



وزارة التربية  
التوجيه العام للعلوم

بنك الأسئلة لمادة الكيمياء  
الصف العاشر  
الفصل الدراسي الأول  
للعام الدراسي 2023-2024م



فريق إعداد ومراجعة بنك العاشر كيمياء



الموجه الفني العام للعلوم  
الأستاذة: منى الأنصاري

## الجزء الأول

### الوحدة الأولى: الإلكترونات في الذرات والدورية الكيميائية

#### الفصل الأول: نماذج الذرة

#### الدرس 1-1 : تطور النماذج الذرية أولاً : الأسئلة الموضوعية :

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

كم الطاقة	1- كمية الطاقة اللازمة لنقل الإلكترون من مستوى الطاقة الساكن فيه إلى مستوى الطاقة الأعلى التالي له.
السحابة الإلكترونية	2- منطقة في الفضاء المحيط بالنواة ويحتمل وجود الإلكترون فيها في كل الاتجاهات والأبعاد.
الفلك الذري	3- المنطقة الفراغية حول النواة التي يكون فيها أكبر احتمال لوجود الإلكترون.
عدد الكم الرئيسي	4- عدد الكم الذي يشير إلى مستوى الطاقة في الذرة .
عدد الكم الثانوي	5- عدد الكم الذي يحدد عدد مستويات الطاقة في كل مستوى الطاقة .
عدد الكم المغناطيسي	6- عدد الكم الذي يحدد عدد الأفلاك في تحت مستويات الطاقة واتجاهاتها في الفراغ .
الفلك الذري s	7- أحد أفلاك الذرة له شكل كروي واتجاه محتمل واحد ويكون احتمال وجود الإلكترون فيه في أي اتجاه من النواة متساوياً.
تحت المستوى p	8- تحت المستوى الذي يتكون من ثلاثة أفلاك متساوية الطاقة كل منها له شكل فصين متقابلين عند الرأس حيث تنعدم الكثافة الإلكترونية .

السؤال الثاني : أكمل الجمل والعبارات التالية بما يناسبها علمياً:

- 1- عند إثارة الذرة ، ...**يتمص**.. الإلكترون طاقة لينتقل إلى مستوى أعلى ، في حين ..**يشع** .. طاقة إذا انتقل إلى مستوى طاقة أدنى، فيتكون عندئذ طيف ...**الإشعاع الخطي** .. .
- 2- يرمز لتحت مستوى الطاقة في مستوى الطاقة الرئيسي الرابع و الذي يحتوي على ثلاثة أفلاك ....**4p**....
- 3- عدد الإلكترونات المفردة ( غير المزدوجة ) لعنصر عدده الذري 8 تساوى ....**2**.... إلكترون.
- 4- عدد الإلكترونات المفردة ( غير المزدوجة ) في ذرة الصوديوم  $^{11}\text{Na}$  يساوي ....**1**.... إلكترون.

- 5- مجموع عدد الأفلاك في مستوى الطاقة الرئيسي الثاني يساوي ....4....
- 6- مجموع عدد الأفلاك في مستوى الطاقة الرئيسي الثالث يساوي ....9....
- 7- مجموع عدد الأفلاك في مستوى الطاقة الرئيسي الرابع يساوي ....16....
- 8- أفلاك تحت المستوى p الثلاثة تختلف عن بعضها في اتجاهاتها الفراغية ولكنها متساوية في .... الطاقة ....
- 9- تحت المستوى (1s) تكون قيمة عدد الكم الرئيسي (n) تساوي 1. وقيمة عدد الكم الثانوي (l) تساوي 0... ..
- 10- تحت المستوى (2s) تكون قيمة عدد الكم الرئيسي (n) تساوي 2. وقيمة عدد الكم الثانوي (l) تساوي 0.. ..
- 11- تحت المستوى (2p) تكون قيمة عدد الكم الرئيسي (n) تساوي 2... .. وقيمة عدد الكم الثانوي (l) تساوي 1.. ..
- 12- تحت المستوى (3s) تكون قيمة عدد الكم الرئيسي (n) تساوي 3.. .. وقيمة عدد الكم الثانوي (l) تساوي 0... ..
- 13- تحت المستوى (3p) تكون قيمة عدد الكم الرئيسي (n) تساوي 3.. .. وقيمة عدد الكم الثانوي (l) تساوي 1... ..
- 14- إذا كانت (  $n = 2, l = 0$  ) فإن رمز تحت المستوى هو ...2s...
- 15- إذا كانت (  $n = 3, l = 1$  ) فإن رمز تحت المستوى هو ...3p...
- 16- إذا كانت (  $l = 0$  ) فإن قيم  $m_l$  الممكنة تساوي 0.....
- 17- يرمز لعدد الكم المغزلي بالحرف (  $m_s$  ) ويأخذ قيماً هي ....  $1/2$  + .... و ....  $1/2$  - .....
- 18- عدد الإلكترونات التي يتسع لها ( العدد الأقصى ) تحت المستوى ( s ) يساوي ..... 2 ..... إلكترون.
- 19- عدد الإلكترونات التي يتسع لها ( العدد الأقصى ) تحت المستوى ( p ) يساوي ... 6 ... إلكترون.
- 20- عدد الإلكترونات التي يتسع لها ( العدد الأقصى ) تحت المستوى ( d ) يساوي ... 10 ... إلكترون .
- 21- عدد الإلكترونات التي يتسع لها ( العدد الأقصى ) تحت المستوى ( f ) يساوي ... 14 ... إلكترون.
- 22- عدد الكم الذي يصف نوع الحركة المغزلية للإلكترون حول محوره هو .. عدد الكم المغزلي ..
- 23- قيمة ( l ) لتحت المستوى الذي يرمز له بالرمز ( s ) تساوي 0... ..

- 24- قيمة  $(\ell)$  لتحت المستوى الذي يرمز له بالرمز  $(p)$  تساوي ...1...  
 25- قيمة  $(\ell)$  لتحت المستوى الذي يرمز له بالرمز  $(d)$  تساوي ...2...  
 26- يختلف الإلكترونان الموجودان في تحت المستوى  $(s)$  في قيمة عدد الكم ...المغزلي...  
 27- إلكترون الفلك  $p_x$  يختلفان في عدد الكم ...المغزلي...  
 28- يختلف الإلكترونان الموجودان في تحت المستوى  $(2p^2)$  في قيمة عدد الكم ...المغناطيسي...  
 29- عدد الإلكترونات اللازم لملء تحت المستوى  $(s)$  يساوي ...2... إلكترونات.  
 30- عدد الإلكترونات اللازم لملء تحت المستوى  $(p)$  يساوي ...6... إلكترونات.  
 31- عدد الإلكترونات اللازم لملء تحت المستوى  $(d)$  يساوي ...10... إلكترونات.  
 32- عدد الإلكترونات اللازم لملء تحت المستوى  $(f)$  يساوي ...14... إلكترونات.  
 33- يتكون تحت مستوى الطاقة ... $p$ ... من ثلاثة أفلاك.  
 34- يتكون تحت المستوى ... $f$ ... من سبعة أفلاك .  
 35- يتكون تحت المستوى ... $d$ ... من خمسة أفلاك .  
 السؤال الثالث : اختر انسب إجابة تكمل بها كل من الجمل و العبارات التالية:

1- ذرة بها 8 إلكترونات في تحت المستوى  $d$  ، فإن عدد أفلاك  $d$  نصف الممتلئة في هذه الحالة يساوي :

- 1  2  3  4

2- أفلاك تحت المستوى  $p$  متماثلة في جميع ما يلي ، عدا :

- الطاقة  الاتجاه الفراغي  الشكل  السعة من الإلكترونات

3- رمز تحت المستوى الذي يتبع مستوى الطاقة الرئيسي الثاني وقيمة  $\ell$  له تساوي (1) :

- 1s  1p  2s  2p



4 - عدد الإلكترونات في ذرة العنصر التي لها الترتيب الإلكتروني  $[Ne]3s^23p^4$  :

- 24                       8                       16                       6

5- في ذرة ما الإلكترونات الأكثر ارتباطاً بالنواة هي إلكترونات مستوى الطاقة الرئيسي الذي له الرمز :

- K                       L                       M                       N

6- الإلكترون الذي يوصف بأعداد الكم (  $n = 3$  ,  $l = 2$  ) يمكن أن يوجد في تحت المستوى :

- 4f                       3d                       2p                       3s

7- أحد التسميات لتحت مستويات الطاقة التالية غير صحيح :

- 4f                       3p                       3f                       3d

8- مستوى طاقة رئيسي ممتلئ تماماً حيث يحتوي على 18 إلكترونًا ، فإن :

قيمة  $n$  له = 3 ويحتوي على 3 تحت مستويات  قيمة  $n$  له = 4 ويحتوي على 4 تحت مستويات

قيمة  $n$  له = 3 ويحتوي على 4 تحت مستويات  قيمة  $n$  له = 4 ويحتوي على 3 تحت مستويات

9- عدد الأفلاك في تحت مستوى الطاقة  $p$  يساوي :

- 7                       5                       3                       1

10- عدد الأفلاك في تحت مستوى الطاقة  $d$  يساوي :

- 7                       5                       3                       1

11- مجموع عدد الأفلاك الكلي في مستوى الطاقة الثاني (  $n = 2$  ) ، يساوي :

- 16                       5                       4                       2

12- إذا كانت قيمة (  $n = 3$  ) ، (  $l = 0$  ) لإلكترون التكافؤ في ذرة عنصر ما ، فإن الترتيب الإلكتروني لذرة هذا العنصر :

$1s^22s^22p^63s^1$                         $1s^22s^22p^1$

$1s^22s^23p^1$                         $1s^22s^22p^63p^1$

**السؤال الرابع: ضع علامة ( ✓ ) بين القوسين المقابلين للعبارة الصحيحة وعلامة ( x ) بين القوسين المقابلين للعبارة غير الصحيحة في كل من الجمل التالية :**

- 1- لا يتنافر الإلكترونان في نفس الفلك بالرغم أن لهما نفس الشحنة. ( ✓ )
- 2- يتسع تحت المستوى p لعدد عشرة إلكترونات فقط. ( x )
- 3- حسب نموذج بور لتركيب الذرة لا يشع الإلكترون الطاقة ولا يمتصها مادام يدور في المسار نفسه حول النواة. ( ✓ )
- 4- يقل متوسط المسافة التي يبعد بها الإلكترون عن النواة بزيادة قيم ( n ). ( x )
- 5- الفلك s يتواجد في جميع مستويات الطاقة الرئيسية في الذرة. ( ✓ )
- 6- نظراً لطبيعة الحركة الموجية للإلكترون حول النواة يسهل تعيين موقعه بالنسبة للنواة. ( x )
- 7- عدد تحت مستويات الطاقة في المستوى الرئيسي (N) يساوى (4). ( ✓ )
- 8- الإلكترونات الموجودة في مستوى الطاقة الثالث تبعد عن النواة مسافة أكبر من تلك الموجودة في مستوى الطاقة الثاني. ( ✓ )
- 9- في تحت المستوى ( 4p ) تكون قيمة ( n = 1 ) ، ( l = 4 ). ( x )
- 10- إذا كانت ( l = 3 ) ، ( n = 4 ) فإن هذا يعني تحت المستوى ( 4f ) . ( ✓ )
- 11- العدد الأقصى من الإلكترونات التي يتسع لها المستوى الرئيسي الثالث ( 18 ) . ( ✓ )
- 12- السعة القصوى للفلك الواحد إلكترونين حيث تكون الحركة المغزلية لأحدهما باتجاه معاكس للآخر ( ✓ )
- 13- السعة القصوى ( العدد الأقصى ) لتحت المستوى ( d ) خمسة إلكترونات . ( x )

**ثانياً الأسئلة المقالية :**

**السؤال الأول : علل لما يأتي تعليلاً علمياً دقيقاً:**

- 1- يصعب تعيين موقع الإلكترون بالنسبة إلى النواة في أي لحظة بأية وسيلة علمية ممكنة . بسبب طبيعة الحركة الموجية للإلكترون حول النواة في أبعادها الثلاثة.
- 2- يتسع تحت المستوى ( 4s ) بعدد (2) إلكترون فقط. لأن تحت المستوى s يحتوي على فلك واحد والفلك يتسع لإلكترونين.

