

نموذج إجابة بنك الأسئلة لمادة الكيمياء

للمصف العاشر
الفترة الدراسية الأولى
العام الدراسي 2026 - 2027 م



فريق العمل



مدير إدارة التوجيه الفني للعلوم
أ / صباح محمد آل بن علي

الوحدة الأولى: الإلكترونات في الذرات ودورية العناصر

الفصل الأول: نماذج الذرة

الدرس الأول (1-1): علم الكيمياء



السؤال الأول: اكتب الاسم أو المصطلح العلمي الذي تدل عليه كل عبارة من العبارات الآتية:

1-	العلم الذي يدرس تركيب المادة وخواصها والتغيرات التي تطرأ عليها والطاقة المصاحبة لهذه التغيرات.	ص22	(علم الكيمياء)
2-	كل ما له كتلة ويشغل حيزاً من الفراغ.	ص22	(المادة)
3-	الجزء الأصغر من العنصر ويحتفظ بخواص ذلك العنصر.	ص22	(الذرة)
4-	أحد فروع علم الكيمياء والذي يهتم بدراسة المواد التي تحتوي غالباً على روابط بين الكربون والهيدروجين.	ص23	(الكيمياء العضوية)
5-	أحد فروع علم الكيمياء والذي يهتم بدراسة الفلزات واللافلزات ومركباتها والأحماض، والقواعد، والأملاح والأكاسيد.	ص23	(الكيمياء غير العضوية)
6-	أحد فروع علم الكيمياء والذي يهتم بدراسة سلوك المادة وتغيراتها والطاقة المصاحبة لها.	ص23	(الكيمياء الفيزيائية)
7-	أحد فروع علم الكيمياء والذي يهتم بدراسة تحليل مكونات المادة وتحديد كمية كل مكون.	ص23	(الكيمياء التحليلية)
8-	أحد فروع علم الكيمياء والذي يهتم بدراسة المواد والتفاعلات الكيميائية التي تحدث داخل الكائنات الحية.	ص23	(الكيمياء الحيوية)

السؤال الثاني: علل لما يلي تعليلاً علمياً سليماً:

1- يوصف علم الكيمياء بـ « العلم المركزي ».

لأن له دور محوري في الربط بين فروع العلوم الطبيعية مثل الفيزياء والأحياء والجيولوجيا. ص22



السؤال الثالث: قارن بين كل مما يلي: ص 23

وجه المقارنة	الكيمياء الفيزيائية	الكيمياء غير العضوية
الاستخدامات	تطوير البطاريات / تبريد المحركات	مواد البناء / السبائك الإلكترونية
وجه المقارنة	كشف الغش التجاري	تحاليل الدم
اسم العلم المستخدم	الكيمياء التحليلية	الكيمياء الحيوية

صَفْوَةُ مَعْلَمِ الْكُوَيْتِ

الوحدة الأولى: الإلكترونات في الذرات ودورية العناصر

الفصل الأول: نماذج الذرة

الدرس الأول (1-2): تطور النماذج الذرية



السؤال الأول: اكتب الاسم أو المصطلح العلمي الذي تدل عليه كل عبارة من العبارات الآتية:

1-	الذرة عندما تكون طاقة إلكتروناتها أقل ما يمكن بحيث ترتب إلكتروناتها في مستويات الطاقة وفق الترتيب الإلكتروني الأكثر استقراراً. ص30	(الذرة المستقرة)
2-	الذرة التي اكتسبت (امتصت) كمية معينة من الطاقة مما أدى إلى انتقال إلكترون أو أكثر من مستوى طاقة أقل إلى مستوى طاقة أعلى. ص30	(الذرة المثارة)
3-	مناطق الفراغ المحيط بالنواة والتي يحتمل وجود الإلكترون فيها في كل الاتجاهات. ص31	(السحابة الإلكترونية)
4-	مناطق داخل السحابة الإلكترونية يزداد احتمال وجود الإلكترون فيها. ص31	(الفلك الذري)

السؤال الثاني: أكمل الفراغات في الجمل التالية بما يناسبها علمياً:

1-	حسب نموذج رذرفورد يوجد بالذرة جزء يشغل حيزاً صغيراً جداً بالنسبة لحجم الذرة يسمى النواة . ص28
2-	اختار بور في نموذجهِ للذرة أبسط الذرات وهي ذرة الهيدروجين . ص29
3-	وفق فروض نموذج بور تزداد طاقة المستوى بزيادة بعده عن النواة. ص29
4-	وفق نموذج بور الإلكترون ينتقل من حالته المستقرة إلى حالة الإثارة عندما يكتسب كمية معينة من الطاقة. ص30
5-	وفق نموذج بور ينتقل الإلكترون من حالة الإثارة إلى حالة المستقرة عندما يفقد كمية معينة من الطاقة. ص30

السؤال الثالث: ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة



لكل عبارة من العبارات الآتية:

1-	عند تسليط جسيمات ألفا على رقاقة من الذهب فإن معظمها يرتد في اتجاه مصدرها.	(X)	ص28
2-	تتركز كتلة الذرة في النواة طبقاً لنموذج رذرفورد للذرة.	(✓)	ص28
3-	أثبتت تجربة رذرفورد أن معظم حجم الذرة فراغ.	(✓)	ص28
4-	ينص أحد فروض بور على أن عدد الشحنات السالبة لا يساوي عدد الشحنات الموجبة في الذرة.	(X)	ص29
5-	الذرة المستقرة تكون طاقة إلكتروناتها أكبر ما يمكن.	(X)	ص30

السؤال الرابع: علل لما يلي تعليلاً علمياً سليماً:

- 1- نفاذ معظم جسيمات ألفا خلال رقاقة الذهب دون أي انحراف عن مسارها في تجربة رذرفورد. ص28
لأن معظم الذرة فراغ.
- 2- انحراف عدد قليل من جسيمات ألفا عن مسارها بعد اصطدامها برقاقة الذهب في تجربة رذرفورد. ص28
جسيمات ألفا موجبة الشحنة تنافرت مع النواة التي لها شحنة موجبة.
- 3- ارتداد عدد قليل جداً من جسيمات ألفا تجاه مصدرها بعد اصطدامها برقاقة الذهب في تجربة رذرفورد.
يوجد بالذرة جزء يشغل حيزاً صغيراً جداً بالنسبة لحجم الذرة (النواة) ويتركز فيه معظم كتلة الذرة. ص28
- 4- الذرة متعادلة كهربائياً.
لأن عدد الشحنات السالبة (الإلكترونات) يساوي عدد الشحنات الموجبة (البروتونات) داخل النواة.

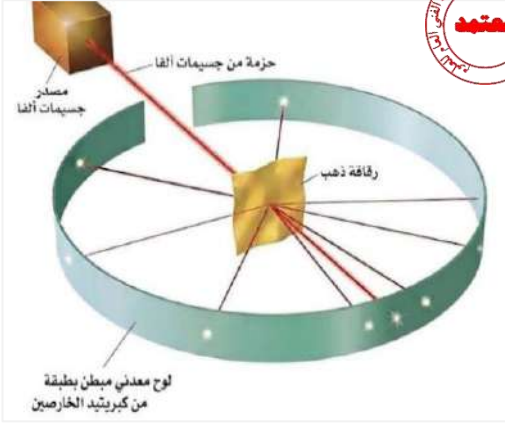
السؤال الخامس: ماذا تتوقع أن يحدث الحالة التالية مع ذكر السبب:

- 1- اكتساب (امتصاص) الإلكترون في ذرة الهيدروجين طاقة معينة. ص30
 - الحدث: ينتقل الإلكترون من المستوى الذي يشغله إلى المستوى الأعلى منه في الطاقة / ينتقل من الحالة المستقرة إلى الحالة المثارة.
 - التفسير: لأن امتصاص الطاقة يكسب الإلكترون طاقة تمكنه من الانتقال إلى مستوى طاقة أعلى.



السؤال السادس: أجب عما يلي:

الشكل المقابل يوضح تجربة رذرفورد، ادرس الشكل وأجب عن المطلوب: ص 28



1- أكمل المشاهدات التي توصل لها العلماء لهذه التجربة:

- أ- نفاذ معظم جسيمات ألفا دون انحراف عن مسارها.
- ب- انحراف عدد قليل من جسيمات ألفا عن مسارها.
- ج- ارتداد عدد قليل جداً من جسيمات ألفا في اتجاه مصدرها.

2- من أهم فروض نموذج رذرفورد تشبيه دوران الإلكترونات حول النواة بدوران الكواكب حول الشمس، ما أسباب اعتراض العلماء على هذا الفرض؟ ص 29

- أ- الإلكترونات جسيمات تحمل شحنة كهربائية والكواكب متعادلة الشحنة.
- ب- التعارض مع قوانين الفيزياء.

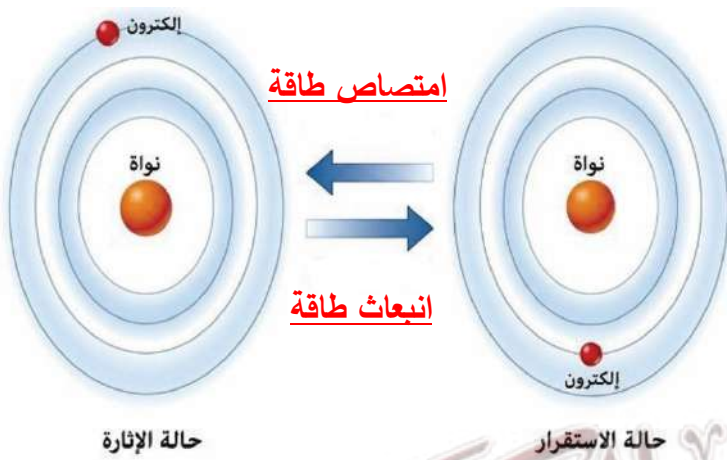
السؤال السابع: أجب عما يلي:

1- أكمل المخطط المقابل باستخدام المفاهيم التالية: ص 30

(امتصاص طاقة - انبعاث طاقة)

2- الحالة التي تكون طاقة إلكترونات الذرة

أقل ما يمكن هي حالة الاستقرار.



صِفْوَةُ مَعْلَمِ الْكُوَيْتِ

الوحدة الأولى: الإلكترونات في الذرات ودورية العناصر

الفصل الأول: نماذج الذرة

الدرس الأول (1-3): أعداد الكم



السؤال الأول: اكتب الاسم أو المصطلح العلمي الذي تدل عليه كل عبارة من العبارات الآتية:

1-	هي الوصف الكامل لوضع الإلكترون داخل الذرة من حيث الطاقة، الموقع والاتجاه. ويتم تحديدها باستخدام أعداد لكم.	35ص	(حالة الإلكترون)
2-	عدد يصف طاقة المستوى الرئيسي ويحدد بعده عن النواة.	35ص	(عدد الكم الرئيسي)
3-	عدد يحدد تحت مستوى الطاقة داخل مستوى الطاقة الرئيسي، كما يحدد شكل الفلك الذري الذي يشغله الإلكترون.	36ص	(عدد الكم الزاوي)
4-	عدد يحدد اتجاه الفلك الذري في الفراغ داخل تحت مستوى الطاقة.	38ص	(عدد الكم المغناطيسي)
5-	عدد الكم الذي يصف اتجاه دوران الإلكترون حول نفسه داخل الفلك الذري.	42ص	(عدد الكم المغزلي)

السؤال الثاني: أكمل الفراغات في الجمل التالية بما يناسبها علمياً:

- 1- رمز مستوى الطاقة الرئيسي الذي له قيمة $(n = 4)$ هو **N** . 35ص
- 2- قيم عدد الكم الزاوي المحتملة في مستوى الطاقة الرئيسي (L) هي 0 و **1** . 37ص
- 3- مستوى الطاقة الرئيسي الثالث يحتوي على **ثلاثة** تحت مستويات طاقة. 37ص
- 4- يرمز لتحت مستوى الطاقة في المستوى الرئيسي الرابع والذي يحتوي على ثلاثة أفلاك بالرمز **4p** . 37ص
- 5- العدد الأقصى من الإلكترونات التي يتسع لها تحت مستوى الطاقة (d) **10** إلكترون. 38ص
- 6- عدد الكم **المغزلي (m_s)** يأخذ قيمتين فقط هما $+\frac{1}{2}$ و $-\frac{1}{2}$. 42ص

السؤال الثالث: اختر الإجابة الصحيحة علمياً لكل عبارة من العبارات الآتية وذلك بوضع علامة



(✓) أمامها في المربع المقابل لها:

1- عند زيادة قيمة (n):

- ☐ يقل حجم المستوى وتقل طاقته ☐ يزداد حجم المستوى وتزداد طاقته ☒ لا يتغير حجم المستوى ولا طاقته ☐ 36 ص

2- أحد رموز تحت مستويات الطاقة التالية غير صحيح:

- ☐ 3s ☐ 3p ☒ 3f ☐ 3d ☐ 37 ص

3- أحد ما يلي يمثل تحت مستوى الطاقة الذي له قيمة (n = 3) ، وقيمة (l = 1):

- ☐ 3s ☒ 3p ☐ 3d ☐ 3f ☐ 37 ص

4- عدد أفلاك تحت مستوى الطاقة (d):

- ☐ 1 ☐ 3 ☒ 5 ☐ 7 ☐ 38 ص

5- أفلاك تحت مستوى الطاقة (p) متماثلة في جميع ما يلي، عدا:

- ☐ الطاقة ☒ الاتجاه في الفراغ ☐ الشكل ☐ السعة من الإلكترونات ☐ 39 ص

6- أيّاً من تحت مستويات الطاقة التالية أصغر حجماً:

- ☒ 1s ☐ 2s ☐ 3s ☐ 4s ☐ 39 ص

7- في ذرة ما الإلكترونات الأكثر ارتباطاً بالنواة هي إلكترونات مستوى الطاقة الرئيسي الذي يرمز له بالرمز:

- ☒ K ☐ L ☐ M ☐ N ☐ 96 ص

السؤال الرابع: ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة لكل



عبارة من العبارات الآتية:

1-	يأخذ عدد الكم الرئيسي قيمةً صحيحة تبدأ من الصفر.	ص35	(X)
2-	قيمة عدد الكم الزاوي (ℓ) لتحت مستوى الطاقة (p) تساوي 2.	ص36	(X)
3-	يرمز لتحت مستوى الطاقة الذي يملأ بـ (14) إلكترون بالرمز (f).	ص38	(✓)
4-	مستوى الطاقة الرئيسي الثاني يحتوي على أربعة أفلاك.	ص41	(✓)
5-	مستوى الطاقة الرئيسي الرابع يتسع لـ 16 إلكترون كحد أقصى.	ص41	(X)

السؤال الخامس: علل لما يلي تعليلاً علمياً سليماً:

1- تحت مستوى الطاقة (p) يحتوي على ثلاثة أفلاك.

