

مؤسسة سما التعليمية

مذكرة العلوم

للصف السابع متوسط

الوحدة الثالثة والرابعة الفصل الدراسي الاول



الوحدة الثالثة: المادة والطاقة – العلوم الفيزيائية

الفصل الأول: الضغط | الفصل الثاني: الطفو

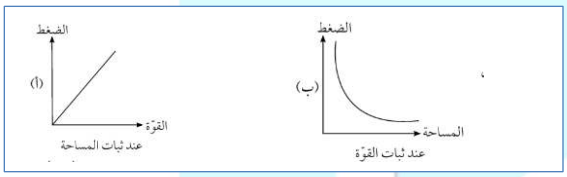
الفصل الأول: الضغط

١. مفهوم الضغط

الضغط هو القوة العمودية المؤثرة على وحدة المساحات من السطح.

القانون الرياضي: الضغط = القوة المؤثرة ÷ مساحة السطح، ويرمز له: $P = F / A$.

- تقاس القوة بوحدة النيوتن (N)، والمساحة بوحدة المتر المربع (m^2)، والضغط بوحدة الباسكال (Pa).
- ١ باسكال = ١ نيوتن/متر^2.



٢. العوامل التي يتوقف عليها الضغط

العامل	تأثيره في الضغط	نوع العلاقة
القوة المؤثرة (عند ثبات المساحة)	يزداد الضغط بزيادة القوة	**طردية**
مساحة السطح (عند ثبات القوة)	يقل الضغط بزيادة مساحة السطح	**عكسية**

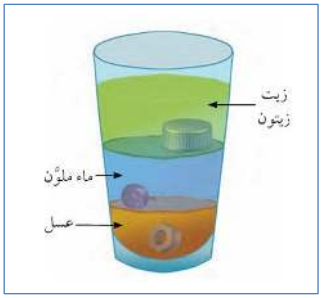
- تفسير أمثلة الكتاب: السكين الحادة تؤثر في مساحة صغيرة فيزداد الضغط فتقطع الطعام بسهولة.
- خف الجمل العريض يوزع الوزن على مساحة أكبر فيقل الضغط على الرمال.
- الجنازير العريضة للحفارة وإطارات السيارة عند السير على الرمال تزيد مساحة التلامس فتقلل الضغط.

٣. الكثافة

الكثافة خاصية فيزيائية مميزة للمادة، وتُعرّف بأنها كتلة المادة بالنسبة إلى وحدة الحجوم.

القانون: الكثافة (ρ) = الكتلة (m) ÷ الحجم (V).

- وحدات الكثافة الواردة: kg/m^3 أو g/cm^3.
- يمكن قياس كثافة السوائل باستخدام جهاز المكثاف.

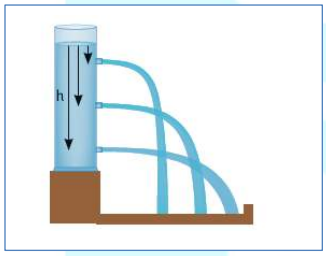


المادة	الكثافة (g/cm^3)
الزئبق	١٣,٦
الحديد	٧,٩
الماء	١
الزيت	٠,٨
النفط	٠,٦٨

٤. الضغط عند نقطة في باطن سائل

ضغط السائل هو الضغط الذي يؤثر به السائل على الأجسام الموجودة داخله أو على جدران الإناء الذي يحويه.

القانون: $P = \rho gh$، حيث P ضغط السائل، وρ كثافة السائل، وg تسارع الجاذبية الأرضية، وh عمق النقطة داخل السائل.



- يزداد ضغط السائل **بزيادة العمق.**
- يزداد ضغط السائل **بزيادة كثافته.**
- يعتمد ضغط السائل أيضًا على تسارع الجاذبية الأرضية
- **عند العمق نفسه يكون ضغط الماء المالح أكبر من ضغط الماء العذب لأن كثافته أعلى.**

٥. تطبيقات ضغط السائل

- تبنى جدران السدود أكثر سماكة عند القاعدة **لأن ضغط الماء يزداد بزيادة العمق.**
- تصمم الغواصات بهياكل قوية **لتحمل الضغط الكبير في الأعماق.**
- تستخدم أبراج المياه المرتفعة لتوليد ضغط يساعد على إيصال الماء إلى المنازل.

الفصل الثاني: الطفو

١. سلوك الأجسام داخل السائل

تتعرض الأجسام المغمورة في السائل أو الطافية على سطحه لقوتين أساسيتين:

١. **قوة وزن الجسم: ناتجة عن جذب الأرض للجسم، واتجاهها رأسي إلى أسفل، وتقاس بالنيوتن.**

٢. **قوة دفع السائل: يؤثر بها السائل في الجسم من أسفل إلى أعلى، وتقاس بالنيوتن.**



المقارنة بين القوتين	سلوك الجسم
وزن الجسم أكبر من قوة دفع السائل	يغوص ويستقر في قاع الإناء
وزن الجسم يساوي قوة دفع السائل	يبقى معلقًا في باطن السائل
وزن الجسم أقل من قوة دفع السائل	يتحرك إلى أعلى ثم يستقر طافيًا

٢. حساب قوة دفع السائل

قوة دفع السائل = وزن الجسم في الهواء (الوزن الحقيقي) – وزن الجسم في السائل (الوزن الظاهري).

• يكون الوزن الظاهري للجسم المغمور في السائل أقل من وزنه الحقيقي.

٣. قاعدة أرخميدس

إذا غُمر جسم في سائل كليًا أو جزئيًا فإنه يلقى قوة دفع من أسفل إلى أعلى تساوي وزن السائل المزاح.

• إذا غُمر الجسم كليًا: حجم السائل المزاح يساوي حجم الجسم المغمور.

• إذا طفا الجسم جزئيًا: وزن الجسم الطافي يساوي وزن السائل المزاح بالجزء المغمور من الجسم.

٤. العوامل التي تتوقف عليها قوة دفع السائل

العامل	العلاقة	التفسير
حجم الجسم المغمور في السائل	**طردية**	**كلما زاد الحجم المغمور زادت كمية السائل المزاح فزادت قوة الدفع.**
كثافة السائل	**طردية**	**كلما زادت كثافة السائل زادت قوة دفعه للجسم.**

علل ما يلي :

• السباحة في البحر أسهل من السباحة في النهر

لأن كثافة الماء المالح أكبر من كثافة الماء العذب، فتكون قوة الدفع أكبر.

٥. تطبيقات على الطفو

• السفن والبواخر: تصمم مجوفة لتزيح كمية كبيرة من الماء، فتتولد قوة دفع تساعدها على الطفو رغم صنعها من معادن.

• الغواصات: تمتلئ خزاناتها بالماء فيزداد وزنها فتغوص، وتفرغ الخزانات من الماء وتمتلئ بالهواء فيقل وزنها فتطفو.



