يُلخص النقاط الخمس الأساسية لنظرية دالتون الذرية.</p>



الإثراء/ أخطاء شائعة/ هل تعلم	التقويم	
	الختامي	التكويني
<p>ملاحظة تبدأ الحصّة الثانية بنظرية دالتون الذرية، ص66، أمّا الحصّة الثالثة فتبدأ بالنظرية الذرية الحديثة.</p>	<p>- أسئلة التقويم الختامي.</p>	

التدريس	تقويم المعرفة السابقة	النتائج التعليمية
<p>(2) يعتمد قانون حفظ الكتلة على المفهوم الذي يقول إن:</p> <p>(أ) الذرات غير قابلة للتجزئة.</p> <p>(ب) ذرات العناصر المختلفة لها خواص مختلفة.</p> <p>(ج) تتألف المادة من ذرات.</p> <p>(د) تفنى الذرات في التفاعل الكيميائي.</p> <p>س(2) اذكر ثلاثة من البنود الأساسية لنظرية دالتون الذرية.</p> <p>س(3) ما فرضيات كل من ديقريطس وأرسطو حول المادة؟</p> <p><b>التوسع</b></p> <p>كلف المتعلمين كتابة تقرير من الإنترنت عن علماء آخرين كان لهم دور في اكتشاف الذرة.</p>	<p>س(3) بماذا تختلف كتلة المواد الناتجة عن كتلة المواد المتفاعلة في التفاعل الكيميائي؟</p>	<p>- يُفسر العلاقة بين نظرية دالتون الذرية والقوانين الثلاثة (قانون حفظ الكتلة، وقانون النسب الثابتة، وقانون النسب المضاعفة).</p>



الإثراء/ أخطاء شائعة/ هل تعلم	التقويم	
	الختامي	التكويني
<p><b>تطبيق</b> دع المتعلمين يفكروا في أمثلة ليثبتوا أنّ الجسيمات غير المرئية موجودة. تشمل الأمثلة المحتملة: العطور التي تنتشر في الغرفة، أو الإحساس الذي تسببه الرياح.</p>		

## خطة القسم الثاني بنية الذرة

الصف: العاشر، المبحث: الكيمياء، عنوان الفصل: الذرات وحدات بناء المادة  
عدد الحصص: حصتان

التدريس	تقويم المعرفة السابقة	النتائج التعليمية
<p><b>التهيئة</b></p> <p>اعرض على المتعلمين مجموعة من المكعبات (ألعاب الليجو) أو أي ألعاب متوافرة في الأسواق، ثم ركّب شكلين مختلفين، ووضّح لهم أنّه على الرغم من الاختلاف بين هذين الشكلين فإنّ خصائص الأجزاء المختلفة التي تشكلانها هي نفسها؛ حيث يطبق هذا على الذرات، فضلاً عن إثارة نقاش حول ما توصلوا إليه.</p> <p><b>النشاط</b></p> <p>وزّع على مجاميع المتعلمين ورقة العمل (1)، ثمّ اعرض فلم فيديو أو (ICT) عن أنبوب الأشعة الكاثودية، واطلب إليهم الإجابة عن الأسئلة الواردة في أثناء المشاهدة.</p> <p><b>التدريس</b></p> <p>- ناقش مع مجاميع المتعلمين إجاباتهم والملاحظات التي لاحظوها خلال النشاط، إلى أن تتوصّل معهم إلى الفرضية التي تقول إنّ: الجسيمات التي تولّد الإشعاعات الكاثودية هي ذات الشحنة السالبة، وسُمّيت فيما بعدُ الإلكترونات، ولأنّها تحرك المروحة فلها كتلة. بالإضافة إلى ذلك ناقش معهم كيف أنّ اختبار طومسون كشف عن أنّ للإلكترون شحنة كبيرة جدًّا قياسًا إلى كتلته.</p>	<p>س1) ما الذرة؟</p>	<p>- يُلخّص الخواصّ الملحوظة لأنبوب الأشعة المهبطية (أشعة الكاثود)، التي أدّت إلى اكتشاف الإلكترون.</p>



الإثراء/ أخطاء شائعة/ هل تعلم	التقويم	
	الختامي	التكويني
<p>هل تعلم؟  يخضع أشعاع كاثودي في أنبوب التلفاز لانحرافات مستمرة ناتجة من تغيّر الحقل المغناطيسي داخل الأنبوب؛ حيث يؤثر الإشعاع في شاشة مُغطاة فتنتج صورة متألّقة.</p> <p>بناء مهارة المطالعة  دلائل التوقع: اكتب البيانات الآتية على اللوح.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- لا يمكن أن تتجزأ الذرة إلى أجزاء صغيرة.</li> <li>- تبقى الذرة هي نفسها.</li> <li>- تتكوّن الذرة من أجزاء عدّة صغيرة ومختلفة.</li> </ul> <p>اسأل المتعلّمين عن آرائهم حول هذه البيانات، ثمّ اجعلهم يناقشون هذه الآراء ويتحقّقون منها، ثمّ احفظ لائحة الآراء للمناقشة بعد الانتهاء من القسم.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- تبدأ الحصّة الثانية باكتشاف نواة الذرة.</li> </ul>	<p>- ك ط، مراجعة الفصل، الأسئلة: 3-6.</p>	<p>في أثناء مراجعة أجابات النشاطات والدرس.</p>

التدريس	تقويم المعرفة السابقة	النتائج التعليمية
<p>- كتلة الإلكترون تساوي 1/2000 أبسط نوع من ذرات الهيدروجين؛ أي نحو:  <math>9.109 \times 10^{-31} \text{ kg}</math>.</p> <p>- اكتب العبارات الآتية على اللوح:</p> <p>- بما أنّ الذرة متعادلة الشحنة كهربائياً؛ عندئذ ينبغي أن تحتوي على شحنة كهربائية موجبة تعادل الإلكترونات السالبة.</p> <p>- وظّف الشكل (3-6)، ثمّ دع مجاميع المتعلّمين يفسّروا ما يرونه في الشكل، ثمّ اطلب إليهم الإجابة عن الأسئلة الآتية:</p> <p>- اعرض ICT - إن أمكن - عن تجربة رذرفورد.</p> <p>س1) ما الجسيمات التي استخدمها رذرفورد في تجربته؟</p> <p>س2) كيف يتأثر مسار الأشعة عندما اصطدم بصفيحة رقيقة من الذهب؟</p> <p>- من خلال مناقشة إجاباتهم، توصل معهم إلى نموذج رذرفورد للذرة.</p> <p>- وظّف الشكل (3-7) كي توضّح للمتعلّمين كيفية تفسير تجربة رذرفورد، وأنّ للنواة شحنة موجبة.</p> <p>- استخدم الجدول (3-1) للتوصّل مع مجاميع المتعلّمين إلى مكّونات الذرة وخواصّ كلّ من الإلكترونات والبروتونات والنيوترونات، ثمّ ناقش معهم المقصود بالقوة النووية.</p> <p>- اقرأ لمجاميع المتعلّمين المكتوب في ك م، من هل تعلم وفكرة مفيدة للتعلم، ثمّ ناقشهم فيه.</p>	<p>س2) عدد أهمّ أجزاء الذرة؟</p>	<p>- يُلخّص التجربة التي قام بها رذرفورد وزملاؤه وأدّت إلى اكتشاف النواة.</p>



الإثراء/ أخطاء شائعة/ هل تعلم	التقويم	
	الختامي	التكويني
<p><b>فكرة مفيدة للتعلم</b></p> <p>إذا كان حجم ذرة ما بحجم ملعب كرة قدم كبير، عندها ستكون النواة بحجم كرة زجاجية؛ حيث يقترح هذا النموذج أنّ الذرة معظمها فراغ. اطلب إلى المتعلمين أن يأخذوا بالحسبان عدد جسيمات ألفا التي اخترقت ذرات الذهب في اختبار رذرفورد مقارنة بعدد الذرات التي تشتتت.</p> <p><b>هل تعلم؟</b></p> <p>أنّ القوى التي تجعل النواة متماسكة إذا أطلقت توفر طاقة توازي القوة النووية للانفجار من سلاح ذري.</p>	<p>- ك ت، مراجعة القسم (2-3).</p>	

التدريس	تقويم المعرفة السابقة	النتائج التعليمية
<p><b>التقويم</b></p> <p>س1) اختر الإجابة الصحيحة في كلِّ ممَّا يأتي:</p> <p>- يُسمى التيار الكهربائي المارَّ من القطب السالب إلى القطب الموجب في أنبوبة الزجاجية بـ:</p> <p>أ) أشعة كاثودية ب) أنود ج) إلكترون د) أشعة مهبطية</p> <p>- قادت تجارب المهبط إلى اكتشاف:</p> <p>أ) البروتون ب) النواة ج) النيوترون د) الإلكترون</p> <p>- يُسمَّى الجسم النووي غير المشحون الذي يعادل البروتون في كتلته:</p> <p>أ) نوية ب) نيوترون ج) إلكترون د) نظير</p> <p>س2) كيف فسّر نتاج تجربة رذرفورد وجود النواة؟</p> <p>س3) قارن بين الإلكترون والبروتون؛ من حيث:</p> <p>1) الشحنة 2) الموقع 3) الكتلة</p> <p>- أسئلة مراجعة القسم (3-2)، ص73.</p> <p><b>التوسّع</b></p> <p>دع المتعلِّمين يرسموا خطًّا زمنيًّا للتطوُّرات الأساسية جميعها للنظرية الذرية الحديثة بدلاً من الأحداث المذكورة، ثم اطلب إليهم أن يذكروا أحداثًا لم تُذكر في الكتاب باستخدام الإنترنت.</p>	<p>س3) هل للذرة شحنة كهربائية؟</p>	<p>- يُعدّد خصائص كلِّ من البروتونات، والنيوترونات، والإلكترونات.</p> <p>- يُعرّف الذرة.</p>



الإثراء/ أخطاء شائعة/ هل تعلم	التقويم	
	الختامي	التكويني
<p><b>بناء مهارة المطالعة</b> دلائل التوقع: دع المتعلمين يراجعوا آراءهم من بداية القسم، ثم مناقشتها وتعرف ما إذا تغيرت أم بقيت هي نفسها، ثم دعهم يرجعوا إلى مقاطع النص التي تؤكد خياراتهم.</p> <p><b>ملاحظة</b> تكون الحصّة الأولى للفلم أو ICT، أمّا الحصّة الثانية فتكون للتدريس والمناقشة.</p>	<p>- أسئلة التقويم الختامي.</p>	

## أوراق العمل

### ورقة العمل رقم (1)

عنوان النشاط: اكتشاف الإلكترون

#### النتائج التعليمية

- تعرّف خصائص الأشعة الكاثودية.
- تعرّف شحنة الإلكترون.

الأدوات والمواد: فلم فيديو (ICT).

#### خطوات إجراء النشاط

في أثناء عرض فلم الفيديو (ICT)، أجب عن الأسئلة الآتية:

1) ماذا حصل في أنبوب الأشعة الكاثودية عند إمرار تيار كهربائي؟

.....

.....

.....

.....

.....

.....



(2) ماذا يحصل للمروحة الصغيرة التي وُضعت في مجرى الأشعة الكاثودية؟

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(3) ماذا يحدث عند اقتراب مجال مغناطيسي من الأنبوبة؟

.....

.....

.....

.....

.....

.....

## خطة القسم الثالث تعداد الذرات

الصف: العاشر، المبحث: الكيمياء، عنوان الفصل: الذرات وحدات بناء المادة  
عدد الحصص: حصتان

التدريس	تقويم المعرفة السابقة	النتائج التعليمية
<p><b>التهيئة</b></p> <p>دع المتعلمين يجدوا مثلاً معروفاً عن المعدل المرجح، مثل: إذا كانت علامة المتعلم خلال الكورس الأول 70% والكورس الثاني 50 %، فأيهما لها تأثير أكبر في قيمة الدرجة النهائية؟ في هذا القسم سوف يتعلم المتعلمون أن الكتلة الذرية لعنصر معين هي المعدل المرجح لكل نظائر هذا العنصر كما تتواجد في الطبيعة.</p> <p><b>النشاط</b></p> <p>وزع ورقة العمل (2) على مجاميع المتعلمين، ثم اطلب إليهم الإجابة عن الأسئلة الواردة فيها باستعمال الجدول الدوري.</p> <p><b>التدريس</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- من خلال مناقشة إجابات مجاميع المتعلمين بورقة النشاط، توصل معهم إلى مفهوم العدد الذري والكتلي وما يمثلانه.</li> <li>- وظف الشكل (3-8)، وتوصل مع مجاميع المتعلمين إلى كيفية إيجاد عدد الإلكترونات والبروتونات، وأنّ الذرة متعادلة كهربائياً.</li> <li>- وظف الشكل (3-9)، ثم ناقش مجاميع المتعلمين في الاختلاف الموجود بين الأشكال الثلاثة، إلى أن تتوصل معهم إلى أنّ هذه الأشكال هي للعنصر نفسه؛ حيث تُسمّى النظائر.</li> </ul>	<p>س1) بين موقع كل من: البروتون، النيوترون، الإلكترون في الذرة.</p>	<p>- يُعرّف النظائر.</p>



الإثراء/ أخطاء شائعة/ هل تعلم	التقويم	
	الختامي	التكويني
<p><b>خطأ شائع</b> وضّح للمتعلّمين أنّ هُويّة الذرّة تتحدّد حسب عدد البروتونات، وليس حسب عدد الإلكترونات أو النيوترونات؛ حيث إنه يمكن أن يتغيّر عدد الإلكترونات أو النيوترونات وتبقى الذرّة ذرّة، أمّا إذا تغيّر عدد البروتونات فالذرّة تصبح ذرّة عنصر آخر.</p>	<p>- ك ط، تمارين تطبيقية، ص77.</p>	<p>من خلال الإجابة عن أسئلة النشاط.</p>

التدريس	تقويم المعرفة السابقة	النتائج التعليمية
<ul style="list-style-type: none"> <li>- وظّف الجدول (3-2)، ودع مجاميع المتعلّمين يناقشوا الاختلاف في بيانات الواردة في الجدول، ثمّ اطلب إليهم الإجابة عن السؤالين الآتيين:</li> <li>- كيف تختلف نظائر الهيدروجين عن بعضها بعضاً؟</li> <li>- كيف تُغيّر هذه المعلومة نظريّة دالتون الذريّة؟</li> <li>- ناقشهم في إجاباتهم، إلى أن تتوصّل معهم إلى مفهوم النظير.</li> <li>- وظّف الجدول (3-3)، ودع مجاميع المتعلّمين يناقشوا الاختلاف في بيانات الواردة في الجدول، إلى أن تتوصّل معهم إلى طرائق تسمية النظائر ومعنى الأرقام المرتبطة بالرمز النووي للنظير (الرقمان: العلوي، والسفلي).</li> <li>- حلّ المسألة النموذجية (3-1) على السبورة؛ للتوصّل مع المتعلّمين إلى كيفية إيجاد عدد كلّ من: البروتونات، والإلكترونات، والنيوترونات.</li> <li>- وظّف السؤال الثاني من التمارين التطبيقية، ص77؛ للتوصّل مع المتعلّمين إلى كيفية كتابة الرمز النووي للعناصر.</li> </ul>	<p>س(2) أين تتمركز معظم كتلة الذرة؟</p>	<p>- يُعرّف العدد الذريّ والعدد الكتلي.</p>



الإثراء/ أخطاء شائعة/ هل تعلم	التقويم	
	الختامي	التكويني
<p>هل تعلم؟  الهيدروجين هو العنصر الوحيد الذي  لنظائره أسماء نظائر العناصر الأخرى  التي تُعرف بعددها الذري.  <b>فكرة مفيدة للتعلم</b>  قد ترغب في ذكر أنّ 1 ك ذ  <math>1.660540 \times 10^{-27} \text{ kg}</math>  أي: <math>1.660450 \times 10^{-24} \text{ g}</math>  - تبدأ الحصة الثانية بالكتل الذرية  النسبية.</p>	<p>- ك ط، مراجعة الفصل،  الأسئلة: 7-13.</p>	

التدريس	تقويم المعرفة السابقة	النتائج التعليمية
<p>- وظّف الجدول (3-4)، واطلب من مجاميع المتعلمين أن يتأملوا البيانات الواردة فيه، ثم اختر لكل مجموعة نظائر لعنصر واحد، واطلب إليهم إيجاد الكتلة الذرية، ثم ناقش معهم العلاقة بين معدّل الكتلة الذرية لعنصر ما والكتلة الذرية للنظير الأكثر توافراً، ثم وجههم لأمثلة تدعم آراءهم. استخدم المثال الموجود في كتاب الطالب، ص 79، وتوصّل معهم إلى كيفية إيجاد معدّل الكتلة الذرية.</p> <p><b>التقويم</b></p> <p>س1) ما عدد كلّ من، البروتونات، والإلكترونات، والنيوترونات الموجودة في ذرة الكربون - 13؟</p> <p>س2) اكتب الرمز النووي للأكسجين 16 -.</p> <p>س3) اكتب الرمز الهافني لعنصر تحتوي ذرّاته على 7 إلكترون، و 9 نيوترون.</p> <p>ك ط، أسئلة مراجعة القسم (3-3)، ص 80.</p> <p><b>التوسّع</b></p> <p>اكتب تقريراً عن كيفية استعمال النظائر المشعّة للكشف عن الأمراض ومعالجتها، مثل: مرض السرطان، والغدة الدرقية، وغيرها.</p>	<p>س3) إذا كان العدد الذري للكربون = 12، فما عدد كلّ من: البروتونات، والإلكترونات لهذا العنصر؟</p>	<p>- يُعيّن عدد البروتونات والنيوترونات والإلكترونات لنويّة محدّدة الهوية.</p>



الإثراء/ أخطاء شائعة/ هل تعلم	التقويم	
	الختامي	التكويني
<p><b>خطأ شائع</b> يعتقد معظم المتعلمين أنّ البروتونات والنيوترونات لها الكتلة نفسها في العناصر جميعها. في الحقيقة أنّ كتل البروتون والنيوترون المذكورة في ص 78 من ك ط، هي فقط كتل بروتونات ونيوترونات منفردة؛ إذ إنّ لهذه الجسيمات دون الذرية كتلاً تختلف قليلاً في العناصر المختلفة.</p>	<p>- ك ت، مراجعة القسم 3-3.</p>	

## أوراق العمل

### ورقة العمل رقم (2)

**اسم النشاط:** العدد الذري والعدد الكتلي

**الهدف:** يتعرف العدد الذري والعدد الكتلي

**خطوات إجراء النشاط**

- تأملوا الجدول الدوري، وناقشوه بينكم، واسترجعوا المعلومات السابقة التي تعرفونها عنه، ثم أجبوا عن الأسئلة الآتية:

Periodic Table of the Elements																																													
1 H 1.01																	18 He 4.00																												
3 Li 6.94	2 Be 9.01											13 B 10.81	14 C 12.01	15 N 14.01	16 O 16.00	17 F 19.00	10 Ne 20.18																												
11 Na 22.99	12 Mg 24.30											13 Al 26.98	14 Si 28.09	15 P 30.97	16 S 32.07	17 Cl 35.45	18 Ar 39.95																												
19 K 39.10	20 Ca 40.08	21 Sc 44.96	22 Ti 47.88	23 V 50.94	24 Cr 52.00	25 Mn 54.94	26 Fe 55.85	27 Co 58.93	28 Ni 58.69	29 Cu 63.55	30 Zn 65.39	31 Ga 69.72	32 Ge 72.61	33 As 74.92	34 Se 78.96	35 Br 79.90	36 Kr 83.80																												
37 Rb 85.47	38 Sr 87.62	39 Y 88.91	40 Zr 91.22	41 Nb 92.91	42 Mo 95.94	43 Tc (97.91)	44 Ru 101.07	45 Rh 102.91	46 Pd 106.42	47 Ag 107.87	48 Cd 112.41	49 In 114.82	50 Sn 118.71	51 Sb 121.75	52 Te 127.60	53 I 126.90	54 Xe 131.29																												
55 Cs 132.91	56 Ba 137.33	57 La 138.91	72 Hf 178.49	73 Ta 180.95	74 W 183.85	75 Re 186.21	76 Os 190.23	77 Ir 192.22	78 Pt 195.08	79 Au 196.97	80 Hg 200.59	81 Tl 204.38	82 Pb 207.2	83 Bi 208.98	84 Po (208.98)	85 At (209.99)	86 Rn (222.02)																												
87 Fr (223.02)	88 Ra (226.03)	89 Ac (227.03)	104 Rf (261.11)	105 Ha (262.11)	106 Sg (263.12)																																								
<table border="1"> <tbody> <tr> <td>58 Ce 140.12</td> <td>59 Pr 140.91</td> <td>60 Nd 144.24</td> <td>61 Pm (144.91)</td> <td>62 Sm 150.36</td> <td>63 Eu 151.97</td> <td>64 Gd 157.25</td> <td>65 Tb 158.93</td> <td>66 Dy 162.50</td> <td>67 Ho 164.93</td> <td>68 Er 167.26</td> <td>69 Tm 168.93</td> <td>70 Yb 173.04</td> <td>71 Lu 174.97</td> </tr> <tr> <td>90 Th 232.04</td> <td>91 Pa 231.04</td> <td>92 U 238.03</td> <td>93 Np (237.05)</td> <td>94 Pu (244.06)</td> <td>95 Am (243.06)</td> <td>96 Cm (247.07)</td> <td>97 Bk (247.07)</td> <td>98 Cf (251.08)</td> <td>99 Es (252.08)</td> <td>100 Fm (257.10)</td> <td>101 Md (258.10)</td> <td>102 No (259.10)</td> <td>103 Lr (262.11)</td> </tr> </tbody> </table>																		58 Ce 140.12	59 Pr 140.91	60 Nd 144.24	61 Pm (144.91)	62 Sm 150.36	63 Eu 151.97	64 Gd 157.25	65 Tb 158.93	66 Dy 162.50	67 Ho 164.93	68 Er 167.26	69 Tm 168.93	70 Yb 173.04	71 Lu 174.97	90 Th 232.04	91 Pa 231.04	92 U 238.03	93 Np (237.05)	94 Pu (244.06)	95 Am (243.06)	96 Cm (247.07)	97 Bk (247.07)	98 Cf (251.08)	99 Es (252.08)	100 Fm (257.10)	101 Md (258.10)	102 No (259.10)	103 Lr (262.11)
58 Ce 140.12	59 Pr 140.91	60 Nd 144.24	61 Pm (144.91)	62 Sm 150.36	63 Eu 151.97	64 Gd 157.25	65 Tb 158.93	66 Dy 162.50	67 Ho 164.93	68 Er 167.26	69 Tm 168.93	70 Yb 173.04	71 Lu 174.97																																
90 Th 232.04	91 Pa 231.04	92 U 238.03	93 Np (237.05)	94 Pu (244.06)	95 Am (243.06)	96 Cm (247.07)	97 Bk (247.07)	98 Cf (251.08)	99 Es (252.08)	100 Fm (257.10)	101 Md (258.10)	102 No (259.10)	103 Lr (262.11)																																



(1) إلى ماذا تشير الأرقام الموجودة فوق الأحرف وتحتها؟

.....  
.....  
.....

(2) ماذا يُسمّى عدد النيوترونات في الذرة؟

.....  
.....  
.....

(3) هل يوجد عنصران لهما العدد الذري نفسه؟

.....  
.....  
.....

(4) ما العلاقة بين العدد الذري وعدد الإلكترونات في الذرة المتعادلة؟

.....  
.....  
.....

(5) اختر عنصراً من الجدول، ثم احسب عدد البروتونات والنيوترونات والإلكترونات. ناقش النتائج مع المجاميع الأخرى.

.....  
.....  
.....

## مراجعة الفصل الثالث

- تعود الفكرة العامة حول الذرة إلى قدامى الإغريق، وفي القرن التاسع عشر طورها جون دالتون، عندما اقترح نظرية علمية للذرة تستعمل إلى اليوم لشرح العديد من المواد الكيميائية.
- تتحد العناصر بنسب كتل ثابتة لتكوّن المركّبات.
- إنّ المادة والكتلة لا تستحدثان من لا شيء، ولا تفنيان من الوجود في التفاعلات الكيميائية.
- إنّ نسب كتل العناصر في مركّب معيّن تبقى دائماً نفسها، بغضّ النظر عن كمية المركّب أو طريقة تكوينه.
- إذا تألّف مركّبان مختلفان أو أكثر من عنصرين متماثلين، فإنّ نسبة كتلة الواحد إلى كتلة الآخر يُعبّر عنها بنسب أرقام صحيحة صغيرة.
- وفّر أنبوب الأشعة المهبطية (الكاثودية) دليلاً على وجود الإلكترونات في الذرة على أنّها جسيمات دون ذرية ذات شحنة سالبة، وهي ذات كتل صغيرة جداً نسبياً.
- قدّم رذرفورد البرهان على وجود النواة التي تحمل شحنة موجبة في قلب الذرة، من خلال قذف صحيفة رقيقة من المعدن بجسيمات ذات شحنة موجبة.
- تتألّف نواة الذرة من بروتونات تحمل كلٌّ منها شحنة موجبة تساوي  $(+1)$ ، ومن نيوترونات متعادلة كهربائياً (في الحالات جميعها ما عدا حالة واحدة).



- تختلف نظائر العنصر باختلاف عدد النيوترونات في نواها.
- يبلغ نصف قطر النواة 0.001 pm ( $1 \times 10^{-12}$  m) (pm = picometer).
- أمّا نصف قطر الذرات فيراوح بين 40 pm , 270 pm.
- العدد الذري للعنصر يساوي العدد الإجمالي للبروتونات الموجودة في نواة ذرة هذا العنصر.
- العدد الكتلي لأيّ ذرة من عنصر معين يساوي مجموع البروتونات والنيوترونات في نواة تلك الذرة.
- حدّدت وحدة الكتلة الذرية (amu) نسبة إلى ذرة الكربون 12، التي تبلغ 12 وحدة تمامًا؛ حيث إنّ لكلّ وحدة كتلة ذرية تساوي  $1.660540 \times 10^{-24}$  kg.
- يحسب معدّل الكتلة الذرية لعنصر معين بحساب كتل نظائره ونسبة وفرتها في الطبيعة.

## اختبار بعدي

س1) ما فرضية دالتون؟

.....  
.....

س2) وضح كيف توصل ج. طومسون إلى اكتشاف الإلكترون عن طريق الأشعة المهبطية.

.....  
.....

س3) كيف استطاع ميليكان حساب كتلة الإلكترون؟

.....  
.....

س4) اذكر نص فرضية ويليام طومسون بالنسبة إلى الذرة.

.....  
.....

س5) وضح كيف تم التوصل إلى اكتشاف البروتون.

.....  
.....



س6) اشرح تجربة رذرفورد في التوصل إلى نموذج الذرة.

.....  
.....

س7) ما المقصود بكلّ من: الذرة والإلكترون، حسب نموذج رذرفورد؟

.....  
.....

س8) ما المقصود بالنظائر؟

.....  
.....

س9) وضح كيف تمّ التوصل إلى النيوترونات.

.....  
.....

س10) اذكر أوجه القصور في نظرية رذرفورد.

.....  
.....

## اختبار بعدي

س11) ضع دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة:

1) وفقاً لقانون النسب الثابتة، يكون لكلّ عيّنتين من  $\text{NaCl}$ :

- أ) الكتلة نفسها  
ب) تركيب جزيئي مختلف قليلاً  
ج) درجة الانصهار نفسها  
د) نسبة العناصر ذاتها

2) وفقاً لقانون حفظ الكتلة، وعندما يتحد الصوديوم والهيدروجين والأكسجين

لتكوين مركب تكون كتلة المركب الناتجة ..... مجموع كتل العناصر المنفردة:

- أ) مساوية لـ .....  
ب) أكبر من .....  
ج) أقل من .....  
د) أكبر أو أصغر من .....