لأن تحت مستوى الطاقة (p) له ثلاثة قيم عدد كم مغناطيسي ($-1, 0, +1$)

2- يتسع تحت مستوى الطاقة (d) لعشرة إلكترونات كحد أقصى.

لأن تحت مستوى الطاقة (d) يتكون من خمسة أفلاك وكل فلك يتسع لإلكترونين.

3- وجود إلكترونين في الفلك الذري نفسه على الرغم من تشابه شحنتهما.

الحركة المغزلية لأحد الإلكترونين عكس الآخر فينشأ مجالان مغناطيسيان متعاكسان في الاتجاه مما يقلل التنافر بينهما فيتجاذبان.

السؤال السادس: صحح ما تحته خط في كل عبارة من العبارات التالية مع ذكر السبب:

1- يمتلأ مستوى الطاقة الثاني بثمانية عشر إلكترون.

• التصحيح: بثمانية

• السبب: مستوى الطاقة الثاني يحتوي على 4 أفلاك وهي أفلاك تحت مستويات الطاقة لكل من s و p والفلك يتسع لإلكترونين.

السؤال السابع: ماذا تتوقع أن يحدث في كل من الحالات التالية مع ذكر السبب:

1- لحركة الإلكترونين المغزلية في فلك تحت مستوى الطاقة ($1s^2$).

• الحدث: يغزل الإلكترونان في اتجاهين متعاكسين

• التفسير: حتى ينشأ مجالان مغناطيسيان متعاكسان في الاتجاه مما يقلل التنافر بينهما فيتجاذبان



السؤال الثامن: أجب عما يلي: ص 35-41

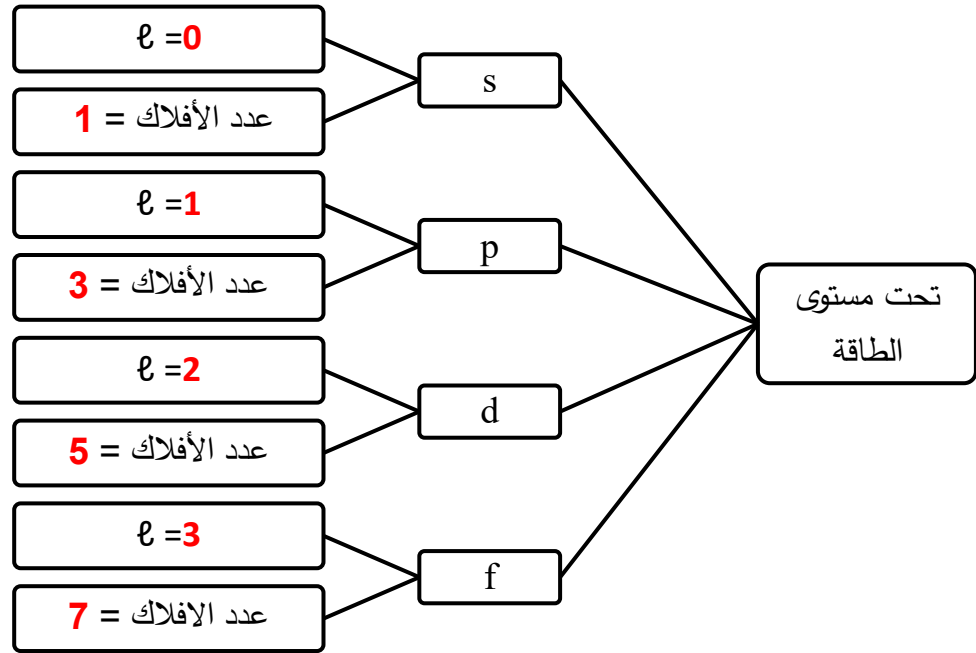
لديك مستوى طاقة رئيسي يحتوي على أربعة تحت مستويات طاقة فقط، أجب عن المطلوب:

أ. رمز هذا المستوى **N**

ب. ما عدد قيم (m_ℓ) لهذا المستوى (عدد الأفلاك) **16**

ج. ما السعة القصوى من الإلكترونات لهذا المستوى **32**

السؤال التاسع: أكمل المخطط التالي: ص 36-37



السؤال العاشر: اختر من القائمة (ب) ما يناسب القائمة (أ) بوضع الرقم المناسب أمامها بين

القوسين:

الإجابة	القائمة (أ)	الرقم	القائمة (ب)
(2)	تحت مستوى طاقة يحتوي على ثلاثة أفلاك فقط.	ص 38	1
(1)	تحت مستوى طاقة له شكل كروي.	ص 39	2
			3
(3)	رمز مستوى الطاقة الرئيسي الأبعد عن النواة.	ص 35	1
(1)	رمز مستوى الطاقة الرئيسي الذي يحتوي على فلك واحد فقط.	ص 38	2
			3



السؤال الحادي عشر: قارن بين كل مما يلي:

وجه المقارنة ص35-42	4p	4d
قيمة مستوى الطاقة الرئيسي (n)	4	4
عدد الأفلاك	3	5
عدد الإلكترونات التي يتسع لها	6	10
وجه المقارنة ص36-38	n = 1	n = 6
الطاقة	أقل	أعلى
حجم المستوى الرئيسي	أصغر	أكبر
وجه المقارنة ص36-38	تحت مستوى الطاقة s	تحت مستوى الطاقة f
عدد الأفلاك	1	7
عدد الإلكترونات	2	14
قيمة عدد الكم الزاوي (l)	0	3

صِفْوَةٌ مَعْلَمِ الْكَوَيْتِ

الوحدة الأولى: الإلكترونات في الذرات والدورية الكيميائية

الفصل الأول: نماذج الذرة

الدرس (1-4): قواعد الترتيب الإلكتروني في الذرات



السؤال الأول: اكتب الاسم أو المصطلح العلمي الذي تدل عليه كل عبارة من العبارات الآتية:

1-	مستويات الطاقة الرئيسية ذوات الطاقة المنخفضة تملأ بالإلكترونات أولاً. ص46	(مبدأ أوفباو) (البناء التصاعدي)
2-	تحت مستوى الطاقة الذي يكون مجموع قيمة عددي الكم الرئيسي والزواوي $(n + \ell)$ له أقل يملأ بالإلكترونات أولاً، فإذا تساوى تحت مستويين في مجموع قيمة $(n + \ell)$ ، فتحت مستوى الطاقة الذي له أقل قيمة عدد كم رئيسي (n) يملأ بالإلكترونات أولاً. ص46	(قاعدة مادلنج)
3-	لا يحدث تزاوج بين إلكترونين في فلك تحت مستوى طاقة معين يتكون من عدة أفلاك إلا بعد أن تشغل أفلاكه فرادى أولاً. ثم تبدأ الإلكترونات بالازدواج في الأفلاك تباعاً باتجاه غزل معاكس. ص50	(قاعدة هوند)
4-	في ذرة ما لا يوجد إلكترونان لهما قيم أعداد الكم الأربعة نفسها. ص52	(مبدأ الاستبعاد لباولي)

السؤال الثاني: أكمل الفراغات في الجمل التالية بما يناسبها علمياً:

- 1- ميل الإلكترونات لشغل مستويات الطاقة الأقرب للنواة يؤدي الي استقرار الذرات. ص47
- 2- يملأ تحت مستوى الطاقة 4s بالإلكترونات قبل تحت مستوى الطاقة 3d. ص47
- 3- عنصر اليورن / ^{238}U ينتهي ترتيب الإلكترونات بتحت مستوى الطاقة $2p^1$. ص48
- 4- عدد الإلكترونات المفردة (غير المزدوجة) في ذرة الكلور (^{35}Cl) يساوي 1. ص50
- 5- عدد الإلكترونات المزدوجة في ذرة الأكسجين (^{16}O) يساوي 6. ص51
- 6- يختلف الإلكترونان الموجودان في فلك تحت مستوي الطاقة ($1s^2$) في قيمة عدد الكم المغزلي m_s . ص52

السؤال الثالث: اختر الإجابة الصحيحة علمياً لكل عبارة من العبارات الآتية وذلك بوضع علامة



(✓) أمامها في المربع المقابل لها:

1- تحت مستوى الطاقة الذي يملأ أولاً بالإلكترونات:

4s ☐ 47ص ☒ 2p

3d ☐ 3p ☐

2- الترتيب الإلكتروني لعنصر السكندريوم (21Sc):

$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^3$ ☐ $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$ ☐

49ص $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^1$ ☒ $1s^2 2s^2 2p^6$ ☐

3- عدد أزواج الإلكترونات في ذرة الفلور (9F):

50ص 4 ☒ 2 ☐

9 ☐ 6 ☐

4- يتفق الإلكترونان الموجودان في تحت مستوى الطاقة ($3s$) في قيم أعداد الكم:

n, ℓ, m_ℓ, m_s ☐ n, ℓ فقط ☐

52ص n, ℓ, m_ℓ فقط ☒ m_ℓ, ℓ فقط ☐

5- يختلف الإلكترونان الموجودان في تحت المستوى (np^2) في قيمة عدد الكم:

الرئيسي ☐ الزاوي ☐

52ص المغناطيسي ☒ المغزلي ☐

6- يختلف الإلكترونان الموجودان في تحت المستوى (np^2_x) في قيمة عدد الكم:

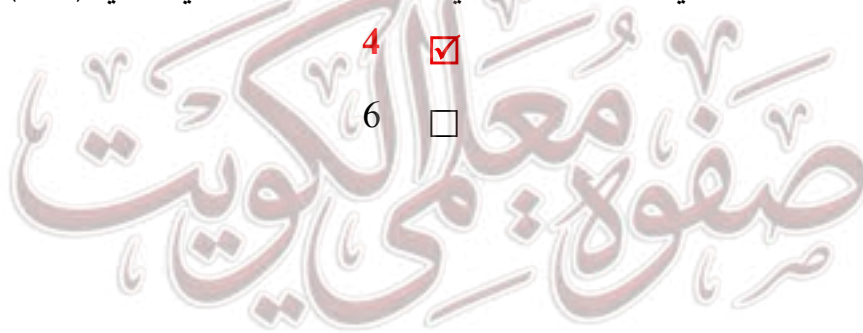
الرئيسي ☐ الزاوي ☐

53ص المغناطيسي ☐ المغزلي ☒

7- أقصى عدد من الإلكترونات التي لها الغزل نفسه في مستوى الطاقة الرئيسي الثاني ($n=2$):

53ص 4 ☒ 3 ☐

6 ☐ 5 ☐



السؤال الرابع: ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة



لكل عبارة من العبارات الآتية:

1-	مستوى الطاقة الرئيسي الأول ($n = 1$) يملأ أولاً بالإلكترونات لأنه أكثرها طاقة. ص 46	(X)
2-	يملاً تحت مستوى الطاقة ($4p$) بالإلكترونات قبل تحت مستوى الطاقة ($3d$). ص 48	(✓)
3-	يختلف الإلكترونان الموجودان في آخر تحت مستوى طاقة لعنصر المغنيسيوم (^{12}Mg) في قيمة عدد الكم المغزلي. ص 52	(✓)
4-	عندما ينتهي الترتيب الإلكتروني لعنصر ب (np^4) فإنه يكون لديه أربعة إلكترونات مفردة. ص 50	(X)
5-	يمكن أن يوجد إلكترونان في ذرة واحدة لهما نفس قيم أعداد الكم الأربعة. ص 25	(X)

السؤال الخامس: علل لما يلي تعليلاً علمياً سليماً:

1- ميل الإلكترونات لشغل مستويات الطاقة القريبة من النواة أولاً. ص 47

لأن مستويات الطاقة القريبة من النواة أقل طاقة وذلك يؤدي الي استقرار الذرة.

2- يملأ تحت مستوى الطاقة ($2p$) بالإلكترونات قبل تحت مستوى الطاقة ($3p$). ص 47

لأن مجموع قيمة ($n+l$) لتحت مستوى الطاقة $2p$ يساوي ($2+1=3$) وهو أقل من مجموعها لتحت مستوى الطاقة $3p$ الذي يساوي ($3+1=4$) وفق قاعدة مادلنج.