3- يتسع تحت المستوى ( 3d ) بعدد (10) إلكترونات فقط.

لأن تحت المستوى d يحتوي على خمسة أفلاك وكل فلك يتسع لإلكترونين.

4- يتسع تحت المستوى ( 2p ) بعدد (6) إلكترونات فقط.

لأن تحت المستوى p يحتوي على ثلاثة أفلاك وكل فلك يتسع لإلكترونين.

5- يتشبع تحت المستوى ( 4f ) بعدد (14) إلكترونات فقط.

لأن تحت مستوى f يحتوي على سبعة أفلاك وكل فلك يتسع لإلكترونين.

6- يتسع المستوى الرئيسي الأول بعدد (2) إلكترون.

لأن المستوى الرئيسي الأول يحتوي على تحت المستوى s والذي يحتوي على فلك واحد والفلك الواحد يتسع لإلكترونين.

7- يتسع مستوى الطاقة الرئيسي الثاني لثمانية إلكترونات فقط .

لأن مستوى الطاقة الرئيسي الثاني يحتوي على تحت مستوى s الذي يحتوي على فلك واحد ويتسع لإلكترونين، وتحت مستوى p الذي يحتوي على 3 أفلاك ويتسع لـ 6 إلكترونات، فيكون المجموع 8 إلكترونات.

8- يتسع المستوى الرئيسي الثالث بعدد (18) إلكترون فقط.

لأنه يحتوي على ثلاث تحت مستويات d,p,s يتسع تحت المستوى s لإلكترونين ويتسع تحت المستوى p إلى 6 إلكترونات وتحت المستوى d يتسع إلى 10 إلكترونات أو لأنه يحتوي على تسعة أفلاك والفلك الواحد يتسع لإلكترونين.

9- لا يحدث تنافر بين إلكترونين في فلك معين رغم أنهما يحملان نفس الشحنة السالبة.

لأنه كلا منهما يgzل باتجاه معاكس للآخر فينشأ مجالان مغناطيسيان متعاكسان فتنشأ قوة تجاذب تقلل من قوة التنافر بينهما.

10- عند وجود إلكترونين في الفلك نفسه يكون غزل كل منهما حول نفسه باتجاه معاكس لgzل الإلكترون الآخر .

لكي ينشأ مجالان مغناطيسيان متعاكسان في الاتجاه فيتجاذبان مغناطيسياً فيقلل من التنافر بينهما مما يساعد على وجود إلكترونين في الفلك نفسه.

### السؤال الثاني : مقارنة :

قارن بين كل مما يلي حسب الأوجه المبينة في الجدول التالي :

وجه المقارنة	5p	4s
قيمة مستوى الطاقة الرئيسي	5	4
عدد الأفلاك	3	1
عدد الإلكترونات التي يتسع لها	6	2



Q	P	O	N	M	L	K	المستوى الرئيسي
4	4	4	4	3	2	1	عدد تحت المستويات
16	16	16	16	9	4	1	عدد الأفلاك
32	32	32	32	18	8	2	عدد الإلكترونات

f	d	p	S	تحت المستوى
7	5	3	1	عدد الأفلاك
14	10	6	2	عدد الإلكترونات

قيمة $l$	قيمة $n$	رمز تحت المستوى
2	4	4d
1	2	2p
0	3	3s
3	5	5f

تحت المستوى p	تحت المستوى s	وجه المقارنة
-1 , 0 , +1	0	قيم ( $m_l$ )
السعة القصوى للإلكترونات	قيمة عدد الكم الرئيسي	وجه المقارنة
10	4	تحت المستوى 4d

رمز تحت المستوى	قيمة $l$	قيمة $n$
<b>6f</b>	3	6
<b>3d</b>	2	3
<b>2p</b>	1	2
<b>1s</b>	0	1

4p	3s	وجه المقارنة
<b>4</b>	<b>3</b>	قيمة ( $n$ )
<b>3</b>	<b>1</b>	عدد الأفلاك
<b>فصين متقابلين</b>	<b>كروي</b>	شكل الفلك
<b>6</b>	<b>2</b>	أقصى عدد من الإلكترونات

### السؤال الثالث : مطابقة :

1) اختر من القائمة (ب) ما يناسب القائمة (أ) في الجدول التالي :

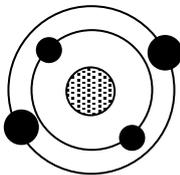
المجموعة (ب)	الرقم	المجموعة (أ)	الرقم
عدد الكم $m_s$	1	عدد الكم الثانوي يحدد عدد تحت مستويات الطاقة في كل مستوى طاقة	<b>3</b>
7	2	عدد الكم المغزلي يحدد نوع حركة الإلكترون المغزلية حول محوره	<b>1</b>
عدد الكم $l$	3	عدد الإلكترونات التي يمكن أن يستوعبه تحت المستوى 4d	<b>4</b>
10	4	عدد تحت المستويات في المستوى الرئيسي الرابع	<b>5</b>
4	5	عدد الأفلاك في تحت المستوى f	<b>2</b>
5	6		

### السؤال الرابع: أجب عما يلي :-

1 :- الشكل المقابل يوضح الترتيب الإلكتروني لأحد عناصر الجدول الدوري الحديث ومنه نستنتج أن:

العنصر الذي يليه في نفس الدورة عدده الذري هو .....5.....

ورمزه الكيميائي هو .....B..... وترتيبه الإلكتروني هو.....  $1s^2 2s^2 2p^1$  ...



2- حدد قيم أعداد الكم الأربعة للإلكترونات في تحت المستوى  $4s^2$  في الجدول التالي:-

عدد الكم المغزلي	عدد الكم المغناطيسي	عدد الكم الثانوي	عدد الكم الرئيسي	$4s^2$
$+1/2$ أو $-1/2$	0	0	4	الإلكترون الأول
$+1/2$ أو $-1/2$	0	0	4	الإلكترون الثاني

3- ادرس الرسوم التخطيطية التالية ثم أكمل الجدول التالي :

الرسم التخطيطي				
9	8	3	7	عدد الإلكترونات
9	8	3	7	العدد الذري
7	6	1	5	إلكترونات التكافؤ
الفلور	الأكسجين	الليثيوم	النيتروجين	اسم العنصر
F	O	Li	N	الرمز الكيميائي
لافلز	لافلز	فلز	لافلز	نوع العنصر ( فلز - لافلز )

4- امامك رسم تخطيطي يمثل أربع ذرات والمطلوب اكمال الفراغات في الجدول التالي:

الرسم التخطيطي	عدد الإلكترونات في آخر تحت مستوى	مجموع عدد الإلكترونات	العدد الذرى	اسم العنصر
	5	9	9	الفلور
	4	8	8	أكسجين
	2	6	6	الكربون
	3	7	7	نيتروجين

## الدرس 1-2: ترتيب الإلكترونات في الذرات

أولاً: الأسئلة الموضوعية :

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

مبدأ أوفباو	1- لا بد للإلكترونات أن تملأ تحت مستويات الطاقة ذات الطاقة المنخفضة أولاً، ثم تحت مستويات الطاقة ذات الطاقة الأعلى .
مبدأ باولي للاستبعاد	2- في ذرة ما، لا يوجد إلكترونان لهما أعداد الكم الأربعة نفسها .
قاعدة هوند	3- الإلكترونات تملأ أفلاك تحت مستوى الطاقة الواحد، كل واحدة بمفردها باتجاه الغزل نفسه، ثم تبدأ بالازدواج في الأفلاك تباعاً باتجاه غزل معاكس.

السؤال الثاني : أكمل الجمل والعبارات التالية بما يناسبها علمياً:

- 1- العنصر الذي ينتهي ترتيبه الإلكتروني بـ  $(3p^1)$  عدده الذرى يساوي ... **13** ...
- 2- العدد الذرى للعنصر الذي ينتهي ترتيبه الإلكتروني بـ  $(3p^4)$  يساوي ... **16** ...
- 3- ينتهي الترتيب الإلكتروني لعنصر الصوديوم ( $_{11}\text{Na}$ ) بتحت المستوى ...  **$3s^1$**  ...
- 4- ينتهي الترتيب الإلكتروني لعنصر الليثيوم ( $_{3}\text{Li}$ ) بتحت المستوى ...  **$2s^1$**  ...
- 5- ينتهي الترتيب الإلكتروني لعنصر الألمنيوم ( $_{13}\text{Al}$ ) بتحت المستوى ...  **$3p^1$**  ...
- 6- حسب مبدأ أوفباو فإن تحت المستوى  $(4p)$  يملأ ... **بعد** ... تحت المستوى  $(3d)$

السؤال الثالث : اختر انسب إجابة تكمل بها كل من الجمل و العبارات التالية:

1- أحد الاشكال التالية يمثل أربعة إلكترونات في تحت المستوى p :

↑↓	↑	↑	☑	↓↑	↑	↑		□	↑↑	↑↑		□	↑↑	↑	↑	□
----	---	---	---	----	---	---	--	---	----	----	--	---	----	---	---	---

2- إذا كانت قيمة عدد الكم الرئيسي  $n = 4$  ، فإن ذلك يدل علي أن جميع العبارات التالية صحيحة بالنسبة لهذا المستوى ، عدا :

- عدد تحت المستويات يساوي 4      □ قيم  $l$  تساوي 0 ، 1 ، 2 ، 3
- ☑ عدد الأفلاك يساوي 9 أفلاك .      □ الحد الأقصى من الإلكترونات الذي يتسع له يساوي  $32 e^-$

3- العدد الذري للعنصر الذي له الترتيب الإلكتروني التالي  $1s^2 2s^2 2p^2$  ، يساوي :

- 2      □ 4      □ 6      □ 8

4- العنصر الذي ينتهي ترتيبه الإلكتروني بـ  $4p^6$  ، يكون عدده الذري :

- 16      □ 26      □ 28      □ 36

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

- ${}_{7}N$       □  ${}_{8}O$       □  ${}_{9}F$       □  ${}_{10}Ne$  ☑

6- الرموز الكيميائية التالية جميعها لعناصر ينتهي ترتيبها الإلكتروني الخارجي بـ  $np^6$  ، عدا واحداً :