3) مكتشف قانون النسب المضاعفة، هو؟

- أ) أفوكادرو  
ب) رذرفورد  
ج) دالتون  
د) طومسون

4) تتجاذب البروتونات داخل النواة بواسطة:

- أ) مستويات طاقتها  
ب) شحنات متعاكسة  
ج) قوى نووية  
د) تنافر الإلكترونات

5) الكتلة الذرية المذكورة في الجدول الدوري، هي:

- أ) متوسط الكتلة الذرية  
ب) الكتلة الذرية النسبية لمعظم النظائر المتوافرة  
ج) الكتلة الذرية النسبية لمعظم النظائر المشعة المستقرة  
د) العدد الكتلي لمعظم النظائر سائدة التواجد



### س12) أكمل الجدول الآتي:

العنصر	الرمز	العدد الذري	العدد الكتلي	عدد البروتونات	عدد النيوترونات	عدد الإلكترونات
ليثيوم	Li	3	7			
كاليوم			40	20		
	Al				27	14

### س13) يتواجد عنصر الأكسجين بثلاثة نظائر طبيعية كما يظهر في الجدول الآتي:

النظير	الكتلة (amu)	النسبة المئوية لوفرتة في الطبيعة	العدد الكتلي
أكسجين - 16	15.994	99.762	16
أكسجين - 17	16.999	0.038	17
أكسجين - 18	17.999	0.200	18

احسب معدّل الكتلة الذرية لهذا العنصر.

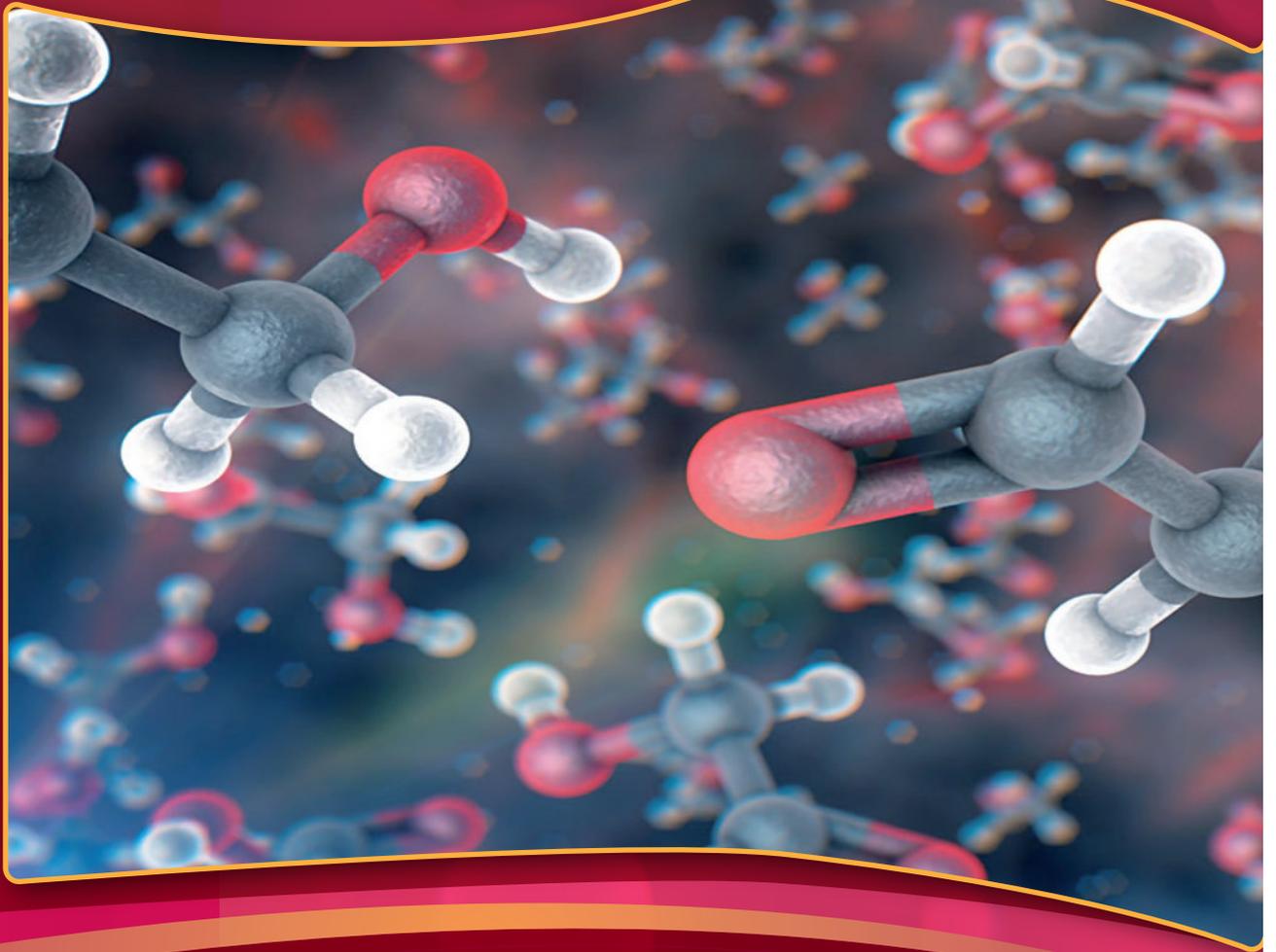
### س14: قارن بين ذرات (الكربون- 12، والكربون- 13، الكربون- 14)؛ من حيث:

- (1) العدد الذري.
- (2) العدد الكتلي.
- (3) عدد البروتونات.
- (4) عدد النيوترونات.
- (5) عدد الإلكترونات.

الحقية التعليمية

# لكتاب الكيمياء

للصف العاشر العلمي

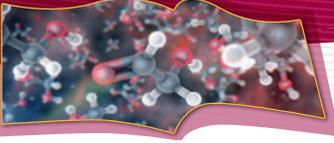


الفصل الرابع

# ترتيب الإلكترونات في الذرات

## فهرس المحتويات

الصفحة	الموضوع
3	ملخص الفصل الرابع .....
4	الملخص العلمي للأقسام .....
6	خطة الفصل الرابع .....
10	الاختبار القبلي .....
12	خطة القسم الأول .....
18	ورقة العمل (1) .....
20	خطة القسم الثاني .....
26	ورقة العمل (2) .....
28	خطة القسم الثالث .....
36	ورقة العمل (3) .....
38	مراجعة الفصل الرابع .....
40	الاختبار البعدي .....



## ملخص الفصل الرابع

في بداية القرن العشرين تطوّر نموذج جديد للذرة نتيجة للدراسات التي تتعلّق بامتصاص/ انبعاث الضوء من المادّة؛ حيث أظهرت هذه الدراسات علاقة وطيدة بين الضوء والإلكترونات الذرة، ممّا أدّى إلى رؤية جديدة لطبيعة الطاقة والمادّة وتركيب الذرات. يتناول هذا الفصل الأشعة الكهرومغناطيسيّة وتطوّر نموذج بور للذرة، ويصف مواقع الإلكترونات حول النواة في حيّز من الفراغ التي سُمّيت الأوربييتال من وجهة نظر موجيّة ميكانيكيّة؛ أي كمية، مستعملًا أعداد الكمّ الأربعة، كما يُطبّق القواعد المستعملة لكتابة الترتيب الإلكتروني بطرائق: الترتيب الإلكتروني، والأوربييتال، والغاز النبيل للعناصر، فضلاً عن أنه يُقدّم كميّة استعمال الجدول الدوري لتحديد نظام ملء الاوربييتالات للعناصر الدوريّة جميعها في الجدول الدوري.

يتكوّن هذا الفصل من ثلاثة أقسام، هي:

تطوّر نموذج جديد للذرة.

القسم الأول

نموذج الكمّ للذرة.

القسم الثاني

ترتيب الإلكترونات.

القسم الثالث

# الملخص العلمي للأقسام

## ملخص القسم الأول

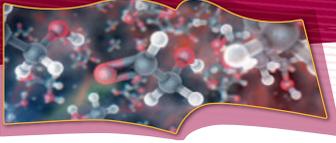
### تطور نموذج جديد للذرة

اعتقد العلماء أنّ للضوء (وهو نوع من الأشعة الكهرومغناطيسية) خواصّ موجية عندما يسير في الفراغ بترددات معينة، وتُمثل العلاقة بين السرعة والتردد وطول الموجة بالعلاقة الرياضية  $(C=\lambda\nu)$ ، وتنقسم الأشعة الكهرومغناطيسية إلى أنواع عدّة حسب الطول الموجي، مثل الضوء المرئي والأشعة تحت الحمراء وال فوق البنفسجية، واقترح العالم بلانك أنّ الأجسام تبعث طاقة بكميات محدّدة صغيرة تُدعى كمّات، واستطاع العالم ألبرت أينشتاين تقديم نظرية تنصّ على أنّ للأشعة الكهرومغناطيسية طبيعة مزدوجة: موجية وجسيمية؛ حيث عدّ الضوء سبلاً من الجسيمات يحتوي كلّ منها على كمّ من الطاقة، وأطلق عليها الفوتون؛ والفوتون جسيم من أشعاع كهرومغناطيسي له كتلة تساوي صفراً ويحمل كمّاً من الطاقة. وقد طوّرت نظرية الكمّ لتفسير ظاهرة التأثير الكهروضوئي والطيف الخطي لذرة الهيدروجين، واستطاع العالم نيلز بور حلّ لغز الطيف الخطي للهيدروجين بتقديم نموذج لذرة الهيدروجين، وحسب هذا النموذج تدور الإلكترونات حول النواة ضمن مستويات طاقة محدّدة، وعند انتقال إلكترون من مستوى طاقة أدنى إلى مستوى طاقة أعلى يحتاج إلى طاقة، وعندما يعود من الحالة المستثارة إلى الحالة المستقرّة يبعث طاقة على شكل فوتون.

## ملخص القسم الثاني

### نموذج الكمّ للذرة

عدّ العلماء نموذج بور لذرة الهيدروجين نموذجاً يجافي المنطق، فما الذي يجعل الإلكترون يدور حول النواة في مستويات محدّدة ذات طاقة ثابتة؟ فظهرت أبحاث حول ظاهرة التأثير الكهروضوئي وانبعاث الطيف الخطي لذرة الهيدروجين، كما ساهم العالم الفرنسي لويس دي بروغلي في تطوير نموذج الكمّ للذرة؛ حيث اقترح أنّ حركة الإلكترونات في حالتها الموجية تتحصّر في فضاء حول النواة، بعدها طوّر العلماء نظرية تُعرف بنظرية الكمّ، وتنصّ على احتمال وجود الإلكترونات في منطقة معينة من الفراغ المحيط بالنواة وليس في مستويات محدّدة الأبعاد كما أوضحت نظرية بور، وأطلق على هذه المنطقة ثلاثية الأبعاد في الفراغ التي يحتمل وجود إلكترون فيها، اسم الأوربيتال، واستخدم فيها العلماء أعداد الكمّ ليصفوا على نحو تامّ خواصّ الأوربيتال وخواصّ الإلكترونات التي يحتوي عليها، وهي:



**عدد الكمّ الرئيسي (n):** ويشير إلى مستوى الطاقة الرئيس الذي يحتلّه الإلكترون، ويأخذ قيم 1، 2، 3،...؛ حيث إنّ كلّما ازدادت قيمة n تزداد طاقة الإلكترون ومعدّل بعده عن النواة.

**عدد الكمّ الثانوي (L):** ويبدّل على شكل الأوربييتال، ويمكن أن يتّخذ الرمز L قيمة الصفر أو عددًا صحيحًا موجبًا.

**عدد الكمّ المغناطيسي (m):** ويشير إلى اتجاه الأوربييتال حول النواة، ويصف اتجاه الأوربييتالات المختلفة؛ حيث لأوربييتال S شكل كروي و  $m=0$ ، أمّا أوبييتالات p فتمتدّ في اتجاهاتها على مدى المحاور X، Y، Z وتوافقها  $m=-1$ ،  $m=0$ ،  $m=+1$ ، وتأخذ أفلاك d قيم:

$$m=+2, m=+1, m=0, m=-1, m=-2$$

**عدد الكمّ المغزلي (ms):** يشير إلى اتجاه دوران الإلكترون حول نفسه، ويأخذ قيمتين، هما:  $+1/2$ ،  $-1/2$ .

## ملخص القسم الثالث

### ترتيب الإلكترونات

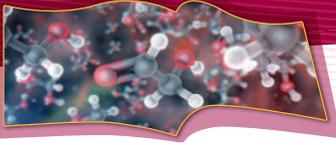
يعرف ترتيب الإلكترونات في الذرة بالترتيب الإلكتروني، ولكلّ عنصر ترتيب إلكتروني خاصّ؛ حيث إنّ هناك ثلاث قواعد تتحكّم في كتابة الترتيب الإلكتروني، هي:

- **مبدأ أوفباو** الذي يختصّ بنظام توزيع الإلكترونات في الأوربييتالات، وابتداءً من المستوى الثالث تبدأ المستويات بالتداخل؛ حيث إنّ تحت المستوى 4S طاقة أقلّ من تحت المستوى 3d؛ لذلك يمتلئ تحت المستوى 4S قبل تحت المستوى 3d.
- **مبدأ باولي للاستثناء** الذي يتعلّق بطريقة دوران الإلكترون حول نفسه، وحسب هذا المبدأ لا يوجد إلكترونان للذرة نفسها لهما أعداد الكمّ الأربعة نفسها.
- **قاعدة هوند** توضع الإلكترونات غير المزدوجة في أفلاك ذرية منفصلة قدر الإمكان في تحت المستوى نفسه، ولا يحدث تزواج بين إلكترونين في تحت مستوى معيّن إلا بعد أن تشغل أوربييتالاته كلياً، كما أنّ هناك ثلاث طرائق للترتيب الإلكتروني: ترميز ترتيب إلكتروني، وترميز الأوربييتال، وترميز الغاز النبيل، ويصف كيفية كتابة الترتيب الإلكتروني لدورات الجدول الدوري، مع الإشارة إلى وجود اختلاف للترتيب الإلكتروني في بعض الأحيان لعناصر الدوريتين: الرابعة والخامسة، وذلك بعكس مبدأ أوفباو للوصول إلى ترتيب أقلّ طاقة.

## خطة الفصل الرابع

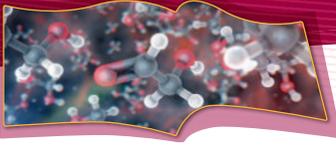
الصف: العاشر العلمي، المبحث: الكيمياء، عنوان الفصل: ترتيب الإلكترونات في الذرات  
عدد الحصص: 11 حصّة

المفردات	النتائج التعليمية	الأقسام
<ul style="list-style-type: none"> <li>- الأشعة الكهرومغناطيسية.</li> <li>- الطيف الكهرومغناطيسي.</li> <li>- التأثير الكهروضوئي.</li> <li>- حالة الاستثارة.</li> <li>- طول الموجة.</li> <li>- التردد.</li> <li>- الفوتون.</li> <li>- الكم.</li> <li>- طيف الانبعاث الخطي.</li> <li>- الطيف المستمر.</li> <li>- حالة الاستثارة.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- يوضح العلاقة الرياضية بين سرعة الأشعة الكهرومغناطيسية وطول موجتها، والتردد.</li> <li>- يناقش الطبيعة الثنائية للضوء؛ الموجية والجسيمية.</li> <li>- يوضح أهمية التأثير الكهروضوئي وطيف الانبعاث الخطي للهيدروجين في تطوير النموذج الذري.</li> <li>- يصف نموذج بور لذرة الهيدروجين.</li> </ul>	<p>(1) تطوّر نموذج جديد للذرة</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- الأوربييتال.</li> <li>- أعداد الكم.</li> <li>- عدد الكم المغناطيسي.</li> <li>- عدد الكم الرئيسي.</li> <li>- عدد الكم الثانوي.</li> <li>- عدد الكم المغزلي.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- يناقش دور لويس دي بروغلي في تطوير نموذج الكم للذرة.</li> <li>- يقارن ويقابل بين نموذجي بور والكم للذرة.</li> <li>- يذكر أعداد الكم الأربعة، موضّحاً أهميتها.</li> <li>- يربط عدد تحت المستويات التابعة لمستويات الطاقة الرئيسية لكل ذرة بعدد الأوربيتالات في تحت المستويات وعددها في مستويات الطاقة الرئيسية.</li> </ul>	<p>(2) نموذج الكم للذرة</p>



ملاحظات	الموارد التعليمية	الخطة الزمنية
<p>مراجعة قسم 4-1، ص 90 من كتاب الطالب.</p> <p>مراجعة قسم 1، ص 78 من كتاب التمارين.</p> <p>مراجعة الفصل، الأسئلة: 6-1، 31، 32، ص 110 من كتاب الطالب.</p>	<p>تجربة اختبار اللهب، من ك ت، والأنشطة ص 108-111.</p> <p>مصورات للأشكال (1-4)، (2-4)، ص 86.</p> <p>(3-4) ص 87، (4-4)، (5-4)</p> <p>ص 88، (6-4) ص 89، (7-4) ص 90، من ك ط.</p> <p>عرض ICT - إن أمكن -.</p> <p>عرض عملي، ص 86، من ك ط.</p> <p>أوراق العمل.</p> <p>الإنترنت.</p>	3 حصص
<p>مراجعة قسم 4-2، ص 96 من كتاب الطالب.</p> <p>مراجعة قسم 4-2، ص 80 من كتاب التمارين.</p> <p>مراجعة الفصل، الأسئلة: 10-17، ص 110 من كتاب الطالب.</p>	<p>مصورات أو مُلصقات جدارية للأشكال: (4-4)</p> <p>(8) ص 91، (9-4) ص 93، (10-4) ص 93، (11-4) ص 94، (12-4) ص 95، (13-4) ص 96.</p> <p>وللجدولين: (1-4) ص 94، (2-4) ص 95، من ك ط.</p> <p>عرض عملي، ص 92، ك ط.</p> <p>عرض عملي، ص 96، ك م.</p> <p>أوراق العمل.</p> <p>الإنترنت.</p>	حصتان

المفردات	النتائج التعليمية	الأقسام
<ul style="list-style-type: none"> <li>- أعلى مستويات طاقة.</li> <li>- مبدأ باولي للاستثناء.</li> <li>- قاعدة هوند.</li> <li>- مبدأ اوفباو.</li> <li>- الغاز النبيل.</li> <li>- الترتيب الإلكتروني.</li> <li>- إلكترونات الطبقة الداخلية.</li> </ul>		<p>(3) ترتيب الإلكترونات</p>
		<p>(4) مراجعة وتقويم</p>



ملاحظات	الموارد التعليمية	الخطة الزمنية
<p>مراجعة قسم 3-4 ص 108 من كتاب الطالب. مراجعة قسم 3-4، ص 82 من كتاب التمارين. مراجعة الفصل، الأسئلة: 31-48 من كتاب الطالب، ص 112-113.</p>	<p>مصورّات للأشكال (4-14)، ص 97، (4-15)، (4-16)، ص 98، (4-17)، ص 102، من ك ط. الجدول 3-4، ص 102، من ك ط. الجدول 4-4، ص 103، ك ط. الجدول 4-5 ص 104 ك ط. الجدول 4-6، ص 106، ك ط. أوراق العمل. الإنترنت.</p>	<p>3 حصص</p>
	<p>ك ط، ص 11، ك م، ص 86، 90، 95، 101. ك ت، الفصل 4، مراجعة متنوعة، ك ط، الفصل 4، 39-48، ص 112-113. لائحة أسئلة لبناء اختبار، من د ت، ص 88، ك ط، ص 88، إضافة إلى محتوى "اختبار بعدي" الوارد في هذه الحقيبة.</p>	<p>3 حصص</p>

## الاختبار القبلي

س1) أملأ الفراغات الآتية بمصطلحات علمية مناسبة.

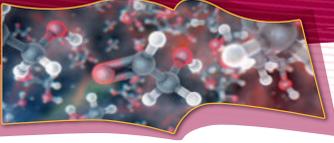
- 1) الجسيمات الذرية ذات الكتلة الأقل، هي.....
- 2) يكون الرسم البياني لمعطيات متناسبة عكسيًا بشكل.....
- 3) تساوي كتلة إلكترون واحد.....
- 4) الجسيمات دون الذرية ذات الكتلة الأقل والأكبر هي بالتتابع.....  
و.....

س2) اكتب العلاقة الرياضية التي تستخدم الكتلة والحجم لإيجاد الكثافة.

.....  
.....

س3) عند ثبوت الكثافة، هل يكون التناسب بين الكتلة والحجم طرديًا أم عكسيًا؟

.....  
.....



#### س4) اختر الإجابة الصحيحة لكلِّ ممَّا يأتي:

1) يكون التناسب بين الضغط والحجم في العلاقة الرياضيّة  $K=PV$ ، التي تُسمّى قانون بويل:

- (أ) طرديًا  
(ب) متساويًا  
(ج) عكسيًا  
(د) لا شيء

2) رتّب العناصر في الجدول الدوري الحديث حسب:

- (أ) الزيادة في العدد الكتلي  
(ب) النقصان في العدد الكتلي  
(ج) الزيادة في العدد الذري  
(د) النقصان في العدد الذري

3) الجسيمات الذرية ذات الكتلة الأقل، هي:

- (أ) النيوترون  
(ب) الإلكترون  
(ج) البروتون  
(د) الإلكترون والبروتون

س5) ما أوجه القصور لنموذج رذرفورد للذرة؟

.....  
.....

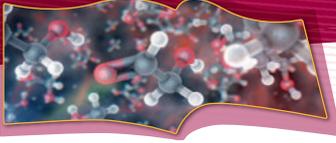
س6) اكتب المعادلة العامّة التي تربط بين الكميات المتناسبة عكسيًا، ثمّ اذكر: ماذا يحصل للمتغير الثاني عند زيادة المتغير الأول؟

.....  
.....

## خطة القسم الأول تطور نموذج جديد للذرة

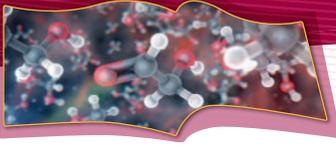
الصف: العاشر، المبحث: الكيمياء، عنوان الفصل: ترتيب الإلكترونات في الذرات  
عدد الحصص: 3 حصص

التدريس	تقويم المعرفة السابقة	النتائج التعليمية
<p><b>التهيئة</b> دع المتعلمين يتأملوا شاشة تلفاز أو حاسوبًا، ثم يجيبوا عن الأسئلة الآتية: هل تتكوّن الشاشة من لون واحد أو من عدّة ألوان؟ (لماذا تبدوا كأنها تتكوّن من لون واحد؟) ما العلاقة بين طبيعة ألوان الشاشة والطاقة الكهرومغناطيسيّة؟ ناقش المتعلمين في إجاباتهم، واطلب إليهم تفسير ذلك.</p> <p><b>النشاط</b> اطلب إلى مجاميع المتعلمين توظيف ورقة العمل (1)، ثمّ الإجابة عن الأسئلة الواردة، وعرض نتائج كل مجموعة أمام زملائهم.</p> <p><b>التدريس</b> - ناقش مجاميع المتعلمين في إجابات أسئلة النشاط، ودعهم يتوصلوا إلى: - أنواع الموجات المكوّنة للطيف الكهرومغناطيسي. - العلاقة بين طول الموجة والتردد.</p>	<p>س1) ما المقصود بالإشعاع؟ س2) حدّد عدد الإلكترونات والبروتونات والنيوترونات في كلّ من الذرات الآتية: الأوكسجين عدده الذري 8 وعدده الكتلي 16، والألمنيوم عدده الذري 13 وعدده الكتلي 27.</p>	<p>- يُوضّح العلاقة الرياضيّة بين سرعة الأشعة الكهرومغناطيسيّة وطول موجتها، والتردد</p>



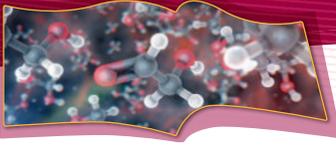
الإثراء/ أخطاء شائعة/ هل تعلم	التقويم	
	الختامي	التكويني
<p><b>خطأ شائع</b>            اعرض على المتعلمين صوراً لكواكب المجموعة الشمسية، ثم اشرح لهم أن ترتيب الإلكترونات في الذرة ليس شبيهاً بتنظيم الكواكب في النظام الشمسي؛ فالكواكب توجد في نقطة واحدة في الفضاء، وتسير في مدارات بيضاوية، أما الأوربتالات التي تتواجد فيها إلكترونات في الذرة فتختلف في الشكل وتتحرك بسرعة هائلة ولمسافة قصيرة حتى تكاد لا تظهر.</p> <p><b>تطبيق</b>            إن التأثير الكهروضوئي يسمح للإلكترونات بأن تتدفق في مادة موصلة سلط عليها ضوء ذو تردد عالٍ. تستعمل هذه الظاهرة في آلات قياس الضوء والخلايا التي تعمل بالطاقة الضوئية.</p>	<p>مراجعة الفصل، الأسئلة: 1-6، 31، 32 ص 110، من ك ط.</p>	<p>من خلال أسئلة النشاط والتدريس.</p>

التدريس	تقويم المعرفة السابقة	النتائج التعليمية
<p>- ساعد مجاميع المتعلمين من كل مجموعة أن يمسا بطرفي زنبرك ملفوف موضوع على الطاولة أو على الأرض، ثم اجعل أحد المتعلمين يحرك طرف الزنبك ذهابًا وإيابًا حتى يتكوّن نظام موجي، ودعهم يلاحظوا كيف يتغير طول الموجة حين يحرك الزنبك بتردد أكبر.</p> <p>- وظف الشكل 4-2 ص 86 من ك ط وتوصل مع مجاميع المتعلمين إلى مفهومي التردد و الطول الموجي.</p> <p>- وظف الشكل 4-3، ص 87، وناقش مجاميع المتعلمين في كيفية انبعاث إلكترونات من سطح فلزّ عند تسليط الضوء عليه؛ للتوصل معهم إلى التأثير الكهروضوئي وكيف أنّ للضوء طبيعة مزدوجة موجية وجسيمية، وأن الجسيمات التي سميت بالفوتون تحمل كمًا من الطاقة.</p> <p>- عرض الأشكال 4-4 (أ، ب)، 4-5، 4-6، ص 88-90، والتوصل مع مجاميع المتعلمين إلى تعريف كل من: طيف الانبعاث، وطيف الامتصاص، وطيف الانبعاث الخطي للهيدروجين، وأطياف سلاسل ليمان وبالمر وياشن، وتفسير حالة الاستثارة.</p>	<p>س3) عدد بعض من إشعاعات الطيف الكهرومغناطيسي؟</p>	<p>- يناقش الطبيعة الثنائية للضوء؛ الموجية والجسيمية.</p>



الإثراء/ أخطاء شائعة/ هل تعلم	التقويم	
	الختامي	التكويني
<p>مقارنة إنّ التأثير الكهروضوئي أشبه ما يكون بعمل آلة المشروبات الغازية، التي تعمل بالنقود المعدنية؛ إذ تعطيك المشروب إن وضعت فيها عملة معدنية من القيمة المناسبة.</p>	<p>مراجعة القسم 4، ص 78 من ك ت.</p>	