3- عندما ينتهي الترتيب الإلكتروني لعنصر ب (np^4) فإنه يكون لديه إلكترونان مفردان. ص 50

حسب قاعدة هوند تملأ أفلاك تحت المستوى p فرادى أولاً باتجاه الغزل نفسه ثم تبدأ بالازدواج باتجاه غزل معاكس وبذلك يوجد به إلكترونين مفردين.



السؤال السادس: صحح ما تحته خط في كل عبارة من العبارات التالية مع ذكر السبب:

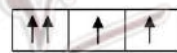
1- الشكل (A) يمثل الترتيب الإلكتروني الصحيح حسب الأفلاك.



A



B



C

• التصحيح: الشكل B

• السبب: وفقاً لقاعدة هوند تملأ أفلاك تحت المستوى p فرادى أولاً باتجاه الغزل نفسه ثم تبدأ بالازدواج باتجاه غزل معاكس.



السؤال السابع: ماذا تتوقع أن يحدث في كل من الحالات التالية مع ذكر السبب:

ص50

1- عند توزيع 3 إلكترونات على أفلاك تحت مستوى الطاقة $(2p)$.

الحدث: تشغل الأفلاك الثلاثة $(2p_x, 2p_y, 2p_z)$ فرادى أولاً بإلكترون واحد في كل فلك وبنفس الاتجاه

المغزلي وبذلك يكون عدد الإلكترونات المفردة 3

التفسير: حسب قاعدة هوند تملأ أفلاك تحت المستوى p فرادى أولاً باتجاه الغزل نفسه ثم تبدأ

بالازدواج باتجاه غزل معاكس

السؤال الثامن: أجب عما يلي:

ص52

1- لديك إلكترونان في تحت مستوى الطاقة $3s^2$ ، حدد قيم أعداد الكم الأربعة لهما.

أعداد الكم الأربعة	عدد الكم الرئيسي	عدد الكم الزاوي	عدد الكم المغناطيسي	عدد الكم المغزلي
الإلكترون الأول	3	0	0	$+\frac{1}{2}$
الإلكترون الثاني	3	0	0	$-\frac{1}{2}$

ص49-55

2- لديك عنصر السيليكون الذي رمزه $(_{14}\text{Si})$ ، أجب عن المطلوب:

$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$	الترتيب الإلكتروني حسب مستويات الطاقة
2	عدد الإلكترونات المفردة (غير المزدوجة) في ذرة العنصر
7	عدد أزواج الإلكترونات
عدد الكم المغناطيسي	عدد الكم الذي يختلف فيه الإلكترونان الموجودان في آخر تحت مستوى طاقة

ص48-50

السؤال التاسع: قارن بين كل مما يلي:

$_{7}\text{N}$	$_{9}\text{F}$	وجه المقارنة
$1s^2 2s^2 2p^3$	$1s^2 2s^2 2p^5$	الترتيب الإلكتروني حسب مستويات الطاقة
		الترتيب الإلكتروني حسب الأفلاك

الوحدة الأولى: الإلكترونات في الذرات ودورية العناصر

الفصل الأول: نماذج الذرة



الدرس الأول (1-5): تطبيقات على قواعد الترتيب الإلكتروني

السؤال الأول: أكمل الفراغات في الجمل التالية بما يناسبها علمياً:

- 1- الترتيب الإلكتروني لعنصر البريليوم (4Be) حسب أقرب غاز نبيل هو $[\text{He}]2s^2$. ص 60
- 2- الترتيب الإلكتروني لتحت مستوى الطاقة الممتلئ تماماً (d^{10}) **أكثر** استقراراً من (d^9). ص 62
- 3- عنصر ينتهي ترتيبه الإلكتروني بتحت مستوى الطاقة ($3d^1$) فإن عدده الذري **21** . ص 63
- 4- العنصر الذي ينتهي ترتيبه الإلكتروني بتحت المستوى ($3p^4$) له الرمز الكيميائي **S** . ص 63
- 5- اسم العنصر الذي ينتهي ترتيبه الإلكتروني بتحت مستوى الطاقة ($3p^1$) **ألومنيوم** . ص 63

السؤال الثاني: اختر الإجابة الصحيحة علمياً لكل عبارة من العبارات الآتية وذلك بوضع علامة

(✓) أمامها في المربع المقابل لها:

- 1- أحد العناصر التالية له الترتيب الإلكتروني $1s^2 2s^2 2p^6$:

${}_7\text{N}$ ☐	${}_9\text{F}$ ☐
${}_8\text{O}$ ☐	${}_{10}\text{Ne}$ ☒

ص 58
- 2- العدد الذري للعنصر الذي له الترتيب الإلكتروني التالي $[\text{Ne}] 3s^2 3p^3$:

5 ☐	10 ☐
15 ☒	20 ☐

ص 59
- 3- إذا كانت قيمة ($n = 3$) وقيمة ($\ell = 0$)، لإلكترون المستوى الخارجي في ذرة عنصر ما، فإن الترتيب الإلكتروني حسب تحت مستويات الطاقة لذرة هذا العنصر:

$1s^2 2s^2 2p^1$ ☐	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$ ☒
$1s^2 2s^2 2p^3$ ☐	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$ ☐

ص 96



السؤال الثالث: علل لما يلي تعليلاً علمياً سليماً:

- 1- الترتيب الإلكتروني لذرة عنصر الكروم (${}_{24}\text{Cr}$) ينتهي ب $4s^1 3d^5$ ولا ينتهي ب $4s^2 3d^4$.
لأن الترتيب الإلكتروني تحت مستوى الطاقة النصف ممتلئ (d^5) أكثر استقراراً من (d^4). ص 62

السؤال الرابع: صحح ما تحته خط في كل عبارة من العبارات التالية مع ذكر السبب:

- 1- الترتيب الإلكتروني الفعلي لعنصر النحاس ${}_{29}\text{Cu}$ حسب أقرب غاز نبيل هو $[\text{Ar}] 4s^2 3d^9$. ص 62
- التصحيح: الترتيب الإلكتروني الفعلي لعنصر النحاس ${}_{29}\text{Cu}$ حسب أقرب غاز نبيل هو $[\text{Ar}] 4s^1 3d^{10}$.
 - السبب: الترتيب الإلكتروني تحت مستوى الطاقة الممتلئ تماماً (d^{10}) أكثر استقراراً من (d^9).

ص 58-60

السؤال الخامس: قارن بين كل مما يلي:

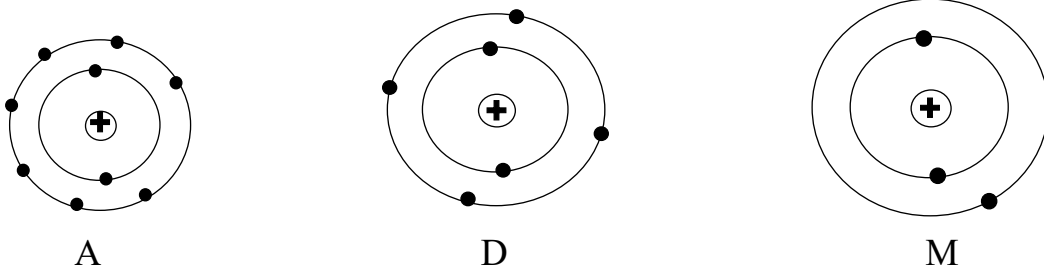
وجه المقارنة	${}_{19}\text{K}$	${}_{8}\text{O}$
الترتيب الإلكتروني حسب مستويات الطاقة الرئيسية	2 , 8 , 8 , 1	2 , 6
وجه المقارنة	${}_{26}\text{Fe}$	${}_{36}\text{Kr}$
الترتيب الإلكتروني حسب تحت مستويات الطاقة	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^6$	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 3p^6$
وجه المقارنة	${}_{3}\text{Li}$	${}_{5}\text{B}$
الترتيب الإلكتروني حسب الأفلاك		
وجه المقارنة	${}_{14}\text{Si}$	${}_{20}\text{Ca}$
الترتيب الإلكتروني حسب أقرب غاز نبيل	$[\text{Ne}] 3s^2 3p^2$	$[\text{Ar}] 4s^2$



السؤال السادس: أكمل الجدول التالي: ص 62

لديك عنصر الكربون ، والمطلوب:	
العدد الذري	6
الترتيب الإلكتروني حسب تحت مستويات الطاقة	$1s^2 2s^2 2p^2$
الترتيب حسب مستويات الطاقة الرئيسية	2 , 4
الترتيب الإلكتروني حسب الأفلاك	
الترتيب الإلكتروني حسب أقرب غاز نبيل	$[\text{He}] 2s^2 2p^2$

السؤال السابع: المخططات التالية توضح الترتيبات الإلكترونية لذرات ثلاثة عناصر لها الرموز الافتراضية (A , D , M):



والمطلوب، أجب عما يلي:

- 1- الترتيب الإلكتروني لذرة العنصر (A) حسب تحت مستويات الطاقة $1s^2 2s^2 2p^5$. ص 58
- 2- العدد الذري لذرة العنصر (M) 3 . ص 59
- 3- الترتيب الإلكتروني لذرة العنصر (M) حسب أقرب غاز نبيل $[\text{He}] 2s^1$. ص 60
- 4- الترتيب الإلكتروني لذرة العنصر (D) حسب مستويات الطاقة الرئيسية 2, 4 . ص 62
- 5- اكتب الرمز الحقيقي للعنصر (D) C . ص 63

الوحدة الأولى: الإلكترونات في الذرات

الفصل الثاني: دورية العناصر

الدرس الأول (2-1): تطور الجدول الدوري



السؤال الأول: اكتب الاسم أو المصطلح العلمي الذي تدل عليه كل عبارة من العبارات الآتية:

1-	عند ترتيب العناصر ترتيباً تصاعدياً حسب أعدادها الذرية يظهر تدرج وتكرار دوري في خواصها الفيزيائية الكيميائية.	ص 67	(القانون الدوري)
2-	العمود الرأسي من العناصر في الجدول الدوري.	ص 68	(المجموعة)
3-	الصف الأفقي من العناصر في الجدول الدوري.	ص 69	(الدورة)

السؤال الثاني: أكمل الفراغات في الجمل التالية بما يناسبها علمياً:

- 1- رتب العالم مندليف العناصر في صفوف أفقية حسب التزايد في الكتل الذرية . ص 66
- 2- يتكون الجدول الدوري من ثمانية عشر عموداً رأسياً. ص 68
- 3- عناصر المجموعة الأولى في الجدول الدوري تسمى فلزات الألقاء . ص 68
- 4- عناصر المجموعة الثانية في الجدول الدوري تسمى فلزات الألقاء الأرضية . ص 68
- 5- عناصر المجموعة السابعة عشر في الجدول الدوري تسمى الهالوجينات . ص 68
- 6- يتكون الجدول الدوري من سبع صفوف أفقية. ص 69
- 7- عدد مستويات الطاقة الرئيسية في الدورة الواحدة ثابت ويساوي رقم الدورة . ص 69
- 8- تبدأ كل دورة بعنصر من فلزات الألقاء وتنتهي بعنصر من عناصر مجموعة الغازات النبيلة . ص 69
- 9- يظهر تدرج في الخواص الكيميائية خلال الدورة الواحدة. ص 69

السؤال الثالث: اختر الإجابة الصحيحة علمياً لكل عبارة من العبارات الآتية وذلك بوضع علامة



(✓) أمامها في المربع المقابل لها:

1- عنصر عدده الذري 19 يشابه في خواصه الكيميائية العنصر الذي عدده الذري:

9 ☐ 10 ☐

11 ☒ 68 ☐ 13 ☐

2- العناصر التي ينتهي ترتيبها الإلكتروني بتحت مستوى الطاقة (np^5):

أشباه فلزات ☐ الهالوجينات ☒ ص68

فلزات الأقلء ☐ فلزات الأقلء الأرضية ☐

3- فلزات الأقلء الأرضية ينتهي ترتيبها الإلكتروني بتحت مستوى الطاقة:

ns^1 ☐ np^1 ☐

ns^2 ☒ np^3 ☐ ص68

4- العناصر التي تقع على جانبي الخط المتعرج في الجدول الدوري الحديث تعرف بـ:

أشباه الفلزات ☒ ص68 الغازات النبيلة ☐

الفلزات ☐ اللافلزات ☐

5- يفصل بين الفلزات واللافلزات في الجدول الدوري الحديث خط متعرج، تقع الفلزات:

أسفل الخط المتعرج ☐ على جانبي الخط المتعرج ☐

يسار الخط المتعرج ☒ يمين الخط المتعرج ☐ ص68

6- الدورات القصيرة في الجدول الدوري:

الدورة الأولى والثانية ☐ الدورة الرابعة والخامسة والسادسة ☐

الدورة الثانية والثالثة والرابعة ☐ الدورة الأولى والثانية والثالثة ☒ ص69

7- عدد عناصر الدورة السابعة:

32 ☒ ص69 16 ☐

18 ☐ 8 ☐

السؤال الرابع: ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة لكل



عبارة من العبارات الآتية:

1-	رتبت العناصر في الجدول الدوري الحديث تصاعدياً بحسب أعدادها الذرية.	ص67	(✓)
2-	كل عنصر من عناصر المجموعة الواحدة يزيد عن العنصر الذي يسبقه بمستوى طاقة رئيسي واحد.	ص68	(✓)
3-	تختلف عناصر المجموعة الواحدة في الخواص الكيميائية.	ص68	(X)

السؤال الخامس: علل لما يلي تعليلاً علمياً سليماً:

- 1-ترك مندليف أماكن شاغرة في جدولته.
لأنه تنبأ باكتشاف عناصر جديدة مستقبلاً.
- 2-تتشابه عناصر المجموعة الواحدة في الخواص الكيميائية.
بسبب تشابهها في التركيب الإلكتروني.
- 3-تتشابه عناصر المجموعة الأولى (فلزات الألقاء) في خواصها الكيميائية.
لأن هذه العناصر تتشابه في تركيبها الإلكتروني حيث ينتهي ترتيبها بتحت مستوى الطاقة ns^1 .
- 4-تتشابه عناصر المجموعة الثامنة عشر (الغازات النبيلة) في خواصها الكيميائية.
لأن هذه العناصر تتشابه في تركيبها الإلكتروني حيث ينتهي ترتيبها بتحت مستوى الطاقة ns^6 ماعدا الهيليوم.
- 5-ظهور تدرج في الخواص الكيميائية خلال الدورة الواحدة.
لأنها تتدرج في التركيب الإلكتروني لمستوى الطاقة الخارجي لها.