• **خط بليمسول: خط أمان يحدد أقصى حمولة يمكن أن تحملها السفينة دون أن تغرق، ويجب ألا يتجاوز مستوى الماء هذا الخط.**

ملخص القوانين والوحدات

المفهوم	القانون	الوحدة الأساسية
الضغط	$P = F / A$	Pa
القوة (الوزن)	$F = m \times g$	N
مساحة مستطيل	$A =$ الطول × العرض	m^2
الكثافة	$\rho = m / V$	g/cm^3 أو kg/m^3
حجم متوازي المستطيلات	الحجم = الطول × العرض × الارتفاع	m^3
ضغط السائل	$P = \rho gh$	Pa
قوة دفع السائل	قوة الدفع = الوزن الحقيقي – الوزن الظاهري	N

بنك الأسئلة

أجب عن الأسئلة أولًا، ثم راجع نموذج الإجابة في القسم الأخير.

أولًا: اختر الإجابة الصحيحة

١. وحدة قياس الضغط في النظام الدولي هي:

أ) النيوتن ب) الباسكال ج) الجول د) المتر

٢. عند ثبات القوة، إذا زادت مساحة السطح فإن الضغط:

أ) يزداد ب) يقل ج) لا يتغير د) يتضاعف

٣. عند ثبات مساحة السطح، زيادة القوة تؤدي إلى:

أ) نقص الضغط ب) زيادة الضغط ج) ثبات الضغط د) انعدام الضغط

٤. الكثافة تساوي:

أ) الحجم ÷ الكتلة ب) الكتلة ÷ الحجم ج) القوة ÷ المساحة د) الكتلة × الحجم

٥. الجهاز المستخدم لقياس كثافة السوائل هو:

أ) الميزان الزنبركي ب) المكثاف ج) المخبار د) المسطرة

٦. أي السوائل الآتية أعلى كثافة وفق جدول الكتاب؟

أ) النفط ب) الزيت ج) الماء د) الزئبق

٧. ضغط السائل عند نقطة يعتمد على:

أ) لون السائل وشكل الوعاء ب) عمق النقطة وكثافة السائل وتسارع الجاذبية ج) درجة حرارة الوعاء فقط د) مساحة سطح السائل فقط

٨. في السائل الواحد، كلما زاد العمق:

أ) قل الضغط ب) زاد الضغط ج) ثبت الضغط د) قلت الكثافة

٩. القوة التي يؤثر بها السائل إلى أعلى تسمى:

أ) قوة الوزن ب) قوة الاحتكاك ج) قوة دفع السائل د) قوة الجاذبية

١٠. إذا كان وزن الجسم أكبر من قوة دفع السائل فإنه:

أ) يطفو ب) يبقى معلقًا ج) يغوص د) يتبخر

١١. إذا تساوى وزن الجسم مع قوة دفع السائل فإنه:

أ) يغوص ب) يبقى معلقًا ج) يطفو فوق السطح د) يتحرك إلى أسفل

١٢. تنص قاعدة أرخميدس على أن قوة الدفع تساوي:

أ) وزن الجسم في الهواء ب) كتلة الجسم ج) وزن السائل المزاح د) حجم الجسم

١٣. تزداد قوة دفع السائل بزيادة:

أ) حجم الجسم المغمور ب) لون السائل ج) شكل الوعاء د) درجة شفافية السائل

١٤. تكون السباحة أسهل في البحر مقارنة بالنهر بسبب:

أ) انخفاض كثافة الماء المالح ب) ارتفاع كثافة الماء المالح ج) زيادة عمق النهر د) اختلاف لون الماء

١٥. عندما تمتلئ خزانات الغواصة بالماء فإنها:

أ) تطفو ب) تغوص ج) تظل على السطح د) تخرج من الماء

١٦. يستخدم خط بليمسول لتحديد:

أ) سرعة السفينة ب) درجة حرارة الماء ج) أقصى حمولة آمنة للسفينة د) عمق المحيط

ثانيًا: صح أم خطأ مع تصحيح الخطأ

١. ( ) يزداد الضغط بزيادة مساحة السطح عند ثبات القوة.

٢. ( ) تتناسب قيمة الضغط طرديًا مع القوة المؤثرة عند ثبات المساحة.

٣. ( ) تقاس القوة بوحدة الباسكال.

٤. ( ) الكثافة هي كتلة المادة بالنسبة إلى وحدة الحجوم.

٥. ( ) ضغط السائل يقل كلما ازداد العمق.

٦. ( ) ضغط الماء المالح أكبر من ضغط الماء العذب عند العمق نفسه.

٧. ( ) قوة وزن الجسم تؤثر رأسيًا إلى أعلى.

٨. ( ) قوة دفع السائل تؤثر في الجسم من أسفل إلى أعلى.

٩. ( ) إذا كان وزن الجسم أقل من قوة دفع السائل فإنه يستقر في قاع الإناء.

١٠. ( ) الوزن الظاهري للجسم المغمور أكبر من وزنه الحقيقي.

١١. ( ) قوة دفع السائل تساوي وزن السائل المزاح وفق قاعدة أرخميدس.

١٢. ( ) السفينة الحديدية تطفو لأن تصميمها المجوف يجعلها تزيح كمية كبيرة من الماء.

١٣. ( ) تغوص الغواصة عندما تفرغ خزاناتها من الماء وتمتلئ بالهواء.

١٤. ( ) خط بليمسول يحدد الحمولة القصوى الآمنة للسفينة.

ثالثًا: أكمل الفراغ

١. الضغط هو القوة _____ المؤثرة على وحدة المساحات.

٢. يرمز للضغط بالرمز _____، ويرمز للقوة بالرمز _____.

٣. وحدة قياس الضغط هي _____.

٤. العلاقة بين الضغط والقوة عند ثبات المساحة علاقة _____.

٥. العلاقة بين الضغط ومساحة السطح عند ثبات القوة علاقة _____.

٦. الكثافة = _____ ÷ _____.

٧. يقاس ضغط السائل بالعلاقة الرياضية _____.

٨. كلما زاد عمق النقطة داخل السائل _____ ضغط السائل.

٩. قوة وزن الجسم تتجه رأسيًا إلى _____.

١٠. قوة دفع السائل تتجه رأسيًا إلى _____.

١١. قوة دفع السائل = الوزن _____ – الوزن _____.

١٢. إذا طفا جسم فوق سطح سائل فإن وزن الجسم يساوي وزن السائل المزاح بالجزء _____ من الجسم.

١٣. تسمى علامة الأمان على جانب السفينة خط _____.

رابعًا: علل تفسيرًا علميًا

١. نستخدم سكينًا حادًا لتقطيع الطعام بسهولة.

.....

٢. يكون خف الجمل عريضًا ومشابهًا للوسادة.

.....

٣. تُزود الحفارات بجنازير عريضة.

.....

٤. تُبنى جدران السدود أكثر سماكة عند القاعدة.

.....

٥. يشعر الغواص بضغط أكبر كلما ازداد عمقه في البحر.