- Kr      □ Ne      □ Ar      □ Al ☑

7- الرمز الكيميائي للعنصر الذي له الترتيب الإلكتروني التالي  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$  :

- Al      □ Ar ☑      □ Cl      □ Ca

8- عدد الإلكترونات غير المزدوجة ( المفردة ) في ذرة البورون ( $sB$ ) ، يساوي :

- ☑ 1      □ 3      □ 4      □ 5

9- عدد الإلكترونات المزدوجة في ذرة البورون ( $sB$ ) ، يساوي :

- 1      □ 3      □ 4      □ 5

10- عدد الإلكترونات المفردة ( غير المزدوجة ) في الذرة التي لها الترتيب الإلكتروني  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$  ، يساوي :

- 1      □ 2      □ 4      □ 5



11- عدد الإلكترونات المزدوجة في الذرة التي لها الترتيب الإلكتروني  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1 3d^{10}$  ، يساوي :

28  20  18  10

12- عدد الإلكترونات المزدوجة في ذرة العنصر الذي يقع في الدورة الثالثة المجموعة 6A ، يساوي :

16  2  6  14

13- عدد الإلكترونات غير المزدوجة في ذرة العنصر الذي يقع في الدورة الثالثة المجموعة 6A ، يساوي :

16  2  6  14

14- الترتيب الإلكتروني الفعلي (الصحيح) لذرة  $^{24}\text{Cr}$  :

$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1 3d^5$    $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^4$

$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^3$    $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^2$

السؤال الرابع: ضع علامة ( ✓ ) بين القوسين المقابلين للعبارة الصحيحة وعلامة ( x ) بين القوسين المقابلين للعبارة غير الصحيحة في كل من الجمل التالية :

- 1- عندما ينتهي الترتيب الإلكتروني لعنصر بـ  $n p^4$  فإنه يكون لديه أربعة إلكترونات مفردة . ( x )
- 2- ينتقل إلكترون واحد في ذرة البوتاسيوم  $^{19}\text{K}$  إلى مستوى الطاقة الرابع بدلاً من دخوله في مستوى الطاقة الثالث. ( ✓ )
- 3- يسكن الإلكترون الأفلاك الأقل طاقة أولاً. ( ✓ )
- 4- يُملأ تحت المستوى ( 4s ) بالإلكترونات قبل تحت المستوى ( 3d ). ( ✓ )
- 5- تحت المستوى ( 4s ) يُملأ بالإلكترونات قبل تحت المستوى ( 3p ) . ( x )
- 6- تحت المستوى ( 4s ) أقل استقرار من تحت المستوى ( 4p ). ( x )
- 7- لا تزودج الإلكترونات داخل أفلاك تحت مستوى الطاقة المتساوية في الطاقة ، حتى يتم شغل إلكترون واحد في كل فلك أولاً . ( ✓ )
- 8- يمكن أن يوجد إلكترونان في ذرة واحدة لهما نفس قيم أعداد الكم الأربعة . ( x )

## ثانياً الأسئلة المقالية :

### السؤال الأول : علل لما يأتي تعليلاً علمياً دقيقاً:

1- عندما ينتهي الترتيب الإلكتروني لعنصر بـ ( $p^4$ ) فإنه يكون لديه إلكترونين مفردين .  
حسب قاعدة هوند تملأ أفلاك تحت المستوى  $p$  فرادى أولاً باتجاه الغزل نفسه ثم تبدأ بالازدواج باتجاه غزل معاكس  
وبذلك يوجد به إلكترونين مفردين .



- 2- عندما تشغل الإلكترونات مستوى طاقة رئيسي جديد دائماً تبدأ بتحت المستوى  $s$  طبقاً لمخطط أوفباو.  
لان تحت المستوى  $s$  هو الاقل طاقة دائما داخل أي مستوى رئيسي.  
3- يُملأ تحت المستوى ( $4s$ ) بالإلكترونات قبل تحت المستوى ( $3d$ ) .  
لأن فلك  $4s$  أقل طاقة من أفلاك تحت المستوى  $3d$  حسب مبدأ أوفباو.  
4- يُملأ تحت المستوى ( $4p$ ) بالإلكترونات قبل تحت المستوى ( $5s$ ) .  
لأن تحت المستوى  $4p$  أقل طاقة من تحت المستوى  $5s$  حسب مبدأ أوفباو.  
5- ميل الإلكترونات لشغل مستويات الطاقة القريبة من النواة أولاً .  
لأن مستويات الطاقة القريبة من النواة أقل طاقة.



الشكل (2)



الشكل (1)

-6

الشكل ( 2 ) يمثل التوزيع الصحيح لأربعة إلكترونات توجد في تحت المستوى ( $p$ ) وليس الشكل ( 1 ) .  
لأنه حسب قاعدة هوند لا تزوج الإلكترونات داخل أفلاك تحت مستوى الطاقة المتساوية في الطاقة حتى يتم شغل  
إلكترون واحد في كل فلك أولاً.

- 7- الترتيب الإلكتروني لعنصر الكروم ينتهي بـ  $4s^1 3d^5$  ولا ينتهي بـ  $4s^2 3d^4$  .  
لأن تحت مستويات الطاقة النصف ممتلئة أكثر ثباتاً من تحت مستويات الطاقة الممتلئة جزئياً.  
8- الترتيب الإلكتروني لعنصر النحاس ينتهي بـ  $4s^1 3d^{10}$  ولا ينتهي بـ  $4s^2 3d^9$  .  
لأن تحت مستويات الطاقة الممتلئة كلياً أكثر ثباتاً من تحت مستويات الطاقة الممتلئة جزئياً.

**السؤال الثاني : مقارنة :**

قارن بين كل مما يلي حسب الأوجه المبينة في الجدول التالي :

رمز العنصر	$^{16}\text{S}$	$^9\text{F}$	$^{18}\text{Ar}$
الترتيب الإلكتروني حسب تحت المستويات	$1s^22s^22p^63s^23p^4$	$1s^22s^22p^5$	$1s^22s^22p^63s^23p^6$
الترتيب الإلكتروني حسب المستويات الرئيسية	2,8,6	2,7	2,8,8
عدد الإلكترونات المفردة	2	1	0

**الفصل الثاني : الدورية الكيميائية**  
**الدرس 1-2 : تطور الجدول الدوري**

**أولاً : الأسئلة الموضوعية :**

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

الدورات	1- الصفوف الأفقية في الجدول الدوري الحديث.
المجموعة	2- العمود الرأسي من العناصر في الجدول الدوري الحديث .
القانون الدوري	3- عند ترتيب العناصر بحسب ازدياد العدد الذري، يحدث تكرار دوري للصفات الفيزيائية والكيميائية.
الفلزات القلوية	4- اسم يطلق على عناصر المجموعة 1A في الجدول الدوري الحديث.
الفلزات القلوية الأرضية	5- اسم يطلق على عناصر المجموعة 2A في الجدول الدوري الحديث .
الهالوجينات	6- اسم يطلق على عناصر المجموعة 7A في الجدول الدوري الحديث .
الغازات النبيلة	7- اسم يطلق على عناصر المجموعة 8A في الجدول الدوري الحديث.
أشباه الفلزات	8- عناصر في الجدول الدوري لها صفات متوسطة بين الفلزات واللافلزات ، وتستخدم كمواد شبه موصلة للكهرباء.





4- الترتيب الإلكتروني لعنصر في الدورة الرابعة والمجموعة 4A من الجدول الدوري الحديث :  
 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^2$    $1s^2 2s^2 2p^6 3p^6 4s^2 3d^5$

$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^6$    $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 4p^6$

5- الترتيب الإلكتروني لعنصر في الدورة الرابعة والمجموعة 2A من الجدول الدوري الحديث :

$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$    $1s^2 2s^2 2p^6 3p^6 4s^1 3d^5$

$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^2$    $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^8$

6- مستعيناً بالجدول التالي والذي يمثل جزءاً من الفلزات القلوية ، المجموعة التي تقع فيها عناصر هذه المجموعة هي :

الترتيب الإلكتروني	اسم العنصر
$1s^2, 2s^1$	الليثيوم Li
$1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^1$	الصوديوم Na
$1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 4s^1$	بوتاسيوم K

المجموعة IA  المجموعة IB

المجموعة IIA  المجموعة IIB

اسم العنصر
البريليوم $4\text{Be}$
المغنسيوم $12\text{Mg}$
الكالسيوم $20\text{Ca}$

7- الجدول التالي يمثل جزءاً من الجدول الدوري ،

فإن المجموعة التي تقع فيها هذه العناصر هي :

المجموعة IA  المجموعة IB

المجموعة IIA  المجموعة IIB

السؤال الرابع: ضع علامة ( ✓ ) بين القوسين المقابلين للعبارة الصحيحة وعلامة ( x ) بين القوسين المقابلين للعبارة غير الصحيحة في كل من الجمل التالية :

- 1- رتب مندلييف العناصر في أعمدة بحسب تزايد العدد الذري. ( x )
- 2- نظم مندلييف أول جدول دوري لترتيب العناصر تبعاً للتشابه في خواصها. ( ✓ )
- 3- رتب موزلي العناصر في جدول بحسب الزيادة في الأعداد الذرية بدلاً من الكتل الذرية. ( ✓ )
- 4- تترتب العناصر في الجدول الدوري الحديث بحسب الزيادة في الكتل الذرية. ( x )
- 5- العناصر في أي مجموعة في الجدول الدوري لها خواص كيميائية وفيزيائية متشابهة. ( ✓ )
- 6- العنصر ذو العدد الذري ( 2 ) يشابه في خواصه الكيميائية العنصر ذو العدد الذري (20). ( x )

ثانياً الأسئلة المقالية :

السؤال الأول : مقارنة :

قارن بين كل مما يلي حسب الأوجه المبينة في الجدول التالي :

وجه المقارنة	الفلزات	اللافلزات
الحالة ( صلب- سائل - غاز )	صلب عدا الزئبق سائل	صلب - سائل - غاز
درجة الانصهار والغليان ( عالي - منخفض )	عالي	منخفض
البريق واللمعان (لامع- غير لامع )	لامع	غير لامع
التوصيل للحرارة والكهرباء ( عالي - منخفض )	عالي	منخفض

وجه المقارنة	النحاس	الكبريت
الحالة ( صلب- سائل - غاز )	صلب	صلب
النوع (فلز-لا فلز)	فلز	لا فلز
القابلية للطرق والسحب (قابل - غير قابل )	قابل	غير قابل
درجة الانصهار والغليان ( عالي - منخفض )	عالي	منخفض

## الدرس 2-2 : تقسيم العناصر

### أولاً : الأسئلة الموضوعية :

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

أشباه الفلزات	1-عناصر في الجدول الدوري لها صفات متوسطة بين الفلزات واللافلزات ، وتستخدم كمواد شبه موصلة للكهرباء.
العناصر المثالية	2-عناصر في الجدول الدوري الحديث يكون فيها تحت مستوى الطاقة s أو تحت مستوى الطاقة p ممتلئ جزئياً بالإلكترونات .
الغازات النبيلة	3-عناصر في الجدول الدوري الحديث تمتلئ فيها تحت المستويات الخارجية s و p بالإلكترونات.
الفلزات الإنتقالية	4-عناصر فلزية في الجدول الدوري الحديث يحتوي كل من تحت مستوى الطاقة s وتحت مستوى الطاقة d المجاور له على إلكترونات.
الفلزات الإنتقالية الداخلية	5-عناصر فلزية في الجدول الدوري الحديث يحتوي كل من تحت مستوى الطاقة s وتحت مستوى f المجاور له على إلكترونات.