السؤال السادس: قارن بين كل مما يلي: ص66-69

وجه المقارنة	الجدول الدوري لمندليف	الجدول الدوري الحديث
أساس تصنيف العناصر	التزايد في الكتل الذرية	التزايد في الأعداد الذرية
وجه المقارنة	الدورة الثانية	الدورة الرابعة
عدد العناصر	8	18



السؤال السابع: صح ما تحته خط في كل عبارة من العبارات التالية مع ذكر السبب:

1- يختلف كل من عنصر الفلور F و عنصر الكلور Cl في الخواص الكيميائية. ص 68

- التصحيح: **يتشابه**
- السبب: **لأن الفلور والكلور يتشابهان في التركيب الإلكتروني حيث ينتهي ترتيبهما بتحت مستوى الطاقة np^5**

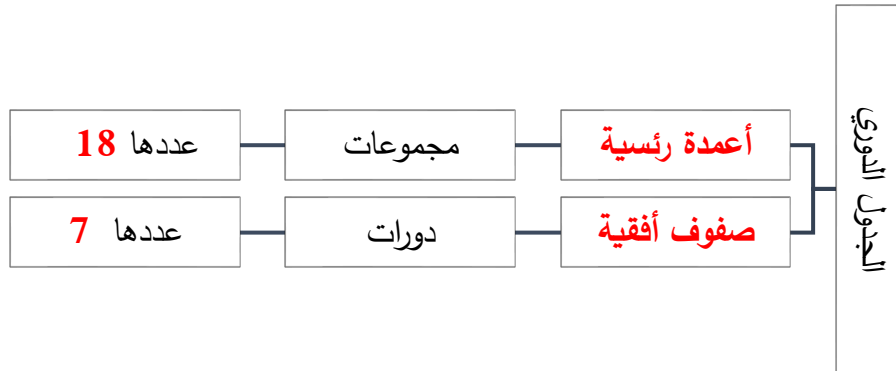
2- ظهور تشابه في الخواص الكيميائية خلال الدورة الواحدة. ص 69

- التصحيح: **تدرج**
- السبب: **لوجود تدرج في التركيب الإلكتروني لمستوى الطاقة الخارجي لها.**

السؤال الثامن: أكمل المخطط مستعيناً بالمفاهيم العلمية الموجودة أمامك بوضعها في المربع

المناسب لتحقيق خريطة المفاهيم:

ص 68، 69 (صفوف أفقية - أعمدة رأسية - 7 - 18)



السؤال التاسع: اختر من القائمة (ب) ما يناسب القائمة (أ) بوضع الرقم المناسب أمامها بين

القوسين:

الإجابة	القائمة (أ)	الرقم	القائمة (ب)
(2)	عناصر ينتهي ترتيبها الإلكتروني بتحت مستوى الطاقة (ns^1) . ص 68	1	الهالوجينات
(1)	عناصر المجموعة السابعة عشر في الجدول الدوري. ص 68	2	فلزات الألقا
		3	الغازات النبيلة



السؤال العاشر: أجب عما يلي:

أمامك جزء من الجدول الدوري الحديث للعناصر، أكمل ما يلي: ص 68

13	14	15	16	17	2
					He
5	6	7	8	9	10
B	C	N	O	F	Ne
13	14	15	16	17	18
Al	Si	P	S	Cl	Ar
31	32	33	34	35	36
Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
49	50	51	52	53	54
In	Sn	Sb	Te	I	Xe
81	82	83	84	85	86
Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn

1- صنف العناصر في الجدول الدوري الحديث إلى

ثلاث فئات وهي الفلزات و اللافلزات و أشباه

الفلزات .

2- خط متعرج يفصل بين الفلزات واللافلزات.

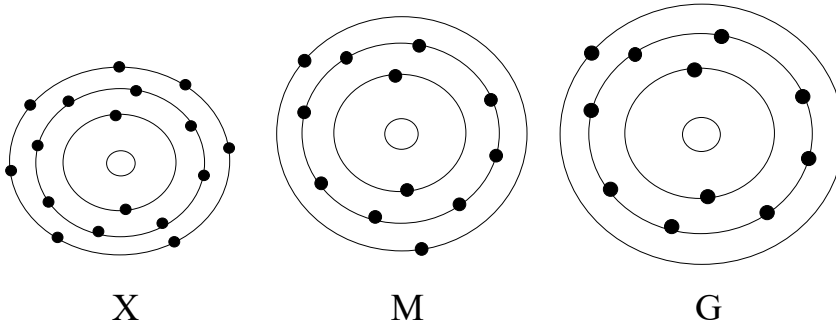
3- تقع الفلزات يسار الخط المتعرج.

4- تقع اللافلزات يمين الخط المتعرج.

5- تقع أشباه الفلزات على جانبي الخط المتعرج.

السؤال الحادي عشر: المخططات التالية توضح الترتيبات الإلكترونية لذرات ثلاثة عناصر لها

الرموز الافتراضية (X , M , G):



والمطلوب، أجب عما يلي: ص 68، 69

1- جميع العناصر الثلاثة السابقة تقع في الدورة الثالثة .

2- العنصر G ينتمي إلى مجموعة عناصر تسمى فلزات الألقاع .

3- العنصر X ينتمي إلى مجموعة عناصر تسمى الهالوجينات .

4- عنصر البريليوم ${}^4\text{Be}$ يشبه العنصر M في الخواص الكيميائية.

الوحدة الأولى: الإلكترونات في الذرات ودورية العناصر

الفصل الثاني: دورية العناصر

الدرس (2-2): تقسيم العناصر



السؤال الأول: اكتب الاسم أو المصطلح العلمي الذي تدل عليه كل عبارة من العبارات الآتية:

1-	عناصر من الدورة السادسة يبدأ فيها ملاً تحت مستوى الطاقة (4f) تدريجياً بالإلكترونات.	(اللانثانيدات)	ص75
2-	عناصر من الدورة السابعة يبدأ فيها ملاً تحت مستوى الطاقة (5f) تدريجياً بالإلكترونات.	(الأكتينيدات)	ص75
3-	عناصر قطاع تحت مستوى الطاقة (s) وعناصر قطاع تحت مستوى (p) عندما تملأ جزئياً أو كلياً بالإلكترونات.	(العناصر المُمَثِّلَة)	ص76
4-	عناصر قطاع تحت مستوى الطاقة (d) ، حيث يتم فيها امتلاء تحت مستوى الطاقة (d) جزئياً أو كلياً بالإلكترونات.	(العناصر الانتقالية الرئيسية)	ص76
5-	عناصر قطاع تحت مستوى الطاقة (f) ، حيث يتم فيها امتلاء تحت مستوى الطاقة (f) جزئياً أو كلياً بالإلكترونات.	(العناصر الانتقالية الداخلية)	ص76

السؤال الثاني: أكمل الفراغات في الجمل التالية بما يناسبها علمياً:

- 1- تضم عناصر قطاع تحت مستوى الطاقة (p) المجموعات من 13 إلى **18** باستثناء الهيليوم. ص74
- 2- يتكون قطاع تحت مستوى الطاقة (d) من **10** أعمدة رأسية. ص74
- 3- يبدأ في عناصر الأكتينيدات ملاً تحت مستوى الطاقة **5f** تدريجياً بالإلكترونات. ص75
- 4- عنصر ينتهي ترتيبه الإلكتروني بـ $2p^6$ ، يقع في الدورة الثانية والمجموعة **18** . ص79

السؤال الثالث: اختر الإجابة الصحيحة علمياً لكل عبارة من العبارات الآتية وذلك بوضع علامة



(✓) أمامها في المربع المقابل لها:

1- ينتمي عنصر الهيليوم ${}^2\text{He}$ إلى عناصر قطاع تحت مستوى الطاقة:

(p) ☐ ص74 ☒ (s)

(f) ☐ (d) ☐

ص74

2- يصنف عنصر ${}^{17}\text{Cl}$ من العناصر:

الانتقالية الرئيسية ☐ الانتقالية الداخلية ☐

المُمَثِّلَة في قطاع تحت مستوى الطاقة (p) ☒ المُمَثِّلَة في قطاع تحت مستوى الطاقة (s) ☐

3- يبدأ في عناصر اللانثانيدات ملأ تحت مستوى الطاقة:

5f ☐ ص75 ☒ 4f

5d ☐ 4d ☐

4- تقع عناصر قطاع تحت مستوى الطاقة (f) في:

أسفل الجدول الدوري ☒ وسط الجدول الدوري ☐ ص76

يسار الجدول الدوري ☐ يمين الجدول الدوري ☐

5- رقم الدورة التي يقع فيها عنصر الصوديوم ${}_{11}\text{Na}$:

الأولى ☐ الثالثة ☒ ص77

الحادية عشرة ☐ الثانية ☐

6- عنصر السيلينيوم ترتيبه الإلكتروني $[\text{Ar}]4s^23d^{10}4p^4$ ، يقع في المجموعة:

4 ☐ 6 ☐

ص77 ☐ 14 ☒ 16

7- العنصر الذي ينتهي ترتيبه الإلكتروني بتحت مستوى الطاقة $3p^5$ يقع في:

الدورة الثالثة والمجموعة 17 ☒ ص78 ☐ الدورة الثالثة والمجموعة 5

الدورة الخامسة والمجموعة 3 ☐ الدورة الثالثة والمجموعة 15 ☐

السؤال الرابع: ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة



لكل عبارة من العبارات الآتية:

1-	العنصر ذو العدد الذري 21 يعتبر عنصراً انتقالياً داخلياً.	ص79 (X)
2-	عنصر الألومنيوم ^{13}Al يقع في الدورة الثالثة والمجموعة الثالثة عشر.	ص76 (✓)
3-	يتكون قطاع تحت مستوى الطاقة (f) من سلسلتين من عناصر الدوريتين الرابعة والخامسة.	ص75 (X)

السؤال الخامس: علل لما يلي تعليلاً علمياً سليماً:

- 1- يصنف عنصر الهيليوم ^2He من عناصر قطاع تحت مستوى الطاقة (s).
ص74
لأن ترتيبه الإلكتروني ينتهي بتحت مستوى الطاقة $1s^2$.
- 2- يعتبر العنصر الذي عدده الذري 22 عنصراً انتقالياً رئيسياً.
ص74
لأن ترتيبه الإلكتروني $[\text{Ar}]4s^23d^2$ ينتهي بتحت مستوى الطاقة (d) الذي يمتلئ جزئياً بالإلكترونات.
- 3- تسميت اللانثانيدات بهذا الاسم.
ص75
لأنها تأتي مباشرة بعد عنصر اللانثانيوم في الجدول الدوري.
- 4- تسميت الأكتينيدات بهذا الاسم.
ص75
لأنها تأتي مباشرة بعد عنصر الأكتينيوم في الجدول الدوري.
- 5- وضعت اللانثانيدات والأكتينيدات في صف أفقي أسفل الجدول الدوري.
ص75
توفيراً للمساحة وحفاظاً على تنظيم الجدول الدوري.