.....

٦. تطفو السفن الحديدية بينما يغوص المسمار الحديدي.

.....

٧. حمل صخرة في الماء أسهل من حملها على اليابسة.

.....

٨. تكون السباحة في البحر أسهل من السباحة في النهر.

.....

٩. تحتاج الغواصات إلى خزانات يمكن ملؤها بالماء أو الهواء.

.....

١٠. يوضع خط بليمسول على جانب السفينة.

.....

سادسًا: ماذا يحدث في الحالات الآتية؟

١. زيادة القوة المؤثرة على سطح مع ثبات مساحة السطح.

٢. زيادة مساحة السطح مع ثبات القوة المؤثرة.

٣. زيادة عمق جسم داخل السائل.

٤. استبدال الماء بسائل أعلى كثافة مع بقاء الجسم مغمورًا بالحجم نفسه.

٥. ملء خزانات الغواصة بالماء.

٦. تفريغ خزانات الغواصة من الماء وملؤها بالهواء.

٧. زيادة الحمولة على السفينة حتى تتجاوز الحد المسموح به.

سابعًا: مسائل وتطبيقات حسابية

١. أثرت قوة مقدارها ١٠٠ N على سطح مساحته ٢ m^2. احسب الضغط المؤثر.

٢. أثرت قوة مقدارها ٤٠٠٠٠ N على مساحة ٢ m^2. احسب الضغط.

٣. كتلة جسم ٦٠٠ g وحجمه ٢٠٠ cm^3. احسب كثافته بوحدة g/cm^3.

٤. كتلة جسم ٢٠٢٥ g وحجمه ١٥٠ cm^3. احسب كثافته.

٥. وزن جسم في الهواء ١٠٠ N ووزنه الظاهري في الماء ٨٠ N. احسب قوة دفع السائل.

٦. وزن جسم في الهواء ٥٠ N ووزنه في السائل ٣٥ N. احسب قوة دفع السائل.

٧. جسم وزنه ٣٠ N تؤثر فيه قوة دفع مقدارها ٣٠ N. حدد سلوكه داخل السائل.

٨. جسم وزنه ٤٥ N وقوة دفع السائل المؤثرة فيه ٢٠ N. حدد سلوكه داخل السائل.

القسم الثالث: نموذج الإجابة

إجابات الاختيار من متعدد

١. الباسكال

٢. يقل

٣. زيادة الضغط

٤. الكتلة ÷ الحجم

٥. المكثاف

٦. الزئبق

٧. عمق النقطة وكثافة السائل وتسارع الجاذبية

٨. زاد الضغط

٩. قوة دفع السائل

١٠. يغوص

١١. يبقى معلقًا

١٢. وزن السائل المزاح

١٣. حجم الجسم المغمور

١٤. ارتفاع كثافة الماء المالح

١٥. تغوص

١٦. أقصى حمولة آمنة للسفينة

إجابات الصح والخطأ

١. خطأ؛ يقل الضغط بزيادة مساحة السطح عند ثبات القوة.

٢. صحيحة.

٣. خطأ؛ تقاس القوة بالنيوتن.

٤. صحيحة.

٥. خطأ؛ يزداد ضغط السائل بزيادة العمق.

٦. صحيحة.

٧. خطأ؛ تؤثر قوة الوزن رأسيًا إلى أسفل.

٨. صحيحة.

٩. خطأ؛ إذا كان الوزن أقل من قوة الدفع يتحرك الجسم إلى أعلى ويطفو.

١٠. خطأ؛ الوزن الظاهري أقل من الوزن الحقيقي.

١١. صحيحة.

١٢. صحيحة.

١٣. خطأ؛ تغوص الغواصة عند ملء خزاناتها بالماء، وتطفو عند تفريغها وملئها بالهواء.

١٤. صحيحة.

إجابات أكمل الفراغ

١. العمودية

٢. P، F

٣. الباسكال (Pa)

٤. طردية

٥. عكسية

٦. الكتلة، الحجم

٧. $P = \rho gh$

٨. يزداد

٩. أسفل

١٠. أعلى

١١. الحقيقي، الظاهري

١٢. المغمور

١٣. بليمسول

إجابات التعليل

١. لأن حد السكين الحاد يلامس مساحة صغيرة، فيزداد الضغط عند ثبات القوة.

٢. لتوزيع وزن الجمل على مساحة أكبر، فيقل الضغط ولا تنغرس أقدامه بسهولة في الرمال.

٣. لزيادة مساحة التلامس مع الأرض وتقليل الضغط الواقع عليها.

٤. لأن ضغط السائل يزداد بزيادة العمق، فيكون الضغط عند القاعدة أكبر.

٥. لأن ضغط السائل يزداد كلما زاد عمق النقطة داخله.

٦. لأن السفينة المجوفة تزيح كمية كبيرة من الماء فتكون قوة الدفع كافية لحملها، أما المسمار المصمت فيزيح كمية قليلة.

٧. لأن السائل يؤثر في الجسم بقوة دفع إلى أعلى تقلل وزنه الظاهري.

٨. لأن كثافة الماء المالح أكبر من كثافة الماء العذب فتزداد قوة الدفع.

٩. للتحكم في وزنها؛ فملء الخزانات بالماء يزيد الوزن فتغوص، وتفريغها وملؤها بالهواء يقلل الوزن فتطفو.

١٠. لتحديد أقصى حمولة آمنة ومنع تحميل السفينة فوق الحد الذي قد يؤدي إلى فقدان توازنها وغرقها.

سادسًا :ماذا يحدث في الحالات الآتية؟

1.زيادة القوة المؤثرة على سطح مع ثبات مساحة السطح.

يزداد الضغط المؤثر على السطح؛ لأن الضغط يتناسب طرديًا مع القوة المؤثرة.

2.زيادة مساحة السطح مع ثبات القوة المؤثرة.

يقل الضغط المؤثر على السطح؛ لأن الضغط يتناسب عكسيًا مع مساحة السطح.

3.زيادة عمق جسم داخل السائل.

يزداد ضغط السائل المؤثر على الجسم؛ لأن ضغط السائل يزداد بزيادة العمق.

4.استبدال الماء بسائل أعلى كثافة مع بقاء الجسم مغمورًا بالحجم نفسه.

تزداد قوة دفع السائل للجسم؛ لأن قوة الدفع تزداد بزيادة كثافة السائل عند ثبات حجم السائل المزاح.

5.ملء خزانات الغواصة بالماء.

يزداد وزن الغواصة، فتغوص إلى أسفل.

6.تفريغ خزانات الغواصة من الماء وملؤها بالهواء.

يقل وزن الغواصة، فترتفع إلى سطح الماء.

.7زيادة الحمولة على السفينة حتى تتجاوز الحد المسموح به.

تغوص السفينة أكثر في الماء، وقد تتعرض للغرق إذا تجاوزت الحمولة قدرتها على الطفو والحد الآمن للتحميل.