التدريس	تقويم المعرفة السابقة	النتائج التعليمية
<p>- تكليف مجموعات المتعلمين إجراء النشاط من تجربة اختبار اللهب من كتاب التمارين ص-108 111، والإجابة عن أسئلتها، ثمّ الطلب إليهم عرض نتائج كل مجموعة أمام زملائهم، والتوصّل معهم إلى أنّ لكلّ عنصر طيف انبعاث خاصّ به.</p> <p>- تستعمل أطياف الانبعاث لتعيين هويّة عينات مجهولة، وتحديد نسب مكونات المجهول.</p> <p>- وظّف الشكل 4-7، وتوصّل مع مجاميع المتعلمين إلى نموذج بور لذرة الهيدروجين، وكيف فسّر الطيف الخطي للهيدروجين.</p> <p>- ناقش المتعلمين في الخطأ الشائع، الوارد في ك م، ص 88.</p> <p><b>التقويم</b></p> <p>س1) ما الفرق بين الحالة المستقرّة والحالة المستثارة في وضعيّة إلكترون؟</p> <p>س2) أيّ من نظريتي الضوء تفسّر الظواهر الآتية على نحو أفضل:</p> <p>أ) تداخل الضوء؟</p> <p>ب) انبعاث أشعة كهرومغناطيسيّة من الذرة المستثارة؟</p> <p>- أسئلة مراجعة القسم 4-1، ص 90 من ك ط.</p> <p><b>التوسّع</b></p> <p>- ما الغازات المستعملة في لافتات النيون، وعدد الألوان التي تصدر من هذه الغازات؟</p> <p>- اكتب تقريراً عن التأثير الكهروضوئي، موضّحاً بعضاً من استعمالاته العمليّة، مستعيناً بالإنترنت.</p>	<p>س4) كم تبلغ سرعة الضوء في الفراغ؟</p>	<p>- يوضّح أهميّة التأثير الكهروضوئي وطيف الانبعاث الخطي للهيدروجين في تطوير النموذج الذري.</p> <p>- يصف نموذج بور لذرة الهيدروجين.</p>



الإثراء/ أخطاء شائعة/ هل تعلم	التقويم	
	الختامي	التكويني
<p><b>ملاحظة</b></p> <p>تبدأ الحصّة الثانية بتنفيذ تجربة اختبار اللهب، أمّا الحصّة الثالثة فتبدأ من نموذج بور لذرة الهيدروجين.</p> <p><b>خطأ شائع</b></p> <p>غالبًا ما يخلط المتعلّمون بين طيف الانبعاث وطيف الامتصاص. علمًا بأنّ الأطياف المعروضة في هذا الدرس هي أطياف انبعاث.</p>		

## أوراق العمل

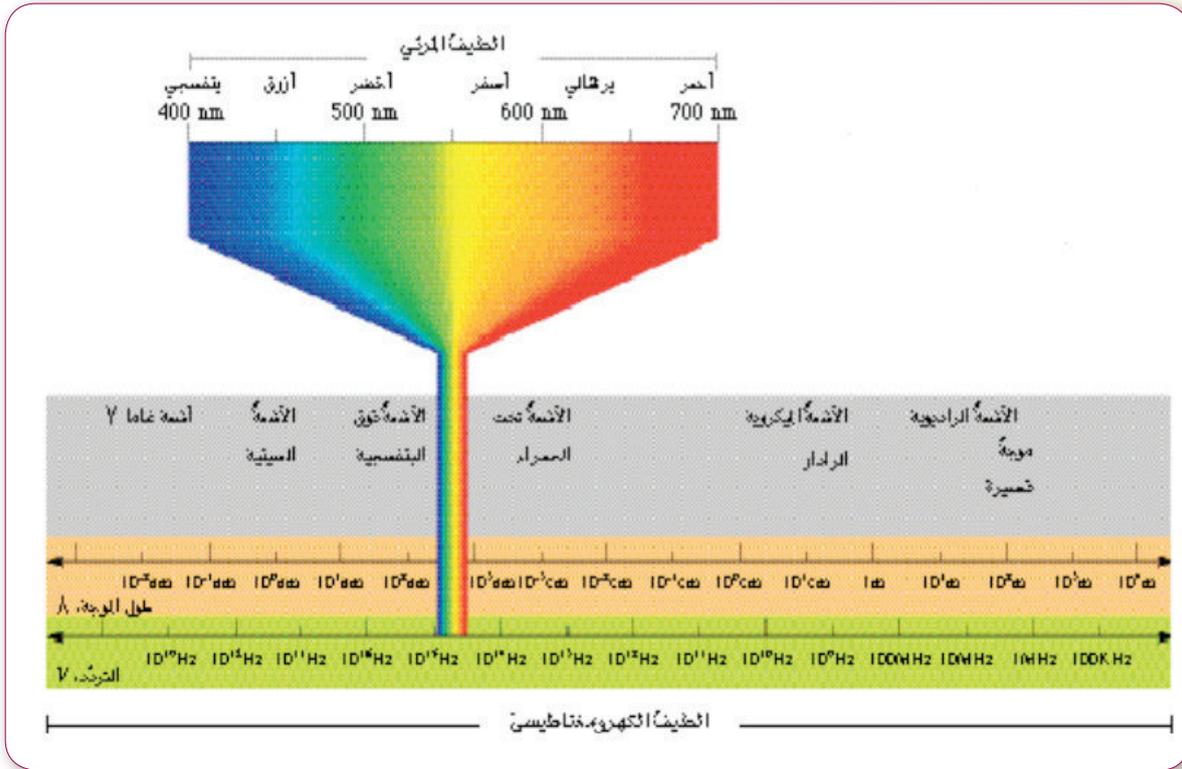
### ورقة العمل رقم (1)

عنوان النشاط: الطيف الكهرومغناطيسي

النتائج التعليمية

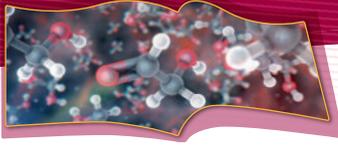
- يتعرف أنواع الموجات المكوّنة للطيف الكهرومغناطيسي والعلاقة بين طول الموجة والتردد.

الأدوات والمواد: الشكل الآتي.



خطوات إجراء النشاط

- انظر إلى الشكل بصورة دقيقة.
- سجّل ملاحظاتك حول منطقة الطول الموجي والتردد.
- سجّل ملاحظاتك حول الطيف المرئي.



## النتائج

1) عدد الموجات المكوّنة للطيف الكهرومغناطيسي؟

.....  
.....  
.....  
.....

2) ما مدى تردّد الأشعة المرئية؟

.....  
.....  
.....  
.....

3) من اليسار إلى اليمين، هل يزداد أو يقلّ كلّ من التردّد وطول الموجة؟

.....  
.....  
.....  
.....

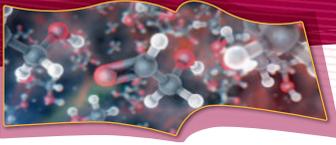
4) هل العلاقة بين طول الموجة والتردّد طردية أم عكسية؟

.....  
.....  
.....  
.....

## خطة القسم الثاني نموذج الكم للذرة

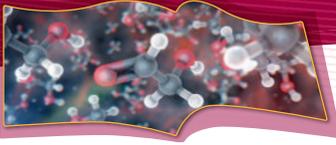
الصف: العاشر، المبحث: الكيمياء، عنوان الفصل: ترتيب الإلكترونات في الذرات  
عدد الحصص: 3 حصص

التدريس	تقويم المعرفة السابقة	النتائج التعليمية
<p><b>التهيئة</b></p> <p>اعرض على مجاميع المتعلمين كودات أرقام الهوائف لدول مختلفة، ثم ناقشهم وتوصل معهم إلى أن الكودات تمثل مناطق أو دول مختلفة للعالم، كما تمثل أعداد الكم مناطق وجود الإلكترونات، ومن ثم فمستويات الطاقة مختلفة، ولكل إلكترون أربعة أرقام كم مختلفة تميزه عن الإلكترونات الأخرى في الذرة نفسها.</p> <p><b>النشاط</b></p> <p>تكليف مجموعات المتعلمين إجراء النشاط الوارد في ك ط، ص 92، تحت اسم: طبيعة الضوء الموجية، والطلب إليهم الإجابة عن أسئلته، ثم عرض نتائج كل مجموعة أمام زملائهم.</p> <p><b>التدريس</b></p> <p>- ناقش مجاميع المتعلمين في إجاباتهم حول أسئلة النشاط، وتوصل معهم إلى فرضية دي بروغلي.</p> <p>- استخدم الشكل 4-9، ودع مجاميع المتعلمين يسجلوا ملاحظاتهم ليتوصلوا إلى مفهوم الأوربيتال وكيفية استخدام أعداد الكم، وليصفوا خواص الأوربيتال والإلكترون التي تحتوي عليها.</p>	<p>س1) عرف كلاً من: التردد، طول الموجة.</p>	<p>- يناقش دور لويس في تطوير نموذج الكم للذرة.</p> <p>- يقارن ويقابل بين نموذجي بور والكم للذرة.</p>



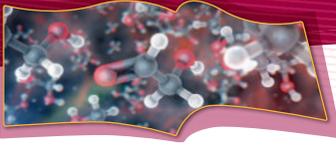
الإثراء/ أخطاء شائعة/ هل تعلم	التقويم	
	الختامي	التكويني
<p>فكرة مفيدة للتعليم</p> <p>أتت فرضية دي بروغلي نتيجة دمج معادلتين؛ حيث كان العالم بلانك قد اقترح أن <math>E=hc/\lambda</math></p> <p>واقترح العالم آينشتاين أن <math>E=mc^2</math>، وقال إننا عند وضعنا (v) بدل سرعة الضوء في كلتا المعادلتين نحصل على <math>\lambda=h/mv</math></p> <p>وتقترح هذه المعادلة أن كل شيء له كتلة وسرعة يكون له طول موجة.</p>	<p>مراجعة الفصل، الأسئلة: 11، 12، 13، 14، من ك ط.</p> <p>مراجعة القسم 2-4</p>	<p>أسئلة النشاط والتدريس</p>

التدريس	تقويم المعرفة السابقة	النتائج التعليمية
<p>- وظّف شكل 4-10، وناقش مع مجاميع المتعلّمين أن مستوى الطاقة الرئيس الذي يحتلّه الإلكترون يمثّل بعدد الكمّ الرئيس <math>(n)</math>، وأنّ <math>n^2</math> يمثّل عدد الأوربيتالات الذريّة.</p> <p>- وظّف شكل 4-11 لتوضّح للمتعلّمين أشكال الأوربيتالات تحت المستويات، وفيها يمثّل عدد الكمّ الثانوي <math>(L)</math>، ووظّف الجدول 4-1 لتحديد قيم <math>(L)</math> لكلّ من تحت المستوى <math>f, d, p, s</math>.</p> <p>- وظّف الشكلين: 4-12، 4-13، ثمّ اطلب إلى مجاميع المتعلّمين ملاحظة ما يمثّله كلّ من الشكلين، وتوصّل معهم إلى أنّ عدد الكمّ المغناطيسي <math>(m)</math> يمثّل اتجاه الأوربيتال حول النواة (يمكن استعمال ثلاث مساطر بزوايا قائمة لمساعدة المتعلّمين على تصوّر الطبيعة الثلاثيّة الأبعاد <math>(x, y, z)</math>).</p> <p>- ساعد مجاميع المتعلّمين لإيجاد خطوات العرض العملي، صفحة 96 من ك م، وتوصّل معهم إلى مفهوم العدد الكمّ المغزلي <math>(ms)</math>.</p> <p>- اختتمّ الدرس بتوظيف ورقة العمل (2)، واطلب من مجاميع المتعلّمين مناقشة الأسئلة الواردة والإجابة عنها، وتوصّل معهم إلى معرفة مستوى طاقة رئيس وتحت المستويات وعدد أوريبتالاتهما وإلكتروناتهما.</p>	<p>س2) ما القصور في نظريّة بور لذرة الهيدروجين؟</p>	<p>- يذكر أعداد الكمّ الأربعة، موضّحاً أهمّيّتها.</p>



الإثراء/ أخطاء شائعة/ هل تعلم	التقويم	
	الختامي	التكويني
<p><b>خطأ شائع</b> كلمة أوريتال تستعمل للتعبير عن موقع الإلكترونات، إلا أنّ الإلكترونات لا توجد في الأوريتالات كتلك التي توجد فيها الكواكب.</p> <p><b>ملاحظة</b> تبدأ الحصّة الثانية بتوظيف الشكل 4-9، ص 93.</p>		

التدريس	تقويم المعرفة السابقة	النتائج التعليمية
<p><b>التقويم</b></p> <p>س(1) كيف استنتج دي بروغلي أن للإلكترونات طبيعة موجية؟</p> <p>س(2) أملأ الفراغات الآتية بالمصطلحات (عدد الكم المغناطيسي، عدد الكم المغزلي، عدد الكم الثانوي):</p> <p>1) ..... الذي يحدّد موقع أحد الأوربيتالات حول النواة في فضاء من ثلاثة محاور.</p> <p>2) ..... يحدّد أشكال الأوربيتالات.</p> <p>3) ..... يشير إلى اتجاه الأوربيتال حول النواة.</p> <p>مراجعة القسم 4-2، ص 96.</p> <p><b>التوسّع</b></p> <p>- اطلب إلى مجاميع المتعلمين كتابة خريطة مفاهيم تحتوي على الاختبارات والأفكار التي استعملت لترتيب الزمني لتطوير النظرية الحديثة للذرة، مستعيناً بالإنترنت.</p> <p>- ما توقّعاتك لأشكال أوربيتالات f، مستعيناً بالإنترنت؟</p>	<p>س(3) ماذا يصاحب انتقال الإلكترون بين مستويات الطاقة؟</p>	<p>- يربط عددًا تحت المستويات التابعة لمستويات الطاقة الرئيسة لكلّ ذرة بعدد الأوربتالات في تحت المستويات وعددها في مستويات الطاقة الرئيسة.</p>



الإثراء/ أخطاء شائعة/ هل تعلم	التقويم	
	الختامي	التكويني
<p><b>مقاربة</b></p> <p>اطلب إلى المتعلمين أن يتخيلوا مروحة طائرة؛ حيث يكون شكلها محدداً حين تكون بلا طاقة حركية، ويمكن تحديد مكانها إلا أنها تتخذ شكلاً أسطوانياً حين تبدأ بالدوران على نحو سريع، ويصعب علينا تحديد مكانها في أي لحظة في أثناء دورانها. علماً بأن الإلكترونات أصغر بكثير من المروحة، وتتحرك بسرعة هائلة مما يزيد من صعوبة تحديد مكانها. بناءً على ذلك، عدد الإلكترونات دائراً في سحابة أو غيمة وحدد شرويدنجر أشكال السحابات المختلفة التي يمكن أن تتخذها الإلكترونات، وتلخص باستعمال أعداد الكم.</p> <p><b>ملاحظة:</b> تبدأ الحصّة الثالثة بتوظيف الشكل 4-12، ص 95.</p>		

## أوراق العمل

### ورقة العمل رقم (2)

**عنوان النشاط:** مستوى الطاقة الرئيس وتحت المستويات

#### الهدف

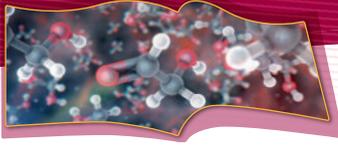
- يتعرف تحت المستويات في كل مستوى طاقة رئيس.
- يحدد عدد الأوربياتالات في كل تحت مستوى ومستوى الطاقة الرئيس.
- يحدد عدد الإلكترونات في كل تحت مستوى ومستوى الطاقة الرئيس.

**الأدوات والمواد:** الجدول الآتي.

عدد الكم الرئيس لمستوى الطاقة ( $n$ ) الرئيس	تحت المستويات في مستوى الطاقة الرئيس ( $n$ sublevels)	عدد الأوربياتالات في كل تحت مستوى	عدد الأوربياتالات في مستوى الطاقة الرئيس ( $n^2$ )	عدد الإلكترونات في كل تحت مستوى	عدد الإلكترونات في المستوى الرئيس للطاقة ( $2n^2$ )
1	s	1	1	2	2
2	s p	1 3	4	2 6	8
3	s p d	1 3 5	9	2 6 10	18
4	s p d f	1 3 5 7	16	2 6 10 14	32

#### خطوات إجراء النشاط

- (1) انظر إلى الجدول، وتعرف العناوين الرئيسة.
- (2) حدد تحت المستويات في كل مستوى طاقة رئيس.



## النتائج

(1) ما تحت المستويات لمستوى الطاقة الرئيس الثالث؟

.....  
.....  
.....

(2) ما عدد الأوربتالات في مستوى الطاقة الرئيس الثاني؟

.....  
.....  
.....

(3) ما عدد الأوربتالات في كل من تحت المستوى  $(s, p, d, f)$ ؟

.....  
.....  
.....

(4) ما عدد الإلكترونات في كل من تحت المستوى  $(s, p, d, f)$ ؟

.....  
.....  
.....

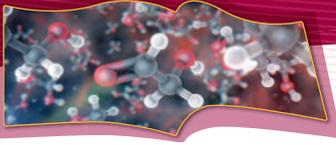
(5) ما عدد الإلكترونات في مستوى الطاقة الرئيس الرابع؟

.....  
.....  
.....

## خطة القسم الثالث ترتيب الإلكترونات

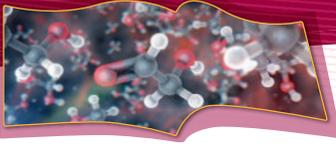
الصف: العاشر، المبحث: الكيمياء، عنوان الفصل: ترتيب الإلكترونات في الذرات  
عدد الحصص: 3 حصص

التدريس	تقويم المعرفة السابقة	النتائج التعليمية
<p><b>التهيئة</b> اكتب على السبورة: <math>1S^2 2S^2 2P^2</math>، ثم وضح أنّ الكتابة هي الترتيب الإلكتروني للكربون؛ حيث الأرقام العلوية تمثل عدد الإلكترونات داخل كل تحت مستوى، والأرقام أمام كل تحت مستوى تحدّد الأوربيات المشغولة، ثم ناقش المتعلمين في: لماذا يكتب هذا الترتيب؟</p> <p><b>النشاط</b> وزّع على مجاميع المتعلمين ورقة العمل (3)، ثم اطلب إليهم تسجيل ملاحظاتهم والإجابة عن الأسئلة الواردة فيها.</p> <p><b>التدريس</b> - ناقش أجابات أسئلة النشاط، ثم توصل معهم إلى: أنّ مستويات الطاقة تتداخل من المستوى الثالث فصاعداً، وهذا ما يوضّحه مبدأ أوفباو الذي يختصّ بنظام توزيع الإلكترونات في الأوربيات. - وظّف الشكل 4-15، ثم أسأل مجاميع المتعلمين السؤال الآتي: هل يمكن للإلكترونين في الأوربيات نفسه أن يمتلكا أعداد الكمّ الأربعة نفسها؟</p>	<p>س1) ما المعلومات التي تقدّمها أعداد الكمّ الأربعة؟</p>	<p>- يُحدّد عدد الإلكترونات اللازم لإشباع كلّ مستوى طاقة رئيس.</p>



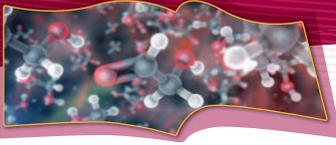
الإثراء/ أخطاء شائعة/ هل تعلم	التقويم	
	الختامي	التكويني
<p>مقارنة الترميز الأوربييتالي يشير إلى كلّ أوربييتال وإلكتروناته، أمّا ترميز الغاز النبيل فهو أسلوب مختصر لتحديد ترتيب الإلكترونات في الغلاف الخارجي.</p>	<p>- مراجعة القسم 4-3، ص 82 من ك ت. - مراجعة الفصل، الأسئلة: 39-48، ص 112.</p>	<p>- إجابات أسئلة النشاط والدرس. - تمارين تطبيقية من ك ط، ص 8، 107، 108.</p>

التدريس	تقويم المعرفة السابقة	النتائج التعليمية
<ul style="list-style-type: none"> <li>- ناقش الإجابات، ثم توصل معهم إلى مبدأ بأولي للاستثناء.</li> <li>- وظّف مصوّرًا للشكل 4-16، ثم ناقش مع مجاميع المتعلّمين مبدأ هوند للترتيب الإلكتروني.</li> <li>- يمكن عمل (مقارنة، ص 98 ك ط)، ثم وضح كيفية كتابة الترتيب الإلكتروني لبعض العناصر، مثل: الكالسيوم.</li> <li>- وظّف المسألة النموذجية 4-1، ثم توصل مع مجاميع المتعلّمين إلى:</li> <li>- كيفية كتابة ترميز الأوربييتال.</li> <li>- إيجاد العدد الذري من الترتيب الإلكتروني.</li> <li>- نظم تحدّيًا وديًا بين مجاميع المتعلّمين، ثم اطلب إليهم حلّ أسئلة التمارين التطبيقية، ص 99، ثم ناقش إجاباتهم وتوصل معهم إلى الإجابات الصحيحة.</li> <li>- وظّف الشكل 4-17، ثم ساعد المتعلّمين على فهم تفاوت الطاقات النسبية لتحت المستويات.</li> <li>- وظّف الجدول 4-3، ودع مجاميع المتعلّمين يلاحظوا كيفية كتابة ترميز الترتيب الإلكتروني وترميز الأوربييتال لعناصر الدورة الثانية.</li> <li>- اعرض الجدول 4-4 على مجاميع المتعلّمين، ثم اختر إحدى العناصر الموجودة التي تمثّل عناصر الدورة الثالثة، ودعهم يكتبوا الترتيب الإلكتروني والترميز الأوربييتالي، ثم وضح لهم كيفية كتابة الترميز باستخدام الغاز النبيل.</li> </ul>	<p>س2) ما المقصود بالطبيعة المزدوجة للضوء؟</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- يُطبّق مبدأي أوفباو وبأولي وقاعدة هوند.</li> <li>- يصف ترتيب الإلكترونات لـذرات أيّ عنصر باستعمال ترميز الأوربييتال وترميز الترتيب الإلكتروني وترميز الغاز النبيل، عندما يكون ذلك مناسبًا.</li> </ul>



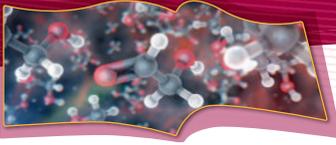
الإثراء/ أخطاء شائعة/ هل تعلم	التقويم	
	الختامي	التكويني
<p>فكرة مفيدة للتعلم يمكن تجميع الأوبيتالات الممتلئة التي لها قيمة <math>n</math> نفسها. على سبيل المثال، من الممكن كتابة <math>3d</math> قبل <math>4s</math> و <math>4f</math> قبل <math>4d</math>. مسائل نموذجية إضافية من ك م، ص 105، 106، 107.</p>		

التدريس	تقويم المعرفة السابقة	النتائج التعليمية
<p>- اعرض مصورًا يمثل الجدول 4-5، ثمّ دع مجاميع المتعلّمين يلاحظوا ترميز غاز النبيل لعنصري للفناديوم والكروم؛ ليتّضح لديهم أنّ ترتيب <math>[Ar]3d^{54}S^1</math> هو عكس مبدأ أوفباو، وهو أقلّ طاقة من ترتيب <math>[Ar]3d^{44}S^2</math>، ثمّ اطلب إليهم كتابة ترميز غاز النبيل للنحاس.</p> <p>- وظّف الجدول 4-6؛ ليتّضح الترتيب الإلكتروني لعناصر الدورة الخامسة.</p> <p>- ناقش مع مجاميع المتعلّمين كيفية حلّ المسألة النموذجية 4-2، ثمّ اطلب إليهم حلّ السؤال الأول من التمارين التطبيقية، ص 106، وتوصّل معهم إلى الإجابة الصحيحة.</p>	<p>س3) هل يمكن أن يتساوى عنصرين في أعداد الكم الأربعة؟</p>	<p>- يوضح الترتيب الإلكتروني لعناصر الدورة الثانية إلى الدورة السابعة.</p>



الإثراء/ أخطاء شائعة/ هل تعلم	التقويم	
	الختامي	التكويني
ملاحظة تبدأ الحصّة الثانية بتوظيف الشكل 17-4، ص102.		

التدريس	تقويم المعرفة السابقة	النتائج التعليمية
<p><b>التقويم</b></p> <p>1 (أ) ما الترتيب الإلكتروني للذرة؟                      (ب) ما المبادئ الثلاثة التي تحكم الترتيب الإلكتروني للذرة؟</p> <p>2 (2) ما الطرائق الثلاث المستخدمة لتمثيل الترتيب الإلكتروني في الذرة؟</p> <p>3 (3) ما قاعدة الثمانية للإلكترونات؟ وأي العناصر تحتوي على ثمانية إلكترونات؟</p> <p>4 (4) اكتب الترميز الإلكتروني الكامل وترميز الغاز النبيل للعناصر الآتية:                      (أ) الكربون                      (ب) النيون                      (ج) الكبريت</p> <p>- التمارين التطبيقية، ص 107، السؤالان: 2، 3.</p> <p>- التمارين التطبيقية، ص 108.</p> <p><b>التوسّع</b></p> <p>اكتب تقريراً موجزاً عن تنبؤات علمية قادت إلى اكتشاف اللنتينيدات.</p>		



الإثراء/ أخطاء شائعة/ هل تعلم	التقويم	
	الختامي	التكويني
تبدأ الحصّة الثالثة بتوظيف مصوّر لجدول 4-5، ص 104.		

## أوراق العمل

### ورقة العمل رقم (3)

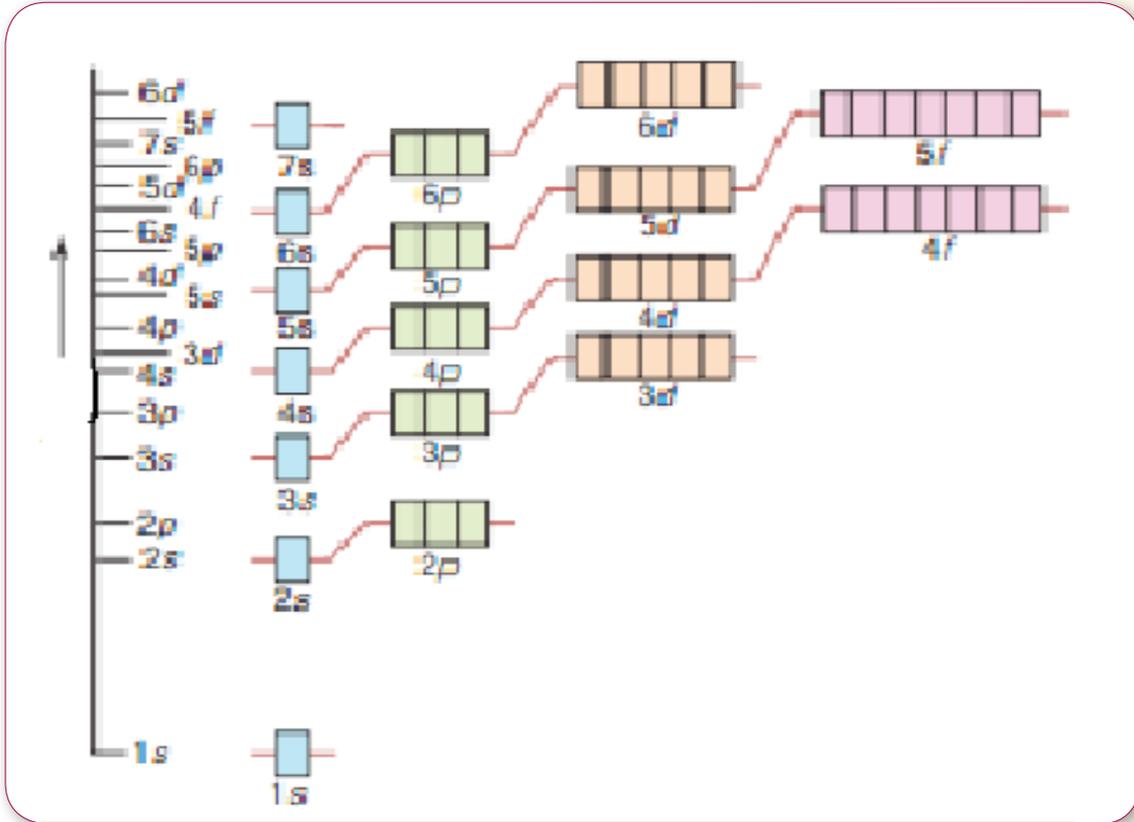
**عنوان النشاط:** ازدياد الطاقة في تحت المستويات.

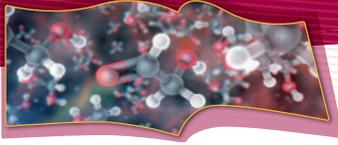
#### النتائج التعليمية

- يتعرف ترتيب ازدياد الطاقة في تحت المستويات.
- يتعرف كيفية توزيع الإلكترونات في مستويات الطاقة وتحت المستويات.