مَعْلَمَاتُ
صَفْوَةِ
مِي الْكِيَمِيَّاتِ

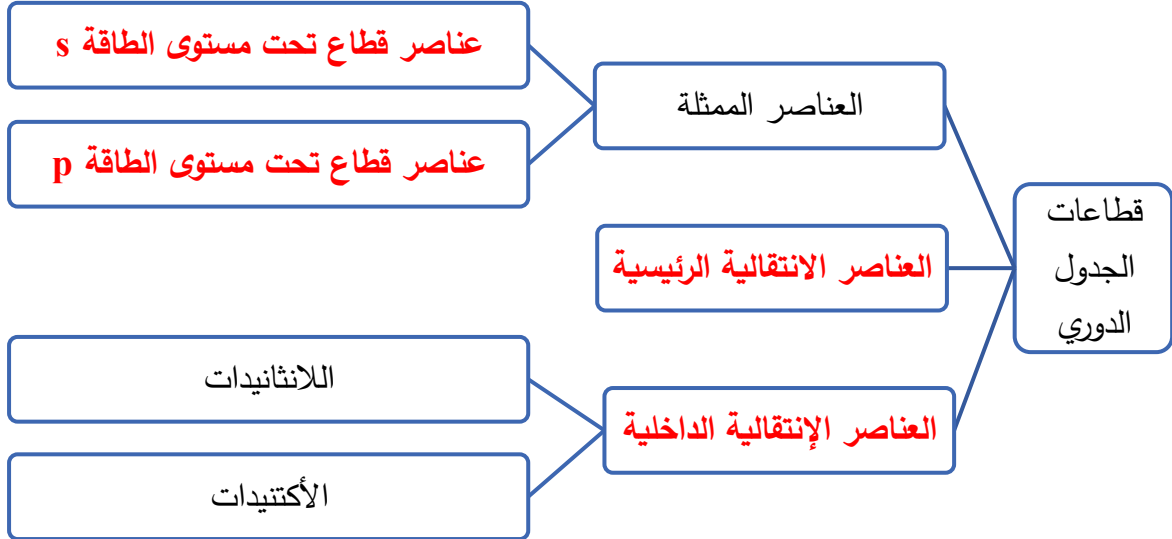
السؤال السادس: أكمل الجدول مستعيناً بالمفاهيم العلمية الموجودة أمامك بوضعها في المربع



المناسب لتحقيق خريطة المفاهيم:

(العناصر الانتقالية الرئيسية - عناصر قطاع تحت مستوى الطاقة (s) - العناصر الانتقالية الداخلية - عناصر قطاع تحت مستوى الطاقة (p))

ص 76



السؤال السابع: أجب عما يلي:

للك عنصر الافتراضي الذي له الرمز $_{12}X$ ، المطلوب:	
اسم العنصر	المغنسيوم
الرمز الكيميائي للعنصر	Mg
الترتيب الإلكتروني في تحت مستويات الطاقة	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$
يعتبر العنصر من العناصر (الممتلئة / الانتقالية الداخلية)	الممتلئة
موقع العنصر في الجدول الدوري	الدورة الثالثة المجموعة الثانية

مُعَلِّمُ الكيمياء
صَفْوَةُ مِصْفُوق

الوحدة الأولى: الإلكترونات في الذرات ودورية العناصر

الفصل الثاني: دورية العناصر



الدرس (2-3): الميول الدورية (التدرج في الخواص)

السؤال الأول: اكتب الاسم أو المصطلح العلمي الذي تدل عليه كل عبارة من العبارات الآتية:

1-	نصف المسافة بين نواتي ذرتين متجاورتين في التركيب البلوري للعنصر .	ص 82	(نصف القطر الذري الفلزي)
2-	نصف المسافة بين نواتي ذرتين متماثلتين بينهما رابطة كيميائية.	ص 82	(نصف القطر الذري اللافلزي)
3-	مقدار الطاقة اللازمة لنزع إلكترون ارتباطا بالنواة من ذرة متعادلة في الحالة الغازية.	ص 86	(طاقة التأين الأولى) (طاقة التأين)
4-	مقدار الطاقة المنطلقة أو الممتصة من الذرة وهي في الحالة الغازية عندما تكتسب إلكترونًا أو أكثر.	ص 88	(طاقة الميل الإلكتروني)
5-	مقياس قدرة الذرة على جذب الإلكترونات نحوها من ذرة أخرى مرتبطة معها برابطة كيميائية.	ص 91	(السالبية الكهربائية)

السؤال الثاني: أكمل الفراغات في الجمل التالية بما يناسبها علمياً:

- 1- نصف القطر الذري للعناصر **يزداد** تدريجياً خلال المجموعة من أعلى إلى أسفل. ص 83
- 2- مجموعة الغازات النبيلة **أصغر** نصف قطر ذري في دورتها. ص 85
- 3- مجموعة **فلزات الأفلاء** لها أقل طاقة تأين في دورتها . ص 88
- 4- طاقة الميل الإلكتروني **تزداد** خلال الدورة تدريجياً من اليسار إلى اليمين. ص 89
- 5- العنصر الذي يمتلك أعلى ميل إلكتروني في الجدول الدوري الحديث هو عنصر **الكلور Cl** . ص 95
- 6- عنصر **الفرانسيوم Fr** أقل عناصر الجدول الدوري في السالبية الكهربائية. ص 92

السؤال الثالث: اختر الإجابة الصحيحة علمياً لكل عبارة من العبارات الآتية وذلك بوضع علامة



(✓) أمامها في المربع المقابل لها:

1- العنصر الذي له أصغر نصف قطر ذري في الدورة الثالثة:

Ar ☒ ص85 Na ☐

Kr ☐ He ☐

2- العنصر الذي له أكبر نصف قطر ذري في الدورة الثانية:

Ne ☐ F ☐

Li ☒ ص85 Ar ☐

3- أي من المعادلات التالية تمثل طاقة التأين الأولى للعنصر الافتراضي (X):

$X_{(g)} + \text{طاقة} \rightarrow X^+_{(g)} + e^-$ ☒ ص86 $X_{(s)} + \text{طاقة} \rightarrow X^+_{(s)} + e^-$ ☐

$X^+_{(g)} + e^- \rightarrow X_{(g)}$ ☐ $X^+_{(g)} + \text{طاقة} \rightarrow X^{2+} + e^-$ ☐

4- أي من العناصر التالية له أعلى طاقة تأين أولى في دورته:

فلزات الألقاء الأرضية ☐ ☒ الغازات النبيلة ص88

الهالوجينات ☐ فلزات الألقاء ☐

5- مجموعة العناصر التي لها أعلى طاقة ميل إلكتروني في دورتها:

الهالوجينات ☒ ص90 الغازات النبيلة ☐

فلزات الألقاء ☐ فلزات الألقاء الأرضية ☐

6- أحد العناصر التالية له أعلى سالبية كهربائية في الجدول الدوري:

الأكسجين ☐ الفلور ☒ ☐ الفرانسيوم

الكلور ☐ ص92 ☒ الفلور



السؤال الرابع: ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة



لكل عبارة من العبارات الآتية:

1-	يقاس نصف القطر الذري بوحدات صغيرة جداً وأكثرها شيوعاً البيكومتر.	ص82	(✓)
2-	إذا علمت أن المسافة بين نواتي ذرتي الكلور في جزئ الكلور Cl_2 هي 198pm فتكون قيمة نصف القطر الذري بوحدة البيكومتر هي 89.	ص83	(X)
3-	العناصر التي تقع في أسفل اليسار بالجدول الدوري تمتاز بأعلى طاقة تأين.	ص87	(X)
4-	عند نزع إلكترون من ذرة متعادلة كهربائياً تتحول إلى أيون سالب الشحنة (أنيون).	ص86	(X)
5-	السالبية الكهربائية تقل تدريجياً خلال المجموعة من أعلى إلى أسفل.	ص91	(✓)
6-	الغاز النبيل له أكبر قيمة سالبة كهربائية في دورته.	ص92	(X)

السؤال الخامس: علل لما يلي تعليلاً علمياً سليماً:

1- يصعب جداً تحديد المسافة بين النواة وأبعد إلكترون عنها.

ص81

بسبب انعدام الحدود الواضحة للذرة ولأن معظم ذرات العناصر لا توجد في الطبيعة في صورة منفردة.

2- يزداد نصف القطر الذري للعناصر تدريجياً كلما انتقلنا خلال المجموعة من أعلى إلى أسفل (بزيادة العدد

ص83

الذري).

لأن عدد مستويات الطاقة الرئيسية يزداد كلما انتقلنا عبر المجموعة من أعلى إلى أسفل فيزداد تأثير حجب النواة وتقل قوة جذب النواة للإلكترونات المستوى الخارجي فيزداد نصف القطر الذري.

3- يقل نصف القطر الذري للعناصر تدريجياً كلما انتقلنا خلال الدورة من اليسار إلى اليمين (بزيادة العدد

ص85

الذري).

لأن عدد مستويات الطاقة الرئيسية ثابت كلما انتقلنا عبر الدورة من اليسار إلى اليمين فيبقى تأثير الحجب ثابت وبالتالي بزيادة شحنة النواة تزداد قوة جذب النواة للإلكترونات المستوى الخارجي فيقل نصف القطر الذري.

4- تزداد طاقة التأين الأولى للعناصر تدريجياً خلال الدورة الواحدة من اليسار إلى اليمين (بزيادة العدد الذري).

لأن تزداد شحنة النواة، وتزداد قوة جذب النواة للإلكترونات، بينما يبقى تأثير الحجب ثابتاً بسبب عدم

ص87

زيادة عدد مستويات الطاقة الرئيسية، فيصعب نزع الإلكترون وتزداد طاقة التأين الأولى.



5- تقل طاقة التأين الأولى تدريجياً للعناصر كلما انتقلنا خلال المجموعة من أعلى إلى أسفل (بزيادة العدد الذري).

ص87

لأن يزداد عدد مستويات الطاقة الرئيسية، فيزداد تأثير حجب النواة وتقل قوة جذب النواة لإلكترونات المستوى الخارجي، فيسهل نزع الإلكترون، وبالتالي تقل طاقة التأين الأولى.

6- يسهل نزع الإلكترون من المستوى الخارجي لذرة الصوديوم مقارنة بذرة الليثيوم عند الانتقال إلى أسفل المجموعة.

ص87

لأن ذرة الصوديوم تحتوي على عدد أكبر من مستويات الطاقة الرئيسية مقارنة بالليثيوم، فيزداد تأثير حجب النواة وتقل قوة جذب النواة لإلكترونات المستوى الخارجي للصوديوم، فيسهل نزع إلكترونه مقارنة بالليثيوم.

7- تمتاز الغازات النبيلة بأعلى طاقة تأين في دورتها. بسبب صغر حجم ذراتها واكتمال مستويات طاقتها الخارجية، مما يحد من نشاطها الكيميائي.

ص88

8- تمتاز فلزات الألقا بأقل طاقة تأين في دورتها. لأنها تفقد إلكترونات مستواها الخارجي الوحيد بسهولة لتكوّن أيونات موجبة أحادية الشحنة.

ص88

9- طاقة الميل الإلكتروني للفلور أقل من طاقة الميل الإلكتروني للكلور. بسبب صغر حجم ذرة الفلور فإن الإلكترون المضاف يتنافر بشدة مع الإلكترونات التسعة الأصلية الموجودة، مما يقلل من استقرار الذرة فتقل طاقة الميل الإلكتروني، بينما ذرة الكلور أكبر حجماً لذلك يكون التنافر أقل.

ص90

10- الغازات النبيلة ليس لها قيم سالبة كهربائي. لأن الغازات النبيلة مستقرة وغالباً لا تكون روابط كيميائية.

ص92

صِفْوَةٌ مَعَالِمِ الْكِيمِيَّاتِ



السؤال السادس قارن بين كل مما يلي:

${}^7\text{F}$	${}^3\text{Li}$	وجه المقارنة ص 85
أصغر	أكبر	نصف القطر الذري
الكالسيوم	البريليوم	وجه المقارنة ص 85
أكبر	أصغر	نصف القطر الذري
${}^{18}\text{Ar}$	${}^{11}\text{Na}$	وجه المقارنة ص 88
أعلى	أقل	طاقة التأين الأولى
${}^{16}\text{S}$	${}^8\text{O}$	وجه المقارنة ص 88
أقل	أعلى	طاقة التأين الأولى
الهالوجين	الفلز القلوي	وجه المقارنة ص 90
أكبر	أصغر	طاقة الميل الإلكتروني
الفلور	الفرانسيوم	وجه المقارنة ص 92
أعلى	أقل	السالبية الكهربائية

العناصر الانتقالية الداخلية	العناصر الانتقالية الرئيسية	وجه المقارنة ص 74
قطاع تحت مستوى الطاقة f	قطاع تحت مستوى الطاقة d	القطاع
أسفل الجدول الدوري	وسط الجدول الدوري	الموقع في الجدول الدوري
قطاع تحت مستوى الطاقة (p)	قطاع تحت مستوى الطاقة (s)	وجه المقارنة ص 74
من np^1 إلى np^6	ns^1 أو ns^2	نهاية الترتيب الإلكتروني للعناصر
من 13 إلى 18 باستثناء الهيليوم	1 و 2 بالإضافة إلى الهيليوم	المجموعات التي يضمها
الأكتينيدات	اللانثانيدات	وجه المقارنة ص 75
السابعة	السادسة	الدورة
5f	4f	تحت مستوى الطاقة الذي يبدأ ملؤه

الوحدة الثانية: الروابط الكيميائية (الأيونية ، التساهمية ، التناسقية)

الفصل الأول: الروابط الايونية والمركبات الايونية



الدروس (1-1): الترتيب الإلكتروني

السؤال الأول: اكتب الاسم أو المصطلح العلمي الذي تدل عليه كل عبارة من العبارات الآتية:

1-	الإلكترونات الموجودة في أعلى مستوى طاقة ممتلئ جزئياً أو بشكل كامل بالإلكترونات في الذرة وهي التي تستخدم في التفاعل والارتباط مع الذرات الأخرى.	(إلكترونات التكافؤ)	ص106
2-	مستوى الطاقة الخارجي للذرة الذي تُفقد منه الإلكترونات أو تنتقل إليه في التفاعل الكيميائي.	(مستوى التكافؤ)	ص106
3-	عدد الإلكترونات التي تفقدها أو تكتسبها أو تشارك بها الذرة للوصول إلى حالة الاستقرار الإلكتروني.	(التكافؤ)	ص106
4-	الأشكال التي توضح إلكترونات التكافؤ في صورة نقاط على رمز ذرة العنصر.	(الترتيبات الإلكترونية النقطية)	ص107
5-	ذرة العنصر عندما تفقد إلكترونات أو أكثر.	(الكاتيون)	ص108
6-	ذرة العنصر عندما تكتسب إلكترونات أو أكثر.	(الأنيون)	ص108
7-	ميل ذرة العنصر إلى فقد أو اكتساب أو مشاركة إلكترونات مستوى التكافؤ للوصول إلى ثماني إلكترونات لتحقيق حالة الاستقرار المشابهة للغاز النبيل.	(قاعدة الثمانية)	ص109

السؤال الثاني: أكمل الفراغات في الجمل التالية بما يناسبها علمياً:

- 1- عدد إلكترونات التكافؤ في عناصر المجموعة (15) يساوي 5.
- 2- ذرات العناصر التي تميل إلى فقد الإلكترونات تنتج أيونات موجبة.
- 3- الترتيب الإلكتروني النقطي لذرة الفلور هو ·F·.
- 4- الترتيب الإلكتروني النقطي لذرة الليثيوم هو Li·.