حلول المسائل الحسابية

١. القانون: P = F/A = 100/2 = 50 Pa.

٢. P = 40000/2 = 20000 Pa.

٣. ρ = m/V = 600/200 = 3 g/cm³.

٤. ρ = 2025/150 = 13.5 g/cm³.

٥. قوة الدفع = ١٠٠ − ٨٠ = ٢٠ N.

٦. قوة الدفع = ٥٠ − ٣٥ = ١٥ N.

٧. يتعلق الجسم في باطن السائل؛ لأن الوزن يساوي قوة الدفع.

٨. يغوص؛ لأن وزن الجسم أكبر من قوة دفع السائل.

ملاحظات للمراجعة

• احرص على كتابة القانون أولًا، ثم التعويض بالقيم مع الوحدات.

• ميّز بين الوزن الحقيقي والوزن الظاهري، ولا تعكس ترتيب الطرح في قانون قوة دفع السائل.

• انتبه إلى أن ضغط السائل يتوقف على العمق والكثافة وتسارع الجاذبية، بينما قوة دفع السائل في هذا الفصل تتوقف على حجم الجسم المغمور وكثافة السائل.

الفصل الأول: استكشاف الذرّة

فهرس الدروس

الدرس	الموضوع	محور المراجعة
الأول	الذرّة	مفهوم الذرّة ومكوّناتها ومواقع الجسيمات وشحناتها
الثاني	العدد الذرّي والعدد الكتلي	عدد البروتونات، مجموع البروتونات والنيوترونات، وحساب النيوترونات
الثالث	الجدول الدوري	قراءة الجدول، المجموعات، الدورات، وترتيب العناصر
الرابع	التوزيع الإلكتروني للذرّات	مستويات الطاقة وقانون $2n^2$ وعلاقة التوزيع بموقع العنصر

الدرس الأول

الذرّة

هدف الدرس

التعرّف إلى مفهوم الذرّة ومكوّناتها: النواة والإلكترونات، وتمييز الجسيمات من حيث الشحنة والموقع والكتلة النسبية.

1) مفهوم الذرّة

- تتكوّن جميع المواد من أجزاء صغيرة جداً لا تُرى بالعين المجرّدة، وهي التي تحدّد خواص المادة ومكوّناتها.
- الذرّة هي أصغر وحدة بنائية للمادة، تحتفظ بخواص العنصر الكيميائي، وتمثّل الوحدة الأساسية التي تتكوّن منها المواد الصلبة والسائلة والغازية.
- يمكن تشبيه الذرّة باللبنة التي يُبنى بها الجدار.

تذكّر

تعريف الذرّة في الكتاب: أصغر وحدة بنائية للمادة تحتفظ بخواص العنصر الكيميائي.

2) تركيب الذرّة



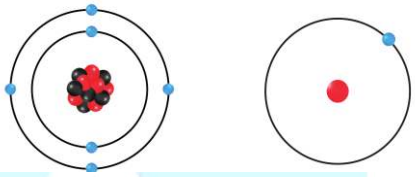
- توجد النواة في مركز الذرّة، وتحيط بها إلكترونات تتحرّك في الفراغ حولها.
- معظم حجم الذرّة فراغ، بينما تتركّز كتلتها في النواة.

أولاً: النواة

- تقع في مركز الذرّة وتحتوي على نوعين من الجسيمات: البروتونات والنيوترونات.
- البروتونات (p): جسيمات تحمل شحنة موجبة.
- النيوترونات (n): جسيمات متعادلة الشحنة.
- شحنة النواة موجبة بسبب وجود البروتونات داخلها.

ثانياً: الإلكترونات

- الإلكترونات (e): جسيمات تحمل شحنة سالبة، وتدور حول النواة في مدارات محددة تُسمّى مستويات الطاقة.
- تتحرّك الإلكترونات باستمرار وبسرعة عالية جداً، وتنجذب إلى النواة بسبب اختلاف الشحنات بينهما.
- كتلة الإلكترون أصغر بكثير من كتلة البروتون أو النيوترون، وتُقدّر تقريباً بواحد على ألفين من كتلة أيٍّ منهما؛ لذلك تتركّز كتلة الذرّة في النواة.



نماذج لذرتَي الكربون والهيدروجين، وتُظهر الإلكترونات حول النواة.

3) مقارنة مكوّنات الذرّة

وجه المقارنة	البروتون	النيوترون	الإلكترون
الرمز	p	n	e
الشحنة الكهربائية	موجبة	متعادلة	سالبة
الموقع في الذرّة	داخل النواة	داخل النواة	حول النواة في مستويات الطاقة
الكتلة مقارنةً بالإلكترون	أكبر بكثير	أكبر بكثير	نحو 1/2000 من كتلة البروتون أو النيوترون

4) أهمية فهم الذرّة

- يعتمد فهم التفاعلات الكيميائية والكهرباء والإشعاع والتكنولوجيا الحديثة على خواص الذرّات.
- تساعد النماذج الذرّية العلماء على التنبؤ بكيفية تفاعل المواد بعضها مع بعض.

@SAMAKW_NET

اختبر نفسك | أسئلة الدرس الأول

أولاً: أسئلة موضوعية

اختر الإجابة الصحيحة: .1عند طحن كتلة من عنصر الكربون إلى أجزاء أصغر، تكون النتيجة ذرات كربون لا يمكن تقسيمها أكثر.

أكمل: .2الجزء الذي يوجد في مركز الذرّة ويحتوي البروتونات والنيوترونات هو .....

أكمل: .3الجسيم الذي يحمل شحنة سالبة ويدور حول النواة هو .....

اكتب المصطلح العلمي: .4جسيم متعادل الشحنة يوجد داخل النواة.

اكتب المصطلح العلمي: .5جسيم موجب الشحنة يوجد داخل النواة.

صح أم خطأ: .6تتركّز كتلة الذرّة في النواة.

صح أم خطأ: .7الإلكترونات موجبة الشحنة.

صح أم خطأ: .8معظم حجم الذرّة يتكوّن من فراغ.

ثانياً: أسئلة تفسيرية ومقالية

.9عرّف الذرّة كما وردت في الدرس.

.10قارن بين البروتون والنيوترون والإلكترون من حيث الرمز والشحنة والموقع داخل الذرّة.

.11علّل: تتركّز كتلة الذرّة في النواة.

.12علّل: لا يمكن رؤية الذرّة بالعين المجرّدة.

.13علّل: شحنة نواة الذرّة موجبة.

.14ماذا يحدث لشحنة النواة إذا احتوت على بروتونات ونيوترونات فقط؟ فسّر إجابتك.

.15عند الاستمرار في طحن الفحم (الكربون) إلى أجزاء أصغر، ما النتيجة التي نصل إليها؟

نموذج الإجابة | الدرس الأول

.1ذرات كربون لا يمكن تقسيمها أكثر وفق تعريف الذرّة في الدرس.

.2النواة.