#### خطوات إجراء النشاط

انظر إلى الشكل بدقة، ثم أجب عن الأسئلة الآتية:





## النتائج

(1) حدّد تحت المستوى الذي يمتلك أدنى طاقة.

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

(2) عند أيّ مستوى طاقة رئيس تبدأ طاقات تحت المستويات بالتداخل؟

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

(3) أيّهما أكثر طاقة: 4S أم 3d؟

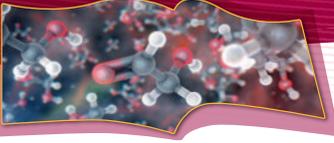
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

(4) اكتب، بتعبيرك الخاص، ترتيب امتلاء تحت المستويات.

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

## مراجعة الفصل الرابع

- الضوء المرئف نوع من الأشعة الكهرومغنطفسفة ذات طبعفة مزدوجة (موجفة، جسفمفة).
- ظاهرة التأثر الكهروضوئف تحدث نفةة انبعاث إلكترولناف من الفلزّ عندما فوجه إلفه الضوء.
- طوّرت نظرفة الكمّ على أنّ الإلكترولناف فوجد فف الذرات ضمن مسلوباف طاقة محدّدة فقط.
- تبعث الأجسام طاقاف بكمفاف محدّدة تدعى كمّاف، وقد قدّم العالم بلانك العلاقة الرفاصففة ( $E=h\nu$ ) الفف تربط بفن الطاقة وتردد الموجة.
- تتبعث حزم الضوء من أنبوب تفرفغ كهرفائف فحتوف على غاز الهفدروففن فحت فضغط منخفض عند إمرار ففار كهرفائف، وتُعرف هذفة العملفة بطفف الانبعاث الخطف للهفدروففن.
- عندما فتحرك الإلكترولن من مسلوب طاقة رففس معفّن إلف مسلوب طاقة أدنى فنبعاث فوتون، طاقة تساوف تمامًا الفرق بفن طاقتف هذفن المسلوبفن.
- فسطفع الإلكترولن فف ذرة معفّنة أنّ فتحرك من مسلوب طاقة رففس إلف مسلوب طاقة أعلى عبر امفصاف كمفة من الطاقة تساوف تمامًا الفرق بفن هذفن المسلوبفن.
- الأورفبفئال منطقة ذات ثلاثة أبعاف فحفط بالنواة، ففحمل ففود إلكترولن أو إلكترولناف ففها.

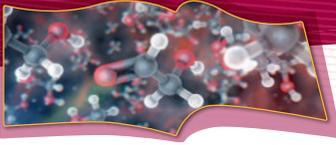


- أعداد الكمّ الأربعة (عدد الكمّ الرئيس، وعدد الكمّ الثانوي، وعدد الكمّ المغناطيسي، وعدد الكمّ المغزلي) تصف خواصّ الأوربيتال والإلكترونات في مستويات الطاقة الذريّة.
- تنظم الإلكترونات في الذرة بدءاً من مستوى الطاقة الأقلّ، وهي ترتيب إلكتروني بتطبيق المبادئ الثلاثة: مبدأ أوفباو، ومبدأ باولي للاستثناء، وقاعدة هوند.
- يكتب الترتيب الإلكتروني باستعمال ثلاثة ترميزات: ترميز الأوربتال، وترميز ترتيب الإلكترون، وترميز الغاز النبيل.
- يتبع الترتيب الإلكتروني لعناصر الدورتين: الثانية والثالثة مبدأ أوفباو وقاعدة هوند.
- تتبع بعض عناصر الدورتين: الرابعة والخامسة، مثل الكروم، الترتيب الإلكتروني ذي الطاقة الأقلّ، ولا يتبع الترتيب الإلكتروني حسب مبدأ أوفباو.
- توجد بعض الاختلافات في الترتيب الإلكتروني لعناصر الدورة الخامسة مقارنة بالدورة الرابعة.

## اختبار بعدي

س1) اختر الإجابة الصحيحة لكلّ ممّا يأتي:

- 1) حاصل ضرب التردد في طول الموجة يساوي:  
أ) عدد الموجات المارة  
ب) سرعة الضوء  
ج) المسافة بين قمتي الموجة  
د) زمن مرور الموجة
- 2) تمثّل القيمتان  $+1, +2, -1, -2$  ..... الإلكترون.  
أ) شحنة  
ب) مستوى الطاقة الرئيس  
ج) سرعة  
د) اتجاه برم الإلكترون في الأوربيتال
- 3) يقاس تردد الأشعة الكهرومغناطيسية وفقاً لنظام SI الدولي بـ:  
أ) نانوميتر  
ب) كمّات  
ج) هيرتز  
د) جول
- 4) المسافة بين قمتين متعاقبتين لإحدى الموجات تمثّل:  
أ) التردد  
ب) طول الموجة  
ج) السرعة  
د) العدد الكتلي
- 5) يُسمّى الموقع ثلاثي الأبعاد حول النواة؛ حيث يمكن أن يتواجد الإلكترون به:  
أ) خطأ طيفياً  
ب) مسار الإلكترون  
ج) الأوربيتال  
د) مستوى



(6) إذا كانت 8 إلكترونات كافية لملء مستوى طاقة رئيس، فما قيمة n؟

- أ) 2  
ب) 4  
ج) 8  
د) 32

(7) الترميز الإلكتروني لنيروجين عدده الذري 7، هو:

- أ)  $1S^2 2S^4 2P^1$   
ب)  $1S^2 2S^2 2P^3$   
ج)  $1S^3 2S^3 SP^1$   
د)  $1S^2 2S^2 SP^5$

(8) الحرف الدالّ على أوربيتالات تحت المستويات الأربعة الأولى مع عدد الإلكترونات التي يتسع لها كل مستوى، هو:

- أ) f:14, d:10, p:3, s:1  
ب) f:7, d:5, p:3, s:1  
ج) f:14, d:10, p:6, s:2  
د) f:4, d:10, p:3, s:1

(9) باستعمال رموز الغازات النبيلة، يكون الترتيب الإلكتروني للألمنيوم:

- أ)  $[Ne]3S^2 3P^5$   
ب)  $[He]2S^2 2P^1$   
ج)  $[He]3S^2 3P^1$   
د)  $[Ne]3S^2 3P^1$

(10) لكي يتحوّل إلكترون في الذرة من الحالة الأرضية إلى حالة الاستثارة، يجب:

- أ) إطلاق الطاقة  
ب) امتصاص الطاقة  
ج) إصدار أشعة  
د) تبريده

## اختبار بعدي

س2) أجب عن الأسئلة الآتية:

1) تحت أيّ ظروف تنتج المادة ضوءاً؟

.....  
.....

2) ماذا تصف أعداد الكمّ؟

.....  
.....

3) ما العلاقة بين رقم الكمّ الرئيس والترتيب الإلكتروني؟

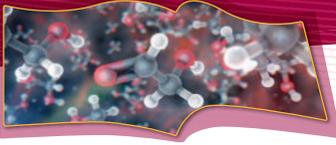
.....  
.....

4) كيف تُكوّن الإلكترونات الألوان في طيف انبعاث خطّي؟

.....  
.....

5) قارن بين قاعدة هوند ومبدأ باولي للاستثناء.

.....  
.....



(6) ما المقصود بقاعدة الثمانية؟

.....  
.....

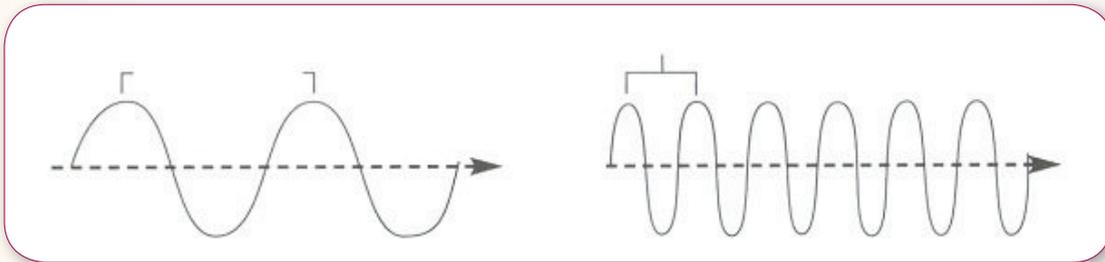
(7) كيف يمكن للذرة أن تصدر فوتوناً؟

.....  
.....

(8) كيف يدعم التأثير الكهروضوئي النظرية الجسيمية للضوء؟

.....  
.....

س3) اعتماداً على الشكل الآتي: أيّ الموجات لها تردد أعلى؟ علّل إجابتك.



.....  
.....  
.....  
.....

## اختبار بعدي

س3) أجب عن الأسئلة الآتية:

1) اكتب الترتيب الإلكتروني للبتاسيوم بالطرائق الثلاث. علمًا بأنّ عدده الذريّ يساوي 19؟

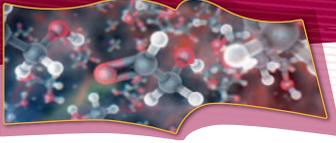
.....  
.....  
.....  
.....

2) ما طول موجة ضوء ترددها في الفراغ يساوي  $3.00 \times 10^{-4} \text{ Hz}$ . علمًا بأنّ سرعة الضوء في الفراغ تساوي  $3.00 \times 10^8 \text{ m/s}$ ؟

.....  
.....  
.....  
.....

3) ما تردد موجة ضوء طولها 310 mm؟

.....  
.....  
.....  
.....



#### 4) املأ الفراغات الآتية بما يناسبها:

أ) العدد الذري للعنصر ذي الترتيب الإلكتروني  $1S^2 2S^2 3S^2 3P^2$  يساوي .....

ب) وفقاً لنظرية بور في الذرة، يدور الإلكترون الوحيد في ذرة الهيدروجين حول النواة في مستويات ..... فقط.

ج) أوبيتالات P ذات شكل ..... والموجهة على ..... محاور.

5) لماذا تمثل الأشعة الكهرومغناطيسية في المنطقة فوق البنفسجية طاقة أكبر من طاقة الأشعة في المنطقة تحت الحمراء؟

.....  
.....  
.....

6) اشرح مساهمة لويس دي بروغلي في تطوير نموذج الكم للذرة.

.....  
.....  
.....

7) أكمل الجدول الآتي:

العنصر	ترميز الترتيب الإلكتروني	ترميز الأوربيتالي	ترميز الغاز النبيل
19K			
14Si	.		

الحقبة التعليمية

# لكتاب الكيمياء

للف العاشر العلمي

1 H Hydrogen 1.00794	2 He Helium 4.003																	
3 Li Lithium 6.941	4 Be Beryllium 9.012182	5 B Boron 10.811	6 C Carbon 12.0107	7 N Nitrogen 14.00674	8 O Oxygen 15.9991	9 F Fluorine 18.9984032	10 Ne Neon 20.1797											
11 Na Sodium 22.98976928	12 Mg Magnesium 24.3050	13 Al Aluminum 26.9815386	14 Si Silicon 28.0855	15 P Phosphorus 30.973761	16 S Sulfur 32.066	17 Cl Chlorine 35.453	18 Ar Argon 39.948											
19 K Potassium 39.0983	20 Ca Calcium 40.078	21 Sc Scandium 44.955910	22 Ti Titanium 47.887	23 V Vanadium 50.9415	24 Cr Chromium 51.9961	25 Mn Manganese 54.938040	26 Fe Iron 55.845	27 Co Cobalt 58.933200	28 Ni Nickel 58.6934	29 Cu Copper 63.546	30 Zn Zinc 65.39	31 Ga Gallium 69.723	32 Ge Germanium 72.61	33 As Arsenic 74.92160	34 Se Selenium 78.96	35 Br Bromine 79.904	36 Kr Krypton 83.80	
37 Rb Rubidium 85.4678	38 Sr Strontium 87.62	39 Y Yttrium 88.90585	40 Zr Zirconium 91.224	41 Nb Niobium 92.90638	42 Mo Molybdenum 95.94	43 Tc Technetium (98)	44 Ru Ruthenium 101.07	45 Rh Rhodium 102.90550	46 Pd Palladium 106.42	47 Ag Silver 107.8682	48 Cd Cadmium 112.411	49 In Indium 114.818	50 Sn Tin 118.710	51 Sb Antimony 121.760	52 Te Tellurium 127.60	53 I Iodine 126.90447	54 Xe Xenon 131.29	
55 Cs Cesium 132.90545	56 Ba Barium 137.327	57 La Lanthanum 138.9055	58 Ce Cerium 140.12	59 Pr Praseodymium 140.90768	60 Nd Neodymium 144.24	61 Pm Promethium (145)	62 Sm Samarium 150.36	63 Eu Europium 151.964	64 Gd Gadolinium 157.25	65 Tb Terbium 158.92535	66 Dy Dysprosium 162.50	67 Ho Holmium 164.93032	68 Er Erbium 167.26	69 Tm Thulium 168.93421	70 Yb Ytterbium 173.04	71 Lu Lutetium 174.967		
87 Fr Francium (223)	88 Ra Radium (226)	89 Ac Actinium (227)	103 Db Dubnium (261)	104 Rf Rutherfordium (261)	105 Db Dubnium (262)	106 Sg Seaborgium (263)	107 Bh Bohrium (264)	108 Hs Hassium (265)	109 Mt Meitnerium (266)	110 (267)	111 (268)	112 (277)	113 (284)	114 (285)	115 (288)	116 (289)	117 (293)	118 (294)
90 Th Thorium 232.0377	91 Pa Protactinium 231.03688	92 U Uranium 238.02891	93 Np Neptunium (237)	94 Pu Plutonium (244)	95 Am Americium (243)	96 Cm Curium (247)	97 Bk Berkelium (247)	98 Cf Californium (251)	99 Es Einsteinium (252)	100 Fm Fermium (257)	101 Md Mendelevium (258)	102 No Nobelium (259)	103 Lr Lawrencium (262)					

الفصل الخامس

القانون الدوري

## فهرس المحتويات

الصفحة	الموضوع
3	ملخص الفصل الخامس .....
5	الملخص العلمي للأقسام .....
8	خطة الفصل الخامس .....
12	الاختبار القبلي .....
14	خطة القسم الأول .....
20	ورقة العمل (1) .....
22	خطة القسم الثاني .....
28	ورقة العمل (2) .....
30	ورقة العمل (3) .....
32	خطة القسم الثالث .....
40	ورقة العمل (4) .....
41	ورقة العمل (5) .....
42	مراجعة الفصل الخامس .....
43	الاختبار البعدي .....



## ملخص الفصل الخامس

يتناول هذا الفصل أعمال مندلييف وكيميائيين آخرين في تطوير الجدول الدوري، كما يُفسّر كيفية استعمال القانون الدوري لتوقّع الخواصّ الفيزيائية والكيميائية للعناصر.

يُفسّر العلاقة بين الترتيب الإلكتروني للعناصر ضمن زمر ومجمّعات (بلوكات) ودورات في الجدول الدوري، كما يُفسّر أيضًا بعض الخواصّ العامّة للعناصر.

يتعمّق في دراسة العلاقة بين القانون الدوري والترتيب الإلكتروني، ومن ضمنه تدرّج الخواصّ الدوريّة، مثل الألفة الإلكترونيّة، والكهرسليبيّة، وطاقة التأيّن، ونصف القطر الذريّ، ونصف القطر الأيونيّ.

يتكوّن هذا الفصل من أقسام ثلاثة، هي:

تاريخ الجدول الدوري.

القسم الأول

الترتيب الإلكتروني والجدول الدوري.

القسم الثاني

الترتيب الإلكتروني والخواصّ الدوريّة.

القسم الثالث





# الملخص العلمي للأقسام

## ملخص القسم الأول

### تاريخ الجدول الدوري

لاحظ مندلييف، عند ترتيب العناصر على نحو تصاعدي حسب قيم الكتل الذرية، ظهور توافق في خواصها الكيميائية على نحو دوري منتظم، وهكذا ابتدع جدولاً رتب فيه مجاميع العناصر ذات الصفات المشتركة حسب تصاعد قيم كتلتها الذرية، ثم سماه الجدول الدوري للعناصر؛ حيث نُشرت أول صيغة له عام 1869.

عمل موزلي على تعريف العدد الذري، بالإضافة إلى إدراك أنّ العدد الذري ليس العدد الكتلي، وهو أساس تنظيم الجدول الدوري؛ حيث جاء اكتشاف موزلي منسجماً مع ترتيب مندلييف للجدول الدوري، وقد قاد مبدأ مندلييف في الدورية الكيميائية إلى ما يعرف حالياً بالقانون الدوري.

وقد طرأت العديد من التغييرات على الجدول الدوري منذ زمن مندلييف حتى الآن؛ حيث رُتبت العناصر حسب أعدادها الذرية؛ بحيث تقع العناصر ذات الخواص المتشابهة في العمود نفسه؛ أي في الزمرة نفسها.

**(1) الغازات النبيلة:** اكتشفها العالم الفيزيائي الإنكليزي جون ويليام سترات، واكتشف الكيميائي الأسكتلندي ويليام رامزي عنصر الأرجون، ثم اكتشفت باقي العناصر.

**(2) اللانثيدات:** أعدادها الذرية من 58 السيريوم Ce إلى 71 اللوتيتيوم Lu.

**(3) اللكتينيدات:** أعدادها الذرية من 90 الثوريوم إلى 103 اللورنسيوم، فضلاً عن أنّ اللانثيدات واللكتينيدات تنتمي إلى الدورتين 6، 7 في الجدول الدوري.

# الملخص العلمي للأقسام

## ملخص القسم الثاني

### الترتيب الإلكتروني والجدول الدوري

ترتّب العناصر في الجدول الدوري عمودياً في ما يُسمّى الزمر التي عددها 18 زمرة؛ حيث تشترك في الخواص الكيميائية نفسها، بينما تتّظّم أفقياً في ما يُسمّى دورات وعددها سبع دورات.

هناك سبع دورات للعناصر في الجدول الدوري الحديث، يُحدّد طول كلّ دورة عدد الإلكترونات التي يمكن أن تشغل تحت المستويات التي تمّ ملؤها في تلك الدورة.

في الدورة الأولى يتّسع تحت المستوى الأول لإلكترونين فقط، وبناءً عليه تحتوي الدورة الأولى على عنصرين فقط، هما: الهيدروجين والهيليوم. وفي الدورة الثانية يتشبع تحت المستوى 2s بالإلكترونين، وتحت المستوى 2p بستة إلكترونات، ومن ثمّ فإنّ الدورة الثانية تحتوي على ثمانية عناصر، وعلى هذا النحو يتشبع تحت المستوى 3s بالإلكترونين، وتحت المستوى 3s بستة إلكترونات، وهو ما يجعل الدورة الثالثة من ثمانية عناصر.

إنّ تشبّع تحت المستويين 3d و 4d بالإضافة إلى المستويين p و s، يزيد عشرة عناصر في كلّ من الدوريتين: الرابعة والخامسة، وبهذا يصبح عدد العناصر 18 عنصراً. وتشبّع تحت المستوى 4f إضافة إلى المستويات s، p، d، يزيد 14 عنصراً في الدورة السادسة، فيصبح العدد الإجمالي للعناصر 32.

ويتمّ تعرّف الدورة التي يتواجد فيها العنصر عادة من خلال ترتيبه الإلكتروني، فمثلاً، لعنصر الزرنيخ As الترتيب الإلكتروني  $3d^{10}4s^24p^3$ ؛ [Ar] حيث إنّ الرقم 4 في

الصيغة  $4p^3$  يعني أنّ المستوى الرئيس الأعلى الذي تحتله الإلكترونات هو مستوى الطاقة الرابع؛ لذا يقع الزرنيخ في الدورة الرابعة.

واعتماداً على الترتيب الإلكتروني للعناصر، يمكن تقسيم الجدول الدوري إلى أربعة مجمّعات، هي:

s، p، d، f، ويمكن معرفة كلّ مجمّع من خلال معرفة تحت المستوى الذي ينتهي به التوزيع الإلكتروني لعنصره.



## ملخص القسم الثالث

### الترتيب الإلكتروني والخواصّ الدورية

تُظهر الزمر والدورات في الجدول الدوري تدرّجًا في الخواصّ الآتية للعناصر: الألفة الإلكترونية، والكهرسليبيّة، وطاقة التأيّن، ونصف القطر الذريّ، ونصف القطر الأيوني.

تدرّج نصف القطر الذريّ عبر الدورة: تتناقض أنصاف الأقطار الذريّة كلّما اتّجهنا من اليسار إلى اليمين بزيادة العدد الذريّ عبر الدورة؛ بسبب تزايد الشحنة الموجبة للنواة تزداد قوة جذب النواة لإلكترونات المستوى الخارجي، فيقلّ حجم الذرّة و نصف القطر الذريّ، أمّا في المجموعة فتتزايد أنصاف الأقطار الذريّة كلّما اتّجهنا إلى أسفل بزيادة العدد الذريّ بسبب زيادة عدد مستويات الطاقة الرئيسيّة.

تدرّج طاقة التأيّن في الدورة: تزداد طاقات التأيّن للعناصر الرئيسيّة عبر كلّ دورة بزيادة العدد الذريّ على نحوٍ عام؛ وذلك بسبب زيادة الشحنة الموجبة للنواة وتناقض نصف القطر الذريّ؛ حيث تكون قوّة ترابط الإلكترونات الخارجيّة مع النواة في تزايد بزيادة العدد الذريّ.

تدرّج طاقة التأيّن في المجموعة: تتناقض طاقات التأيّن للعناصر الرئيسيّة في المجموعة بزيادة العدد الذريّ على نحوٍ عام؛ وذلك بسبب زيادة عدد مستويات الطاقة وتزايد نصف القطر الذريّ؛ حيث يقلّ جذب النواة لإلكترونات المستوى الخارجي فتفقد الذرّة الإلكترون بسهولة.

- تُسمّى الإلكترونات المتوافرة في ذرّة معيّنّة، والإلكترونات التي يمكن أن تفقد أو تكتسب أو تشارك بها الذرّة في تكوين مركّبات كيميائيّة، إلكترونات التكافؤ.
- تدرّج الكهرسليبيّة عبر الدورة: تزداد الكهرسليبيّة من اليسار إلى اليمين بزيادة العدد الذريّ؛ حيث يرجع السبب ذلك إلى نقص نصف القطر الذريّ.
- تدرّج الكهرسليبيّة عبر المجموعة: تقلّ الكهرسليبيّة للعناصر من أعلى إلى أسفل بزيادة العدد الذريّ؛ حيث يرجع السبب إلى زيادة نصف القطر الذريّ.
- الهالوجينات هي العناصر ذات الكهرسليبيّة الأعلى في الجدول الدوري، والعناصر ذات الكهرسليبيّة الأقلّ في الجدول، هي الفلزّات القلويّة والفلزّات القلويّة الأرضيّة.
- لا يمكن تعيين الكهرسليبيّة لبعض الغازات النبيلة؛ لأنه لا يكون مركّبات، وعندما يكون هناك مركّبات للغاز النبيل تكون الكهرسليبيّة عالية جدًا ومشابهة لقيمة الكهرسليبيّة للهالوجينات.

## خطة الفصل الخامس

الصف: العاشر العلمي، المبحث: الكيمياء، عنوان الفصل: القانون الدوري  
عدد الحصص: 10 حصص

المفردات	النتائج التعليمية	الأقسام
<p>الأكتينيدات اللانثينيدات القانون الدوري الجدول الدوري</p>	<p>- يوضّح دور مندلييف وموزلي في تطوير الجدول الدوري. - يصف الجدول الدوري الحديث. - يوظّف القانون الدوري لتوقّع الخواصّ الفيزيائية والكيميائية للعناصر. - يصف العلاقة بين عناصر الزمرة الواحدة في الجدول الدوري اعتماداً على العدد الذري.</p>	<p>(1) تأريخ الجدول الدوري</p>
<p>الفلزّات القلوية الفلزّات القلوية الأرضية الهالوجينات العناصر الرئيسية العناصر الانتقالية</p>	<p>- يصف العلاقة بين الإلكترونات تحت المستويات وطول كلّ دورة في الجدول الدوري. - يحدّد موقع مجمّعات الجدول الدوري الأربعة، ثمّ يوضّح أسباب التسمية. - يناقش العلاقة بين مواقع الزمر وأرقامها. - يربط بين مواقع الفلزّات القلوية الأرضية والهالوجينات والغازات النبيلة في الجدول الدوري، ثمّ يذكر خواصّها العامّة.</p>	<p>(2) الترتيب الإلكتروني والجدول الدوري</p>



ملاحظات	الموارد التعليمية	الخطة الزمنية
<p>ك ط، مراجعة القسم (5-5)            (1)، ص 119.            مراجعة الفصل 5،            ص 146، الأسئلة: 1-3.            ك ت، مراجعة القسم (5-5)            (1)، ص 86.</p>	<p>مصوّر الأشكال.            (2-5) ص 116، (3-5) ص 117، (4-5)            ص 118.            ك ط، نشاط عمل سريع، ص 119.</p>	<p>حصّتان</p>
<p>ك ط، مراجعة القسم (5-5)            (2)، ص 131.            مراجعة الفصل،            الأسئلة: 4-16، 27-31،            ص 106، 108.            ك ت، مراجعة القسم 5-2،            ص 88.            ك ط، مسائل نموذجية            (1-5)، (2-5)، (3-5)،            (4-5).            ك م، مسائل نموذجية            إضافية،            ص 125، 128، 130،            131.</p>	<p>الجدول (1-5)، ك ط، ص 120.            الشكل (5-5) (6-5)، ك ط، ص 121،            122.            الجدول (2-5)، ك ط، ص 129.</p>	<p>3 حصص</p>

المفردات	النتائج التعليمية	الأقسام
<p>الأنيون نصف القطر الذري الكاتيون الألفة الإلكترونية الكهرسلبية الأيون التأين طاقة التأين إلكترونات التكافؤ</p>	<p>- يعرف أنصاف الأقطار الذرية والأيونية، وطاقة التأين، والألفة الإلكترونية، والكهرسلبية. - يُقارن بين تدرج أنصاف الأقطار الذرية وطاقة التأين والكهرسلبية عبر الزمرة والدورة، ثم يذكر أسباب اختلافها. - يُعرف إلكترونات التكافؤ، ويذكر عددها في ذرات العناصر الرئيسية. - يُقارن بين عناصر المجمع - d وعناصر مجعّين P و S؛ من حيث أنصاف الأقطار الذرية وطاقة التأين والكهرسلبية.</p>	<p>(3) الترتيب الإلكتروني والخواصّ الدورية</p>
		<p>(4) مراجعة وتقويم</p>



ملاحظات	الموارد التعليمية	الخطة الزمنية
<p>ك ط، مراجعة القسم 5-3، ص 145.</p> <p>مراجعة الفصل 5، الأسئلة: 17-26، ص 147، والأسئلة: 32-38، ص 148.</p> <p>ك ت، مراجعة القسم (5-3)، ص 90.</p> <p>مسائل نموذجية: 5-5، 5-6، 5-7.</p> <p>ك م، مسائل نموذجية إضافية، ص 134، 138، 144.</p>	<p>مصور الأشكال.</p> <p>(5-12) ص 132، (5-13) ص 133.</p> <p>(5-15) ص 135، (5-17) ص 139.</p> <p>(5-19) ص 141، (5-20) ص 143.</p> <p>الجدول (5-3) ص 137، (5-4) ص 142، من ك ط.</p> <p>ك ت، تجربة 9: الدورية في خواص الأكاسيد، ص 112.</p>	4 حصص
	<p>ك ط، مراجعة الفصل 5، الأسئلة: 39-49، ص 148-149.</p> <p>ك ت، مراجعة الفصل 5، ك م، ص 130، 145، د ت، لائحة أسئلة لبناء اختبار للفصل 5، ص 108.</p> <p>إضافة إلى محتوى "اختبار بعدي" الوارد في هذه الحقيبة.</p>	حصّة واحدة

## الاختبار القبلي

س1) أملأ الفراغات الآتية بمصطلحات علمية مناسبة.