السؤال الثاني : أكمل الجمل والعبارات التالية بما يناسبها علمياً:

1- الدورة الثانية في الجدول الدوري الحديث تحوي نوعين من العناصر حسب الترتيب الإلكتروني هما

عناصر تحت المستوى .... s .... ، وعناصر تحت المستوى .... p ....

2- الدورة الرابعة في الجدول الدوري الحديث تحتوي على ثلاث أنواع من العناصر حسب الترتيب الإلكتروني هي

عناصر تحت المستوى .... s .... وعناصر تحت المستوى .... p .... وعناصر تحت المستوى .... d ....

3- العناصر الإنتقالية الداخلية هي التي ينتهي ترتيبها الإلكتروني بإضافة الإلكترونات إلى تحت المستوى ... f

السؤال الثالث : اختر انسب إجابة تكمل بها كل من الجمل و العبارات التالية:

1- العنصر الذي عدده الذري 8 يشابه في خواصه الكيميائية العنصر الذي عدده الذري:

4  8  9  16

2- العنصر الذي عدده الذري 11 يشابه في خواصه الكيميائية العنصر الذي عدده الذري:

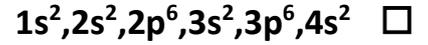
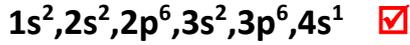
9  10  13  19

3- أحد العناصر التالية تقع إلكتروناته الخارجية في تحت المستوى  $np^1$  :

Ca  Al  K  Na



4- أحد الترتيبات الإلكترونية يمثل الترتيب الإلكتروني لعنصر لا يقع في مجموعة الفلزات القلوية الأرضية :



5- أحد العناصر التالية تقع إلكتروناته الخارجية في تحت المستوى  $np^5$  :

Cl

Al

K

Na

السؤال الرابع: ضع علامة ( ✓ ) بين القوسين المقابلين للعبارة الصحيحة وعلامة ( ✗ ) بين القوسين المقابلين للعبارة غير الصحيحة في كل من الجمل التالية :

( ✗ )

1- عناصر اللانثانيدات والأكتينيدات هي عناصر تحت المستوى d .

ثانياً الأسئلة المقالية :

السؤال الأول : علل لما يأتي تعليلاً علمياً دقيقاً:

1- تُسمى عناصر المجموعة ( 8A ) أحياناً بالغازات النبيلة .

وذلك لقدرتها المحدودة جداً على التفاعل كيميائياً.

2- تتشابه الخواص الفيزيائية والكيميائية لكل من عنصري الصوديوم ( $_{11}\text{Na}$ ) والبوتاسيوم ( $_{19}\text{K}$ ).  
لأنهما يقعان في نفس المجموعة بالجدول الدوري وهي المجموعة الأولى أو لتشابههما في الترتيب الإلكتروني.

السؤال الثاني : مقارنة :

قارن بين كل مما يلي حسب الأوجه المبينة في الجدول التالي :

وجه المقارنة	الدورة الثانية	الدورة الرابعة
عدد العناصر التي تحتوي عليها كل دورة	8	18
عدد مستويات الطاقة الرئيسية التي يتتابع فيها امتلاء كل دورة	2	4
نوع عناصرها حسب الترتيب الإلكتروني (مثالي- انتقالي)	مثالي	مثالي و انتقالي
تبدأ هذه الدورة بعنصر فلزي هو	الليثيوم أو $_{3}\text{Li}$	البوتاسيوم أو $_{19}\text{K}$
تنتهي هذه الدورة بغاز نبيل هو	النيون أو $_{10}\text{Ne}$	الكريبتون أو $_{36}\text{Kr}$

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

### أولاً: الأسئلة الموضوعية :

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

نصف القطر الذري	1- نصف المسافة بين نواتي ذرتين متماثلتين (نوع واحد) في جزيء ثنائي الذرة.
طاقة التأين	2- الطاقة اللازمة للتغلب على جذب شحنة النواة، ونزع إلكترون من ذرة في الحالة الغازية.
طاقة الميل الإلكتروني	3- كمية الطاقة المنطلقة عند إضافة إلكترون إلى ذرة غازية متعادلة لتكوين أيون سالب في الحالة الغازية.
السالبية الكهربائية	4- ميل ذرات العنصر لجذب الإلكترونات، عندما تكون مرتبطة كيميائياً بذرات عنصر آخر.

السؤال الثاني : أكمل الجمل والعبارات التالية بما يناسبها علمياً:

- 1- نصف القطر الذري ( الحجم الذري ) للعناصر... **يقل** ... تدرجياً في الدورة الواحدة بزيادة العدد الذري لها .
- 2- نصف القطر الذري ( الحجم الذري ) للعناصر... **يزداد**... تدرجياً في المجموعة الواحدة بزيادة العدد الذري لها.
- 3- الطاقة اللازمة في التغير التالي  $X + \text{طاقة} \rightarrow X^+ + e^-$  تسمى... **طاقة التأين**...
- 4- تقل طاقة التأين كلما... **زاد** ... نصف القطر الذري في المجموعة .
- 5- أعلى العناصر سالبة كهربائية في الجدول الدوري هو عنصر... **الفلور F** ...
- 6- أقل العناصر سالبة كهربائية في الجدول الدوري هو عنصر... **السيوم Cs** ...
- 7- طاقة تأين النيون (  $10\text{Ne}$  ) ... **أكبر** ... من طاقة تأين الفلور (  $9\text{F}$  ) .
- 8- تتميز الفلزات بأن طاقات تأينها... **منخفضة**... بينما تتميز اللافلزات بأن طاقات تأينها... **مرتفعة**...
- 9- الميل الإلكتروني للهاوجين يكون... **أكبر** ... ما يمكن في دورته لـ... **صغر** ... حجم ذرة الهاوجين .

10- أكثر العناصر سالبية كهربائية في الجدول الدوري هي العناصر التي تقع في المجموعة ... **7A** ...

وأقلها سالبية كهربائية هي العناصر التي تقع في المجموعة ... **1A** ...

11- تتميز الفلزات بأنها توجد في الحالة ... **الصلبة** ... في الظروف العادية ، عدا ... **الزئبق** ... الذي يوجد في الحالة السائلة.

السؤال الثالث : اختر انسب إجابة تكمل بها كل من الجمل و العبارات التالية:

1- أعلى طاقة تأين أول يمثلها العنصر الذي ينتهي ترتيبه الإلكتروني بتحت المستوى :  
 $3p^3$    $3p^4$    $3p^5$    $3p^6$

2- أعلى العناصر التالية طاقة تأين هو :  
 ${}_3\text{Li}$    ${}_5\text{B}$    ${}_7\text{N}$    ${}_{10}\text{Ne}$

3- تشكل عناصر المجموعة ما قبل الأخيرة في الجدول الدوري الحديث:

القلويات الأرضية  الهالوجينات  القلويات  الغازات النبيلة

4- الاسم الذي يطلق على المجموعة التي تلي عناصر المجموعة الأولى في الجدول الدوري الحديث :

الفلزات القلوية  الفلزات القلوية الأرضية  الانتقالية  الهالوجينات

ثانياً الأسئلة المقالية :

السؤال الأول : علل لما يأتي تعليلاً علمياً دقيقاً:

1- لا يمكن قياس نصف القطر الذري مباشرة .

الذرة ليس لها حدود واضحة تحدد حجمها .

2- يزداد الحجم الذري (نصف القطر الذري) كلما انتقلت إلى أسفل المجموعة في الجدول الدوري ضمن مجموعة ما .  
 لزيادة عدد مستويات الطاقة الممتلئة بالإلكترونات وزيادة درجة حجب النواة فتقل قوة جذب النواة للإلكترونات .

3- يقل الحجم الذري (نصف القطر الذري) كلما تحركت من اليسار إلى اليمين عبر الدورة .

لأن عدد مستويات الطاقة ثابت وتأثير الحجب ثابت فزيادة شحنة النواة تزداد قوة جذب النواة للإلكترونات .

4- نصف القطر الذري للفلور  $F$  أصغر من الكلور  $Cl$  .

لأن عدد مستويات الطاقة في ذرة الفلور أقل من عدد مستويات الطاقة لذرة الكلور فتكون قوة جذب النواة للإلكترونات في ذرة الفلور أكبر .

5- عناصر الفلزات القلوية ( $1A$ ) لها أقل طاقة تأين كل عنصر في دورته .

لأنها أكبر العناصر نصف قطر ذري فقوة جذب النواة للإلكترونات الخارجية أقل فيسهل نزع الإلكترون .

6- تقل طاقة التأين الأولى كلما اتجهنا إلى أسفل في المجموعات بالجدول الدوري .

بسبب زيادة حجم الذرات (زيادة نصف القطر الذري) كلما اتجهنا إلى أسفل في المجموعات وبالتالي يقع الإلكترون على مسافة أبعد من النواة فيسهل نزعه .

7- تزداد طاقة التأين الأولى للعناصر المثالية كلما تحركنا عبر الدورة من اليسار إلى اليمين.  
لنقص نصف قطر الذري وزيادة شحنة النواة وثبات تأثير الحجب عبر الدورة الواحدة ، فتزداد قوة جذب النواة للإلكترون فيصعب نزعها.

8- انعدام الميل الإلكتروني للغازات النبيلة .  
لأن مستوى الطاقة الأخير للغازات النبيلة مستقر بالإلكترونات .

9- يزيد الميل الإلكتروني بزيادة العدد الذري من اليسار إلى اليمين في الدورة الواحدة.  
بسبب نقص نصف القطر الذري مما يسهل على النواة جذب الإلكترون المضاف.

10- تقل السالبية الكهربائية للعناصر المثالية تدريجياً في المجموعة الواحدة بزيادة العدد الذري لها ( من أعلى لأسفل )  
بسبب زيادة عدد المستويات المستقرة وزيادة عدد الإلكترونات المتنافرة.