.3الإلكترون.

.4النيوترون.

.5البروتون.

.6صح.

.7خطأ؛ الإلكترونات سالبة الشحنة.

.8صح.

.9الذرّة أصغر وحدة بنائية للمادة تحتفظ بخواص العنصر الكيميائي.

10. البروتون: رمزه p، موجب، داخل النواة. النيوترون: رمزه n، متعادل، داخل النواة. الإلكترون: رمزه e، سالب، يتحرّك حول النواة في مستويات الطاقة.

11. لأن النواة تحتوي البروتونات والنيوترونات، وكتلة الإلكترون صغيرة جداً مقارنةً بكتلة كلٍّ منهما.

12. لأن الذرّة متناهية الصغر، وأجزاؤها لا تُرى بالعين المجرّدة.

13. بسبب وجود البروتونات موجبة الشحنة داخلها، بينما النيوترونات متعادلة.

14. تكون موجبة؛ لأن البروتونات موجبة والنيوترونات متعادلة.

15. ذرات الكربون، وهي أصغر وحدة بنائية تحتفظ بخواص العنصر الكيميائي.





الدرس الثاني

العدد الذرّي والعدد الكتلي

هدف الدرس

فهم مدلول العدد الذرّي والعدد الكتلي، والتمييز بينهما، واستخدامهما لحساب عدد النيوترونات في نواة الذرّة.

1) العدد الذرّي

- هو عدد البروتونات الموجودة في نواة ذرّة العنصر.
- يُعدّ الأساس في تحديد نوع العنصر؛ فلكل عنصر عدد ذرّي خاص به لا يتكرر مع عنصر آخر.
- في الذرّة المتعادلة كهربائياً، يساوي عدد الإلكترونات عدد البروتونات؛ لذلك يمثّل العدد الذرّي أيضاً عدد الإلكترونات.

العنصر	عدد البروتونات	العدد الذرّي
الهيدروجين (H)	1	1
الكربون (C)	6	6
الحديد (Fe)	26	26

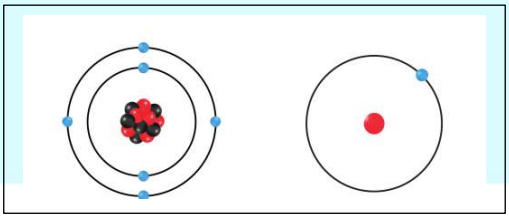
2) العدد الكتلي

- هو مجموع عدد البروتونات وعدد النيوترونات الموجودة في نواة ذرّة العنصر.
- يمثّل العدد الكتلي عدداً صحيحاً لذرّة واحدة معيّنة.

العلاقة الأساسية

العدد الكتلي = عدد البروتونات + عدد النيوترونات

- عدد النيوترونات = العدد الكتلي − العدد الذرّي.



يوضح الرسمان نموذجَي ذرّة الهيدروجين وذرّة الكربون

العنصر	عدد البروتونات	عدد النيوترونات	العدد الكتلي
الهيليوم (He)	2	2	4
الليثيوم (Li)	3	4	7
الصوديوم (Na)	11	12	23

4) إكمال جدول أتحقق مما تعلمت

العنصر	العدد الذرّي	العدد الكتلي	عدد الإلكترونات	عدد البروتونات	عدد النيوترونات
الهيدروجين	1	1	1	1	0
البورون	5	11	5	5	6
البيريليوم	4	9	4	4	5
النيتروجين	7	14	7	7	7
النيون	10	20	10	10	10

طريقة الحل

في الذرّة المتعادلة: عدد الإلكترونات = عدد البروتونات = العدد الذرّي. ثم نحسب النيوترونات بطرح العدد الذرّي من العدد الكتلي.

اختبر نفسك | أسئلة الدرس الثاني

أولاً: أسئلة موضوعية

اكتب المصطلح العلمي: .1عدد البروتونات الموجودة في نواة ذرّة العنصر.

اكتب المصطلح العلمي: .2مجموع عدد البروتونات والنيوترونات في نواة الذرّة.

أكمل: .3عدد النيوترونات = العدد الكتلي - .....

صح أم خطأ: .4إذا كان عدد البروتونات في ذرّة متعادلة 6، فإن عدد إلكتروناتها 6.

صح أم خطأ: .5العدد الذرّي هو مجموع البروتونات والنيوترونات.

صح أم خطأ: .6ذرّة تحتوي على 11 بروتوناً و12 نيوتروناً، عددها الكتلي 23.

ثانياً: أسئلة حسابية وتفسيرية

.7ذرّة عددها الكتلي 16 وعددها الذرّي . احسب عدد البروتونات وعدد النيوترونات.

.8علّل: تختلف ذرّات العناصر عن بعضها بعضاً.

.9علّل: الذرّة متعادلة كهربائياً.

.10علّل: غالباً ما يكون العدد الكتلي أكبر من العدد الذرّي في العناصر.

.11ذرّة متعادلة عددها الذرّي 10 وعددها الكتلي 20. احسب عدد الإلكترونات والبروتونات والنيوترونات.

.12ماذا يحدث للعدد الذرّي إذا تغيّر عدد البروتونات في نواة الذرّة؟



13. أكمل بيانات العناصر: الهيدروجين (عدد بروتوناته 1 ونيوتروناته 0)، البورون (عدده الكتلي 11 وعدد بروتوناته)، البيريليوم (إلكتروناته 4 ونيوتروناته)، النيتروجين (عدده الكتلي 14 ونيوتروناته 7)، النيون (عدده الذرّي 10 وعدده الكتلي 20).

14. يمثّل الرسم في تقويم الكتاب ذرّة أكسجين عددها الكتلي 16. احسب عدد البروتونات وعدد النيوترونات.

نموذج الإجابة | الدرس الثاني

1. العدد الذرّي.

2. العدد الكتلي.

3. العدد الذرّي.

4. صح.

5. خطأ؛ العدد الذرّي هو عدد البروتونات، أما مجموع البروتونات والنيوترونات فهو العدد الكتلي.

6. صح.

7. عدد البروتونات = ، وعدد النيوترونات = = - 16.

8. لأن لكل عنصر عدداً ذرياً خاصاً به، والعدد الذرّي يساوي عدد البروتونات في نواته.

9. لأن عدد البروتونات الموجبة يساوي عدد الإلكترونات السالبة في الذرّة المتعادلة.

10. لأن العدد الكتلي يساوي البروتونات والنيوترونات معاً، بينما العدد الذرّي يساوي البروتونات فقط.

11. الإلكترونات 10، البروتونات 10، النيوترونات 10= 10 - 20.

12. يتغيّر العدد الذرّي؛ لأنه يساوي عدد البروتونات، وهو الذي يحدد نوع العنصر.