- 1) تُشكّل العناصر في الأعمدة الرأسية في الجدول الدوري .....
- 2) تُرتب العناصر في الجدول الدوري حسب .....
- 3) هو عنصر له بعض ميّزات الفلزّات وبعض ميّزات اللافلزّات .....
- 4) تُسمّى عناصر الزمرة 18، التي هي على نحوٍ عام غير نشطة كيميائياً .....

س2) استعمل الجدول الدوري لتحديد رقم الزمرة ورقم الدورة للعناصر الآتية:

- 1) Cl .....
- 2) Mg .....
- 3) W .....
- 4) Fe .....
- 5) Sn .....



### س3) اكتب الترتيب الإلكتروني وترميز الأوربييتال لكلّ من الذرّات الآتية:

- (1) فسفور .....
- (2) نيتروجين .....
- (3) بوتاسيوم .....

### س4) اختر الإجابة الصحيحة في كلِّ ممّا يأتي:

- (1) المصدر الأكثر فائدة لاستقاء المعلومات الكيميائية حول العناصر، هو:
- (أ) الآلة الحاسبة  
(ب) جدول التحويلات المتري  
(ج) الجدول الدوري  
(د) جدول النظائر
- (2) يُتوقَّع أن تحتوي العناصر التي في الزمرة الواحدة من زمر الجدول الدوري على:
- (أ) الكتل الذريّة نفسها  
(ب) الأعداد الذريّة نفسها  
(ج) عدد النيوترونات نفسه  
(د) الخواصّ نفسها
- (3) الأرجون والكربتون والزينون، هي:
- (أ) فلزّات قلويّة أرضيّة  
(ب) أكتينيدات  
(ج) غازات نبيلة  
(د) لاثثيدات

## خطة القسم الأول تأريخ الجدول الدوري

الصف: العاشر، المبحث: الكيمياء، عنوان الفصل: القانون الدوري  
عدد الحصص: حصتان

التدريس	تقويم المعرفة السابقة	النتائج التعليمية
<p><b>التهيئة</b> ناقش المتعلمين في دور العلماء، أمثال: كانيزارو، وموزلي، ومنديليف، في تطوّر الجدول الدوري، مع إعطاء لمحة عن العالم منديليف وإسهاماته في وضع نموذج للجدول الدوري الذي تطوّر حتى أخذ الشكل الحالي.</p> <p><b>النشاط</b> اطلب إلى مجاميع المتعلمين توظيف ورقة العمل (1)، ثمّ الإجابة عن الأسئلة الواردة فيها، ثمّ عرض نتائج كلّ مجموعة أمام زملائهم.</p> <p><b>التدريس</b> - ناقش مجاميع المتعلمين في إجابات أسئلة النشاط، ودعهم يتوصّلوا إلى: - ما الذي تحويه هذه اللوحة؟ - ما الهدف من ترتيب العناصر؟ - ماذا تمثّل الرموز الموجودة في الجدول؟ - ناقش المتعلمين للوصول معهم إلى أنّ الجدول قد تمّ وضعه بهدف تصنيف العناصر وفقاً لاختلاف صفاتها الكيميائية والفيزيائية.</p>	<p>س1) عرّف ما يأتي: العدد الذري، الترتيب الإلكتروني للذرة، الجدول الدوري.</p>	<p>- يُوضح دور مندلييف وموزلي في تطوير الجدول الدوري.</p>



الإثراء/ أخطاء شائعة/ هل تعلم	التقويم	
	الختامي	التكويني
<p><b>خطأ شائع</b> اشرح للمتعلّمين أنّه ليس من الضروري أن يتغيّر شيء على نحو منتظم كي يتغيّر دورياً، كما في الشكل (1-5)، ك ط، ص115.</p>	<p>اعرض الشكل (2-5) والشكل (5-5)، ثم اطلب إلى المتعلّمين المقارنة بينهما.</p>	<p>أسئلة النشاط، وأسئلة أوراق العمل</p>

التدريس	تقويم المعرفة السابقة	النتائج التعليمية
<p>- وظّف مصوّرًا للشكل (5-1)، ص 115، وناقشه مع المتعلّمين، ثمّ اشرح لهم أنّه ليس من الضروري أن يتغيّر شيء على نحو منتظم كي يغيّر دوريًا، ثمّ اطلب إليهم أن يطبقوا ذلك على الجدول الدوري.</p> <p>- اشرح عن تباعد الموجات المنتظم لتوضيح القانون الدوري.</p> <p>- وظّف مصوّرًا للشكل (5-2)، ص 116، ثمّ كلّف الطلبة التدقيق فيه، وتوصّل معهم إلى أنّ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• مندلييف رتّب العناصر عمودياً حسبّ الكتلة الذرية النسبية.</li> <li>• أمّا علامات الاستفهام فتدلّ على عناصر لم تكن مكتشفة، ولكنّ مندلييف توقّعها وترك لها فراغات في الجدول، ثمّ عرّقت لاحقاً.</li> </ul> <p>- اقرأ للمتعلّمين (هل تعلم)، من ك م، ص 116.</p> <p>- وظّف الشكل (5-3)، ك ط، ص 116، ثمّ اطلب إلى المتعلّمين تفسير معنى (غير نشط)، ثمّ ناقشهم في عناصر الزمرة 18، وسبب تسميتها وخواصّها الفيزيائية والكيميائية.</p> <p>- وظّف الشكل (5-4)، ك ط، ص 118، ودع الطلبة يكتشفوا العلاقة بين الفرق في العدد الذريّ في عناصر الزمرة الواحدة، ثمّ توصّل معم إلى:</p> <p>- العلاقة بين العدد الذريّ والدوريّة ضمن الزمرة الواحدة.</p>	<p>س2) مستعينًا بالجدول الدوري، حدّد العناصر التي لديها الترتيب الإلكتروني الآتي:</p> <p>أ) <math>1 S^2 2S^2 2P^6</math></p> <p>ب) <math>3S^2 3P^3</math></p> <p><math>[Ar] 4 S^1</math></p>	<p>- يصف الجدول الدوري الحديث.</p> <p>- يُوظّف القانون الدوري لتوقّع الخواصّ الفيزيائية والكيميائية للعناصر.</p>



الإثراء/ أخطاء شائعة/ هل تعلم	التقويم	
	الختامي	التكويني
فكرة مفيدة للتعلم دع المتعلمين يقارنوا الجدول الدوري، ويقابلوه في بداية الفصل ص 116 مع الجدول الدوري ص 122-123.	مراجعة القسم، ك ط. مراجعة القسم، الأسئلة: 1-4.	

التدريس	تقويم المعرفة السابقة	النتائج التعليمية
<p><b>التقويم</b></p> <p>1) من اكتشف القانون الدوري؟                  2) ما عدد زمر الجدول الدوري الحديث؟                  3) أين تقع الفلزات واللافلزات في الجدول الدوري؟                  4) ما الصفات الدورية للعناصر؟</p> <p>- مراجعة القسم، ك ط، ص 119.                  - مراجعة الفصل، ك ط، ص 146، الأسئلة: 1-3.                  - مراجعة القسم، 5-1، ك ت، ص 86.</p> <p><b>التوسّع</b></p> <p>اكتب تقريراً تعرض فيه تطوّر الجدول الدوري منذ العام 1900، ثم اذكر أسماء الكيميائيين الذين اشتركوا في تطوير الجدول الدوري، وحدّد مساهمة كل منهم.</p>	<p>س3 أ) اكتب الترتيب الإلكتروني لعناصر الزمرة الثانية من غير النظر إلى الجدول الدوري.</p> <p>ب) اكتب الترتيب الإلكتروني لعنصر من الدورة الرابعة من الزمرة الثانية من غير الرجوع إلى الجدول الدوري.</p> <p>ج) اكتب ترميز الغاز النبيل لهذا العنصر.</p>	<p>- يصف العلاقة بين عناصر الزمرة الواحدة في الجدول الدوري اعتماداً على العدد الذري.</p>



الإثراء/ أخطاء شائعة/ هل تعلم	التقويم	
	الختامي	التكويني
ملاحظة تبدأ الحصّة الثانية بالجدول الدوري الحديث، ص117.	مراجعة الفصل، ك ط، ص146، الأسئلة: 1-3. مراجعة القسم، 1-5، ك ت، ص86.	





أ) اكتب ملاحظتك عن التسلسل الرقمي للكتل الذرية.

.....  
.....

ب) اكتب أسماء الغازات النبيلة.

.....  
.....

ج) لماذا وُضعت سلسلتا اللانثيدات والأكتينيدات تحت الجزء الأساسي من الجدول الدوري؟

.....  
.....

د) من ملاحظتك للجدول، كيف يتغير العدد الذري للعناصر في كلٍّ من المجموعات الآتية:

- من 1، 2. ....  
- من 13 - 17. ....

هـ) أين تقع كلٌّ من: الفلزّات واللافلزّات في الجدول الدوري؟

.....  
.....

## خطة القسم الثاني الترتيب الإلكتروني والجدول الدوري

الصف: العاشر، المبحث: الكيمياء، عنوان الفصل: القانون الدوري  
عدد الحصص: 3 حصص

التدريس	تقويم المعرفة السابقة	النتائج التعليمية
<p><b>التهيئة</b> اعرض مصوراً للشكل (5-6)، ص 122، ثم اطلب إلى المتعلمين أن يجدوا العلاقة بين عناصر الزمرة الواحدة والدورة الواحدة، وتفسير سبب هذا الترتيب، ثم اطلب إليهم وصف ما يعرفونه عن غاز الكلور، فضلاً عن تسجيل إجاباتهم على السبورة.</p> <p><b>النشاط</b> اطلب إلى مجاميع المتعلمين توظيف ورقتي العمل (2) و (3)، ثم الإجابة عن الأسئلة الواردة، ثم عرض نتائج كل مجموعة أمام زملائهم.</p> <p><b>التدريس</b> - ناقش مجاميع المتعلمين في إجابات أسئلة النشاط، ودعمهم يتوصلوا إلى: - أن عناصر الجدول الدوري تُقسم إلى مجاميع حسب التوزيع الإلكتروني، وحسب موقع العنصر في الجدول. - تختلف العناصر في صفاتها الفيزيائية والكيميائية حسب المجاميع. - اطلب إلى مجاميع المتعلمين أن يعدّوا ورقة العمل حول الترتيب الإلكتروني لكل من: الكالسيوم، والمغنيسيوم، والفلور، والكلور، ثم يقارنوا إجاباتهم بالتوزيع الموجود في الجدول الدوري.</p>	<p>س1) اذكر الصفات الدورية للعناصر. س2) عرّف الجدول الدوري.</p>	<p>- يصف العلاقة بين الإلكترونات في تحت المستويات وطول كل دورة في الجدول الدوري.</p>



الإثراء/ أخطاء شائعة/ هل تعلم	التقويم	
	الختامي	التكويني
فكرة مفيدة للتعلم ك م، ص 122، 125.	ك م، مسائل نموذجية إضافية، ص 125، (1-5) أ، ب.	أسئلة النشاط، وأسئلة أوراق العمل

التدريس	تقويم المعرفة السابقة	النتائج التعليمية
<p>- كلف مجاميع المتعلمين إجراء العرض العملي من ك م، ص 124، ثم اطلب إليهم تفسير ما يلاحظونه من نتائج، وسبب تغير المحلول من اللون الشفاف إلى اللون الزهري الفاتح، ثم اطلب إليهم كتابة معادلة التفاعل.</p> <p>- كلف المتعلمين حلّ التمارين الإضافية الواردة في ك م، ص 125، 128، 130.</p> <p>- اطلب إلى المتعلمين المقارنة بين عناصر المجمع S والمجمع d؛ من حيث الموقع والنشاط والخواص الكيميائية والفيزيائية.</p> <p>- اطلب إلى المتعلمين المقارنة بين الفلزات واللافلزات؛ من حيث المجمعات والخواص، ثم توصل معهم إلى خواص الفلزات، مثل: أنها موصلة جيدة للكهرباء، في حين أنّ اللافلزات تحمل رديئة التوصيل، بينما أشباه الفلزات تحمل صفات مشتركة من الفلزات واللافلزات.</p> <p>- كلف المتعلمين حلّ تمارين القسم.</p> <p><b>التقويم</b></p> <p>(1) فسّر اعتماد مندلييف في ترتيبه للعناصر على تزايد كتلتها الذرية، بينما نجد أنّ الجدول الدوري الحديث يُرتّب العناصر وفق تزايد أعدادها الذرية.</p> <p>(2) من مجموعات الجدول الدوري الغازات النبيلة والقلويات. ما موقع كلّ منهما في الجدول؟ وما سبب هذه التسمية؟</p> <p>(3) ما عدد عناصر الدورة الأولى في الجدول؟ اذكرها.</p> <p>(4) ما عدد عناصر الدورة الثانية في الجدول؟ اذكرها.</p>	<p>س3) من اكتشف القانون الدوري؟</p>	<p>- يُحدّد موقع مجمّعات الجدول الدوري الأربعة، ثمّ يوضّح أسباب التسمية.</p> <p>- يُناقش العلاقة بين مواقع الزمر وأرقامها.</p>



الإثراء/ أخطاء شائعة/ هل تعلم	التقويم	
	الختامي	التكويني
هل تعلم؟ تكوّن عناصر الأكسجين والكربون والهيدروجين والنيتروجين %96 من كتلة جسم الإنسان، ويكوّن الكالسيوم والفسفور نسبة %3.	ك ط، مراجعة القسم، السؤالان: 1، 2، ص 125. واجب منزلي: ك ط، مراجعة الفصل، الأسئلة: 4-9، ص 146.	

التدريس	تقويم المعرفة السابقة	النتائج التعليمية
<p>(5) كيف يتغيّر العدد الذريّ للعناصر في الدورة الواحدة؟</p> <p>(6) إذا علمت أنّ العناصر (11Na,13Al,15P) تقع في دورة واحدة في الجدول الدوري، فاكتب التوزيع الإلكتروني لكلّ منهما. ماذا تلاحظ؟</p> <p>(7) هل يمكنك استنتاج العلاقة بين التوزيع الإلكتروني للعنصر، ورقم دورته ومجموعته في الجدول؟</p> <p><b>التوسّع</b></p> <p>اكتب تقريراً عن الهيدروجين والهيليوم؛ العنصرين الأكثر بساطة ووفرة في الطبيعة.</p>	<p>(س4) ما معنى كلمة خامل؟ لماذا كانت تُسمّى الغازات النبيلة خاملة؟ ولماذا لم تُعدّ تُسمّى كذلك؟</p>	<p>- يربط بين مواقع الفلزّات القلويّة، والقلويّة الأرضيّة، والهالوجينات، والغازات النبيلة في الجدول الدوري، ثمّ يذكر خواصّها العامّة.</p>



الإثراء/ أخطاء شائعة/ هل تعلم	التقويم	
	الختامي	التكويني
ملاحظة تبدأ الحصّة الثانية بعناصر المجمع s، ص 124، أمّا الحصّة الثالثة فتبدأ بعناصر المجمع p، ص 128.	ك ت، مراجعة القسم، (2-5)، السؤالان: 1، 2، ص 88.	

## أوراق العمل

### ورقة العمل رقم (2)

لاحظ مع زملائك الجدول الدوري الحديث، ثم أجب عما يأتي:

العدد الذري	الرمز																																																																						
1	H	2	He	3	Li	4	Be	5	B	6	C	7	N	8	O	9	F	10	Ne	11	Na	12	Mg	13	Al	14	Si	15	P	16	S	17	Cl	18	Ar																																				
19	K	20	Ca	21	Sc	22	Ti	23	V	24	Cr	25	Mn	26	Fe	27	Co	28	Ni	29	Cu	30	Zn	31	Ga	32	Ge	33	As	34	Se	35	Br	36	Kr	37	Rb	38	Sr	39	Y	40	Zr	41	Nb	42	Mo	43	Tc	44	Ru	45	Rh	46	Pd	47	Ag	48	Cd	49	In	50	Sn	51	Sb	52	Te	53	I	54	Xe
55	Cs	56	Ba	57	La	72	Hf	73	Ta	74	W	75	Re	76	Os	77	Ir	78	Pt	79	Au	80	Hg	81	Tl	82	Pb	83	Bi	84	Po	85	At	86	Rn	87	Fr	88	Ra	89	Ac	104	Rf	105	Db	106	Sg	107	Bh	108	Hs	109	Mt	110	Uun	111	Uuu	112	Uub	113	Uuq	114	Uuh	115	Uuq	116	Uuh	117	Uuo	118	Uuo
58	Ce	59	Pr	60	Nd	61	Pm	62	Sm	63	Eu	64	Gd	65	Tb	66	Dy	67	Ho	68	Er	69	Tm	70	Yb	71	Lu	90	Th	91	Pa	92	U	93	Np	94	Pu	95	Am	96	Cm	97	Bk	98	Cf	99	Es	100	Fm	101	Md	102	No	103	Lr																

(1) علل: تفاعلات المجموعة 18 قليلة.

.....

.....

.....

.....

.....



(2) أكمل:

- (أ) تُرتَّب عناصر الجدول الدوري عمودياً فيما يُسمَّى ..... تشترك  
في ..... نفسها وعددها .....
- (ب) تُسمَّى الصفوف الأفقيّة ..... وتتدرّج فيها  
..... وعددها .....

(3) من خلال ملاحظتك للجدول، علّل كلاً من:

- (أ) تحتوي الدورة الأولى على عنصرين فقط، بينما تحتوي الدورة الثانية على 8 عناصر.

.....

- (ب) تحتوي الدورة الخامسة على 18 عنصراً، بينما تحتوي الدورة السادسة على 32 عنصراً.

.....

(4) أكمل:

- (أ) يمكن تحديد رقم الدورة التي يقع فيها العنصر من خلال .....  
الذي يحتله الإلكترون.
- (ب) يمكن تحديد المجمّع الذي يقع فيه أيّ عنصر من خلال معرفة .....  
الذي ينتهي به التوزيع الإلكتروني.

(5) من خلال الشكل، أكمل:

- ينقسم الجدول الدوري إلى 4 مجمّعات، هي .....  
و ..... و ..... و .....

## أوراق العمل

ورقة العمل رقم (3)

(حدّد مواقع المجمّعات s,p,d,f، باستخدام الألوان أو قلم الرصاص على الجدول المرفق)

				13	14	15	16	17	18
10	11	12							



	1																			
1		2																		
2																				
3			3	4	5	6	7	8	9											
4																				
5																				
6																				
7																				

تابع 6

تابع 7																				

## خطة القسم الثالث الترتيب الإلكتروني والخواص الدورية

الصف: العاشر، المبحث: الكيمياء، عنوان الفصل: القانون الدوري  
عدد الحصص: 4 حصص

التدريس	تقويم المعرفة السابقة	النتائج التعليمية
<p><b>التهيئة</b> مناقشة المجموعات حول مصطلح (ميل أو نزعة). اطلب إلى المتعلمين معرفة مفهوم الميل أو النزعة، ووصف بعض النزعات التي يشاهدونها، كالنزعات في الأزياء والسلوك واللون والتصميم والأكل. ناقش معهم كيف تستعمل النزعات وعملية التصنيف، وكيف ينطبق هذا المفهوم في ترتيب العناصر في الجدول الدوري، ثم ابدأ بطرح السؤال الآتي: لماذا تتشابه عناصر المجموعة الواحدة في صفاتها، في حين تختلف عناصر الدورة في هذه الصفات؟</p> <p><b>النشاط</b> اطلب إلى مجاميع المتعلمين توظيف ورقتي العمل (4) و (5)، ثم الإجابة عن الأسئلة الواردة، ثم عرض نتائج كل مجموعة أمام زملائهم.</p> <p><b>التدريس</b> - وظّف الشكلين: (5-12)، (5-13)، من ك ط، ص 132، ثم توصل مع الطلبة إلى أن: تتناقص أنصاف الأقطار الذرية كلما اتجهنا في الدورة الواحدة من اليسار إلى اليمين. تزداد أنصاف الأقطار الذرية نزولاً من الأعلى إلى الأسفل عبر الزمر الواحدة. - كلف المتعلمين حل التمارين التطبيقية من ك ط، ص 134، ومسائل نموذجية من ك م، ص 134.</p>	<p>س1) كيف يتغير نصف القطر الذري لعناصر المجاميع في الجدول الدوري بزيادة العدد الذري؟</p>	<p>- يُعرّف أنصاف الأقطار الذرية والأيونية، وطاقة التأين، والألفة الإلكترونية، والكهرسلبية.</p>



الإثراء/ أخطاء شائعة/ هل تعلم	التقويم	
	الختامي	التكويني
<p><b>خطأ شائع</b> تأكد من أنّ المتعلّمين فهموا أنّ طاقة التأيّن تختصّ فقط بفقد الإلكترونات. كذلك بيّن لهم أنّ الكثيرين منهم يخطؤون في التفكير بأنّ الذرّات تصبح أكثر سالبية كلّما فقدت الإلكترونات.</p>	<p>مسائل نموذجية إضافية وتمرّين تطبيقية، ك ط، ص125.</p>	<p>أسئلة النشاط، وأسئلة أوراق العمل</p>

التدريس	تقويم المعرفة السابقة	النتائج التعليمية
<p>- وظّف الشكل (5-15) والجدول (5-3) من ك ط، ص 135، 137، ثمّ دع مجموعات المتعلّمين يتوصّلوا إلى ما يأتي:</p> <p>تزداد طاقات التأين الأولى من اليسار إلى اليمين عبر الدورة الواحدة، وتتناقص نزولاً عبر الزمرة. (تأكّد من عدم وجود أخطاء شائعة لدى المتعلّمين في قراءة الخطأ الشائع الوارد في ك م، ص 135).</p> <p>- وظّف الشكل (5-16) من ك ط، ص 136، ثمّ دع مجموعات المتعلّمين يتوصّلوا إلى ما يأتي:</p> <p>تتناقص طاقات أنصاف الأقطار الذرية من اليسار إلى اليمين عبر الدورة الواحدة، وتزداد نزولاً عبر الزمرة.</p> <p>- وظّف ورقة العمل (4)، ثمّ اطلب إلى مجموعات المتعلّمين عرض نتائجهم أمام المجموعات الأخرى.</p> <p>- كلّف المتعلمين حلّ التمارين التطبيقية من ك ط، ص 138، ومسائل نموذجية من ك م، ص 138.</p> <p>- وظّف الشكل (5-17) من ك ط، ص 139، ثمّ توصّل مع المتعلّمين إلى أنّ:</p> <p>- تستضيف الألفة الإلكترونية إلكترونات الذرات بصعوبة كبيرة كلّما اتجهنا نحو الأسفل عبر الزمرة على نحوٍ عام، ويصعبية أقلّ من اليسار إلى اليمين عبر الدورة. (تأكّد من عدم وجود خطأ شائع لدى المتعلّمين حول الطاقة ذات القيمة السالبة "الطاقة الطاردة").</p> <p>- وظّف الشكل (5-19) من ك ط، ص 141، وتوصّل مع المتعلّمين إلى أنّ:</p>	<p>س2) قارن بين حجم الأيون الموجب وحجم الذرة المتعادلة المتكوّنة منه.</p>	<p>- يُقارن بين تدرّج أنصاف الأقطار الذرية، وطاقة التأين، والكهرسلبية عبر الزمرة والدورة، ثمّ يذكر أسباب اختلافها.</p>



الإثراء/ أخطاء شائعة/ هل تعلم	التقويم	
	التكويني	الختامي
<p><b>خطأ شائع</b> يجد معظم المتعلمين صعوبة في فهم أنّ الطاقة التي تطلق تعطي قيمة سالبة، بينما تأخذ الطاقة الممتصة قيمة موجبة. <b>فكرة مفيدة للتعلم</b> لاحظ أنّ الكهرسلبية هي خاصية من خواصّ الذرات في المركّبات؛ فهي تختلف عن طاقة التأين والألفة الإلكترونية، اللتين تُعدّان خاصيتين للذرات.</p>		ك ط، ص 145. مراجعة القسم، السؤال الأول.

التدريس	تقويم المعرفة السابقة	النتائج التعليمية
<p>نصف القطر الأيوني للأيونات الأحادية الموجبة (الكاتيونات) يكون أصغر من الذرة التي تكوّنت منها، بينما تكون الأنيونات أكبر من الذرات التي تكوّنت منها.</p> <p>- وظّف الجدول (4-5)، ثمّ توصّل مع المتعلّمين إلى عدد إلكترونات التكافؤ في كلّ زمرة، وكيف يتمّ تحديده من التوزيع الإلكتروني.</p> <p>- وظّف الشكل (5-20)، ثمّ الفت انتباه المتعلّمين إلى العلاقة بين العدد الذري والكهرسلبية عبر الدورة والزمرة.</p> <p>- توصّل مع المتعلّمين إلى أنّ الكهرسلبية تزداد من اليسار إلى اليمين عبر الدورة الواحدة، وتتناقص من أعلى إلى أسفل عبر الزمرة الواحدة.</p> <p>- وظّف ورقة العمل (5)، ثمّ دع المتعلّمين يعرضون النتائج أمام المجموعات الأخرى، ثمّ ناقشهم فيها.</p> <p>- كلف المتعلّمين حلّ التمارين التطبيقية من ك ط، ص 145، ومسائل نموذجية من ك م، ص 144.</p> <p>- أجرِ التجربة (9)، ص 112، من ك ت.</p> <p><b>التقويم</b></p> <p><b>س1</b></p> <p>أ) كيف يتغيّر الحجم الذريّ في عناصر الدورة الواحدة بالاتجاه من اليسار إلى اليمين؟ كيف تُفسّر هذا التغيّر؟</p> <p>ب) كيف يتغيّر الحجم الذريّ في عناصر المجموعة الواحدة بالاتجاه من الأعلى إلى الأسفل؟ كيف تُفسّر هذا التغيّر؟</p> <p>ج) أيّ العنصرين يكون إلكترونه الخارجي هو الأبعد عن النواة Na أم K؟</p>	<p>س3) أيّ من العناصر الآتية له الحجم الذريّ الأكبر (P,Na,Cl,Mg)؟</p>	<p>- يُعرّف إلكترونات التكافؤ، ويذكر عددها في ذرات العناصر الرئيسية.</p>



الإثراء/ أخطاء شائعة/ هل تعلم	التقويم	
	الختامي	التكويني
<p>هل تعلم؟ تكون الفلزات أقل كهرسليبيّة من اللافلزات على نحوٍ عام. يمكن للكهرسلبية أن ترتبط بحجم الذرة أيضًا؛ أي كلما كانت الذرة صغيرة في الزمرة ازدادت كهرسليبيتها. كما تملك الذرة الصغيرة قوّة جذب أكبر لإلكتروناتها ولإلكترونات الذرات الأخرى.</p>	مراجعة الفصل، الأسئلة: 17، 18، 32.	