### السؤال الثاني : مقارنة :

قارن بين كل مما يلي حسب الأوجه المبينة في الجدول التالي :

وجه المقارنة	ذرة عنصر <sup>16</sup> S	ذرة عنصر <sup>15</sup> P
عدد الكثرونات التكافؤ	6	5
السالبية الكهربائية	أعلى	أقل
طاقة التأين	أعلى	أقل
الحجم الذري	أصغر	أكبر

وجه المقارنة	المجموعة الثانية	المجموعة السابعة
اسم المجموعة	الفلزات القلوية الأرضية	الهالوجينات
نوع عناصرها حسب الترتيب الإلكتروني ( مثالي- انتقالي )	مثالي	مثالي
نصف قطرها الذري ( اقل- اكبر )	أكبر	أقل
طاقة تأينها ( اقل- اكبر )	أقل	أكبر
ميلها الإلكتروني ( اقل- اكبر )	أقل	أكبر
السالبية الكهربائية ( اقل- اكبر )	أقل	أكبر
عدد الإلكترونات في مستوى الطاقة الأخير	2	7

الكور 17Cl	الصوديوم 11Na	وجه المقارنة
أقل	أكبر	نصف القطر الذري (أو الحجم الذري )
أكبر	أقل	طاقة التأين
أكبر	أقل	الميل الإلكتروني
أكبر	أقل	السالبية الكهربائية
لافلز	فلز	نوع العنصر ( فلز – لافلز )
ثابت	ثابت	تأثير الحجب (أكبر- أصغر- ثابت)

اللافلزات	الفلزات	وجه المقارنة
أصغر	أكبر	الحجم الذري ( أو نصف القطر الذري )
أكبر	أقل	طاقة التأين
أكبر	أقل	الميل الإلكتروني
أكبر	أقل	السالبية الكهربائية
لا يوصل	يوصل	التوصيل الكهربائي
غير قابل	قابل	قابلية الطرق والسحب

التدرج في المجموعة	التدرج في الدورة	وجه المقارنة
يزداد	يقل	نصف القطر الذري
يقل	يزداد	طاقة التأين
يقل	يزداد	السالبية الكهربائية
يزداد	ثابت	تأثير الحجب

وجه المقارنة	البريليوم ${}^4\text{Be}$	الأكسجين ${}^8\text{O}$
رقم المجموعة التي ينتمي إليها	2	6
طاقة التأين	أقل	أكبر
شحنة النواة ( أكبر- أقل )	أقل	أكبر

### السؤال الثالث: رموز افتراضية :

1-: لديك الرموز الافتراضية لبعض العناصر:  ${}_{11}\text{X}$  ,  ${}_{13}\text{Y}$  ,  ${}_{18}\text{Z}$  ,  ${}_{17}\text{A}$  ,  ${}_{16}\text{D}$  والمطلوب :

- اسم العنصر  ${}_{16}\text{D}$  .....الكبريت ..... ورمزه الكيميائي .....**S**.....
  - أعلى العناصر السابقة سالبية كهربائية هو .....**17A**.....
  - الترتيب الإلكتروني للعنصر  ${}_{13}\text{Y}$  لأقرب غاز نبيل  $[{}_{10}\text{Ne}] 3s^2 3p^1$
  - أقل العناصر السابقة في نصف القطر الذري..... **18Z**.....
  - يقع العنصر  ${}_{18}\text{Z}$  في المجموعة ..... **8A** ..... والدورة..... **3**.....
- 2: - لديك الرموز الافتراضية التالية لبعض العناصر:

$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$ : ( ${}_{18}\text{Z}$ )	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$ : ( ${}_{13}\text{Y}$ )	$1s^2 2s^2 2p^5$ : ( ${}_{9}\text{X}$ )
--	--	---

والمطلوب :

- اسم العنصر  ${}_{9}\text{X}$  .....**الفلور**..... ورمزه الكيميائي .....**F**.....
- موقع العنصر  ${}_{13}\text{Y}$  في الجدول الدوري من حيث : رقم الدورة .....**3**..... رقم المجموعة .....**3A**.....
- نوع العنصرين  ${}_{9}\text{X}$  ،  ${}_{18}\text{Z}$  حسب الترتيب الإلكتروني:  
العنصر  ${}_{9}\text{X}$  نوعه ( مثالي – انتقالي) .....**مثالي**..... بينما العنصر  ${}_{18}\text{Z}$  نوعه ...**مثالي**.....
- أعلى العنصرين (  ${}_{18}\text{Z}$  ،  ${}_{13}\text{Y}$  ) في طاقة التأين هو .....**18Z**.....

3: أربعة عناصر رموزها الافتراضية هي ( X , Y , Z , M ) ترتيبها الإلكتروني هو:

الرموز الافتراضية	X	Y	Z	M
الترتيب الإلكتروني	$[2\text{He}]2s^22p^5$	$[18\text{Ar}]4s^23d^1$	$[10\text{Ne}]2s^2$	$[2\text{He}]2s^22p^4$

- 1- يقع العنصر X في الجدول الدوري في الدورة .....2.....
- 2- العنصر Z نوعه ( مثالي – انتقالي ) .....مثالي..... بينما العنصر Y نوعه .... انتقالي....
- 3- نصف القطر الذري لذرة العنصر Z .....أقل..... من ذرة العنصر M
- 4- السالبية الكهربائية لذرة العنصر M .....أقل..... من سالبية العنصر X

4: لديك العناصر التي رموزها الكيميائية التالية :  $9X$  ,  $21Y$  ,  $3Z$  ,  $19L$  :  
المطلوب :

- 1- نوع العنصر Z ( مثالي – انتقالي ) .....مثالي..... بينما العنصر Y نوعه .. انتقالي...
- 2- عدد الإلكترونات في مستوي الطاقة الخارجي للعنصر X ...7....
- 3- الترتيب الإلكتروني حسب تحت المستويات للعنصر L ..  $1s^22s^22p^63s^23p^64s^1$  ..
- 4- يقع العنصر Z في الدورة .....2..... بينما يقع العنصر L في المجموعة ...1A....
- 5- أي العنصرين التاليين ( L ، Z ) له أعلى جهد تأين .....3Z.....
- 1- أي العنصرين التاليين ( X ، Z ) له أقل سالبية كهربائية .....3Z.....

5: ثلاثة عناصر رموزها الافتراضية وأعدادها الذرية كالتالي (  $8X$  ,  $18Z$  ,  $20M$  )  
والمطلوب :

- 1- اسم العنصر  $8X$  .....أكسجين.....
- 2- اكتب الترتيب الإلكتروني للعنصر  $20M$  حسب المستويات الرئيسية .... 2 , 8 , 8 , 2 ...
- 3- اكتب الترتيب الإلكتروني للعنصر  $18Z$  حسب تحت المستويات .....  $1s^22s^22p^63s^23p^6$  ....
- 4- عدد الإلكترونات المفردة في ذرة العنصر  $8X$  .....  $2e^-$  .....

6 : - عنصران افتراضيان الأول (X) ترتيبه الإلكتروني  $[\text{Ne}]3s^2$  والثاني (Y) وترتيبه الإلكتروني  $[\text{Ne}]3s^1$   
ومنه نستنتج أن :

- أ - شحنة النواة الموجبة في العنصر الأول .....أكبر..... من الثاني .
- ب - قوة جذب النواة لإلكترونات التكافؤ في الأول ..... أكبر..... من الثاني
- ج - الحجم الذري للعنصر الأول .....أقل..... منه للعنصر الثاني .

7 :- أربعة عناصر رموزها الافتراضية ( X , Y , Z , M ) وهي كالتالي :

العنصر X عدد الذرى (14)

العنصر Y هو الكالسيوم

العنصر M ينتهى ترتيبه الإلكتروني  $3p^1$ ----

العنصر Z من الغازات النبيلة

والمطلوب ما يلى :

1. الترتيب الإلكتروني حسب تحت مستويات الطاقة للعنصر X .....  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$ .....

2. هل يعتبر العنصر Y فلز ام لافلز ..... فلز.....

3. اسم العنصر M... الألمنيوم.....

4. حدد رمز العنصر Y من بين العناصر التالية (P, Ar ,K , Ca) ... Ca....

8 : أربعة عناصر رموزها الافتراضية ( X , Y , Z , M ) :

- العنصر (X) عدده الذرى 13 - العنصر (Y) هو الكبريت

-العنصر (M) ينتهى ترتيبه الإلكتروني  $4s^2$  - العنصر (Z) من الغازات النبيلة

والمطلوب :-

1. الترتيب الإلكتروني حسب تحت مستويات الطاقة للعنصر X .....  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$ .....

2. هل يعتبر العنصر Y (فلز ام لافلز) ... لافلز.....

3. اسم العنصر M ..... الكالسيوم.....

4. حدد رمز العنصر Z من بين الرموز التالية (He , P , K , Cu) ..... He.....

السؤال الرابع: أجب عما يلى :

1:- أمامك عناصر فى الجدول التالى ، والمطلوب :

رمز العنصر	الترتيب الإلكتروني
$^{13}\text{Al}$	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$
$^7\text{N}$	$1s^2 2s^2 2p^3$
$^{16}\text{S}$	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$
Ar	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$

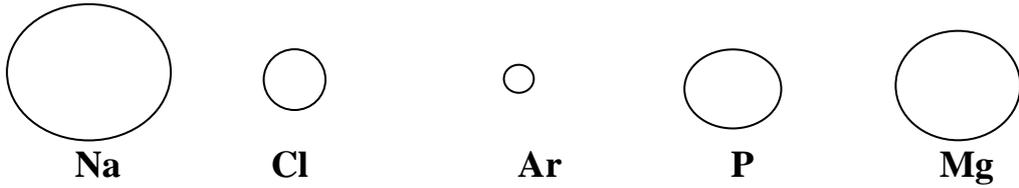
2- ما هو عدد الإلكترونات غير المزدوجة فى العنصر  $^7\text{N}$ -----3-----

3- ما هو الغاز النبيل فى العناصر السابقة -----Ar-----

4- ما هو العدد الذرى للعنصر Ar -----18-----

5- اذكر موقع العنصر  $^{13}\text{Al}$  فى الجدول الدوري :- دوره ---3--- المجموعة -3A---

2- الأشكال التي أمامك تمثل أنصاف الأقطار الذرية لبعض ذرات العناصر:



أ) العنصر الذي له أقل طاقة تأين هو **Na**--- أما العنصر الذي له أكبر طاقة تأين هو **Ar**---

ب) العنصر الذي له أقل سالبية كهربائية هو **Na**-----

ج) أي العنصرين تتوقع أن يكون فلز (Ar أم Na) ؟ لماذا ؟

**Na** ، لأن لديه إلكترون واحد في مستوى الطاقة الخارجي ضعيف الارتباط بالنواة ويسهل فقده ، بينما **Ar** لديه 8 إلكترونات في المستوى الأخير فيعتبر غاز نبيل .

د) إذا علمت الترتيب الإلكتروني للعنصر **Ar** ينتهي تحت المستوى  $3p^6$  فإن عدده الذري --18-

هـ) رتب العناصر تصاعديا حسب طاقة التأين ؟ **Na , Mg , P , Cl , Ar** -----

## الوحدة الثانية: الروابط الكيميائية

### الفصل الأول: الروابط الأيونية والمركبات الأيونية

#### الدرس 1-1: الترتيب الإلكتروني في الرابطة الأيونية

#### أولاً : الأسئلة الموضوعية :

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

إلكترونات التكافؤ	1-الإلكترونات الموجودة في أعلى مستوى طاقة مشغول في ذرات العنصر
إلكترونات التكافؤ	2-إلكترونات تستخدم عادة في تكوين الروابط الكيميائية ، كما تظهر في الترتيبات الإلكترونية النقطية
الترتيب النقطي	3-الأشكال التي توضح إلكترونات التكافؤ في صورة نقاط
قاعدة الثمانية	4-تميل الذرات إلى بلوغ الترتيب الإلكتروني الخاص بالغاز النبيل خلال عملية تكوين المركبات
الكاتيون	5- ذرة أو مجموعة من الذرات تحمل شحنة موجبة.
الأنيون	6- ذرة أو مجموعة من الذرات تحمل شحنة سالبة.