13. الهيدروجين: ذري 1، كتلي 1، إلكترونات 1، بروتونات 1، نيوترونات 0. البورون: ذري ، كتلي 11، إلكترونات ، بروتونات ، نيوترونات 6.
البيريليوم: ذري 4، كتلي ، إلكترونات 4، بروتونات 4، نيوترونات . النيتروجين: ذري 7، كتلي 14، إلكترونات 7، بروتونات 7، نيوترونات 7.
النيون: ذري 10، كتلي 20، إلكترونات 10، بروتونات 10، نيوترونات 10.

14. عدد البروتونات = العدد الذرّي للأكسجين = . عدد النيوترونات = العدد الكتلي - العدد الذرّي = = - 16.

الدرس الثالث

الجدول الدوري

هدف الدرس

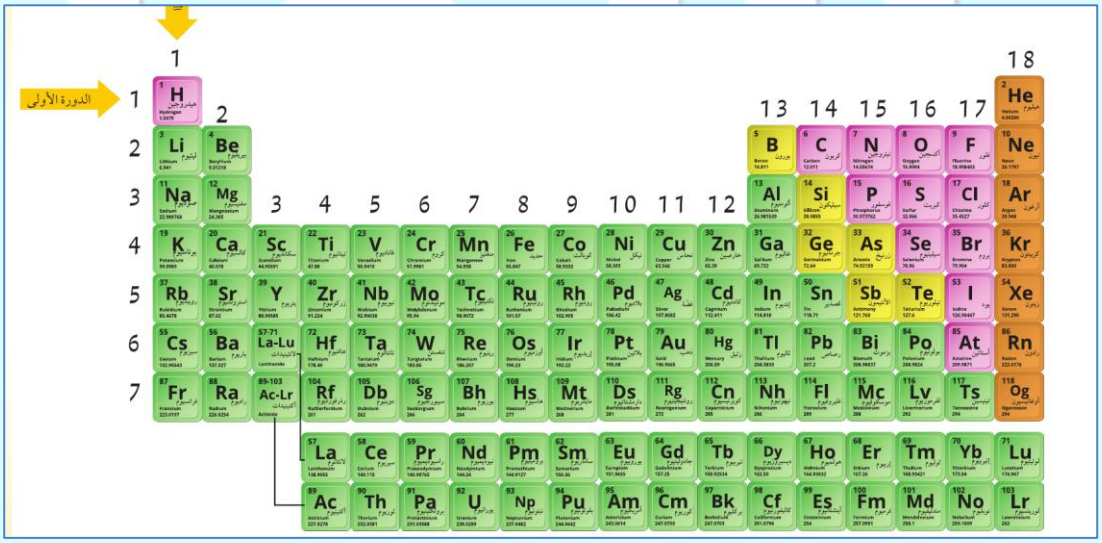
التعرّف إلى تنظيم الجدول الدوري وقراءة مواقع العناصر، والتمييز بين الصفوف الأفقية (الدورات) والأعمدة الرأسية (المجموعات).

1) لماذا رتّب العلماء العناصر في جدول دوري؟

- مع تزايد اكتشاف العناصر وتنوّع خواصها، واجه العلماء صعوبة في ترتيبها وفهم سلوكها.
- تختلف العناصر في الكتلة والنشاط الكيميائي والحالة الفيزيائية، كما تشترك بعض العناصر في خواص معينة وتختلف في خواص أخرى.
- نظّم العلماء العناصر في جدول يسهّل دراستها وفهم خواصها، وحدّدوا موقع كل عنصر بناءً على عدده الذرّي.

2) تنظيم الجدول الدوري

- يحتوي الجدول الدوري على 118 عنصراً، ويبدأ بالهيدروجين وينتهي بالعناصر الثقيلة.
- تُرتّب العناصر تصاعدياً حسب العدد الذرّي من اليسار إلى اليمين، ومن الأعلى إلى الأسفل.
- يزداد العدد الذرّي بمقدار واحد عند الانتقال من عنصر إلى العنصر الذي يليه في الصف من اليسار إلى اليمين.



3) الدورات والمجموعات

وجه المقارنة	الدورة	المجموعة
اتجاهها في الجدول	صف أفقي	عمود رأسي
عددها	7 دورات	18 مجموعة
اتجاه تزايد العدد الذرّي	من اليسار إلى اليمين	من الأعلى إلى الأسفل
الخواص الكيميائية	تختلف خواص عناصر الدورة الواحدة تدريجياً	تتشابه عناصر المجموعة الواحدة في خواصها الكيميائية

وجه المقارنة	الدورة	المجموعة
مثال من الكتاب	الدورة الثانية: من الليثيوم (Li) إلى النيون (Ne)	المجموعة الأولى: الليثيوم (Li)، الصوديوم (Na)، البوتاسيوم (K)، الروبيديوم (Rb)، السيزيوم (Cs)، الفرانسيوم (Fr)

قاعدة القراءة

الصف الأفقي = دورة. العمود الرأسي = مجموعة. العدد الذرّي هو أساس ترتيب العناصر في الجدول الدوري.

4) أمثلة على تحديد موقع العنصر (تحديد الدورة والمجموعة)

العنصر	رقم المجموعة	رقم الدورة
الهيدروجين (H)	1	1
الليثيوم (Li)	1	2
الصوديوم (Na)	1	3
المغنيسيوم (Mg)	2	3

اختبر نفسك | أسئلة الدرس الثالث

أولاً: أسئلة موضوعية

صح أم خطأ: .1عدد العناصر الواردة في الجدول الدوري هو 11عنصراً.

أكمل: .2عدد الدورات في الجدول الدوري .....، وعدد المجموعات .....

اكتب المصطلح العلمي: .3الصف الأفقي في الجدول الدوري يسمى .....

اكتب المصطلح العلمي: .4العمود الرأسي في الجدول الدوري يسمى .....

صح أم خطأ: .5تتشابه عناصر المجموعة الواحدة في خواصها الكيميائية.

صح أم خطأ: .6تزداد الأعداد الذرية من اليسار إلى اليمين بمقدار واحد بين كل عنصر والذي يليه مباشرة.

ثانياً: أسئلة تطبيقية وتفسيرية

.7رتّب العناصر الآتية في تسلسل تصاعدي حسب العدد الذرّي: Na(11)، N(7)، Ne(10)، O( )، Be(4)، C(6)، Li(3)، Mg(12).

.8ما الأعداد الذرية المتوقعة للمربعات الزرقاء في صف الدورة الثالثة بعد المغنيسيوم؟

.9ماذا يحدث للعدد الذرّي كلما تحرّكنا نحو اليمين في الدورة؟

.10علّل: رتّب العلماء العناصر في جدول دوري.

11. علّل: يبدأ الجدول الدوري بعنصر الهيدروجين.

12. علّل: يتشابه الليثيوم والصوديوم في خواصهما الكيميائية.

13. ميّز بين الدورة والمجموعة من حيث الاتجاه والعدد والخواص الكيميائية للعناصر.