التدريس	تقويم المعرفة السابقة	النتائج التعليمية
<p>(د) أيّ الإلكترونين من الغلاف الخارجي يكون أسهل فصلاً عن ذرة؟</p> <p>(هـ) ماذا يلزم لفصل الإلكترون عن الذرة؟ (س2)</p> <p>أ) كيف تتغير قيم طاقات التأين بالاتجاه من اليسار إلى اليمين بصفته عامّة من كلّ من الدورتين: الثانية والثالثة؟</p> <p>ب) كيف تتغير قيم طاقات التأين من الأعلى إلى الأسفل بصفة عامّة في كلّ من الدورتين: الثانية والثالثة؟</p> <p>ج) قارن بين التغير في طاقة التأين والحجم الذري في الدورة الثانية.</p> <p>د) قارن بين التغير في طاقة التأين والحجم الذري في المجموعة الأولى. (س3)</p> <p>أ) أيّ العناصر له أعلى ألفة إلكترونية، وأيّها لها أقلّ ألفة إلكترونية في الشكل (5-17)؟</p> <p>ب) الألفة الإلكترونية للكلور تساوي: (-349KJ/mol) والكبريت (-200KJ/mol)، فسّر ذلك.</p> <p>ج) ما العلاقة بين الألفة الإلكترونية والحجم الذري؟ وضح إجابتك.</p> <p>- حلّ أسئلة مراجعة القسم (3-5)، ص145، ومراجعة الفصل 5، ص145، ك ط.</p> <p><b>مراجعة متنوّعة</b></p> <p>الأسئلة 39-49، ك ت، اختبار الفصل 5.</p> <p><b>التوسّع</b></p> <p>اطلب إلى المتعلّمين المقارنة بين أنصاف الأقطار الذرية، والطاقات الأيونية، والكهرسلبية لعناصر المجمعين (البلوكين) d و f، وأنصاف الأقطار التابعة لزمر العناصر الرئيسية.</p>		<p>- يُقارن بين عناصر المجمع d- وعناصر المجمعين s , p؛ من حيث أنصاف الأقطار الذرية وطاقة التأين والكهروسالبية.</p>



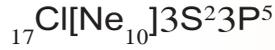
الإثراء/ أخطاء شائعة/ هل تعلم	التقويم	
	الختامي	التكويني
<p><b>ملاحظة</b> تبدأ الحصّة الثانية بطاقة التأين، أمّا الحصّة الثالثة فتبدأ بالألفة الإلكتروني، وأمّا الرابعة فتبدأ بالإلكترونات التكافؤ. أجر التجربة (9)، ص112، ك ت.</p>		

## أوراق العمل

### ورقة العمل رقم (4)

#### الحجم الذري

ادرس الترتيب الإلكتروني للذرات الآتية، ثم أجب عما يأتي:



(1) ما عدد إلكترونات التكافؤ في كلّ منهما؟

.....

.....

(2) ما عدد إلكترونات الأغلفة الرئيسة في كلّ منهما؟

.....

.....

(3) أيّ الذرتين أكبر حجماً؟

.....

.....

(4) أيّ الذرتين إلكتروناتها الخارجية أبعد عن النواة؟ لماذا؟

.....

.....

(5) أيّ الذرتين إلكتروناتها الخارجية أضعف ارتباطاً بالنواة؟ لماذا؟

.....

.....

(6) ما العلاقة بين رقم الغلاف الخارجي والحجم الذري؟

.....

.....



## ورقة العمل رقم (5)

التدرّج عبر الدورة، مع التعليل إن أمكن	التدرّج عبر الدورة، مع التعليل إن أمكن	التعريف	الخاصية	
			أنصاف الأقطار الذرية	1
			طاقة التأين	2
			الكهرسلبية	3

(1) ما المقصود بكلّ من:  
أ) إلكترونات التكافؤ

.....  
.....

ب) الإلكترونات الداخلية

.....  
.....

(2) علّل: تشارك إلكترونات التكافؤ في تكوين المركّبات، بينما لا تشارك الإلكترونات الداخلية في ذلك.

.....  
.....

## مراجعة الفصل الخامس

- نص القانون الدوري على أنّ الخواصّ الفيزيائية والكيميائية للعناصر تتعلّق بدورية أعدادها الذرية.
- الجدول الدوري: ترتيب للعناصر حسبّ تزايد أعدادها الذرية؛ حيث تقع العناصر المتشابهة في الخواصّ في العمود نفسه.
- تُسمّى الأعمدة في الجدول الدوري الزمر.
- تُسمّى الصفوف في الجدول الدوري الدورات.
- تُفسّر العديد من الخواصّ الكيميائية للعناصر من خلال ترتيباتها الإلكترونية الخارجية الأبعد.
- تُظهر الغازات النبيلة استقراراً كيميائياً فريداً؛ لأنّ مستويات الطاقة الأعلى المشغولة فيها تمتلئ بثمانية إلكترونات، باستثناء الهيليوم.
- يمكن تقسيم الجدول الدوري إلى أربعة مجمّعات على أساس الترتيبات الإلكترونية للعناصر.
- تُظهر الزمر والدورات في الجدول الدوري تدرّج الخواصّ الآتية للعناصر: الألفة الإلكترونية، والكهرسلبية، وطاقة التأين، ونصف القطر الذري، ونصف القطر الأيوني.
- الإلكترونات المتوافرة في ذرة معيّنة، والإلكترونات التي يمكن أن تُفقد أو تُكتسب أو تشارك بها الذرة في تكوين مركّبات كيميائية، تُسمّى إلكترونات التكافؤ.
- عند تحديد الترتيب الإلكتروني لأيون معيّن، يكون التسلسل المتبّع لانتزاع الإلكترونات من الذرة عكس التسلسل الذي يعطيه ترميز الترتيب الإلكتروني لتلك الذرة.



## اختبار بعدي

(س1) أكمل الفراغ بما يناسبه:

(1) تُسمّى العناصر التي تحتوي ذراتها على تحت مستويات d الممتلئة جزئياً:

.....  
.....

(2) في الزمر 1 و 2 و 18، يتبع التزايد الذري للعناصر المتتالية النمط 8، 8، 18

.....  
.....

(3) ترتيب إلكترونات التكافؤ لعنصر معين في الزمرة 16 في الدورة الثالثة، هو:

.....  
.....

(4) تُسمّى الإلكترونات المُتاحة للفقد، أو الاكتساب، أو التشارك في تكوين المركبات الكيميائية:

.....  
.....

(5) نصف المسافة بين نوى الذرات المتماثلة والمترابطة بعضها ببعض، هي:

.....  
.....

## اختبار بعدي

6) يُسمّى قياس قابلية الذرة لجذب الإلكترونات في مركّب كيميائي:

.....

.....

7) تُسمّى الطاقة المطلوبة لنزع إلكترون من الذرة:

.....

.....

س2) ضع دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة:

1) تنسب فكرة ترتيب العناصر في الجدول الدوري حسب خواصها الكيميائية والفيزيائية إلى:

- أ) مندليف  
ب) موزلي  
ج) بور  
د) رامزي

2) غير اكتشاف الغازات النبيلة جدول مندليف الدوري بإضافة جديدة:

- أ) دورة  
ب) سلسلة  
ج) زمرة  
د) مجمع

3) أدرج مندليف في أثناء تطويره جدولهُ الدوري بطاقة اسم كل عنصر، وكتلته الذرية، و:

- أ) عدده الذري  
ب) ترتيبه الإلكتروني  
ج) نظائره  
د) خواصه



- (4) **ينتمي الفلور والكلور إلى زمرة؟**  
أ) الفلزّات القلويّة الأرضيّة  
ب) العناصر الانتقاليّة  
ج) الهالوجينات  
د) الأكتينيدات
- (5) **للعناصر في الجهة اليمنى في الجدول الدوري (عناصر مجمّع P) خواصّ يتعلّق معظمها بـ:**  
أ) الغازات  
ب) اللافلزّات  
ج) الفلزّات  
د) أشباه الفلزّات
- (6) **لا يوضع الهيدروجين ضمن عناصر الزمرة الأولى في الجدول الدوري، لأنه:**  
أ) غاز لديه 3 نويدات  
ب) يحتوي على إلكترون واحد  
ج) ذو عدد ذرّي مقداره 1  
د) ذو خواصّ لا تتفق مع خواصّ الزمرة
- (7) **عند إضافة إلكترون إلى ذرّة متعادلة، فإنّ كمّيّة محدّدة من الطاقة:**  
أ) تمتصّ دائماً  
ب) تتبعث دائماً  
ج) تتبعث أو تمتصّ  
د) تحترق
- (8) **العنصر ذو الكهرسلبية الأعلى، هو:**  
أ) الأكسجين  
ب) الصوديوم  
ج) الكلور  
د) الفلور
- (9) **كلّما ازداد العدد الذرّي في دورة من الجدول الدوري نصف القطر الذرّي عادة:**  
أ) يتناقص  
ب) يبقى نفسه  
ج) يتزايد  
د) يصبح غير قابل للقياس

## اختبار بعدي

10) كلِّمًا تناقض نصف القطر الذري في عناصر المجمع d، تكون قيم الكهربية:

- (أ) ثابتة  
(ب) تتزايد  
(ج) تتناقص  
(د) تهبط إلى الصفر

س3) قارن بين جدول مندلييف الدوري والجدول الدوري الحديث.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

س4) ضع علامة (صح) أو علامة (خطأ) أمام ما يأتي:

- 1) رامزي، هو العالم الذي اعتمد فحص أطيف العناصر في ترتيبها على أساس أعدادها الذرية.
- 2) الأرجون والكريبتون والزينون هي فلزات قلوية أرضية.
- 3) تُرتَّب العناصر في الجدول الدوري الحديث حسب تزايد العدد الذري.
- 4) يُسمَّى الصف الأفقي لترتيب العناصر في الجدول الدوري المجمع.

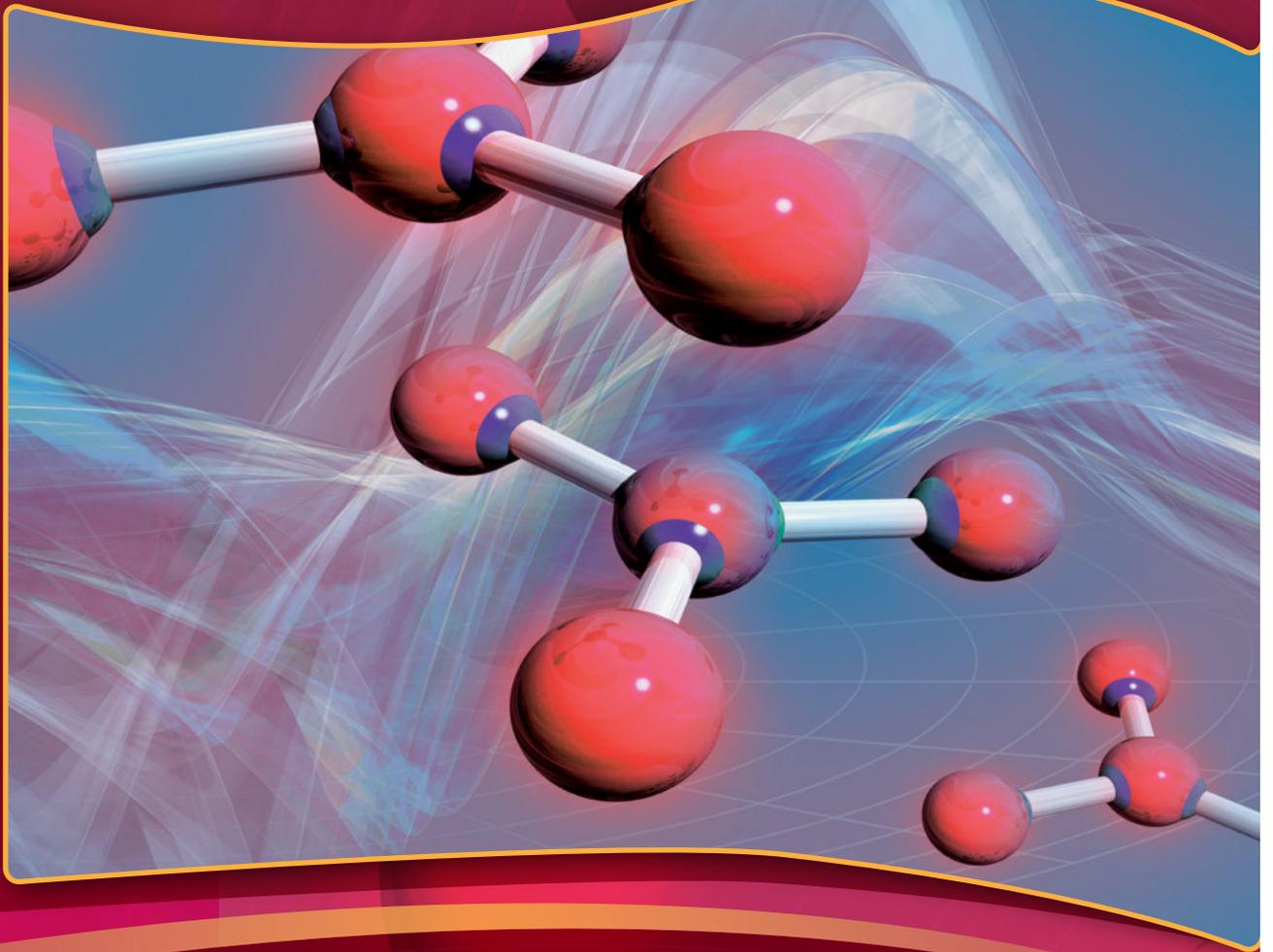


- (5) إذا كان العدد الذري للباريوم يساوي 56، وهو العنصر الخامس في الزمرة 2، فإنّ العدد الذري لعنصر الراديوم الذي يليه من هذه الزمرة يساوي 88.
- (6) إذا كانت الدورة الثالثة تحتوي على ثمانية عناصر، فإنّ تحت المستويات التي تمّ ملؤها في هذه الدورة، هي d و f.
- (7) تتواجد الفلزّات القلويّة في الطبيعة على شكل غازات.
- (8)  $A + e^- \rightarrow \bar{A} + \text{energy}$  هذه المعادلة طاردة للحرارة؛ حيث تمثل ذرّة متعادلة تجذب إلكترونًا.
- (9) يُسمّى الأيون الموجب بالأينون.
- (10) طاقة التأيّن هي تغيّر الطاقة عندما تكتسب ذرّة متعادلة إلكترونًا.
- (11) إلكترونات (S) هي أول إلكترونات يتمّ نزعها عندما تشكّل عناصر المجمع d أيونات.
- (12) لا يتغيّر نصف القطر الذري كلّما اتجهت في الجدول الدوري من اليسار إلى اليمين؛ أي من الجاليوم إلى البروم.
- (13) نجد أنّ نصف القطر الذري يتناقض عادة نزولاً في الجدول الدوري؛ أي من الكربون إلى الرصاص.

الحقية التعليمية

# لكتاب الكيمياء

للصف العاشر العلمي

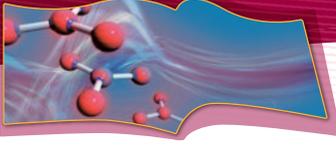


الفصل السادس

# التأصر الكيمياء

## فهرس المحتويات

الصفحة	الموضوع
3	ملخص الفصل السادس .....
5	الملخص العلمي للأقسام .....
8	خطة الفصل السادس .....
14	الاختبار القبلي .....
16	خطة القسم الأول .....
20	خطة القسم الثاني .....
26	خطة القسم الثالث .....
30	خطة القسم الرابع .....
34	خطة القسم الخامس .....
40	مراجعة الفصل السادس .....
42	الاختبار البعدي .....



## ملخص الفصل السادس

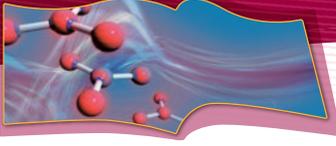
يتناول هذا الفصل:

- تعريف التآصر الكيميائي، ويستخدم قيم الكهرسلبية في إيجاد الاختلاف بين الأصرة التساهمية القطبية وغير القطبية والأصرة الأيونية.
- استقصاء خواص الأصرة التساهمية؛ بما في ذلك طولها وقوتها واستخدام تراكيب لويس.
- استقصاء خواص الأصرة الأيونية.
- استقصاء خواص الأصرة الفلزية وخواص الفلزات الناتجة منها.
- نظريات هندسة الجزيئات بما فيها نظرية VSEPR، ونظرية التهجين، ويستقصي كيفية تأثير التجاذب بين الجزيئات بالهندسة الجزيئية.

يتكوّن هذا الفصل من أقسام خمسة، هي:

- |                                       |              |
|---------------------------------------|--------------|
| مقدّمة للتآصر الكيميائي.              | القسم الأول  |
| الأصرة التساهمية والمركّبات الجزيئية. | القسم الثاني |
| الأصرة الأيونية والمركّبات الأيونية.  | القسم الثالث |
| الأصرة الفلزّية.                      | القسم الرابع |
| هندسة الجزيئات.                       | القسم الخامس |





# الملخص العلمي للأقسام

## ملخص القسم الأول

### مقدمة للتأصر الكيميائي

من النادر جدًا وجود ذرات منفردة في الطبيعة؛ لذا تتأصر معظم الذرات فيما بينها كيميائيًا بواسطة الأواصر الكيميائية، فالأصرة الكيميائية هي تجاذب كهربائي متبادل بين نوى وإلكترونات تكافؤ مختلفة يجعلها متأصرة. عند تأصر الذرات يُعاد توزيع إلكترونات التكافؤ بطريقة تجعلها أكثر استقرارًا. الفلزات تميل إلى فقد إلكترونات الأصرة الكيميائية الناتجة من التجاذب الكهربائي بين أعداد كبيرة من الأنيونات والكاتيونات، بينما تنتج الأصرة التساهمية من تشارك ذرتين في

أزواج من الإلكترونات، وتكون الإلكترونات المشتركة ((ملكا)) بالتساوي للذرتين المتأصرتين في الأصرة التساهمية؛ حيث إنه لا يمكن الحكم على أي أصرة بأنها أيونية أو تساهمية على نحو مطلق؛ لأن نوع الأصرة المتكوّن يتوقف على قوة جذب الذرة للإلكترونات التي تعرف بالكهرسلبية.

## ملخص القسم الثاني

### الأصرة التساهمية والمركبات الجزيئية

الجزيء مجموعة متعادلة من الذرات التي ترتبط فيما بينها بأواصر تساهمية، وهو مؤلف من ذرتين أو أكثر من العنصر نفسه، أما المركبات الجزيئية فمركبات كيميائية تتألف وحداتها من جزيئات؛ حيث يمكن الاستدلال على أي مركب من خلال الصيغة الكيميائية التي تدلّ على العناصر والعدد النسبي لذرات كل من العناصر المكوّنة له. والصيغة الكيميائية للمركبات الجزيئية هي تركيبة الرموز التي تدلّ على العناصر والعدد النسبي لذرات كل من العناصر المكوّنة للمركب الكيميائي. أما الطاقة الكامنة للذرات المتأصرة فأقلّ بكثير ممّا هي عليه فيما لو كانت منفردة، ويبدأ التفاعل بين الجسيمات المشحونة عند تقارب الذرتين؛ حيث تتجاذب النوى والإلكترونات، ممّا يؤدي إلى تناقص في إجمالي الطاقة الكامنة للذرتين، وتُسمى المسافة الفاصلة بين نواتي ذرتين متأصرتين في أدنى طاقتيهما الكامنة طول الأصرة.

يختصّ تكوين الأصرة التساهمية عادةً بإلكترونات المستوى الخارجي للذرة فقط، أو بما يُسمى إلكترونات التكافؤ. ومن الشائع أن ترسم تراكيب لويس بحيث تظهر فقط الإلكترونات المشتركة، وتستخدم المعترضات للدلالة على الأصرة.

# الملخص العلمي للأقسام

## ملخص القسم الثالث

### الآصرة الأيونية والمركبات الأيونية

تتألف معظم الصخور والمعادن المكوّنة للقشرة الأرضية من أيونات سالبة وأيونات موجبة متّحدة فيما بينها بآصرة أيونية؛ حيث يتكوّن المركّب الأيوني من أيونات سالبة وأيونات موجبة متّحدة بطريقة تجعل شحنتها متعادلة. تتواجد معظم المركّبات الأيونية على شكل بلورات صلبة، هذه المركّبات الأيونية هي شبكة ثلاثية الأبعاد من الأيونات السالبة والأيونات الموجبة المتجاذبة، بينما تتألف المركّبات الجزيئية من وحدات متعادلة مستقلة يمكن عزلها وتفحصها.

وتعبّر الصيغة الكيميائية لمركّب أيوني عن نسبة الأيونات الموجودة في أيّ عينة من هذا المركّب مهما اختلف حجمها. وتتحد الأيونات في بلورات أيونية تعرف بالشبكة البلورية، وذلك لتقليل طاقتها الكامنة إلى المستوى الأدنى. أمّا الاختلاف في خواصّ المركّبات الأيونية والتساهمية فسببه الفرق في قوى التجاذب بين الوحدات الأساسية لتلك المركّبات، وبناءً على مدى قوّة التجاذب تتحدّد صلابة المركّبات ودرجات غليانها ودرجات انصهارها.

تتأصر بعض الذرات تساهميًا لتكوّن مجموعة من الذرات لها خواصّ أيونية وتساهمية في الوقت نفسه؛ حيث تُسمّى مجموعة الذرات المشحونة والمتأصرة تساهميًا الأيونات متعدّدة الذرات.

## ملخص القسم الرابع

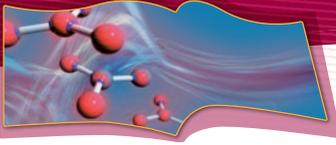
### الآصرة الفلزية

تتميّز الفلزّات بخواصّ فريدة تجعلها مختلفة عن المركّبات الأيونية والتساهمية، ومن هذه الخواصّ:

- الموصليّة الجيدة للكهرباء والحرارة في حالتها الصلبة، ويعود السبب إلى القدرة العالية على الحركة التي تتميّز بها إلكترونات التكافؤ في ذرات الفلزّات.

- البريق واللمعان.

- قابليّة الطّرق؛ أي قابليّة المادّة للتحوّل إلى ألواح رقيقة بالطّرق.



• **قابلية السحب؛** أي قابلية المادة للتحوّل إلى خيوط دقيقة عبر سحبها أو شدّها أو تمريرها في أداة لها ثقب صغيرة، كما في صناعة الأسلاك الكهربائيّة.

تتفاوت قوّة الآصرة الفلزّيّة حسب الشحنة النوويّة لذرة الفلزّ وعدد الإلكترونات في بحر الإلكترون الخاصّ بالفلزّ.

## ملخص القسم الخامس

### هندسة الجزيئات

خواصّ الجزيئات لا تعتمد فقط على أواصر ذراتها بل على أشكالها الهندسيّة أيضًا؛ أي الترتيب الفراغي الثلاثي الأبعاد لذرات الجزيء، وأنّه يمكن تحديد القطبيّة الجزيئيّة، وهي التوزيع المتساوي لشحنات ذرات الجزيء بناءً على قطبيّة كل آصرة من ناحية، وشكل الجزيء من ناحية أخرى.

تتصّ نظريّة VSEPR على أنّ التنافر الحاصل بين إلكترونات التكافؤ المحيطة بالذرة يجعلها تتباعد إلى أقصى حدّ لتقلّل قدر الإمكان من التنافر.

وتفيد النظرية أيضًا أنّ الزوج من الإلكترونات غير المشترك يشغل حيّز جزء من الأوربيتال المحيط كما تفعل الأزواج المتأصرة؛ أي المشتركة، لكنّ الشكل الفعلي للجزيء يتحدّد بموقع الذرات فقط.

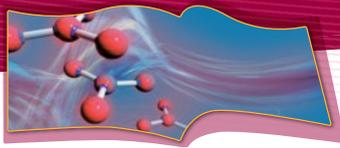
وتتصّ عملية التهجين على أنّه عند دمج أوربتالين، أو أكثر، لذرة واحدة متشابهين في مستوى طاقتهم، تنتج أوربيتالات جديدة ذات طاقة متساوية؛ حيث إنّ عدد الأوربتالات الناتجة مساوٍ لعدد الأوربتالات المندمجة.

تُسمّى قوى التجاذب بين الجزيئات القوى البينيّة، وتختلف شدّة هذه القوى لكنها تبقى بالإجمال أضعف من شدّة الأواصر التي تجمع بين الذرات المكوّنة للجزيئات، أو بين أيونات المركّبات الأيونيّة، أو بين الذرات الفلزّيّة.

## خطة الفصل السادس

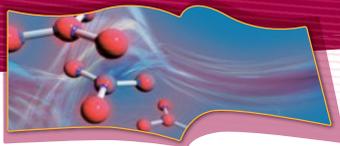
الصف: العاشر العلمي، المبحث: الكيمياء، عنوان الفصل: التآصر الكيميائي  
عدد الحصص: 13 حصّة

المفردات	النتائج التعليمية	الأقسام
<ul style="list-style-type: none"> <li>- أصرة أيونية</li> <li>- أصرة تساهمية</li> <li>- أصرة تساهمية غير قطبية</li> <li>- أصرة تساهمية قطبية</li> <li>- أصرة كيميائية</li> <li>- أصرة كيميائية قطبية</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- يُعرّف الأصرة الكيميائية.</li> <li>- يُفسّر سبب تكوّن الذرات للأصرة الكيميائية.</li> <li>- يصف التآصر الأيوني والتساهمي.</li> <li>- يُفسّر: لماذا لا يكون التآصر في معظمه أيونياً أو تساهمياً صرفاً.</li> </ul>	<p>(1) مقدّمة للتآصر الكيميائي</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- تركيب لويس</li> <li>- الترميز النقطي للإلكترون</li> <li>- الجزيء</li> <li>- جزيء ثنائي الذرة</li> <li>- أصرة أحادية، ثنائية، وثلاثية، ومتعدّدة</li> <li>- الصيغة البنائية</li> <li>- الصيغة الجزيئية</li> <li>- طاقة الأصرة</li> <li>- طول الأصرة</li> <li>- قاعدة الثمانية</li> <li>- مركّب جزيئي</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- يُعرّف الجزيء والصيغة الجزيئية.</li> <li>- يُوضّح العلاقة بين الطاقة الكامنة والمسافة بين الذرات المتقاربة، وطول الأصرة وطاقاتها.</li> <li>- يذكر قانون الثمانية.</li> <li>- يُوظّف المراحل الأساسية الست التي تستعمل في رسم تراكيب لويس.</li> <li>- يُوضّح كيفية تحديد تراكيب لويس للجزيئات التي تتضمّن أواصر أحادية أو متعدّدة أو كليهما.</li> </ul>	<p>(2) الأصرة التساهمية والمركّبات الجزيئية</p>



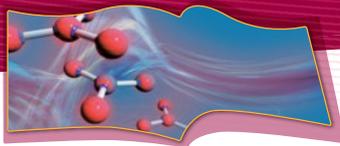
ملاحظات	الموارد التعليمية	الخطة الزمنية
	<ul style="list-style-type: none"><li>- ك ط، الشكل (1-6)، ص 151.</li><li>- الشكلان: (2-6)، (3-6)، ص 152.</li></ul>	حصّة واحدة
	<ul style="list-style-type: none"><li>- ك ط، الشكل (4-6)، ص 154.</li><li>- الشكلان: (5-6)، (6-6)، ص 155.</li><li>- الشكلان: (7-6)، (8-6)، ص 156،</li><li>157.</li><li>- الجدول (1-6) ص 157.</li><li>- الشكلان: (9-6)، ص 158، و (10-6)،</li><li>ص 159.</li><li>- الجدول (2-6)، ص 162.</li></ul>	حصّتان

المفردات	النتائج التعليمية	الأقسام
<ul style="list-style-type: none"> <li>- أيون متعدّد الذرات</li> <li>- مركّب أيوني</li> <li>- وحدة الصيغة</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- يُقارن ويُقابل بين الصيغة الكيميائية لمركّب جزيئي والصيغة الكيميائية لمركّب أيوني.</li> <li>- يُوضّح ترتيب الأيونات في البلورات.</li> <li>- يُعرّف الطاقة الشبكية، ويشرح أهميتها.</li> <li>- يُعدّد الخواصّ المميّزة للمركّبات الأيونية والجزيئية، ويقارن بينها.</li> </ul>	<p>(3) الأصرة الأيونية والمركّبات الأيونية</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- الأصرة الفلزية</li> <li>- قابلية السحب</li> <li>- قابلية الطّرق</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- يصف نموذج بحر الإلكترونات للترابط الفلزي، ويشرح لماذا تُعدّ الفلزّات موصلة جيّدة للكهرباء.</li> <li>- يُفسّر قدرة الفلزّات على البريق واللمعان.</li> <li>- يُفسّر قابلية الفلزّات للطّرق والسحب، على عكس المركّبات البلورية الأيونية.</li> </ul>	<p>(4) الأصرة الفلزية</p>



ملاحظات	الموارد التعليمية	الخطة الزمنية
	<ul style="list-style-type: none"><li>- الشكلان: (6-13)، (6-14)، ص 165.</li><li>- ك ط، الشكلان: (6-15)، (6-16)، ص 166.</li><li>- الشكل (6-17)، ص 167.</li><li>- الجدول (6-3) ص 166.</li></ul>	حصتان
التجربة 10 من ك ت، بعنوان: التوصيل الكهربي كدليل على نوع الرابطة، ص 117.	<ul style="list-style-type: none"><li>- ك ط، الشكل (6-18)، ص 169.</li><li>- الجدول (6-4)، ص 170.</li></ul>	حصتان

المفردات	النتائج التعليمية	الأقسام
<ul style="list-style-type: none"> <li>- الأوربتالات المهجنة</li> <li>- التهجين</li> <li>- ثنائية القطب</li> <li>- الأصرة الهيدروجينية</li> <li>- القطبية الجزيئية</li> <li>- القوى البينية</li> <li>- قوى تشتت لندن</li> <li>- ثنائية القطب</li> <li>- نظرية تنافر أزواج إلكترونات التكافؤ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- يُفسّر نظرية تنافر زوج إلكترونات أوربتال التكافؤ (VSEPR).</li> <li>- يتوقع أشكال الجزيئات أو الأيونات متعددة الذرات، مستخدمًا نظرية تنافر زوج إلكترونات أوربتال التكافؤ.</li> <li>- يوضح كيف تعلل نظرية التهجين أشكال الجزيئات.</li> <li>- يصف القوى ثنائية القطب، والأصرة الهيدروجينية، وقوى تشتت لندن.</li> <li>- يوضح ما يحدّد القطبية الجزيئية.</li> </ul>	<p>(5) هندسة الجزيئات</p>
		<p>(5) مراجعة وتقويم</p>



ملاحظات	الموارد التعليمية	الخطة الزمنية
	<p>- ك ط، الشكلان: (20-6)، (21-6) ص171، 172.</p> <p>- الجدول (5-6)، ص172.</p> <p>- الأشكال: (22-6)، (23-6)، (24-6)، ص174، 176.</p> <p>- الجدول (6-6)، ص177.</p> <p>- الأشكال: (25-6)، (26-6)، (6-6) (27)، (28-6)، (29-6)، ص178، 179، 180.</p>	4 حصص
	<p>- مراجعة الفصل في كتاب الطالب، اختبار الفصل 6، المسائل 46-61، ص184- 185.</p> <p>لائحة أسئلة لبناء اختبار من د ت، ص127.</p> <p>ك ت، مراجعة الفصل 6.</p> <p>إضافة إلى محتوى "اختبار بعدي"، الوارد في هذه الحقيبة.</p>	حصتان

## الاختبار القبلي

س1) ضع دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة في كلِّ ممَّا يأتي:

(1) عدد أرقام الكمّ التي تصف حالة الطاقة لإلكترون في ذرة غير محدّدة، هو:

- (أ) 1  
(ب) 2  
(ج) 3  
(د) 4

(2) سحابة الإلكترون الكرويّة التي تحيط بنواة الذرة، تتمثل في:

- (أ) فلك S  
(ب) فلك p  
(ج) فلك d  
(د) فلك f

(3) يحتوي مستوى طاقة  $n=2$  على ..... إلكترونات.