السؤال الثالث: اختر الإجابة الصحيحة علمياً لكل عبارة من العبارات الآتية وذلك بوضع علامة



(✓) أمامها في المربع المقابل لها:

1- عدد إلكترونات التكافؤ للهالوجين:

- 1 ☐ 4 ☐
5 ☐ 7 ☒

ص106

2- العنصر الذي تميل ذرته إلى فقد إلكترونين للوصول إلى حالة الاستقرار:

- $_{10}\text{Ne}$ ☐ $_{12}\text{Mg}$ ☒
 $_{2}\text{He}$ ☐ $_{18}\text{Ar}$ ☐

ص108

3- كاتيون الكالسيوم (Ca^{2+}) ترتيبه الإلكتروني مشابه للترتيب الإلكتروني لذرة غاز:

- $_{10}\text{Ne}$ ☒ ص109 $_{17}\text{Cl}$ ☐
 $_{9}\text{F}$ ☐ $_{18}\text{Ar}$ ☐

4- للوصول إلى حالة الاستقرار تميل ذرة عنصر الفوسفور ($_{15}\text{P}$) إلى:

- ☒ اكتساب 3 إلكترونات ص109 ☐ اكتساب 8 إلكترونات
☐ فقد 3 إلكترونات ☐ فقد 8 إلكترونات

السؤال الرابع: ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة

لكل عبارة من العبارات الآتية:

1-	عدد الإلكترونات التكافؤ لعنصر الليثيوم ($_{3}\text{Li}$) يساوي (3).	ص107	(X)
2-	ذرات العناصر التي تكتسب إلكترونات تنتج كاتيونات.	ص108	(X)
3-	عدد الإلكترونات التي يجب أن تكتسب ذرة الكبريت ($_{16}\text{S}$) إلكترونين لتكوين أنيون الكبريتيد.	ص108	(✓)
4-	الترتيب الإلكتروني لأنيون النيتريد (N^{3-}) يشبه الترتيب الإلكتروني لذرة غاز الأرجون.	ص109	(X)



السؤال الخامس: علل لما يلي تعليلاً علمياً سليماً:

1- عدم ذكر تكافؤ عناصر المجموعة (A 4) في جدول التكافؤ.

لأن تكافؤها متغير وليس ثابتاً. ص 107

2- عدم ذكر تكافؤ عناصر المجموعة (18) (الهيليوم، النيون، الأرجون، الكريبتون) في جدول التكافؤ.

لأن مستوى الطاقة الرئيسي الخارجي لها مستقر وممتلئ بالإلكترونات، لذلك لا تميل إلى فقد

أو اكتساب أو مشاركة الإلكترونات. ص 107

3- تميل ذرات بعض العناصر إلى تكوين أنيونات عندما تتفاعل لتكوين المركبات.

لأنها تميل لاكتساب الإلكترونات ليصبح تركيبها الإلكتروني مشابه للغاز النبيل. ص 108

4- تميل ذرات بعض العناصر إلى تكوين كاتيونات عندما تتفاعل لتكوين المركبات.

لأنها تميل لفقد الإلكترونات ليصبح تركيبها الإلكتروني مشابه للغاز النبيل. ص 108

5- لا تنطبق قاعدة الثمانية على كل من الهيدروجين والليثيوم والبريليوم والبورون.

لأنها تستقر بإلكترونين فقط لتشابه أقرب غاز نبيل لها وهو الهيليوم ${}^2\text{He}$ ص 109

ص 105-109

السؤال السادس: قارن بين كل مما يلي:

وجه المقارنة	${}_{19}\text{K}$	${}_9\text{F}$
عدد إلكترونات التكافؤ	1	7
التكافؤ	1	1
وجه المقارنة	${}_8\text{O}$	${}_4\text{Be}$
شحنة الأيون	-2	+2
الترتيب الإلكتروني النقطي	$\cdot\ddot{\text{O}}\cdot$	$\cdot\text{Be}\cdot$
وجه المقارنة	Mg	O
للوصول للاستقرار (يفقد - يكتسب) إلكترونات	يفقد	يكتسب
رمز الأيون الناتج	Mg^{2+}	O^{2-}

الوحدة الثانية: الروابط الكيميائية (الأيونية ، التساهمية ، التناسقية)

الفصل الأول: الروابط الأيونية والمركبات الأيونية



الدروس (1-2): الرابطة الأيونية

السؤال الأول: اكتب الاسم أو المصطلح العلمي الذي تدل عليه كل عبارة من العبارات الآتية:

1-	قوى التجاذب الكهروستاتيكي التي تربط الأيونات مختلفة الشحنة في المركب الأيوني.	ص 114	(الرابطة الأيونية)
2-	مجموع الشحنات الكهربائية الكلية للمواد المتفاعلة يساوي مجموع الشحنات الكهربائية الكلية للمواد الناتجة.	ص 115	(قانون حفظ الشحنة)

السؤال الثاني: أكمل الفراغات في الجمل التالية بما يناسبها علمياً:

- 1- كلما **قل** الفرق في السالبية الكهربائية بين العناصر المكونة للمركب قلت الخاصية الأيونية. ص 115
- 2- المركب الناتج من ارتباط عنصر الكالسيوم مع عنصر الأكسجين يسمى **أكسيد الكالسيوم**. ص 116
- 3- يجب أن تكون الشحنات الكهربائية **متساوية** في طرفي معادلة تكوين المركب الأيوني. ص 117
- 4- تميل ذرة الفلز إلى فقد إلكترونات التكافؤ وتتحول إلى أيون موجب يسمى **الكاتيون**. ص 117
- 5- عند تكوين أكسيد البوتاسيوم ترتبط **نرتان** من البوتاسيوم مع ذرة واحدة من الأكسجين. ص 118
- 6- يتحد الكالسيوم مع الفلور برابطة **أيونية** لتكوين مركب يسمى فلوريد الكالسيوم. ص 119
- 7- ذرة الليثيوم **تفقد** إلكترون لتصل إلى حالة الاستقرار عندما تكون رابطة أيونية. ص 119
- 8- تحتاج ذرة النيتروجين إلى **اكتساب** ثلاثة إلكترونات لتصل إلى حالة الاستقرار. ص 119

صفحة من بنك أسئلة الكيمياء

السؤال الثالث: ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة



لكل عبارة من العبارات الآتية:

1-	عند تقريب أيونات مختلفة الشحنة من بعضها البعض تنشأ بينها قوة تنافر وتتكون رابطة أيونية.	(X)
2-	الصيغة الكيميائية لأكسيد المغنيسيوم هي MgO .	(✓)
3-	تظهر الخاصية الأيونية بشكل كبير عندما يكون الفرق في السالبية الكهربائية بين العنصرين المكونين للرابطة أقل من (1.7) حسب مقياس باولنج.	(X)
4-	ذرة اللانز تميل إلى اكتساب إلكترونات وتتحول إلى أيون سالب.	(✓)
5-	عند كتابة الصيغة الكيميائية للمركب الأيوني نبدأ بكتابة رمز الفلز على اليمين، يليه رمز اللانز على اليسار.	(X)

السؤال الرابع: علل لما يلي تعليلاً علمياً سليماً:

1- الرابطة بين ذرة الأكسجين وذرة الكالسيوم رابطة أيونية. ص 114-116

لأن الكالسيوم فلز يفقد إلكترونين ويتحول إلى أيون موجب، والأكسجين لافلز يكتسب إلكترونين ويتحول إلى أيون سالب، فتنشأ قوى تجاذب بين الأيونات.

2- الخاصية الأيونية في مركب NaF أعلى من الخاصية الأيونية في مركب $LiCl$. ص 115

لأن فرق السالبية الكهربائية بين الصوديوم والفلور أكبر من فرق السالبية بين الليثيوم والكلور.

السؤال الخامس: ماذا تتوقع أن يحدث في كل من الحالات التالية مع ذكر السبب:

1- ارتباط الصوديوم مع الكلور من حيث نوع الرابطة المتكونة. ص 114

• الحدث: تتكون رابطة أيونية.

• التفسير: لأن الصوديوم فلز يفقد إلكترونات ويتحول إلى كاتيون، والكلور لافلز يكتسب إلكترونات ويتحول إلى أنيون فتنشأ بين الشحنات قوة تجاذب كهروستاتيكي وتتكون الرابطة.

2- تقريب كاتيون المغنيسيوم (Mg^{2+}) من مع أنيون الأكسيد (O^{2-}) من حيث نوع المركب الناتج.

• الحدث: ينتج مركب أيوني ص 114

• التفسير: تنشأ قوة تجاذب عند تقريب الأيونات مختلفة الشحنة تعرف بالرابطة الأيونية في المركبات

الأيونية



السؤال السادس: أجب عما يلي: ص115

باستخدام قيم السالبية الكهربائية حسب مقياس باولنج في الجدول المقابل رتب المركبات الأيونية التالية من حيث الخاصية الأيونية ترتبا تصاعدياً

(Li_3N , KCl , CaO)

$$\text{Li}_3\text{N} = 3 - 1 = 2$$

$$\text{KCl} = 3 - 0.8 = 2.2$$

$$\text{CaO} = 3.5 - 1 = 2.5$$

الأقل $\text{Li}_3\text{N} > \text{KCl} > \text{CaO}$ الأعلى

السالبية الكهربائية	رمز العنصر
0.8	K
1	Li
1	Ca
1.2	Mg
3	N
3	Cl
3.5	O

السؤال السابع: أكمل المخطط مستعيناً بالمفاهيم العلمية الموجودة أمامك بوضعها في المربع المناسب لتحقيق خريطة المفاهيم:

ص114-117

(فلز - الرابطة الأيونية - أنيون - لا فلز - كاتيون)



ص154

السؤال الثامن: أكمل الجدول التالي:

الفلور	الليثيوم	وجه المقارنة
لا فلز	فلز	نوع العنصر (فلز - لافلز)
يكتسب	يفقد	(يفقد - يكتسب)
أيونية		نوع الرابطة
فلوريد الليثيوم		اسم المركب الناتج
LiF		صيغة المركب



ص 119-154

السؤال التاسع: أكمل الجدول التالي:

م	اسم المركب	الصيغة الكيميائية	م	اسم المركب	الصيغة الكيميائية
1	كلوريد الصوديوم	NaCl	7	كلوريد الكالسيوم	CaCl₂
2	كلوريد الليثيوم	LiCl	8	فلوريد البوتاسيوم	KF
3	فلوريد الصوديوم	NaF	9	نيتريد الليثيوم	Li₃N
4	كلوريد البوتاسيوم	KCl	10	أكسيد البوتاسيوم	K ₂ O
5	أكسيد الكالسيوم	CaO	11	أكسيد الألومنيوم	Al₂O₃
6	نيتريد المغنيسيوم	Mg ₃ N ₂	12	فلوريد الليثيوم	LiF

السؤال العاشر: مستخدماً الترتيبات الإلكترونية النقطية وضح طريقة الارتباط بين كل زوج من الأزواج التالية مع تحديد نوع الرابطة واسم المركب الناتج:

ص 114

1- الصوديوم (¹¹Na) مع الكلور (¹⁷Cl):



- نوع الرابطة: أيونية
- اسم المركب الناتج: كلوريد الصوديوم

ص 114

2- المغنيسيوم (¹²Mg) مع الأكسجين (⁸O):



- نوع الرابطة: أيونية
- اسم المركب الناتج: أكسيد المغنيسيوم

ص 115

3- الليثيوم (³Li) مع الكلور (¹⁷Cl):



- نوع الرابطة: أيونية
- اسم المركب الناتج: كلوريد الليثيوم

ص 115

4- الصوديوم (¹¹Na) مع الفلور (⁹F):



- نوع الرابطة: أيونية
- اسم المركب الناتج: فلوريد الصوديوم



ص115

5- الليثيوم (${}^3\text{Li}$) مع الفلور (${}^9\text{F}$):



• نوع الرابطة: أيونية
اسم المركب الناتج: فلوريد الليثيوم

ص116

6- البوتاسيوم (${}^{19}\text{K}$) مع الكلور (${}^{17}\text{Cl}$):



• نوع الرابطة: أيونية
اسم المركب الناتج: كلوريد البوتاسيوم

ص116

7- الكالسيوم (${}^{20}\text{Ca}$) مع الأكسجين (${}^8\text{O}$):



• نوع الرابطة: أيونية
اسم المركب الناتج: أكسيد الكالسيوم

ص118

8- البوتاسيوم (${}^{19}\text{K}$) مع الأكسجين (${}^8\text{O}$):



• نوع الرابطة: أيونية
اسم المركب الناتج: أكسيد البوتاسيوم

ص119

9- الليثيوم (${}^3\text{Li}$) مع النيتروجين (${}^7\text{N}$):



• نوع الرابطة: أيونية
اسم المركب الناتج: نيتريد الليثيوم

ص119

10- الكالسيوم (${}^{20}\text{Ca}$) مع الفلور (${}^9\text{F}$):