ثالثاً: أسئلة تقويم الكتاب

14. كم عدد الأعمدة الرأسية والصفوف الأفقية في الجدول الدوري؟ وماذا يمثّل كل منها؟

15. ما موقع الليثيوم والصوديوم والمغنيسيوم في الجدول الدوري؟

نموذج الإجابة | الدرس الثالث

1. صح.

2. 7 دورات، و ١ مجموعة.

3. الدورة.

4. المجموعة.

5. صح.

6. صح.

7. Li(3)، Be(4)، C(6)، N(7)، O( )، Ne(10)، Na(11)، Mg(12). وفي ترتيب الدورة الثانية تُترك خانتا العددين و فارغتين لعدم وجود عنصر من القائمة فيهما، ويأتي الصوديوم والمغنيسيوم في بداية الدورة الثالثة.

8. ١، ١٦، ١٧، ١، ١٣، ١٤.

9. يزداد العدد الذرّي بمقدار واحد من عنصر إلى العنصر الذي يليه.

10. لتنظيم العناصر بطريقة علمية تسهّل دراستها وفهم خواصها والعلاقات بينها.

11. لأن الهيدروجين هو العنصر الذي يبدأ به ترتيب الجدول، وعدده الذرّي ١، وهو الأقل في الأعداد المعروضة بالجدول.

12. لأنهما يقعان في المجموعة الأولى، وعناصر المجموعة الواحدة تتشابه في خواصها الكيميائية.

13. الدورة صف أفقي وعدد الدورات 7، وتختلف خواص عناصرها تدريجياً. المجموعة عمود رأسي وعدد المجموعات ١، وتتشارك عناصرها في خواص كيميائية متشابهة.

14. ١ عموداً رأسياً تمثل المجموعات، و7 صفوف أفقية تمثل الدورات.

15. الليثيوم: المجموعة ١، الدورة 2. الصوديوم: المجموعة ١، الدورة 3. المغنيسيوم: المجموعة 2، الدورة 3.

الدرس الرابع

التوزيع الإلكتروني للذرّات

هدف الدرس

فهم كيفية توزيع الإلكترونات في مستويات الطاقة حول نواة الذرّة، واستخدام التوزيع الإلكتروني لتحديد الدورة والمجموعة.

1) مستويات الطاقة الرئيسية

- الإلكترونات لا تتحرّك داخل الذرّة بشكل عشوائي، بل تنتظم في مستويات طاقة محددة حول النواة.
- يصف التوزيع الإلكتروني كيفية توزيع الإلكترونات حول نواة الذرّة في مستويات طاقة محددة.
- يسهم التوزيع الإلكتروني في تحديد خواص العناصر الكيميائية، مثل النشاط الكيميائي والحجم الذرّي والقدرة على تكوين روابط مع عناصر أخرى.

يوضح مستويات الطاقة حول النواة والسعات القصوى للمستويات الثلاثة الأولى.



2) قانون السعة القصوى لمستوى الطاقة

القانون

العدد الأقصى للإلكترونات في مستوى الطاقة = $2n^2$، حيث n هو رقم مستوى الطاقة.

رقم مستوى الطاقة (n)	الحساب وفق القانون	السعة القصوى للإلكترونات
1	2×1^2	2
2	2×2^2	8
3	2×3^2	18
4	2×4^2	32

تنبيه دراسي: القيم للمستويات 1 و2 و3 واردة صراحةً في الدرس، وقيمة المستوى الرابع ناتجة من تطبيق القانون نفسه الوارد في الكتاب.

3) خطوات التوزيع الإلكتروني

- نبدأ بتوزيع الإلكترونات من أقرب مستوى إلى النواة.
- لا ننتقل إلى المستوى التالي إلا بعد أن يمتلئ المستوى السابق بالكامل.

4) أمثلة التوزيع

العنصر	العدد الذرّي	المستوى الأول	المستوى الثاني	المستوى الثالث	التوزيع الإلكتروني
الصوديوم (Na)	11	2	8	1	2, 8, 1
الكلور (Cl)	17	2	8	7	2, 8, 7
النيون (Ne)	10	2	8	-	2, 8

) العلاقة بين التوزيع الإلكتروني وموقع العنصر

وجه المقارنة	ما الذي يمثّله؟	مثال من الكتاب
رقم الدورة	عدد مستويات الطاقة التي تحتوي على إلكترونات.	التوزيع 2 , 2, يحتوي ثلاثة مستويات؛ إذن الدورة الثالثة.
رقم المجموعة	عدد إلكترونات المستوى الأخير.	التوزيع 2 , 2, ينتهي بإلكترونين؛ إذن المجموعة الثانية.
إلكترونات أخيرة من 3 إلى	تقابل المجموعات من 13 إلى 1.	التوزيع 2, 6 ينتهي بستة إلكترونات؛ إذن المجموعة 16.

قاعدة سريعة

عدد مستويات الطاقة المشغولة يحدّد رقم الدورة، وعدد الإلكترونات في المستوى الأخير يحدّد رقم المجموعة وفق القاعدة الموضحة في الدرس.

اختبر نفسك | أسئلة الدرس الرابع

أولاً: أسئلة موضوعية

اختر الإجابة الصحيحة: 1. إذا كان التوزيع الإلكتروني لعنصر ما (2, 7,)، فإن رقم مجموعته هو 17.

صح أم خطأ: 2. يمثّل رقم الدورة عدد مستويات الطاقة المحتوية على الإلكترونات.

أكمل: 3. القانون الذي يحدد العدد الأقصى للإلكترونات في مستوى الطاقة هو .....

أكمل: 4. المستوى الأول يستوعب حتى ..... إلكترونين، والثاني حتى ..... إلكتروناً، والثالث حتى ..... إلكتروناً.

صح أم خطأ: 5. التوزيع الإلكتروني لذرة النيون (10Ne) هو 2, .

ثانياً: أسئلة تطبيقية وتفسيرية

6. حدّد التوزيع الإلكتروني لذرّة الفلور، ثم استنتج رقم دورتها ومجموعتها.

7. عنصر يقع في الدورة الثالثة والمجموعة الأولى. ما توزيعه الإلكتروني؟

8. عنصر يقع في الدورة الثانية والمجموعة الثانية. ما توزيعه الإلكتروني؟

9. هل يمكن لعنصرين أن يشتركا في عدد إلكترونات المستوى الأخير مع اختلافهما في عدد مستويات الطاقة؟ وضّح بمثال.

10. هل يمكن لعنصرين أن يشتركا في عدد مستويات الطاقة ويختلفا في عدد إلكترونات المستوى الأخير؟ وضّح بمثال.

11. هل يمكن لعنصرين أن يشتركا في عدد إلكترونات المستوى الأخير وفي عدد مستويات الطاقة معاً؟ فسّر إجابتك.

12. عنصر توزيعه الإلكتروني 2, 6. حدّد رقم دورته ورقم مجموعته.