- (أ) 32  
(ب) 24  
(ج) 8  
(د) 6

(4) يحتوي مستوى طاقة  $n=4$  على ..... إلكترونات.

- (أ) 32  
(ب) 24  
(ج) 8  
(د) 6

(5) عند إضافة إلكترون إلى ذرة متعادلة، تكون الطاقة:

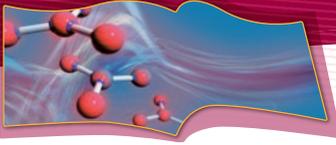
- (أ) دائماً ممتصّة  
(ب) دائماً منبعثة  
(ج) ممتصّة أو منبعثة  
(د) محترقة

(6) تُسمّى الطاقة المطلوبة لنزع إلكترون من ذرة معيّنة ..... للذرة.

- (أ) الميل الإلكتروني  
(ب) طاقة الإلكترون  
(ج) الكهرسليّة  
(د) طاقة التأين

(7) رمز عنصر الهالوجين الأقلّ كهرسليّة، هو:

- (أ) F  
(ب) Br  
(ج) I  
(د) At



## س2) اكتب الترتيب الإلكتروني وترميز الأوربتالات لكلّ من الذرّات الآتية:

1) الفسفور (عدده الذريّ 15)

.....

2) النيتروجين (عدده الذريّ 7)

.....

3) البوتاسيوم (عدده الذريّ 19)

.....

4) النحاس (عدده الذريّ 29)

.....

## س3) عرّف كلاً من:

1) درجة الغليان

.....

.....

2) درجة الانصهار

.....

.....

3) درجة التبخر

.....

.....

4) درجة التجمّد

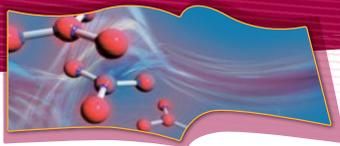
.....

.....

## خطة القسم الأول مقدمة للتأصر الكيميائي

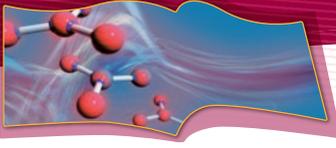
الصف: العاشر، المبحث: الكيمياء، عنوان الفصل: التأصر الكيميائي  
عدد الحصص: حصّة واحدة

التدريس	تقويم المعرفة السابقة	النتائج التعليمية
<p><b>التهيئة</b> اكتب كلمة ((أصرة)) على السبورة، واعرضها أمام المتعلمين، ثم وظّف استراتيجيّة العصف الذهني ليتوصّلوا إلى معناها، ثمّ نظّم أفكارهم التي توصّلوا إليها على السبورة، ثمّ اعرضها لهم وتوصّل معهم إلى مفهوم هذه الكلمة.</p> <p><b>النشاط</b> اطلب إلى المتعلمين أن يدخلوا إلى غرفة الصفّ دفعة واحدة من باب واحد ويصفوا ما يحدث، ثمّ يتوصّلوا إلى أنّه كلّما ازداد الناس في الحيز ازداد الاتصال بينهم، وسيشعر العديد منهم أنّهم متقاربون أكثر من اللازم.</p> <p><b>التدريس</b> - استعن بالشكل (1.6)، ص 151 من ك ط، ثمّ اطلب إلى مجموعات المتعلمين عقد مقارنة بين الأصرة الأيونية والأصرة التساهمية، ثمّ بين الفرق بين انتقال الإلكترونات ما بين ذرتين وتشاركهما فيهما. دع المتعلمين يتأمّلوا الشكل (2.6)، ثمّ يناقشوا الاختلاف الرئيس بين الأصرة الأيونية والأصرة التساهمية، وتوصّل معهم إلى أنّه في الأصرة الأيونية تتقارب الأيونات ذات الشحنات المتعاكسة بفعل التجاذب الكهربائي، بينما في الأصرة التساهمية تجتمع ذرتان عن طريق التشارك في إلكترونين أو أكثر.</p>	<p>س1) فسّر ما يأتي: درجة غليان الماء (<math>H_2O</math>) أعلى من درجة غليان كبريتيد الهيدروجين (<math>H_2S</math>)، علماً بأنّ الأكسجين والكبريت يقعان في المجموعة نفسها.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- يُعرّف الأصرة الكيميائية.</li> <li>- يُفسّر سبب تكوين الذرات للأواصر الكيميائية.</li> <li>- يصف التأصر الأيوني والتساهمي.</li> </ul>



الإثراء/ أخطاء شائعة/ هل تعلم	التقويم	
	الختامي	التكويني
<p><b>خطأ شائع</b>  إنّ الاختلاف في الكهرسلبية هو مجرد معيار عامّ لتحديد نوع التآصر. فعلى سبيل المثال، إنّ اختلاف الكهرسلبية بين البورون والفلور هو 2.00. ومع ذلك، يعلم العلماء من خلال التجربة أنّ <math>\text{BF}_3</math> هو مركّب ذو أصرة تساهميّة.</p>	<p>مراجعة القسم 6-1 من ك ط، ص153</p>	<p>أسئلة النشاط والتدريس</p>

التدريس	تقويم المعرفة السابقة	النتائج التعليمية
<p>- وظّف الشكل (6-3)، ص 152 من ك ط، ص 152 لتذكير المتعلمين بأنّ قدرة الذرات على جذب الإلكترونات المعبر عنها بقيم الكهربية، هي ما يحدّد ما إذا كانت الأصرة أيونية أو تساهمية، وكذلك أين تتركز الكثافة الإلكترونية.</p> <p>- اطلب إلى المتعلمين حلّ التمارين التطبيقية، ص 153.</p> <p>- اقرأ للمتعلمين الخطأ الشائع.</p> <p>- لخص أفكار الدرس الرئيسة جميعها على السبورة.</p> <p><b>التقويم</b></p> <p>(1) قارن بين الأصرة الأيونية والتساهمية.</p> <p>(2) ما دور الكهربية في تحديد نوعيّة الأصرة بين عنصرين؟</p> <p>(3) ما نوع الأصرة التي تحصل بين الذرات الآتية: Cu و O، I و Cl.</p> <p>(4) عرف كلاً من: الأصرة الأيونية والأصرة التساهمية.</p> <p>(5) فسّر لماذا لا يكون التآصر في معظمه أيونياً أو تساهمياً صرفاً؟</p> <p><b>التوسع</b></p> <p>اطلب إلى المتعلمين كتابة تقرير عن الرابطة التساهمية القطبية.</p>	<p>(س 2) عرف كلاً من: 1) درجة الغليان 2) الأيون الموجب. 3) الأيون السالب.</p> <p>(س 3) بين الكهربية لكلّ من العناصر الآتية حسب الشكل (5) (20)، ص 143، ك ط Na، Cl، Ca، Br، O.</p>	<p>- يُفسّر: لماذا لا يكون التآصر في معظمه أيونياً أو تساهمياً صرفاً؟</p> <p>- يصف نوعيّة التآصر طبقاً لفرق الكهربية.</p>

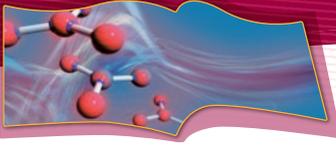


الإثراء/ أخطاء شائعة/ هل تعلم	التقويم	
	الختامي	التكويني

## خطة القسم الثاني الأصرة التساهمية والمركبات الجزيئية

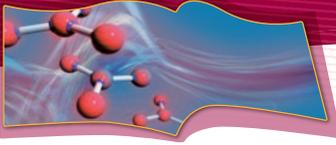
الصف: العاشر، المبحث: الكيمياء، عنوان الفصل: التآصر الكيميائي  
عدد الحصص: حصتان

التدريس	تقويم المعرفة السابقة	النتائج التعليمية
<p><b>التهيئة</b></p> <p>اكتب على السبورة السؤال الآتي: ماذا يحدث لو دُحرجت كرة في اتجاه حفرة عميقة؟ استقبل إجابات المتعلمين، وسجلها على السبورة، ثم توصل معهم إلى أنّ حركة الكرة في اتجاه الحفرة تشبه تكون الأصرة التساهمية بين الذرات. فالذرات تتجاذب وتتنافر فيما بينها حتى تصل إلى مسافة هي طول الأصرة؛ حيث تكون طاقتها الكامنة أقلّ ما يمكن.</p> <p><b>النشاط</b></p> <p>دع المتعلمين يتأملوا الجزيئات التي في الشكل (4-6)، ص 154 من ك ط، ثم يجيبوا عن الأسئلة الآتية:</p> <p>- هل الذرات المشاركة في تكوين الجزيئات فلزية أم لا فلزية؟</p> <p>- لماذا تمتلك ذرتا الأكسجين والكربون القدرة على تكوين أكثر من أصرة تساهمية؟ وماذا يترتب على ذلك؟</p> <p><b>التدريس</b></p> <p>- استعن بالشكل (5-6)، ص 155 من ك ط، ثم اسأل المتعلمين عن سبب ازدياد الطاقة الكامنة للذرتين لدى تقاربهما أو تباعدهما.</p> <p>- اطلب إلى المتعلمين تحديد الشكل الذي يمثّل الذرة الأكثر استقراراً.</p>	<p>(س1) عرّف كلاً من الأصرة التساهمية والأيونية؟</p> <p>(س2) هل الذرات المشاركة في تكوين الجزيئات فلزية أم لافلزية؟</p>	<p>- يُعرّف الجزيء والصيغة الجزيئية.</p> <p>- يُوضّح العلاقات بين الطاقة الكامنة والمسافة بين الذرات المتقاربة وطول الأصرة وطاقاتها.</p>



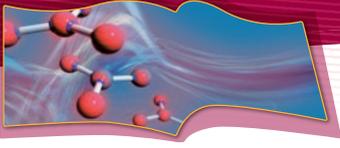
الإثراء/ أخطاء شائعة/ هل تعلم	التقويم	
	الختامي	التكويني
هل تعلم؟ يعمل فرن الموجات الميكروية عن طريق إرسال إشعاعات بتردد نحو 3GHz إلى الطعام. تحدث هذه الإشعاعات اهتزازات في روابط جزيئات الماء، فينتج من ذلك حرارة تسبب تسخين الطعام.	مراجعة القسم 6-2، ص163	أسئلة النشاط

التدريس	تقويم المعرفة السابقة	النتائج التعليمية
<p>- دع المتعلمين يتأملوا الشكل (6-7)، ثم يقارنوا بين موقع الإلكترون في الذرة المفردة وموقع أزواج الإلكترونات في الجزيء، ثم اطلب إليهم تدوين استنتاجاتهم، فضلاً عن تأكدك من أنهم توصلوا إلى:</p> <p>أن إلكترون ذرة هيدروجين مفردة يتواجد ضمن مسافة محددة من النواة، وأن الإلكترونين يقضيان وقتاً أطول بين نواتي ذرتي جزيء، مما يحدث ارتفاعاً في الكثافة الإلكترونية.</p> <p>- اطلب إلى المتعلمين التمعّن في الجدول (6-1)، ص 157 من ك ط، ثم اطلب إليهم إيجاد العلاقة بين طول الأصرة وقوتها، ثم ربط ذلك بطاقة الأصرة.</p> <p>- وظّف الشكل (6-9)، ص 158 من ك ط، لتوضيح قاعدة الثمانية للمتعلمين، مع إعطاء الأمثلة على استثناءات هذه القاعدة.</p> <p>- استعن بالشكل (6-10) حول الترميز النقطي لإلكترون عنصر معيّن، ثم اطلب إلى المتعلمين تحديد إلكترونات التكافؤ، ثم كتابة الرمز مُحاطاً بعدد النقاط.</p> <p>بيّن كيفية حلّ المسائل النموذجية (6-2)، ص 159 من ك ط.</p> <p>بيّن للمتعلمين أنّ هناك بعض العناصر، خصوصاً الكربون والنيتروجين والأكسجين يمكن أن تشارك في أكثر من زوج من الإلكترونات؛ حيث تُسمّى الأصرة التساهمية الثنائية والثلاثية.</p> <p>- كلف المتعلمين حلّ التمارين التطبيقية، ص 161.</p>	<p>س(3) ما نوع الأصرة التي تحصل بين الذرات الآتية:</p> <p>Cl, Na</p> <p>H, H</p> <p>Cl, Mg</p>	<p>- يذكر قانون الثمانية.</p> <p>- يُوظّف المراحل الأساسية الست التي تستعمل في رسم تراكيب لويس.</p>



الإثراء/ أخطاء شائعة/ هل تعلم	التقويم	
	الختامي	التكويني
<p>هل تعلم؟ الألماس هو أصلد مادّة معروفة، وهو مكوّن من ذرات كربون متآصرة بأواصر أحادية، وبلورة الألماس هي مثال على الشبكة التساهميّة.</p>		

التدريس	تقويم المعرفة السابقة	النتائج التعليمية
<p>- اطلب إلى المتعلمين التمعّن في الجدول (6-2)، ص 162 من ك ط، ثمّ يلاحظوا العلاقة بين طول الأصرة وطاقتها.</p> <p>- بيّن للمتعلّمين كيفية حلّ مسائل تتضمّن تراكيب لويس ذات الأواصر المتعدّدة.</p> <p>- لخصّ أهمّ مفردات الدرس على السبّورة في نهاية الدرس.</p> <p><b>التقويم</b></p> <p>س1) عرّف كلاً ممّا يأتي:</p> <p>1) طول الأصرة.</p> <p>2) طاقة الأصرة.</p> <p>س2) اذكر قاعدة الثمانية.</p> <p>س3) ما عدد أزواج الإلكترونات المتأصرة تساهميًا في:</p> <p>1) أصرة أحادية؟</p> <p>2) أصرة ثنائية؟</p> <p>3) أصرة ثلاثية؟</p> <p>س4) ارسم تراكيب لويس لما يأتي:</p> <p>1) <math>Cl_2</math></p> <p>2) <math>CH_3Cl</math></p> <p>3) <math>CH_2CH_2</math></p> <p>4) <math>Cl_2O</math></p> <p>5) <math>CCl_4</math></p> <p><b>التوسّع</b></p> <p>اطلب إلى المتعلمين كتابة تقرير عن مركّب فورمالدهيد الذي كان يستخدم سابقاً في حفظ العينات أو جنث بعض الكائنات الحيّة، ولماذا تمّ استخدام موادّ أخرى بدلاً منه؟ وما هذه الموادّ والمحاليل؟</p>	<p>س4) ما دور الكهرسليّة في تحديد نوعيّة التآصر بين العنصرين؟</p>	<p>- يُوظّف كيفية تحديد تراكيب لويس للجزيئات التي تتضمّن أواصر أحاديّة أو متعدّدة، أو كليهما.</p>

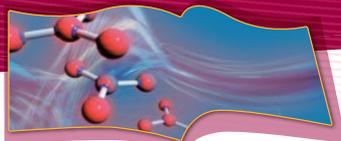


الإثراء/ أخطاء شائعة/ هل تعلم	التقويم	
	الختامي	التكويني

## خطة القسم الثالث الأصرة الأيونية والمركبات الأيونية

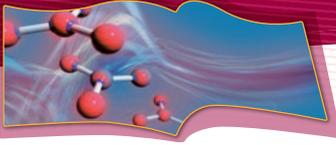
الصف: العاشر، المبحث: الكيمياء، عنوان الفصل: التآصر الكيمياء  
عدد الحصص: حصتان

التدريس	تقويم المعرفة السابقة	النتائج التعليمية
<p><b>التهيئة</b> اكتب على السبورة الصيغة الكيميائية لكل من: ملح الطعام NaCl، سكر المائدة <math>C_{12}H_{22}O_{11}</math>، ثم اطلب إلى المتعلمين أن يقارنوا بين الصيغتين؛ من حيث نوع الرابطة، وتوصل معهم إلى تعريف كل من الأصرة الأيونية والأصرة التساهمية، ومكونات المركب الأيوني.</p> <p><b>النشاط 1</b> اطلب إلى المتعلمين استعمال قطع بناء بلاستيكية (لوغو) لإظهار الفرق بين الأصرة الأيونية والأصرة التساهمية، ثم اطلب إليهم تجميع عدد من هذه القطع؛ حيث تكون كل جوانب الجسم المصنوع ممسوحة. يُعد هذا الجسم نموذجاً لجزيء؛ حيث تكون الذرات متآصرة لتشكل وحدة منفردة قادرة على التواجد بنفسها. بعد ذلك اطلب إليهم تجميع عدد من القطع على نحو تكون فيه بعضها نافرة على جوانب الجسم؛ حيث يمثل هذا الجسم جزءاً صغيراً من تكوين المركب الأيوني، وتمثل القطع النافرة الكاتيونات والأنيونات التي تجذب أيونات أخرى لجزيء؛ حيث تكوّن الذرات المتآصرة لتشكل المركب الأيوني وتكوينه، وتمثل القطع الكاتيونات والأنيونات التي تجذب أيونات أخرى.</p>	<p>س1) عرّف ما يأتي: 1) طول الأصرة. 2) طاقة الأصرة. 3) الأواصر المتعددة. 4) الترميز النقطي.</p>	<p>- يُقارن بين الصيغة الكيميائية لمركب جزيئي، والصيغة الكيميائية لمركب أيوني، ويقابل بينهما. - يُوضّح ترتيب البلورات.</p>



الإثراء/ أخطاء شائعة/ هل تعلم	التقويم	
	الختامي	التكويني
<p><b>خطأ شائع</b> ذَكَرَ المتعلِّمين بأنَّ الصيغة الكيميائية لمركَّب الأيوني تُمثَّل الصيغة الأبسط للمركَّب، في حين تمثَّل صيغ الجزيئات مجموعات منفصلة لجزيئات غير متآصرة.</p>	أسئلة مراجعة القسم 3-6.	أسئلة التجربة

التدريس	تقويم المعرفة السابقة	النتائج التعليمية
<p><b>التدريس</b></p> <p>اطلب إلى المتعلمين تأمل الشكلين: (6-14) و(6-15)، ص 165، 166 ك ط، ثم اطلب إليهم تدوين استنتاجاتهم، وتوصل معهم إلى:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• أن حجم الأيونات يختلف حسب عدد إلكترونات التكافؤ، وحسب ما تعلموه حول أنصاف أقطار أيونات عناصر الجدول الدوري.</li> <li>• عدد أيونات الصوديوم المحيطة بأيون الكلوريد في جزيء ملح الطعام.</li> </ul> <p>- اطلب إلى المتعلمين تأمل الجدول (6-3)، ص 166 ك ط، ثم اطلب إليهم تعرف المركب الأيوني الأقل ذوباناً في الماء، ثم تفسير السبب.</p> <p>- اطلب إلى المتعلمين عقد مقارنة بين المركبات الأيونية والمركبات التساهمية.</p> <p>- اطلب إلى المتعلمين إجراء التجربة 10 من ك ت، ص 117، ثم عرض النتائج التي توصلوا إليها أمام المجموعات الأخرى، والتوصل إلى خصائص المركبات الأيونية والجزئية.</p> <p><b>التقويم</b></p> <p>(1) أعط مثالين على المركبات الأيونية، ومثالين على المركبات الجزئية.</p> <p>(2) استخدم الترميز النقطي لإبراز المركبات الأيونية الآتية: N, Si, O, Ca, F</p> <p>(3) قارن بين المركبات الأيونية والمركبات التساهمية؛ من حيث: الصلابة، درجة الغليان، التوصيل الكهربائي والحراري، الوحدات الأساسية.</p> <p>(4) عدّد خصائص المركبات الأيونية.</p> <p><b>التوسع</b></p> <p>كّف المتعلمين كتابة تقرير عن أسباب اختلاف قوّة الأصرة بين المركبات الأيونية.</p>	<p>س(2) ارسـم تركيب لويس، لكلّ من: <math>BF_3, H_2O</math></p>	<p>- يعرف الطاقة الشبكية، ويشرح أهميتها.</p> <p>- يعدّد الخواصّ المميزة للمركبات الأيونية والجزئية، ويقارن بينها.</p>

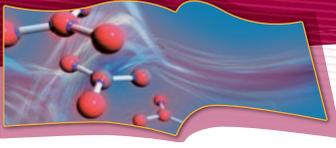


الإثراء/ أخطاء شائعة/ هل تعلم	التقويم	
	الختامي	التكويني
<p><b>خطأ شائع</b>  وضّح أنّ الأيونات متعدّدة الذرات تُربط بأواصر أيونيّة، إلا أنّ الأيونات نفسها تربط ببعضها بعضًا بأواصر تساهميّة. مثلاً، يتكوّن أيون الأمونيوم بوساطة أواصر تساهميّة، لكنّ أيون الكلوريد يتكوّن بوساطة الأصرة الأيونيّة ليشكّل كلوريد الأمونيوم، الذي هو مركّب أيوني.</p>		

## خطة القسم الرابع الأصرة الفلزية

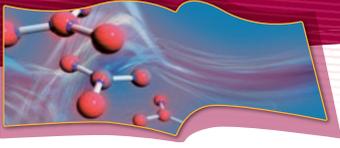
الصف: العاشر، المبحث: الكيمياء، عنوان الفصل: التآصر الكيمياء  
عدد الحصص: حصتان

التدريس	تقويم المعرفة السابقة	النتائج التعليمية
<p><b>التهيئة</b> اعرض عينة من كلوريد الصوديوم (NaCl)، وكلوريد المغنيسيوم (MgCl<sub>2</sub>)، والخاصين في غرفة الصّف أو المختبر، ثمّ دُقّ كلاً منهما بالمطرقة مع استخدام وسائل الأمان المختبرية، ثمّ اطلب إلى المتعلّمين تسجيل ملاحظاتهم، وناقشهم فيما توصّلوا إليه، ثمّ توصّل معهم إلى: أنّ الملح هشّ سهل الانكسار، بينما يتمدّد الخاصين ويطرّق؛ وذلك ناتج من التآصر الفلزي.</p> <p><b>النشاط</b> اطلب إلى المتعلّمين إجراء التجربة (10)، وعنوانها: التوصيل الكهربائي كدليل على نوع الأصرة، من ك ت، ص 117.</p> <p><b>التدريس</b> - دع المتعلّمين يتأمّلوا الشكل (6-18)، ص 169، ثمّ تأكّد من أنّهم توصّلوا إلى أنّ ذرات الصوديوم تترتّب؛ حيث تحاط كلّ منها بـ 8 ذرات أخرى، وتنتقل الإلكترونات بحرية بين الشبكة فتشكّل بحر إلكترونات يحيط بالذرات المثبتة نسبياً في مواقعها. - أسأل المتعلّمين عن تفسير لسبب أنّ الفلزّات قابلة لتوصيل الحرارة والكهرباء.</p>	<p>س1) عرف كلاً من: 1) المركّب الأيوني. 2) الرابطة الأيونية.</p>	<p>- يصف نموذج بحر الإلكترون للترابط الفلزي، ويشرح لماذا تُعدّ الفلزّات موصلاً جيّداً للكهرباء.</p>



الإثراء/ أخطاء شائعة/ هل تعلم	التقويم	
	الختامي	التكويني
ملاحظة تبدأ الحصّة الثانية بإجراء التجربة.	أسئلة التقويم النهائي، مراجعة الفصل 6.	أسئلة النشاط

التدريس	تقويم المعرفة السابقة	النتائج التعليمية
<p>- اطلب إلى المتعلمين من خلال الجدول (6)- 4) أن يجدوا العلاقة بين طاقة التبخر وشحنة النواة وإلكترونات التكافؤ وقوة الأصرة الفلزّية. - لخص مفردات الدرس جميعها على السبورة في نهاية الحصّة. <b>التقويم</b> أكمل الفراغ الآتي: 1) تُسمّى الأصرة التي تتكوّن من الترابط الكيميائي الناتج من الانجذاب الحاصل بين نوى الذرّات و بحر الإلكترونات المتحرّكة بالأصرة ..... 2س) ما العلاقة بين الأصرة الفلزّية ودرجة حرارة تبخير الفلزّ؟ 3س) بيّن لماذا تكون معظم الفلزّات قابلة للسحب والطرق بعكس البلورات الأيونية. <b>التوسّع</b> اطلب إلى المتعلمين إعداد تقرير عن طرائق تحويل الفلزّات والمعادن إلى رقائق وأسلاك رفيعة.</p>	<p>س2) اذكر الخواصّ الفيزيائية للمركّبات الأيونية. س3) أكمل الفراغات الآتية: 1) ..... هي شبكة ثلاثية الأبعاد من الأيونات السالبة والموجبة. 2) تتميز المركّبات الأيونية ..... عند إذابتها في الماء.</p>	<p>- يُفسّر قدرة الفلزّات على البريق واللمعان. - يُفسّر قابليّة الفلزّات للطرق والسحب، على عكس المركّبات البلورية الأيونية.</p>