#### السؤال الثاني: أكمل الجمل والعبارات التالية بما يناسبها علمياً:

- 1- يحتوي كل من الكربون والسيلكون في المجموعة 4A على .....4.....إلكترونات تكافؤ.
- 2- عندما تفقد الذرة المتعادلة أيّاً من إلكترونات التكافؤ فإنها تصبح .....**كاتيون**.....
- 3- لكي تصل ذرة المغنيسيوم إلى الترتيب الإلكتروني لأقرب غاز نبيل لها فإنها .. **تفقد** ..... إلكترونان.
- 4- كاتيونات عناصر المجموعة 1A شحنتها دائماً .....**+1** أو **موجبة** .....
- 5- عندما تكتسب الذرة المتعادلة إلكترونات فإنها تصبح .....**أنيون**.....
- 6- يحتوي غلاف تكافؤ جميع الهالوجينات على .....7.....إلكترونات .
- 7- عدد الإلكترونات التي تفقدها ذرة الألمنيوم ( 13Al ) لتكوين أيون يشبه في ترتيبه الإلكتروني أقرب غاز نبيل هو .....**3**..... إلكترون
- 8- الترتيب الإلكتروني النقطي لذرة الأكسجين هو ... **:O:** ...
- 9- تميل ذرات العناصر الفلزية إلى ...**فقد**... إلكترونات التكافؤ.
- 10- تميل ذرات العناصر اللافلزية إلى ....**اكتساب**.... إلكترونات للوصول لحالة الاستقرار الثمانية.
- 11- عدد إلكترونات التكافؤ في عناصر المجموعة ( 5A ) يساوي .....**5**.....

- 12- عدد الإلكترونات التي يجب أن تكتسبها ذرة الكبريت  $^{16}\text{S}$  لتكون أيون الكبريتيد ( $\text{S}^{2-}$ ) يساوي ...2...  
 13- عدد إلكترونات التكافؤ في ذرة الكربون ( $^6\text{C}$ ) يساوي .....4.....  
 14- كاتيون الألمنيوم  $\text{Al}^{3+}$  تركيبه الإلكتروني مشابه للتركيب الإلكتروني لذرة غاز ... النيون ...  
 15- أنيون الكلوريد  $\text{Cl}^-$  يشبه في تركيبه ذرة غاز .....الأرجون....  
 16- تتكون الرابطة الأيونية عند اتحاد أيونات العناصر ... الفلزية ... مع أيونات العناصر .... اللافلزية ...  
 17- تميل ذرات الفلزات القلوية خلال التفاعل الكيميائي إلى...فقد... إلكترون وتكوين أيون يحمل شحنة... موجبة...  
 18- التركيب الإلكتروني لأنيون النيتريد ( $\text{N}^{3-}$ ) يشبه التركيب الإلكتروني لذرة ... غاز النيون ...  
 19- التركيب الإلكتروني لذرة الهيدروجين في جزيء الهيدروجين يشبه التركيب الإلكتروني لذرة ... الهيليوم ...  
 20- ذرة عنصر الفوسفور ( $^{15}\text{P}$ ) تميل إلى اكتساب... 3... إلكترونات للوصول إلى حالة الاستقرار الثمانية.  
 21- يحتوي أنيون الكلوريد ( $\text{Cl}^-$ ) في أعلى مستوى طاقة له على... 8... إلكترونات.  
 22- ذرات العناصر الفلزية لها طاقات تأين منخفضة و تكون أيونات ذات شحنات... موجبة ... بسهولة.  
 23- ذرات العناصر اللافلزية لها ميل إلكتروني مرتفع و تكون أيونات ذات شحنات... سالبة ... بسهولة.  
 24- عدد الإلكترونات التي يجب أن تكتسبها ذرة الكلور  $^{17}\text{Cl}$  يساوي...1... للوصول إلى حالة الاستقرار الثمانية.

السؤال الثالث : اختر انسب إجابة تكمل بها كل من الجمل و العبارات التالية:

1- أحد العناصر التالية يميل لفقد إلكترونين للوصول إلى حالة الاستقرار:



2- كاتيون المغنسيوم ( $\text{Mg}^{2+}$ ) تركيبه الإلكتروني مشابه للتركيب الإلكتروني لذرة غاز :



3- كاتيون الليثيوم ( $\text{Li}^+$ ) تركيبه الإلكتروني مشابه للتركيب الإلكتروني لعنصر :



4- كاتيون ( $\text{Na}^+$ ) يشبه في تركيبه الإلكتروني العنصر :





5 - التركيب الإلكتروني لأيون الكلوريد ( $Cl^-$ ) يشبه التركيب الإلكتروني لذرة عنصر :

$_{10}Ne$

$_{18}Ar$

$_2He$

$_9F$

6- العنصر الذي تميل ذرته إلى فقد ثلاث إلكترونات للوصول إلى حالة الاستقرار:

$_{11}Na$

$_{13}Al$

$_6O$

$_{12}Mg$

7- الترتيب الإلكتروني لأيون الأكسيد ( $O^{2-}$ ) يشبه الترتيب الإلكتروني لذرة غاز :

$_{18}Ar$

$_{16}S$

$_{10}Ne$

$_{11}Na$

8- عدد إلكترونات التكافؤ في مجموعة الهالوجينات :

3

7

1

5

9- العنصر الذي تميل ذرته إلى اكتساب إلكترون واحد للوصول إلى حالة الاستقرار:

$_{18}Ar$

$_{17}Cl$

$_{11}Na$

$_6O$

10- أحد المركبات التالية مركب أيوني :

$HCl$

$H_2O$

$KCl$

$NH_3$

11- أحد المركبات التالية مركب أيوني:

$CH_4$

$H_2O$

$HCl$

$NaCl$

12- تميل العناصر لتكوين روابط أيونية حتى :

تتشابه في التركيب الإلكتروني لأقرب غاز نبيل

تصبح ذات شحنات كهربائية مرتفعة

تصبح ذات طاقة مرتفعة

تصبح أقل ثبات

13- عدد الإلكترونات التي تفقدها ذرة الألمنيوم  $_{13}Al$  لتصل إلى الترتيب الإلكتروني لأقرب غاز نبيل يساوي:

إلكترونان  ثلاثة أزواج من الإلكترونات  زوجان من الإلكترونات  ثلاثة إلكترونات



- 14- الترتيب الإلكتروني لأيون الأكسيد ( $O^{2-}$ ) يشبه الترتيب الإلكتروني لذرة غاز:
- 18Ar  16S  11Na  10Ne
- 15- الترتيب الإلكتروني لأيون البوتاسيوم  $K^+$  يشبه الترتيب الإلكتروني لذرة:
- 20Ca  18Ar  10Ne  9F

السؤال الرابع : ضع علامة ( ✓ ) بين القوسين المقابلين للعبارة الصحيحة وعلامة ( ✗ ) بين القوسين المقابلين للعبارة غير الصحيحة في كل من الجمل التالية :

- 1- عندما تفقد الذرة إلكترونات أو أكثر تتحول إلى أنيون. ( ✗ )
- 2- عدد النقاط الإلكترونية في الترتيب النقطي التي توجد على عنصر الألمنيوم  $^{13}Al$  هو ثلاثة. ( ✓ )
- 3- عدد إلكترونات التكافؤ يساوي رقم المجموعة في الجدول الدوري. ( ✓ )
- 4- عندما تفقد الذرة إلكترونات التكافؤ فإنها تصبح كاتيوناً. ( ✓ )
- 5- يحتوي الكربون على أربعة إلكترونات تكافؤ بحسب الموقع في الجدول الدوري. ( ✓ )
- 6- لتطبيق قاعدة الثمانية على الفوسفور  $^{15}P$  فإنه يفقد أثناء التفاعل (3) إلكترونات كحد أقصى. ( ✗ )

ثانياً : الأسئلة المقالية :

السؤال الأول: علل لما يأتي تعليلاً علمياً دقيقاً:

- 1- خواص العناصر الموجودة في كل مجموعة من مجموعات الجدول الدوري متشابهة. لأن لها نفس العدد نفسه من إلكترونات التكافؤ و لتشابهها في الترتيب الإلكتروني .
- 2- إلكترونات التكافؤ هي الإلكترونات الوحيدة التي تظهر في الترتيبات الإلكترونية النقطية. لأن إلكترونات التكافؤ هي الوحيدة التي تستخدم عادة في تكوين الروابط الكيميائية.
- 3- تميل ذرات اللافلزات إلى تكوين أنيونات عندما تتفاعل لتكوين المركبات. لأن ذرات عناصر اللافلزات تتمتع بأغلفة تكافؤ ممتلئة نسبياً ولذلك من الأسهل لها أن تكتسب إلكترونات لتكمل غلاف تكافؤها وتبلغ الترتيب الإلكتروني لأقرب غاز نبيل وذلك لأن لها سالبية كهربائية وميل إلكتروني و طاقة تأين مرتفع.
- 4- تميل ذرات الفلزات إلى تكوين كاتيونات عندما تتفاعل لتكوين المركبات. معظم الفلزات تفقد إلكترونات أو إلكترونين أو ثلاثة إلكترونات لتصل إلى الترتيب الإلكتروني لأقرب غاز نبيل وذلك لأن لها سالبية كهربائية وميل إلكتروني و طاقة تأين منخفض.

- 5- جميع أنيونات الهاليدات تحتوى على شحنة سالبة واحدة.  
لأن غلاف تكافؤ جميع الهالوجينات يحتوي على سبعة إلكترونات ، وهي تحتاج إلى اكتساب الكترون واحد فقط لتبلغ الترتيب الإلكتروني للغاز النبيل الذي يليها.
- 6- يحمل الأنيون شحنة سالبة.  
لأنه عندما يكتسب العنصر إلكترونات، يصبح عدد الإلكترونات السالبة أكبر من عدد البروتونات الموجبة فيظهر على الذرة عدد من الشحنات السالبة يساوي عدد الإلكترونات المكتسبة.
- 7- يحمل الكاتيون شحنة موجبة.  
لأنه عندما يفقد العنصر إلكترونات، يصبح عدد الإلكترونات السالبة أقل من عدد البروتونات الموجبة فيظهر على الذرة عدد من الشحنات الموجبة يساوي عدد الإلكترونات المفقودة.