ثالثاً: جدول تقويم الكتاب

13. أكمل بيانات البورون (B) عدده الذرّي ، والنيون (Ne) عدده الذرّي 10، والفوسفور (P) عدده الذرّي 15: التوزيع الإلكتروني ورقم الدورة ورقم المجموعة.

نموذج الإجابة | الدرس الرابع

1. 17.

2. صح.

3. $2n^2$، حيث n رقم مستوى الطاقة.

4. 1، 2، .

5. صح.

6. الفلور عدده الذرّي ، لذا توزيعه 2, 7. لديه مستويان مشغولان، فيقع في الدورة الثانية. وفي مستواه الأخير 7 إلكترونات، فيقع في المجموعة 17.

7. 2, 8, 1.

8. 2, 2.

9. نعم؛ مثال: الليثيوم 2, 1 والصوديوم 2, 8, 1. لهما إلكترون واحد في المستوى الأخير، ويختلف عدد المستويات.

10. نعم؛ مثال: الليثيوم 2, 1 والبيريليوم 2, 2. كلاهما في مستويين، ويختلف عدد إلكترونات المستوى الأخير.

11. لا؛ لأن رقم الدورة ورقم المجموعة يحدّدان موقعاً واحداً للعنصر في الجدول الدوري.

12. الدورة الثانية؛ لأنه يحتوي مستويين. المجموعة 16؛ لأن المستوى الأخير يحتوي 6 إلكترونات.

13. البورون: 2, 3؛ الدورة 2؛ المجموعة 13. النيون: 2, 8؛ الدورة 2؛ المجموعة 18. الفوسفور: 2, 8, 5؛ الدورة 3؛ المجموعة 15.

تقييم نهاية الفصل

السؤال الأول: اختر الإجابة الصحيحة

1. أي العناصر الآتية يشبه المغنيسيوم (Mg) في خواصه الكيميائية؟ (Ne - Na - Be - B).
2. ما الأساس الذي يحدّد نوع العنصر؟ (العدد الكتلي - العدد الذرّي - عدد النيوترونات - عدد الإلكترونات في المستوى الأخير).
3. أي العبارات التالية صحيحة عن النيوترونات؟ (ليس لها كتلة - متعادلة الشحنة - موجبة الشحنة - توجد خارج النواة).
4. ماذا يحدث لعدد مستويات الطاقة عند الانتقال من أعلى إلى أسفل في المجموعة الواحدة؟ (يبقى ثابتاً - يزداد ثم يقل - يقل تدريجياً - يزداد تدريجياً).
5. ما الذي يمثّله الرقم الموجود فوق كل عنصر في الجدول الدوري؟ (العدد الذرّي - العدد الكتلي - مستويات الطاقة - عدد إلكترونات المستوى الأخير).

السؤال الثاني: حدّد صحة العبارات وصحّح الخطأ

صح أم خطأ: 1. الذرّة أصغر وحدة بنائية للمادة يمكن رؤيتها بالعين المجرّدة.

صح أم خطأ: 2. البروتون جسيم موجب الشحنة ويوجد داخل نواة الذرّة.

صح أم خطأ: 3. تدور الإلكترونات حول النواة في مدارات ثابتة، وتحمل شحنة موجبة.

صح أم خطأ: 4. جميع ذرّات العناصر المختلفة تحتوي على العدد نفسه من البروتونات.

صح أم خطأ: 5. يمثّل العدد الكتلي للذرّة مجموع عدد البروتونات والنيوترونات.

صح أم خطأ: 6. تتشابه الخواص الكيميائية لعناصر الدورة الواحدة في الجدول الدوري.

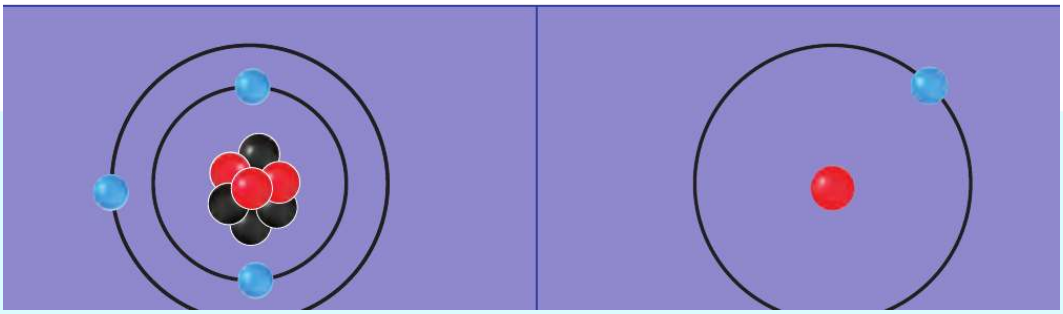
صح أم خطأ: 7. رمز عنصر الصوديوم هو (So).

صح أم خطأ: 8. الدورة في الجدول الدوري تمثّل صفاً أفقياً من العناصر.

السؤال الثالث: قارن بين الصوديوم والفلور

وجه المقارنة	الصوديوم (Na)	الفلور (F)
العدد الذرّي	11	9
التوزيع الإلكتروني	.....	.....
رقم المجموعة	.....	.....
رقم الدورة	.....	.....

السؤال الرابع: اقرأ النموذجين الذرّيين في الرسم المقابل ثم أكمل المقارنة. يمثّل النموذج الأيسر ذرّة الليثيوم، والأيمن ذرّة الهيدروجين.



وجه المقارنة	النموذج الأيسر	النموذج الأيمن
عدد البروتونات	.....	.....
عدد الإلكترونات	.....	.....
عدد النيوترونات	.....	.....
العدد الذرّي	.....	.....
العدد الكتلي	.....	.....

نموذج الإجابة | تقييم نهاية الفصل

إجابة السؤال الأول

1. Be، لأن البيريليوم والمغنيسيوم يقعان في المجموعة الثانية.
2. العدد الذرّي.
3. متعادلة الشحنة.
4. يزداد تدريجياً.
5. العدد الذرّي.

إجابة السؤال الثاني

1. خطأ، لا تُرى الذرّة بالعين المجرّدة.
2. صحيحة.

3. خطأ؛ الإلكترونات سالبة الشحنة.

4. خطأ؛ يختلف عدد البروتونات باختلاف العنصر، وهو الذي يحدد نوعه.

5. صحيحة.

6. خطأ؛ تتشابه عناصر المجموعة الواحدة في خواصها الكيميائية.

7. خطأ؛ رمز الصوديوم Na.

8. صحيحة.

إجابة السؤال الثالث

وجه المقارنة	الصوديوم (Na)	الفلور (F)
العدد الذرّي	11	9
التوزيع الإلكتروني	2, 8, 1	2, 7
رقم المجموعة	1	17
رقم الدورة	3	2

إجابة السؤال الرابع

وجه المقارنة	النموذج الأيسر	النموذج الأيمن
عدد البروتونات	3	1
عدد الإلكترونات	3	1
عدد النيوترونات	4	0
العدد الذرّي	3	1
العدد الكتلي	7	1