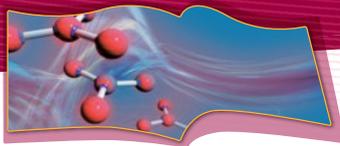


الإثراء/ أخطاء شائعة/ هل تعلم	التقويم	
	الختامي	التكويني

## خطة القسم الخامس هندسة الجزيئات

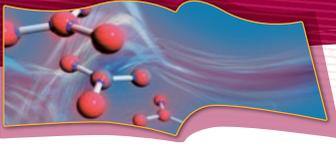
الصف: العاشر، المبحث: الكيمياء، عنوان الفصل: التآصر الكيميائي  
عدد الحصص: 4 حصص

التدريس	تقويم المعرفة السابقة	النتائج التعليمية
<p><b>التهيئة</b> احضر باكيت معجون ذا ألوان مختلفة، أو حبات من خرز السبحة ذات ألوان مختلفة، وأعواد ثقاب، ثم اطلب إلى المتعلمين عمل كرات من المعجون بحجوم مختلفة، ثم عمل روابط وأشكال، وذلك بربط الكرات بوساطة أعواد الثقاب، وكتابة الشكل الناتج، ثم بعد ذلك مناقشتهم في الأشكال الناتجة، ومقدار الزاوية.</p> <p><b>النشاط</b> أعط كل مجموعة من المتعلمين أربعة بالونات كروية ذات ألوان مختلفة، ثم اطلب إليهم نفخها، وامسك اثنين منها عند نقطة ربطهما، ثم اطلب إليهم وصف الشكل الهندسي الناتج، ثم تكرر العمل مستخدمين 3 بالونات، ثم 4، وتسجيل الشكل الناتج؛ حيث تكون البالونات أبعد ما يمكن عن بعضهما بعضاً؛ أي أكبر زاوية، ثم ا طرح عليهم مجموعة من الأسئلة، مثل:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) ما الشكل الناتج في الحالات الثلاث؟</li> <li>(2) كم تتوقع أن تكون الزاوية؟</li> <li>(3) أي الحالات أكثر استقراراً؟</li> <li>(4) هل لحجم البالون علاقة بالزاوية بين الذرات؟</li> </ol> <p><b>التدريس</b> - استخدم النماذج الفراغية لتمثيل الروابط وأشكال المركبات والجزيئات لتفسير نظرية تنافر زوج إلكترونات التكافؤ.</p>	<p>س1) أجب عما يأتي: 1) ما الأصرة الفلزية؟</p>	<p>- يُفسر نظرية تنافر زوج إلكترونات أوربتال التكافؤ (VSEPR). - يتوقع أشكال الجزيئات أو الأيونات متعددة الذرات، مستخدماً نظرية تنافر زوج إلكترونات أوربتال التكافؤ.</p>



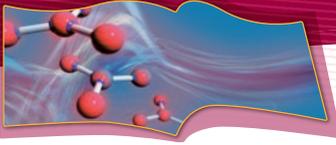
الإثراء/ أخطاء شائعة/ هل تعلم	التقويم	
	الختامي	التكويني
<p><b>ملاحظة</b> تبدأ الحصّة الثانية بالتهجين، ص 175، أمّا الحصّة الثالثة فتبدأ بالقوة البينيّة للجزيئات، ص 176، كما تبدأ الحصّة الرابعة بالأصرة الهيدروجينيّة، ص 179.</p>	<p>أسئلة التقويم النهائي، مراجعة الفصل 6.</p>	<p>س1) استخدم نظريّة VSEPR لرسم أشكال الجزيئات الآتية CCl<sub>4</sub>, HCN</p>

التدريس	تقويم المعرفة السابقة	النتائج التعليمية
<p>- استعن بالشكل (6-21)، ص 172 من ك ط، ثم اعرضها وأعط المتعلمين أربعة أعواد ثقاب ومنقلة لقياس الزوايا المبيّنة لكلّ من: جزيئات <math>CH_4</math>، <math>BF_3</math>، ثم اطلب إليهم تفسير سبب اختلاف الزاوية في الشكلين، وتحديد الذرة المركزية.</p> <p>- اعرض الجدول (6-5)، ص 172 من ك ط، ثم ناقش الأشكال الهندسيّة والزاوية وتركيب لويس، ثم توصّل معهم إلى سبب اختلال الشكل والزاوية من أجل تقليل التنافر قدر الإمكان ليكون المركّب أو الجزيء أكثر استقراراً.</p> <p>- استعن بالشكل (6-22)، ص 174، وتوصّل مع المتعلمين إلى أنّ زوجاً من الإلكترونات غير المشتركة يأخذ على الأقلّ حيزاً فضائياً مساوياً لذلك الذي يأخذه زوج الإلكترونات غير المشتركة، الذي يؤدي دوراً مهماً في تحديد شكل الجزيء، بينما الذرات هي وحدها تؤخذ بنظر الحسبان عند التفكير في شكل الجزيء.</p> <p>- كلف المتعلمين حلّ التمارين التطبيقية، ص 173، 175.</p> <p>- اعرض الشكل (6-23)، ص 176 من ك ط، حول عملية التهجين، ثم اطرح الأسئلة على الطلبة، وتوصّل معهم إلى أنّ عملية التهجين تؤدي إلى إنتاج الأوربتالات ذات الطاقة المتساوية، وتمثّل الأواصر الناتجة من تداخل أوربيتالات 1s لذرات الهيدروجين، وأوربتالات <math>SP^3</math> لذرات الكربون.</p> <p>- اطلب إلى المتعلمين التمعّن في الجدول (6-6)، ص 177 من ك ط، ثم اطلب إليهم تفسيراً لسبب ازدياد الطاقة الحركية لجزيئات السوائل عند تسخينها، ونوع قوى التجاذب بين الجزيئات.</p>	<p>(2) ما الميزة التي تجعل الفلزات موصلة للحرارة والكهرباء</p>	<p>- يوضّح كيفية تحليل نظرية التهجين أشكال الجزيئات.</p>



الإثراء/ أخطاء شائعة/ هل تعلم	التقويم	
	الختامي	التكويني
<p><b>خطأ شائع</b>  إنّ تسمية الأوربتالات المهجّنة تختلف عن تلك المستعملة في الترتيبات الإلكترونية؛ حيث يدلّ الحرف الفوقي في الأوربتالات المهجّنة على عدد الأوربتالات في ذلك النوع المحدّد المعنية بدمج الأوربيتالات. أمّا الأحرف الفوقية في الترتيب الإلكتروني فتدلّ على عدد الإلكترونات في ذلك النوع من الأوربيتالات.</p>	<p>س(1) لم درجة غليان كبريتيت الهيدروجين أقلّ من درجة غليان الماء؟</p>	<p>س(2) هل من الممكن أن تكون درجة الغليان مقياساً لقوّة التجاذب بين الجزيئات في المركّبات التساهميّة، وبين الأيونات في المركّبات الأيونيّة، وبين الذرّات في الفلزّات؟</p>

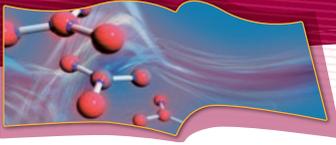
التدريس	تقويم المعرفة السابقة	النتائج التعليمية
<p>- ذكّر المتعلّمين بأنّ درجة الغليان هي مقياس لقوّة التجاذب بين الجزيئات في المركّبات التساهميّة، وبين الأيونات في المركّبات الأيونيّة، وبين الذرات في الفلزّات.</p> <p>- تنبيه المتعلّمين إلى أنّ التجاذب الذي ينبغي التغلّب عليه كي يغلي المركّب الجزيئي هو التجاذب البيني الجزيئي، وليس الأصرة التساهميّة.</p> <p>- استعن بالشكلين: (6-26)، (6-27)، ثمّ اطلب إلى المتعلّمين تحديد: هل المركّب قطبي أم لا؟ ثمّ ناقشهم في كيفية تحديد قطبيّة الجزيء أو المركّب.</p> <p>- اطلب إلى المتعلّمين تعريف الرابطة الهيدروجينيّة، ثمّ ناقشهم في سبب اختلاف درجات غليان المركّبات التي تحوي رابطة هيدروجينيّة عن المركّبات الأخرى.</p> <p>- لخصّ على السبورة الأفكار الرئيسة لكلّ درس في نهاية الحصّة.</p> <p><b>التقويم</b></p> <p>(1) ارسم أشكال الجزيئات الآتية، ثمّ حدّد الزاوية ونوع التهجين:                  (أ) <math>SO_2</math> (ب) <math>CCl_4</math>                  (ج) <math>Cl_2O</math> (د) <math>NF_3</math></p> <p>(2) اذكر بعض العوامل التي تؤثر في الأشكال الهندسيّة للجزيئات.</p> <p>(3) رتّب الجزيئات تصاعدياً حسب درجة الغليان:  <math>CF_4, H_2S, H_2O</math></p> <p><b>التوسّع</b></p> <p>كلّف المتعلّمين كتابة تقرير عن الحامض النووي، ودور الأواصر الهيدروجينيّة في شكله الحلزوني.</p>	<p>(3) ما الميّزة التي تجعل معظم الفلزّات قابلة للسحب والطّرق بعكس البلّورات الأيونيّة؟</p>	<p>- يصف القوى ثنائيّة القطب (ثنائيّة القطب والأصرة الهيدروجينيّة وقوى تشتت لندن.</p> <p>- يوضّح ما يحدّد القطبيّة الجزيئيّة.</p>



الإثراء/ أخطاء شائعة/ هل تعلم	التقويم	
	الختامي	التكويني
<p><b>خطأ شائع</b> قد يستنتج بعض الطلبة من الجدول (6-6)، أن الأصرة التساهميّة تُمثل قوّة التجاذب الأضعف، لكن في الحقيقة، تمثّل الأصرة التساهميّة الأشدّ قوّة بدليل أنّ درجة غليان الماس أعلى من درجة أيّ من الفلزّات.</p>	<p>س2) ما المقصود بقوى التشنّت؟</p>	

## مراجعة الفصل السادس

- تتأصر معظم الذرات فيما بينها كيميائياً.
- من أهم أنواع الأواصر الكيميائية: الأصرة الأيونية، والأصرة التساهمية، والأصرة الفلزية.
- تتأصر ذرات الفلزات أيونياً بذرات اللافلزات، وذرات الفلزات تتأصر فلزياً فيما بينها على نحوٍ عام، بينما تتأصر ذرات اللافلزات تساهمياً فيما بينها.
- تتأصر الذرات في الجزيئات جميعها بأواصر تساهمية.
- يتمثل طول الأصرة بين ذرتي جزيء في المسافة التي تصبح عندها الطاقة الكامنة للذرات المتأصرة أقل ما يمكن.
- تتص قاعدة الثمانية على أنّ العديد من المركبات الكيميائية تميل إلى تكوين أواصر؛ حيث تمتلك كل ذرة أو تشارك في 8 إلكترونات في مستوى طاقتها الأعلى المشغول بالإلكترونات، من خلال إكسابها الإلكترونات أو فقدها لها أو مشاركتها فيها.
- تتكوّن أصرة تساهمية مفردة عندما تشارك ذرتان في زوج من الإلكترونات، أمّا عندما تشارك الذرات في أكثر من زوج من الإلكترونات فتكون الأصرة تساهمية متعدّدة.
- تتمثل الأواصر بين الجزيئات والأيونات بتركيب لويس.
- يتكوّن المركّب الأيوني من شبكة ثلاثية الأبعاد من أيونات موجبة وأيونات سالبة متجاذبة فيما بينها.
- تجعل قوّة التجاذب الكبيرة بين الأيونات السالبة والموجبة المركّبات الأيونية صلبة وسريعة التكسر، كما تجعلها تتميز بدرجات غليان وانصهار عالية للمركّبات المحتوية على أواصر تساهمية فقط.

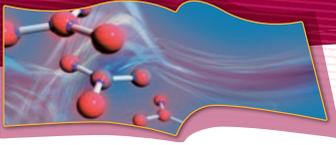


- تتكوّن الأيونات متعدّدة الذرات لدى تآصر مجموعة من الذرات المشحونة كهربائيًا بصورة تساهميّة.
- الأصرة الفلزّيّة هي نوع من التآصر الكيميائي الناتج من الانجذاب الحاصل بين نوى ذرات الفلزّات وبحر الإلكترونات المتحرّكة الذي يحيط بها.
- يعطي بحر الإلكترونات في الأصرة الفلزّيّة الفلزّاتِ خواصّها، مثل: توصيلها جيّد للكهرباء وللحرارة، وقابليتها للسحب والطّرق، ولمعانها.
- ترسم أشكال الجزيئات باستخدام نظريّة VSEPR، التي تعتمد على واقع التنافر القوي بين أزواج الإلكترونات، وهو ما يجعلها تميل إلى التباعد عن بعضها بعضًا إلى أقصى حدّ.
- تستخدم نظريّة التهجين لتوقّع أشكال الجزيئات، وأساس هذه النظرية: أنّ أوربيبتالات الذرات يمكن أن تتداخل لتشكّل أوربيبتالات متساوية في الطاقة.
- تُسمّى القوى التي تربط بين الجزيئات القوى البينيّة، ومنها: القوى ثنائيّة القطبيّة• ثنائيّة القطبيّة، وقوى تشكّلت لندن، والأصرة الهيدروجينيّة حالة خاصّة من حالات ثنائيّة القطبيّة.

## اختبار بعدي

### س1) ضع دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة:

- (1) تتألف الآصرة التساهميّة الأحاديّة من:
- (أ) إلكترون مشترك  
(ب) زوج إلكترونات متشاركة  
(ج) تجاذب أيونين مختلفين  
(د) زوجين من الإلكترونات المتشاركة
- (2) إذا تشابهت ذرتان مرتبطتان تساهميّاً، فتكون الرابطة:
- (أ) تساهميّة غير قطبيّة  
(ب) تساهميّة قطبيّة  
(ج) تساهميّة صرفّة  
(د) ثنائيّة القطب
- (3) تكون الآصرة التساهميّة التي لا تتساوى فيها تجاذب الإلكترونات المشتركة:
- (أ) غير قطبيّة  
(ب) قطبيّة  
(ج) تساهميّة صرفّة  
(د) ثنائيّة القطب
- (4) كلّما زاد الفرق في الكهروسليبيّة بين ذرتين مترابطتين ازدادت النسبة المئوية  
في الرابطة.
- (أ) للصفّة الأيونيّة  
(ب) للصفّة التساهميّة  
(ج) للصفّة الفلزيّة  
(د) القطبيّة
- (5) ترميز كلوريد الصوديوم NaCl يمثّل:
- (أ) وحدة صيغة واحدة  
(ب) جزيئاً واحداً  
(ج) بلورة واحدة  
(د) ذرّة واحدة



- (6) في بلورة مركّب أيوني، يحاط كلّ كتأيون بعدد من:
- (أ) الجزيئات  
(ب) الأيونات الموجبة  
(ج) الثنائيات القطبيّة  
(د) الأيونات السالبة
- (7) بالمقارنة بين الذرات المتعادلة المعنيّة بتشكيل مركّب أيوني، تكون الشبكة البلوريّة الناتجة ذات:
- (أ) طاقة كامنة أعلى  
(ب) طاقة كامنة أقلّ  
(ج) طاقة كامنة متساوية  
(د) طاقة مستقرّة
- (8) يمكن تفسير حقيقة أنّ الفلزّات قابلة للطّرق، وأنّ البلورات الأيونيّة هشّة بوساطة:
- (أ) الروابط الكيميائيّة  
(ب) قوى لندن  
(ج) درجات حرارة التبخّر  
(د) القطبيّة
- (9) تكون الإلكترونات المتحرّكة في الرابطة الفلزيّة مسؤولة عن:
- (أ) اللّمعان  
(ب) التوصيل الكهربائي  
(ج) التوصيل الحراري  
(د) جميع ما ذكر
- (10) عندما يُسحب الفلزّ ليكون سلكًا، تصبح الروابط الفلزيّة:
- (أ) سريعة الكسر  
(ب) صعبة الكسر  
(ج) غير قابلة للكسر  
(د) روابط أيونيّة

## اختبار بعدي

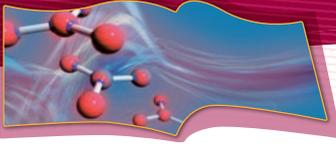
س2) ارسم تراكيب لويس لتمثّل كلاً من الصيغ الآتية:

- .....  $\text{PH}_3$   
 .....  $\text{H}_2\text{S}$   
 .....  $\text{BeF}_2$   
 .....  $\text{CH}_2\text{CH}_2$   
 .....  $\text{C}_2\text{H}_2$   
 .....  $\text{HCN}$   
 .....  $\text{SiCl}_4$

س3) رتب الروابط الأيونية في الجدول الآتي تصاعدياً.

طاقة الشبكة (kJ/mol)	الرابط الأيونية
-787	NaCl
-3384	CaO
-715	KCl
-3760	MgO
-861	LiCl

.....  
 .....  
 .....  
 .....



س4) ما العلاقة بين حرارة تبخر الفلزّ وقوّة الروابط التي تمسك أجزائه ببعضها بعضاً؟

.....  
.....  
.....

س5) حدّد الفرضيّة الرئيسيّة لنظريّة VSEPR المستعملة في توقّع شكل الذرّات.

.....  
.....  
.....

س6) ما العاملان اللذان يحدّدان كون الجزيء قطبيّاً أو غير قطبي؟

.....  
.....  
.....

س7) رتّب أنواع القوى تصاعديّاً من الأضعف إلى الأقوى.

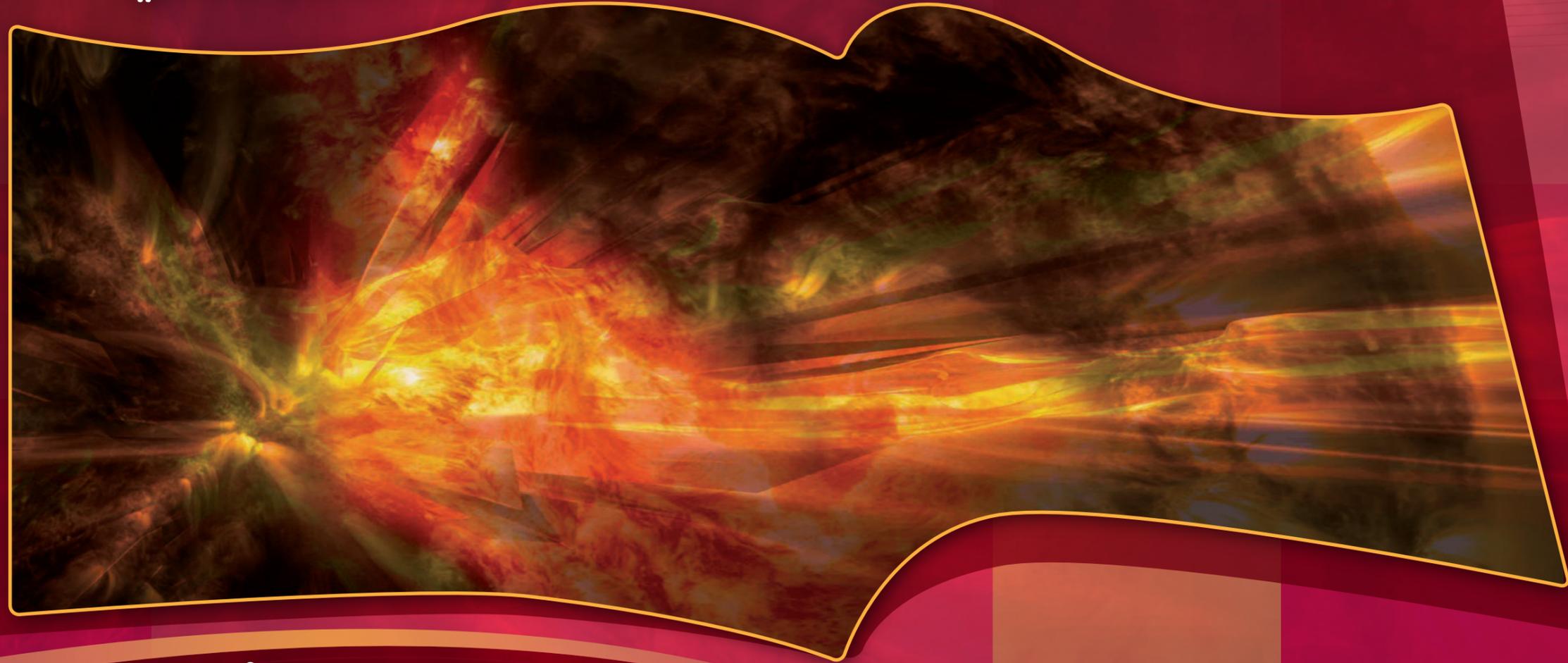
تساهمي، أيوني، ثنائي القطب، قوى لندن.

.....  
.....  
.....  
.....

الحقبة التعليمية

# لكتاب الكيمياء

للصف العاشر العلمي



الفصل الأول

المادّة والتغيّرات

الحقية التعليمية

# لكتاب الكيمياء

للصف العاشر العلمي



الفصل الثاني

# القياسات والحسابات

الحقية التعليمية

# لكتاب الكيمياء

للصف العاشر العلمي



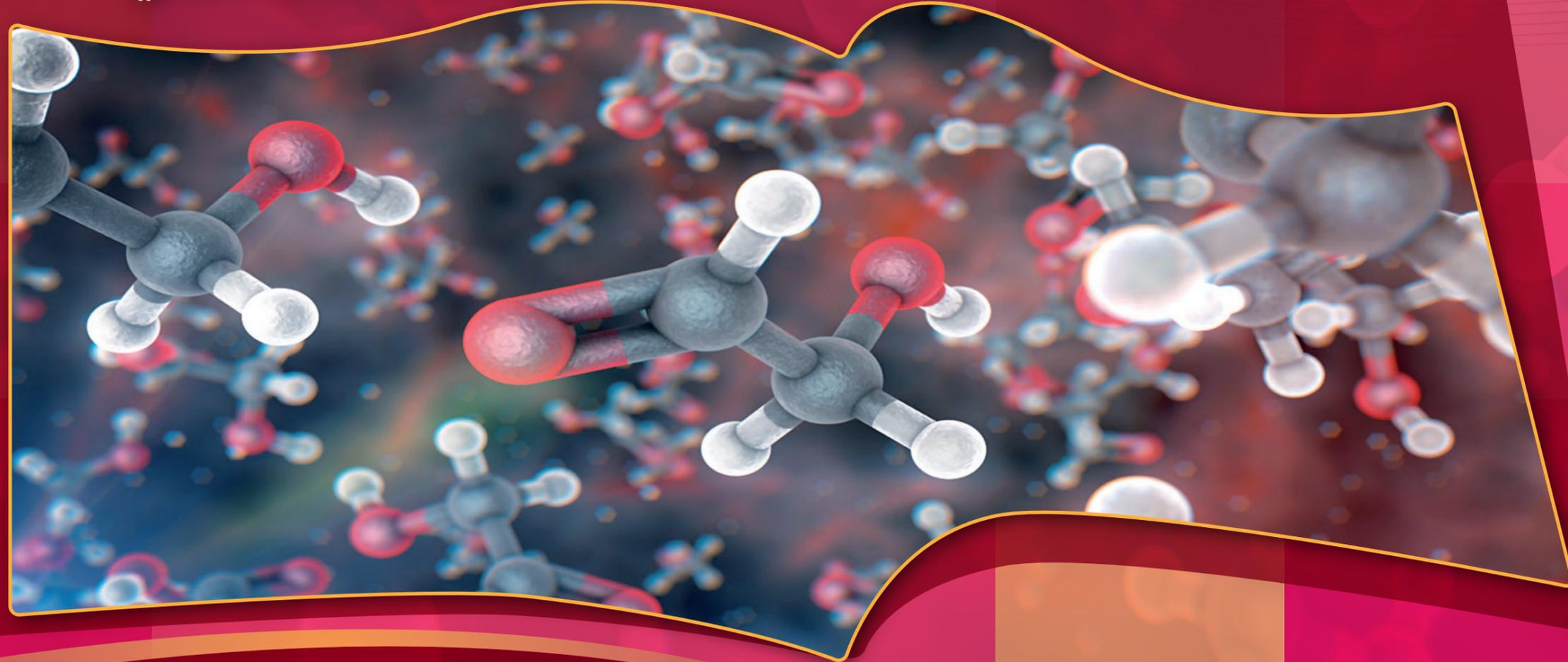
الفصل الثالث

# الذرات وحدات بناء المادّة

الحقيبة التعليمية

# لكتاب الكيمياء

للفصل العاشر العلمي



الفصل الرابع

## ترتيب الإلكترونات في الذرات

الحقبة التعليمية

# لكتاب الكيمياء

للف العاشر العلمي



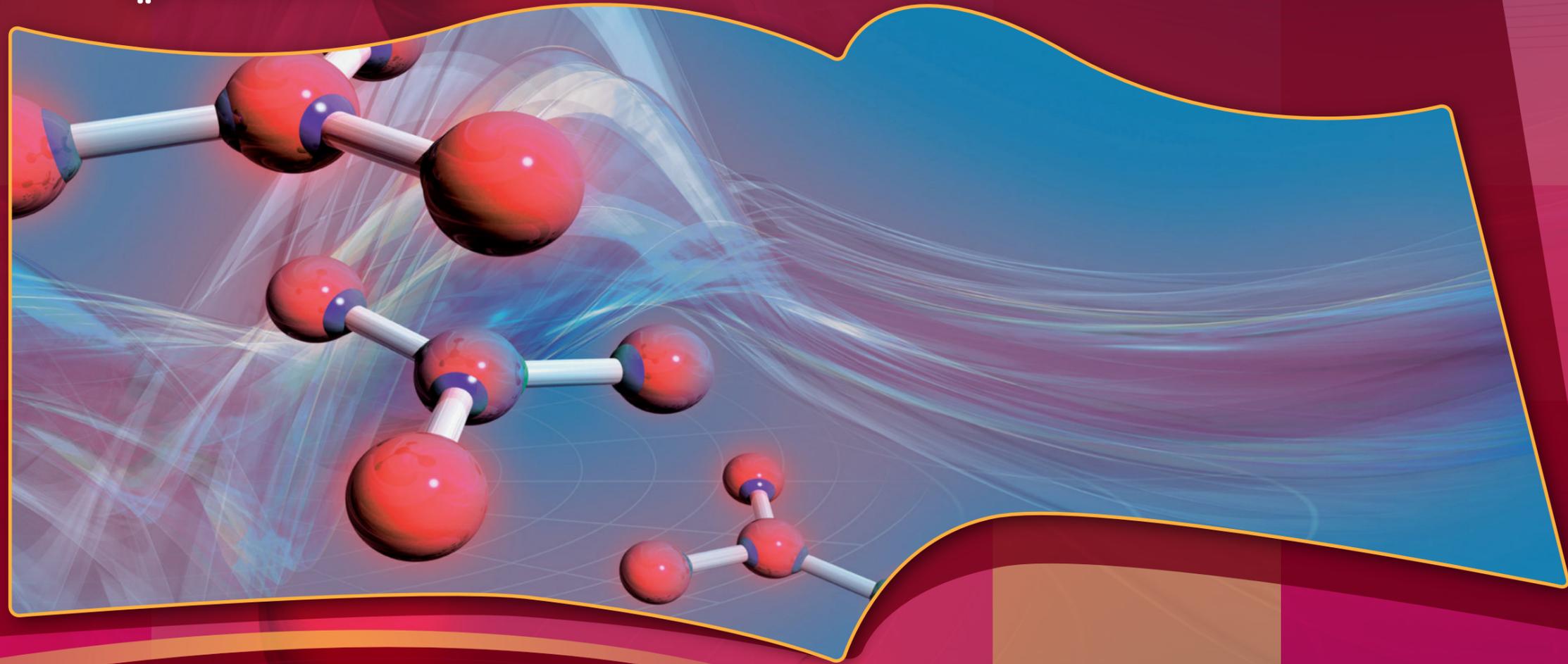
الفصل الخامس

# القانون الدوري

الحقية التعليمية

# لكتاب الكيمياء

للصف العاشر العلمي



الفصل السادس

# التأمر الكيميائي