## الدرس 1-2: الرابطة الأيونية

### أولاً : الأسئلة الموضوعية :

السؤال الأول: اكتب الاسم أو المصطلح العلمى الذى تدل عليه كل من العبارات التالية:

الرابطة الأيونية	1-قوى التجاذب الإلكتروستاتيكية التي تربط بين الكاتيونات والأنيونات المختلفة في الشحنة
المركبات الأيونية	2-المركبات المكونة من مجموعات متعادلة كهربائياً من الأيونات المرتبطة ببعضها بقوى الكتروستاتيكية

السؤال الثانى: أكمل الجمل والعبارات التالية بما يناسبها علمياً:

- 1- تتحول ذرة الفلز عند تكوين الرابطة الأيونية إلى ..... **كاتيون أو أيون موجب** ....
- 2- تتحول ذرة اللافلز عند تكوين الرابطة الأيونية إلى **O<sup>2-</sup>** : **يون أو أيون سالب** ....
- 3- المركبات الأيونية لها درجات انصهار ..... **عالية** ....
- 4- درجة انصهار وغلين المركبات الأيونية... **أعلى**... من درجة انصهار وغلين المركبات التساهمية.
- 5- يتحد الهيدروجين مع الصوديوم برابطة ..... **أيونية**... لتكوين هيدريد الصوديوم .
- 6- كلوريد الصوديوم ..... **يذوب**.... في الماء .
- 7- محاليل أو مصاهير المركبات الأيونية توصل التيار الكهربائي لاحتوائها على أيونات... **حررة**.. الحركة .
- 8- المركبات الأيونية الصلبة ..... **لا توصل**.... التيار الكهربائي .
- 9- في  $CaCl_2$  يكون الكالسيوم ثنائي التكافؤ لأن ذرة الكالسيوم ..... **فقدت**... 2 إلكترون .
- 10- عند تفاعل الصوديوم مع الهيدروجين يتكون مركب برابطة ..... **أيونية**....

- 11- تتكون الرابطة الأيونية عند اتحاد أيونات العناصر...**الفلزية**... مع أيونات العناصر...**اللافلزية**....
- 12- معظم المركبات الأيونية...**تذوب**... في الماء.
- 13- في مركب كبريتيد البوتاسيوم ( $K_2S$ ) ، تكافؤ البوتاسيوم يساوي...**1**... بينما تكافؤ الكبريتيد يساوي...**2**...
- 14- مصهور كلوريد الصوديوم.....**يوصل**..... التيار الكهربائي .
- 15- جميع المركبات الأيونية توجد في الظروف القياسية في الحالة...**الصلبة**....
- 16- تتميز المركبات الأيونية بـ...**ارتفاع**... درجات انصهارها وغلبياتها.
- 17- محلول ملح الطعام.....**يوصل**..... التيار الكهربائي .
- 18- تتحد ثلاث ذرات مغنيسيوم مع ذرتين نيتروجين مكونا مركب نيتريد المغنيسيوم  $Mg_3N_2$  برابطة...**أيونية**...

### السؤال الثالث : اختر انسب إجابة تكمل بها كل من الجمل و العبارات التالية:

1- عدد الشحنات الكهربائية التي توجد على ذرة الكالسيوم في المركب الأيوني  $CaO$  :

- + 2    
 - 1    
 + 1    
 - 2

2- الرابطة بين عنصري الصوديوم والأكسجين رابطة:

- أيونية   
  تناسقية   
  تساهمية   
  هيدروجينية

3- عند اتحاد ذرة من الأكسجين مع ذرة من المغنيسيوم لتكوين أكسيد المغنيسيوم تكون الرابطة بينهما رابطة:

- تساهمية   
  تناسقية   
  أيونية   
  تساهمية قطبية

4- أي الخواص التالية تميز المركب الأيوني :

- انخفاض درجة الانصهار   
  محلوله ومصهوره يوصل التيار الكهربائي   
  تحدث مشاركة الإلكترونات أثناء تكوينه   
  ردي التوصيل الكهربائي

5- تتكون الرابطة الأيونية بسبب وجود :

- ذرتين مشاركتين معاً في الإلكترونات   
  أيونين لهما نفس الشحنة ويجذب كل منهما الآخر   
  ذرتين أو أكثر مشاركة في البروتونات   
  أيونين مختلفين في الشحنة ويجذب كل منهما الآخر

6-  $K_2O$  صيغة كيميائية لمركب يمتاز بالخواص التالية معددا :

- يذوب في الماء ودرجة انصهاره مرتفعة   
  لا يذوب في الماء ودرجة انصهاره مرتفعة   
  يذوب في الماء ومحلوله يوصل التيار الكهربائي   
  له شكل بلوري مميز



7- أحد المركبات التالية مركب أيوني:



8- تميل العناصر لتكوين روابط أيونية حتى :

تتشابه في التركيب الإلكتروني لأقرب غاز نبيل  
 تصبح ذات شحنات كهربائية مرتفعة

تصبح ذات طاقة مرتفعة  
 تصبح أقل ثبات

25 السؤال الرابع : ضع علامة ( ✓ ) بين القوسين المقابلين للعبارة الصحيحة وعلامة ( x ) بين القوسين المقابلين للعبارة غير الصحيحة في كل من الجمل التالية :

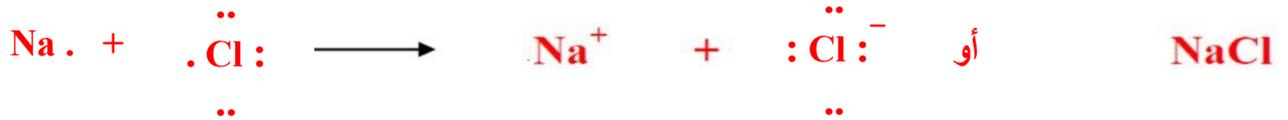
- 1- يتحد النيتروجين مع المغنسيوم لتكوين نيتريد المغنسيوم برابطة أيونية. ( ✓ )
- 2- نوع الرابطة الكيميائية عند اتحاد الصوديوم مع اليود رابطة أيونية. ( ✓ )
- 3- يتفاعل الصوديوم والكلور ليعطي مركب صيغته الكيميائية ( NaCl ) . ( ✓ )
- 4- كلوريد البوتاسيوم KCl من المركبات التي تتميز بدرجات انصهار و غليان منخفضة. ( x )
- 5- الرابطة الكيميائية بين أيونات عناصر الفلزات القلوية وأيونات عناصر الهالوجينات رابطة أيونية. ( ✓ )
- 6- يتفاعل الليثيوم  $3\text{Li}$  مع الأكسجين  $8\text{O}$  ليعطي مركب صيغته الكيميائية  $\text{LiO}_2$  . ( x )
- 7- تتميز المركبات الأيونية بدرجات انصهار عالية. ( ✓ )
- 8- عند درجة حرارة الغرفة تكون المركبات الأيونية مواد صلبة . ( ✓ )
- 9- مصهور كلوريد الصوديوم ( NaCl ) يوصل التيار الكهربائي. ( ✓ )
- 10- توصل المواد الأيونية التيار الكهربائي وهي في الحالة الصلبة. ( x )
- 11- الصيغة الكيميائية للمركب الذي يتكون من الزوج الأيوني (  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{Na}^+$  ) هي  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  . ( ✓ )

**ثانياً : الأسئلة المقالية :****السؤال الأول: علل لما يأتي تعليلاً علمياً دقيقاً:**

- 1- جميع المركبات الأيونية صلبة.
- بسبب قوة التجاذب الكبيرة بين الأيونات مما تؤدي إلى تركيب بلوري ثابت جداً.
- 2- المركبات الأيونية تتميز بصفة عامة بدرجات انصهار عالية .
- لأنه عند تكوين البلورة، ترتب الأيونات نفسها بحيث وتقلص من قوة التنافر و يزيد من قوة التجاذب مما يؤدي إلى تركيب ثابت جداً.
- 3- مصاهير المركبات الأيونية ومحاليلها المائية توصل التيار الكهربائي.
- لأنه بالصهر أو الذوبان في الماء ينكسر الترتيب المنظم للبلورة وتتحرك الكاتيونات بحرية نحو الكاثود فيما تتجه الأنيونات بحرية نحو الأنود مما يسبب سريان التيار الكهربائي.
- 4- درجة انصهار كلوريد الصوديوم عالية .
- لأنه مركب أيوني تترتب فيه الأيونات بحيث تقل قوة التنافر إلى أقل ما يمكن وتكون قوة التجاذب بينهما أكبر ما يمكن

**السؤال الثاني: أجب عن الأسئلة التالية:-**

- 1- مستخدماً الترتيبات الإلكترونية النقطية وضح طريقة ارتباط العنصرين الصوديوم (Na 11) مع الكلور (Cl 17).



نوع الرابطة .....أيونية....

صيغة المركب الناتج .....NaCl.....اسمه.....كلوريد الصوديوم.....

حالة المركب الناتج .... صلب..... لماذا؟ ..بسبب كبر قوى التجاذب بين الأيونات مختلفة الشحنات...

- 2- مستخدماً الترتيبات الإلكترونية النقطية وضح طريقة ارتباط العنصرين البوتاسيوم K 19 مع الأكسجين O 8 .



نوع الرابطة : .....أيونية...

صيغة المركب الناتج .....K<sub>2</sub>O.....



3- مستخدماً الترتيبات الإلكترونية النقطية وضح طريقة ارتباط العنصرين المغنيسيوم (12Mg) والاكسجين (8O).



نوع الرابطة .... أيونية ...

صيغة المركب الناتج .... MgO .... اسمه .... أكسيد المغنيسيوم ....

درجة الانصهار والغليان (مرتفعة - منخفضة) ... مرتفعة ... السبب: ... بسبب كبر قوى التجاذب بين الأيونات مختلفة الشحنات ...

4- مستخدماً الترتيبات الإلكترونية النقطية وضح طريقة ارتباط الليثيوم  ${}^3\text{Li}$  مع الهيدروجين  ${}^1\text{H}$ .



نوع الرابطة .... أيونية ...

صيغة المركب الناتج .... LiH .... اسمه .... هيدريد الليثيوم ....

5- مستخدماً الترتيبات الإلكترونية النقطية وضح طريقة ارتباط العنصرين (12X) مع (9Y).



نوع الرابطة .... أيونية ...

صيغة المركب الناتج .... MgF<sub>2</sub> .... اسمه .... فلوريد المغنيسيوم ....

6- مستخدماً الترتيبات الإلكترونية النقطية وضح طريقة ارتباط العنصرين الكالسيوم (20 Ca) والكلور (17Cl).



نوع الرابطة .... أيونية .... صيغة المركب الناتج .... CaCl<sub>2</sub> .... اسمه .... كلوريد الكالسيوم ....

هل يوصل مصهور المركب الناتج التيار الكهربائي .... نعم .... السبب: ... لاحتوائه علي أيونات حرة الحركة ...