• نوع الرابطة: أيونية
اسم المركب الناتج: فلوريد الكالسيوم

ص126

11- البوتاسيوم (${}^{19}\text{K}$) مع الفلور (${}^9\text{F}$):



• نوع الرابطة: أيونية
اسم المركب الناتج: فلوريد البوتاسيوم

الوحدة الثانية: الروابط الكيميائية (الأيونية ، التساهمية ، التناسقية)

الفصل الأول: الروابط الأيونية والمركبات الأيونية

الدروس (1-3): خواص المركبات الأيونية



السؤال الأول: اكتب الاسم أو المصطلح العلمي الذي تدل عليه كل عبارة من العبارات الآتية:

1-	مصفوفات ثلاثية الأبعاد ممتدة من الكاتيونات والأنيونات في المركبات الأيونية.	(الشبكة البلورية)
	ص122	

السؤال الثاني: أكمل الفراغات في الجمل التالية بما يناسبها علمياً:

- 1- تتميز المركبات الأيونية بدرجة غليان **منخفضة** . ص122
- 2- معظم المركبات الأيونية توجد في الحالة **الصلبة** . ص122
- 3- المركبات الأيونية الصلبة **لا تحتوي** على أيونات حرة الحركة. ص123

السؤال الثالث: اختر الإجابة الصحيحة علمياً لكل عبارة من العبارات الآتية وذلك بوضع علامة

(✓) أمامها في المربع المقابل لها:

- 1- مركب أيوني يذوب في الماء، أحد ما يلي لا يُعد من خواصه:

☐ مصهوره يوصل التيار الكهربائي	☒ محلوله لا يوصل التيار الكهربائي
☐ محلوله يوصل التيار الكهربائي	☐ محلوله يحتوي على أيونات حرة الحركة
- 2- أي الخواص التالية تميز المركبات الأيونية:

☒ لها شبكة بلورية	☐ توصل التيار الكهربائي في الحالة الصلبة
☐ درجة غليانها منخفضة	☐ درجة انصهارها منخفضة

مَعْلَمُ الكَوَيْتِ

السؤال الرابع: ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة



لكل عبارة من العبارات الآتية:

1-	أكسيد المغنيسيوم من المركبات ذات درجة الانصهار المنخفضة.	ص122	(X)
2-	كلوريد الصوديوم يوجد بالحالة الصلبة عند درجة حرارة الغرفة.	ص122	(✓)
3-	محاليل ومصاهير المركبات الأيونية توصل التيار الكهربائي.	ص123	(✓)

السؤال الخامس: علل لما يلي تعليلاً علمياً سليماً:

1- ارتفاع درجة انصهار وغليان المركبات الأيونية.

ص122 لارتفاع قوة التجاذب بين الأيونات مختلفة الشحنة في المركبات الأيونية.

2- معظم المركبات الأيونية في الحالة الصلبة عند درجة حرارة الغرفة.

ص122 بسبب زيادة قوة التجاذب بين الأيونات مختلفة الشحنة في الشبكة البلورية.

3- محاليل ومصاهير المركبات الأيونية توصل التيار الكهربائي.

لأن الروابط بين الأيونات في الشبكة البلورية في حالة المصهور أو المحلول تتفكك وتصبح الأيونات حرة

ص123 الحركة توصل التيار الكهربائي.

4- المركبات الأيونية الصلبة لا توصل التيار الكهربائي.

ص123 لأن الروابط في الشبكة البلورية تجعل الأيونات مقيدة (غير حرة الحركة).

السؤال السادس: ماذا تتوقع أن يحدث في كل من الحالات التالية مع ذكر السبب:

1- مرور تيار كهربائي في محلول كلوريد الصوديوم.

ص123 • الحدث: (يوصل / لا يوصل) يوصل التيار الكهربائي.

• التفسير: لأنه مركب أيوني يحتوي محلوله على أيونات حرة الحركة.



السؤال السابع: صح ما تحته خط في كل عبارة من العبارات التالية مع ذكر السبب:

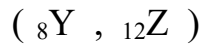
1- معظم المركبات الأيونية توجد في الحالة السائلة عند درجة حرارة الغرفة.

- التصحيح: **الصلية**
- السبب: **بسبب زيادة قوة التجاذب بين الأيونات مختلفة الشحنة في الشبكة البلورية.** ص 122

السؤال الثامن: قارن بين كل مما يلي: ص 123

وجه المقارنة	المركب الأيوني في الحالة الصلبة	المركب الأيوني في الحالة المنصهرة
حركة الأيونات	مقيدة	حرة
القدرة على توصيل الكهرباء	لا يوصل	يوصل

السؤال التاسع: أمامك العناصر التي لها الرموز الافتراضية :



ص 114-123

والمطلوب، أجب عما يلي:

- 1- العنصر الذي يفقد إلكترونين للوصول لحالة الاستقرار هو **${}_{12}Z$** .
- 2- ارتباط العنصر Y_8 مع العنصر ${}_{12}Z$ ينتج عنه تكون رابطة **أيونية** .
- 3- الصيغة الكيميائية الحقيقية للمركب الناتج من ارتباط العنصرين **MgO** .
- 4- محلول المركب الناتج من ارتباط العنصرين يوصل (يوصل / لا يوصل) التيار الكهربائي **يوصل** .

صِفْوَةُ مَعْلَمِ الْكِيمِيَّاتِ

الوحدة الثانية: الروابط الكيميائية (الأيونية ، التساهمية ، التناسقية)

الفصل الثاني: الرابطة التساهمية والرابطة التناسقية



الدرس (1-2): الرابطة التساهمية

السؤال الأول: اكتب الاسم أو المصطلح العلمي الذي تدل عليه كل عبارة من العبارات الآتية:

1-	رابطة تتكوّن نتيجة تشارك زوج أو أكثر من الإلكترونات بين الذرّات.	(الرابطة التساهمية)	ص129
2-	الرابطة التي تتكون عندما تشارك الذرة الواحدة المكوّنة للرابطة بإلكترون واحد للوصول إلى حالة الاستقرار .	(الرابطة التساهمية الأحادية)	ص130
3-	الرابطة التي تتكون عندما تشارك الذرة الواحدة المكوّنة للرابطة بإلكترونين للوصول إلى حالة الاستقرار .	(الرابطة التساهمية الثنائية)	ص131
4-	الرابطة التي تتكوّن عندما تشارك الذرة الواحدة المكوّنة للرابطة بثلاثة إلكترونات للوصول إلى حالة الاستقرار .	(الرابطة التساهمية الثلاثية)	ص152

السؤال الثاني: أكمل الفراغات في الجمل التالية بما يناسبها علمياً:

- 1- في جزيء الأكسجين O_2 تشارك ذرة الأكسجين بـ **زوج** من الإلكترونات لتكوين رابطة تساهمية ثنائية. ص130
- 2- في جزيء النيتروجين N_2 تشارك كل ذرة نيتروجين بـ **ثلاثة** إلكترونات لتكوين رابطة تساهمية ثلاثية. ص131
- 3- تظهر شحنة جزئية **سالبة (-δ)** على ذرة الكلور في جزيء كلوريد الهيدروجين HCl . ص133

صِفْوَةٌ مَعَالِمِ الْكِيَمِيَّاتِ

السؤال الثالث: اختر الإجابة الصحيحة علمياً لكل عبارة من العبارات الآتية وذلك بوضع علامة



(✓) أمامها في المربع المقابل لها:

1- أحد المركبات التالية مركب غير تساهمي:

HCl ☐ NH₃ ☐

H₂O ☐ 129 ص **KCl** ☒

2- أي الجزيئات التالية يحتوي على رابطة تساهمية ثنائية:

H₂ ☐ HCl ☐

130 ص **O₂** ☒ N₂ ☐

3- الرابطة المتكونة في جزيء النيتروجين N₂ هي رابطة تساهمية:

ثلاثية ☒ 131 ص ثنائية ☐

أحادية ☐ تناسقية ☐

4- عدد أزواج الإلكترونات المشاركة في تكوين الرابطة التساهمية في جزيء كلوريد الهيدروجين HCl هو:

زوج واحد ☒ 133 ص زوجان ☐

ثلاثة أزواج ☐ أربعة أزواج ☐

5- الماء جزيء ثلاثي الذرات وفيه:

رابطة تساهمية ثنائية ورابطة تساهمية أحادية ☐ ثلاث روابط تساهمية ثنائية ☐

روابطان تساهميان أحاديان ☒ 133 ص رابطتان تساهمية أحادية ورابطة تساهمية ثلاثية ☐

6- الرابطة بين ذرة الهيدروجين وذرة النيتروجين في جزيء الأمونيا رابطة:

تساهمية أحادية ☒ 134 ص تساهمية ثنائية ☐

تساهمية ثلاثية ☐ تساهمية تناسقية ☐

7- أحد المركبات التساهمية التالية غير قطبي:

135 ص **CCl₄** ☒ H₂O ☐

HCl ☐ NH₃ ☐

السؤال الرابع: ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة



لكل عبارة من العبارات الآتية:

1-	الرابطة التساهمية يحدث فيها انتقال للإلكترونات بين الذرات.	ص129	(X)
2-	تشارك الذرة الواحدة المكوّنة للرابطة بالإلكترون واحد في الرابطة التساهمية الثنائية.	ص130	(X)
3-	يوجد زوج من الإلكترونات غير المشاركة في تكوين الرابطة على ذرة النيتروجين في جزيء غاز النيتروجين N_2 .	ص131	(✓)
4-	تظهر الشحنة الجزئية الموجبة ($\delta+$) على الذرة الأكثر سالبية كهربائية في الرابطة التساهمية القطبية.	ص133	(X)
5-	جزيء الماء H_2O مركب تساهمي قطبي.	ص133	(✓)

السؤال الخامس: علل لما يلي تعليلاً علمياً سليماً:

1- لا يحدث انتقال للإلكترونات بين الذرات عند تكوّن الرابطة التساهمية. ص129

الرابطة التساهمية تتكوّن نتيجة تشارك زوج أو أكثر من الإلكترونات بين الذرات للوصول إلى حالة الاستقرار

2- تكون الرابطة بين ذرتي الهيدروجين في جزيء الهيدروجين رابطة تساهمية أحادية. ص130

لأن كل ذرة هيدروجين تشارك بالإلكترون واحد، فتتشارك الذرتان بزوج من الإلكترونات.

3- تكون الرابطة بين ذرتي الأكسجين في جزيء الأكسجين رابطة تساهمية ثنائية. ص130

لأن كل ذرة أكسجين تشارك بالإلكترونين، فتتشارك الذرتان بزوجين من الإلكترونات.

4- جزيء كلوريد الهيدروجين HCl مركب قطبي. ص133

لأن السالبية الكهربائية للكلور أكبر من السالبية الكهربائية للهيدروجين، فيصبح زوج إلكترونات الرابطة أقرب إلى ذرة الكلور، وتظهر شحنة جزئية سالبة على الكلور وشحنة جزئية موجبة على الهيدروجين.

5- جزيء رابع كلوريد الكربون CCl_4 غير قطبي على الرغم من أن الروابط بين الكربون والكلور قطبية.

لأن الروابط التساهمية القطبية الأربعة مرتبة بشكل متساوٍ في المركب، مما يلغي أثر الشحنات الكهربائية المختلفة. ص135



السؤال السادس: صح ما تحته خط في كل عبارة من العبارات التالية مع ذكر السبب:

1- تكون الرابطة بين ذرتي النيتروجين في جزيء النيتروجين رابطة تساهمية أحادية. ص 131

- التصحيح: تساهمية ثلاثية
- السبب: لأن كل ذرة نيتروجين تشارك بثلاث إلكترونات، فتتشارك الذرتان بثلاث أزواج من الإلكترونات.

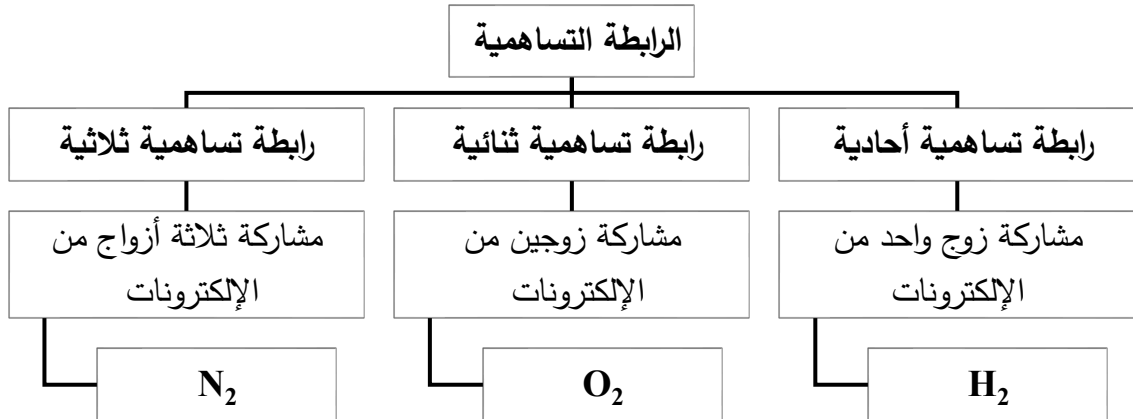
2- الرابطة بين ذرتي الهيدروجين في جزيء H_2 رابطة تساهمية قطبية. ص 133

- التصحيح: تساهمية غير قطبية
- السبب: لأن الرابطة تتكون بين ذرتين متماثلتين من نفس العنصر ولا يوجد أي فرق في السالبية الكهربائية بينهما فتتوزع إلكترونات الرابطة بالتساوي.

السؤال السابع: أكمل المخطط مستعيناً بالمفاهيم العلمية الموجودة أمامك بوضعها في المربع المناسب لتحقيق خريطة المفاهيم:

ص 129-131

(الرابطة تساهمية أحادية - رابطة تساهمية ثنائية - رابطة تساهمية ثلاثية - N_2 - H_2 - O_2)



السؤال الثامن: أكمل الجدول التالي: ص 132-135

الصيغة الكيميائية	اسم المركب
HCl	كلوريد الهيدروجين (حمض الهيدروكلوريك)
H ₂ O	الماء
NH ₃	الأمونيا
CCl ₄	رابع كلوريد الكربون
HF	فلوريد الهيدروجين

السؤال التاسع: وضح باستخدام الترتيبات الإلكترونية النقطية طريقة الارتباط بين كل زوج من



الأزواج التالية مع تحديد نوع الرابطة واسم المركب الناتج:

ص130

1- بين ذرتي الهيدروجين (1H):



اسم المركب الناتج: **جزء الهيدروجين**

• نوع الرابطة: **تساهمية أحادية**

ص130

2- بين ذرتي أكسجين (8O):



اسم المركب الناتج: **جزء الأكسجين**

• نوع الرابطة: **تساهمية ثنائية**

ص131

3- بين ذرتي النيتروجين (7N):



اسم المركب الناتج: **جزء النيتروجين**

• نوع الرابطة: **رابطة تساهمية ثلاثية**

ص132

4- بين ذرتي الفلور (9F):



اسم المركب الناتج: **جزء الفلور**

• نوع الرابطة: **تساهمية أحادية**

ص133

5- بين الهيدروجين (1H) والكلور (17Cl):

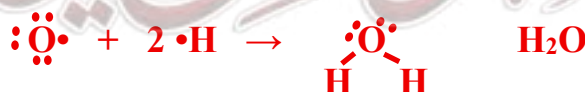


اسم المركب الناتج: **كلوريد الهيدروجين**

• نوع الرابطة: **تساهمية أحادية قطبية**

ص133

6- بين الأكسجين (8O) والهيدروجين (1H):



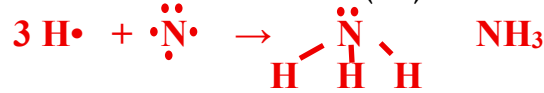
اسم المركب الناتج: **جزء الماء**

• نوع الرابطة: **تساهمية أحادية قطبية**



ص134

7- بين النيتروجين (${}^7\text{N}$) والهيدروجين (${}^1\text{H}$):



اسم المركب الناتج: **الأمونيا**

• نوع الرابطة: **تساهمية أحادية قطبية**

ص134

8- بين الفلور (${}^9\text{F}$) والهيدروجين (${}^1\text{H}$):

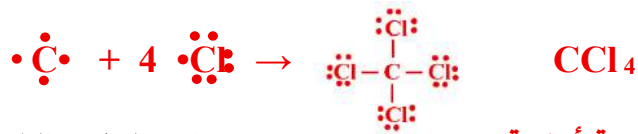


اسم المركب الناتج: **فلوريد الهيدروجين**

• نوع الرابطة: **تساهمية أحادية قطبية**

ص135

9- بين الكربون (${}^6\text{C}$) والكلور (${}^{17}\text{Cl}$):



اسم المركب الناتج: **رابع كلوريد الكربون**

• نوع الرابطة: **تساهمية أحادية**

ص141

10- بين ذرتي الكلور (${}^{17}\text{Cl}$):



اسم المركب الناتج: **جزيء الكلور**

• نوع الرابطة: **تساهمية أحادية**

صَفْوَةٌ مَعْلَمِيَّةٌ

الوحدة الثانية: الروابط الكيميائية (الأيونية ، التساهمية ، التناسقية)

الفصل الثاني: الرابطة التساهمية والرابطة التناسقية

الدرس (2-2): خواص المركبات التساهمية



السؤال الأول: ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة

لكل عبارة من العبارات الآتية:

1-	توجد المركبات التساهمية في الحالات الصلبة والسائلة والغازية عند درجة حرارة الغرفة.	(✓)
2-	تتميز المركبات التساهمية بشكل عام بانخفاض درجات انصهارها وجليانها مقارنة بالمركبات الأيونية.	(✓)
3-	المركبات التساهمية القطبية لا توصل التيار الكهربائي عند ذوبانها في الماء.	(X)

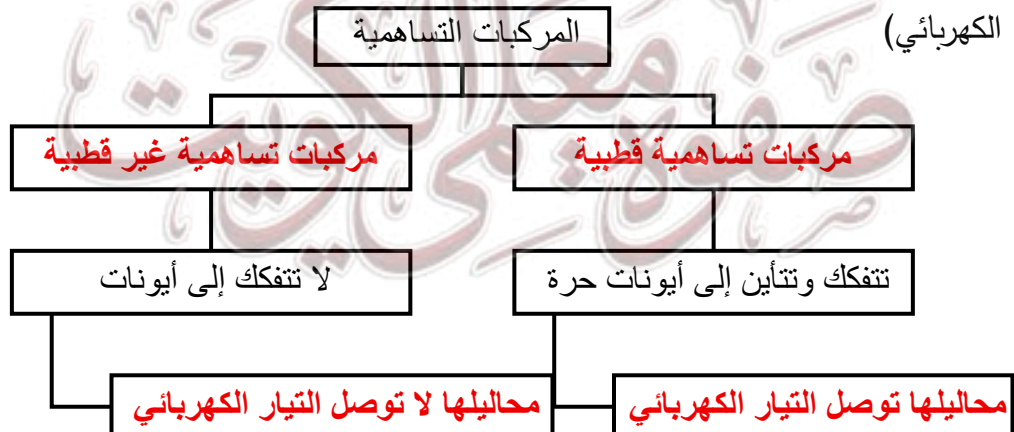
السؤال الثاني: علل لما يلي تعليلاً علمياً سليماً:

- 1- محلول حمض الهيدروكلوريك HCl (أو محلول الأمونيا) يوصل التيار الكهربائي. ص 139
لأنه مركب تساهمي قطبي يتفكك ويتأين في الماء إلى أيونات حرة الحركة توصل التيار الكهربائي.
- 2- لا يوصل محلول رابع كلوريد الكربون CCl₄ للتيار الكهربائي عند ذوبانه في الماء. ص 139
لأنه مركب تساهمي غير قطبي فلا يوجد في المحلول أيونات حرة الحركة توصل التيار الكهربائي.

السؤال الثالث: أكمل المخطط مستعيناً بالمفاهيم العلمية الموجودة أمامك بوضعها في المربع المناسب لتحقيق خريطة المفاهيم:

ص 138-139

(مركبات تساهمية غير قطبية - مركبات تساهمية قطبية - محاليلها لا توصل التيار الكهربائي - محاليلها توصل التيار الكهربائي)





ص 138-139

السؤال الرابع: قارن بين كل مما يلي:

وجه المقارنة	H ₂ O	Cl ₂
الحالة الفيزيائية في درجة حرارة الغرفة	سائل	غاز
نوع المركب	تساهمي قطبي	تساهمي غير قطبي
التوصيل الكهربائي عند التآين/الذوبان	يوصل	لا توصل
السبب	وجود أيونات حرة	عدم وجود أيونات

صِفْوَةٌ مَعَالِمِ الْكَوْنِ

الوحدة الثانية: الروابط الكيميائية (الأيونية، التساهمية ، التناسقية)

الفصل الثاني: الرابطة التساهمية والرابطة التناسقية

الدرس الثالث (2-3): الرابطة التناسقية



السؤال الأول: اكتب الاسم أو المصطلح العلمي الذي تدل عليه كل عبارة من العبارات الآتية:

1-	نوع من أنواع الروابط التساهمية تتكون نتيجة مساهمة ذرة مع ذرة أخرى أو أيون بزواج أو أكثر من الإلكترونات غير المشتركة في روابط.	ص143	(الرابطة التناسقية)
2-	الذرة التي تقدم (تمنح) زوجاً أو أكثر من الإلكترونات غير المشاركة في الرابطة.	ص144	(الذرة المانحة)
3-	الذرة أو الأيون الذي يستقبل زوجاً أو أكثر من الإلكترونات من الذرة المانحة.	ص144	(الذرة المستقبلية) (الأيون المستقبل)

السؤال الثاني: أكمل الفراغات في الجمل التالية بما يناسبها علمياً:

- 1- الرابطة التناسقية تُعد نوعاً من الروابط التساهمية . ص143
- 2- يوجد في الرابطة التناسقية نوعين من الذرات ذرة مانحة وذرة مستقبلة . ص144
- 3- الذرة المانحة يتم تمييزها باستخدام علامة سهـ / → يخرج منها متجهاً نحو الذرة المستقبلية. ص144
- 4- ينتج كاتيون الهيدرونيوم (H_3O^+) من اتحاد كاتيون الهيدروجين / H^+ مع جزيء الماء H_2O برابطة تناسقية. ص145
- 5- الرابطة بين كاتيون الهيدروجين H^+ وجزيء الأمونيا NH_3 رابطة تناسقية . ص145
- 6- الذرة المستقبلية في كاتيون الأمونيوم (NH_4^+) هي ذرة النيتروجين . ص145



السؤال الثالث: اختر الإجابة الصحيحة علمياً لكل عبارة من العبارات الآتية وذلك بوضع علامة



(✓) أمامها في المربع المقابل لها:

1- أحد ما يلي يحدد عدد ونوع الروابط في كاتيون الهيدرونيوم (H_3O^+): ص 145

☐ رابطة تناسقية وثلاث روابط تساهمية أحادية ☐ ثلاث روابط تساهمية أحادية

☐ رابطتين تناسقيتين ورابطة تساهمية أحادية ☒ رابطة تناسقية ورابطتين تساهميتين أحاديتين

2- أحد الصيغ الكيميائية يحتوي على نوعين من الروابط الكيميائية:

ص 144

HCl ☐ H_3O^+ ☒

H_2O ☐ NH_3 ☐

3- المركب الذي يحتوي على ثلاث روابط تساهمية أحادية فقط:

NH_4^+ ☐ ص 145 NH_3 ☒

H_2O ☐ H_3O^+ ☐

السؤال الرابع: علل لما يلي تعليلاً علمياً سليماً:

1- تُعد الرابطة التناسقية نوعاً من أنواع الروابط التساهمية. ص 145

لأنها تكونت نتيجة مساهمة ذرة بزوج من الإلكترونات (الذرة المانحة) والذرة الأخرى تعمل كمستقبلة.

السؤال الخامس: ماذا تتوقع أن يحدث في كل من الحالات التالية مع ذكر السبب:

1- عند ارتباط كاتيون الهيدروجين H^+ مع جزيء الماء H_2O . ص 145

- الحدث: يتكون كاتيون الهيدرونيوم / تتكون رابطة تناسقية
- التفسير: لأن ذرة الأكسجين في جزيء الماء تشارك بزوج واحد من الإلكترونات مع كاتيون الهيدروجين وتتكون الرابطة التناسقية ويتكون كاتيون الهيدرونيوم

ص 145

السؤال السادس: أكمل الجدول التالي:

الصيغة الكيميائية	اسم الأيون
H_3O^+	كاتيون الهيدرونيوم
NH_4^+	كاتيون الامونيوم

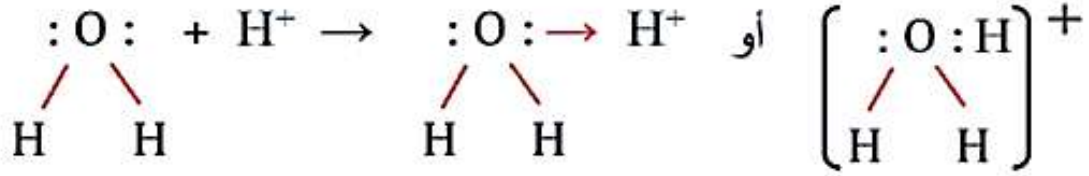
السؤال السابع: مستخدماً الترتيبات الإلكترونية النقطية وضح طريقة الارتباط بين كل زوج من

الأزواج التالية مع تحديد نوع الرابطة واسم الأيون المتكون:



ص145

1- جزيء الماء مع كاتيون الهيدروجين:

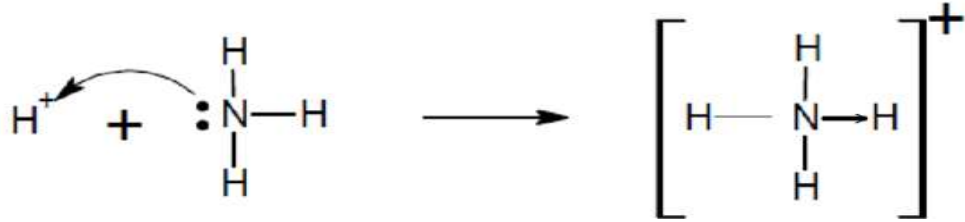


اسم الأيون الناتج: **كاتيون الهيدرونيوم**

• نوع الرابطة: **رابطة تناسقية**

ص145

2- جزيء الأمونيا مع كاتيون الهيدروجين:



اسم الأيون الناتج: **كاتيون الأمونيوم**

• نوع الرابطة: **رابطة تناسقية**

صَفْوَةُ مَعْلَمِ الْكِيمِيَّاتِ