## الفصل الثاني: الرابطة التساهمية

### الدرس 1-2: الروابط التساهمية الأحادية والثنائية والثلاثية

#### أولاً: الأسئلة الموضوعية:

السؤال الأول: اكتب الإسم أو المصطلح العلمي الذي تدل عليه كل من العبارات التالية:

الروابط التساهمية	1- نوع من الروابط الكيميائية ينتج عن المشاركة الإلكترونية بين الذرات
الروابط التساهمية الأحادية	2- نوع من الروابط التساهمية تتقاسم فيها الذرتان زوجاً واحداً من الإلكترونات
الروابط التساهمية الثنائية	3- روابط تساهمية يتقاسم فيها زوج من الذرات زوجين من الإلكترونات
الروابط التساهمية الثلاثية	4- روابط تساهمية يتقاسم فيها زوج من الذرات ثلاث أزواج من إلكترونات

السؤال الثاني: أكمل الجمل والعبارات التالية بما يناسبها علمياً:

- 1- في جزيء الهيدروجين تكون ذرتا الهيدروجين رابطة تساهمية... **أحادية**... حيث تتقاسم الذرتان زوجاً واحداً من الإلكترونات.
- 2- في جزيء الفلور  $F_2$  تساهم كل ذرة فلور بـ... **إلكترون**... حتى تصل إلى حالة الاستقرار الثماني.
- 3- عدد الروابط التساهمية الأحادية في جزيء الماء  $H_2O$  هو... **2**... .
- 4- عدد الروابط التساهمية الأحادية في جزيء الأمونيا  $NH_3$  هو... **3**... .
- 5- الرابطة في جزيء كلوريد الهيدروجين  $HCl$  هي تساهمية... **أحادية**... .
- 6- عدد الإلكترونات التي تتقاسمها ذرة الكلور والهيدروجين لتكوين كلوريد الهيدروجين يساوي... **2**... .
- 7- جزيء الأكسجين  $O_2$  يحوي رابطة تساهمية... **ثنائية**... .
- 8- جزيء النيتروجين  $N_2$  يحتوي على رابطة تساهمية... **ثلاثية**... .
- 9- يُطلق على الرابطة التي تتقاسم فيها زوج الإلكترونات ذرة واحدة بين الذرتين اسم الرابطة **التناسقية**.
- 10- الروابط في جزيء الماء روابط... **تساهمية أحادية**... .
- 11- في جزيء الأمونيا ( $NH_3$ ) تكافؤ الهيدروجين يساوي... **1**... ، بينما تكافؤ النيتروجين يساوي... **3**... .
- 12- الرابطة بين ذرتي النيتروجين في جزيء ( $N_2$ ) رابطة تساهمية... **ثلاثية**... ، بينما الروابط في جزيء الأمونيا ( $NH_3$ ) روابط تساهمية... **أحادية**... .
- 13- جزيء الأمونيا  $NH_3$  يحتوي... **3**... روابط تساهمية أحادية.
- 14- تشارك كل ذرة هيدروجين في جزيء  $H_2$  بإلكترون تكافؤها لكي تصل إلى الترتيب الإلكتروني لذرة أقرب غاز نبيل هو... **الهيليوم He**... .

**السؤال الثالث : اختر انسب إجابة تكمل بها كل من الجمل و العبارات التالية:**

1- عدد الإلكترونات التي تساهم بها ذرة الأكسجين في جزيء الماء ( H<sub>2</sub>O ) تساوي :

- إلكترون واحد  
 2 إلكترون  
 3 إلكترونات  
 4 إلكترونات

2- عند تفاعل النيتروجين مع الهيدروجين و تكوين جزيء من غاز الأمونيا :

- يتحول الهيدروجين إلى كاتيون  
 تفقد ذرة النيتروجين ثلاثة إلكترونات  
 تتكون رابطة أيونية  
 تتكون رابطة تساهمية

3- الرابطة بين ذرة الهيدروجين و النيتروجين في جزيء الأمونيا رابطة :

- تساهمية أحادية  
 تساهمية ثنائية  
 تساهمية تناسقية  
 تساهمية ثلاثية

4- الرابطة في جزيء الماء هي رابطة :

- أيونية  
 تساهمية أحادية  
 تساهمية تناسقية  
 تساهمية ثنائية

5- أي من أزواج العناصر التالية تكون مركباً تساهمياً :

- البوتاسيوم والكبريت  
 الهيدروجين والكلور  
 الصوديوم والكلور  
 الكالسيوم والأكسجين

6- أحد الجزيئات التالية يحتوي على رابطتين تساهميتين ثنائيتين :

- CO<sub>2</sub>  
 H<sub>2</sub>O  
 N<sub>2</sub>  
 CO

7- أحد المركبات الكيميائية التالية يحتوي على رابطة تساهمية أحادية :

- HCl  
 O<sub>2</sub>  
 N<sub>2</sub>  
 CO<sub>2</sub>

8- جميع العبارات التالية صحيحة بالنسبة لجزيء الأمونيا عدا:

- الجزيء ثلاثي الذرات  
 يوجد زوج واحد من إلكترونات التكافؤ غير المرتبطة على ذرة N  
 الصيغة الكيميائية للجزيء هي NH<sub>3</sub>  
 جميع الروابط بين ذرات الجزيء تساهمية أحادية

9- الماء جزيء ثلاثي الذرات وفيه :

- رابطة تساهمية ثنائية ورابطتان تساهميتان أحاديتان  
 رابطتان تساهميتان أحاديتان  
 رابطة تساهمية ثنائية  
 ثلاث روابط تساهمية أحادية

10- ترتبط ذرتي الأكسجين في جزيء الأكسجين برابطة:

- تساهمية أحادية  تساهمية ثنائية  تساهمية ثلاثية  تساهمية تناسقية

السؤال الرابع : ضع علامة ( ✓ ) بين القوسين المقابلين للعبارة الصحيحة وعلامة ( ✗ ) بين القوسين المقابلين للعبارة غير الصحيحة في كل من الجمل التالية :

- 1- عند اتحاد ذرتين من الأكسجين لتكوين جزيء  $O_2$  يحدث فقد و اكتساب إلكترونات. ( ✗ )
- 2- جميع المركبات التساهمية توجد في الحالة الصلبة في الظروف العادية. ( ✗ )
- 3- الرابطة في جزيء النيتروجين  $N_2$  رابطة تساهمية ثنائية. ( ✗ )
- 4- الروابط في جزيء غاز ثاني أكسيد الكربون روابط تساهمية ثنائية. ( ✓ )
- 5- جزيء النيتروجين  $N_2$  تساهم كل ذرة بثلاثة إلكترونات للوصول إلى الترتيب الإلكتروني للغاز النبيل  $Ne_{10}$ . ( ✓ )
- 6- يرتبط الكربون والهيدروجين في جزيء الميثان  $CH_4$  بأربع روابط تساهمية أحادية. ( ✓ )
- 7- ترتبط ذرتي الأكسجين في جزيء الأكسجين برابطة تساهمية ثنائية. ( ✓ )
- 8- لتكوين جزيء الأمونيا ترتبط ذرتان هيدروجين مع ذرة نيتروجين واحدة. ( ✗ )

ثانياً : الأسئلة المقالية :

السؤال الأول: علل لما يأتي تعليلاً علمياً دقيقاً:

- 1- يعتبر  $HCl$  من المركبات التساهمية ولا يعتبر من المركبات الأيونية . لأنها تتكون من مساهمة الذرات بزواج أو أكثر من الإلكترونات حتي تصل إلى الإستقرار.
- 2- تتكون رابطة تساهمية أحادية في جزيء الفلور  $F_2$  . ذرة الفلور لها سبعة إلكترونات تكافؤ و تحتاج إلى إلكترون إضافي لتصل إلى الترتيب الإلكتروني لأقرب غاز نبيل لذلك تتقاسم ذرتان من الفلور زوجاً من الإلكترونات فتكون رابطة تساهمية أحادية.
- 3- نوع الرابطة في جزيء الأكسجين  $O_2$  تساهمية ثنائية. لأن ذرة الأكسجين ذرة لافلزبية تملك ستة إلكترونات بالمستوى الأخير وتساهم بالإلكترونين لتصل لحالة الإستقرار مع ذرة الأكسجين الأخرى .
- 4- الماء جزيء ثلاثي الذرات وفيه رابطتان تساهميتان أحاديتان. لأن يحتوي علي ذرة أكسجين وذرتي هيدروجين وتساهم كل ذرة هيدروجين بالإلكترون واحد وتساهم ذرة الأكسجين بالإلكترونين ليصل الجميع إلى الترتيب الإلكتروني لأقرب غاز نبيل له.

السؤال الثاني: أجب عن الأسئلة التالية:-

1- مستخدماً الترتيبات الإلكترونية النقطية وضح طريقة ارتباط الهيدروجين مع الأكسجين لتكوين جزيء الماء.



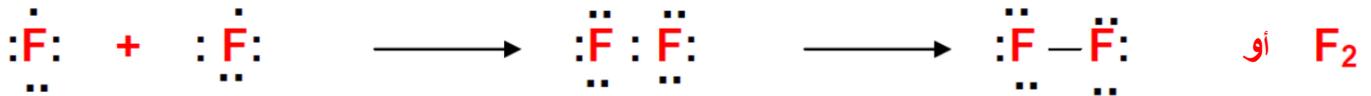
نوع الرابطة : ... تساهمية أحادية ....

2- مستخدماً الترتيبات الإلكترونية النقطية وضح طريقة اتحاد ذرتي  $1\text{H}$ .



نوع الرابطة .... تساهمية أحادية .... صيغة المركب الناتج  $\text{H}_2$  .....

3- مستخدماً الترتيبات الإلكترونية النقطية وضح اتحاد ذرتين من الفلور  $9\text{F}$ .



نوع الرابطة .... تساهمية أحادية .... صيغة المركب الناتج  $\text{F}_2$  .....

4- مستخدماً الترتيبات الإلكترونية النقطية وضح طريقة اتحاد ذرتين من الكلور  $17\text{Cl}$ .



نوع الرابطة .... تساهمية أحادية .... صيغة المركب الناتج  $\text{Cl}_2$  .....

5- مستخدماً الترتيبات الإلكترونية النقطية وضح طريقة ارتباط العنصرين الهيدروجين  $1\text{H}$  والنيتروجين  $7\text{N}$ .



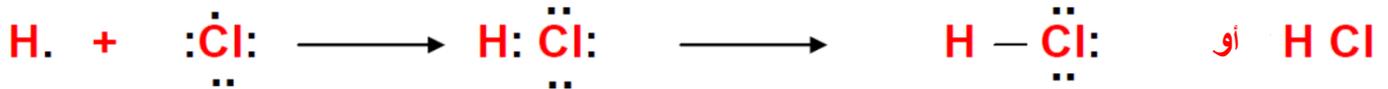
نوع الرابطة : ... تساهمية أحادية ....



6- مستخدماً الترتيبات الإلكترونية النقطية وضح طريقة اتحاد  $1 \text{H}$  مع  $9 \text{F}$  .

نوع الرابطة ... **تساهمية أحادية** ... صيغة المركب الناتج ... **HF** ... اسمه ... **فلوريد الهيدروجين** ...

7- مستخدماً الترتيبات الإلكترونية النقطية وضح طريقة اتحاد  $1 \text{H}$  مع  $17 \text{Cl}$  .



نوع الرابطة ... **تساهمية أحادية** ... صيغة المركب الناتج ... **HCl** ... اسمه ... **كلوريد الهيدروجين** ...

8- مستخدماً الترتيبات الإلكترونية النقطية وضح طريقة اتحاد ذرتين من الأكسجين  $8 \text{O}$  .



نوع الرابطة ... **تساهمية ثنائية** ... صيغة المركب الناتج ... **O<sub>2</sub>** ...

## السؤال الثالث: مقارنة :

HCl(g)	NaCl(s)	وجه المقارنة
غاز كلوريد الهيدروجين	كلوريد الصوديوم (ملح الطعام)	الاسم
تساهمية	أيونية	نوع الرابطة بين الذرات (أيونية- تساهمية)
غاز	صلب	الحالة الفيزيائية
يوصل	يوصل	توصيل محلوله للتيار الكهربائي
O <sub>2</sub>	KCl	وجه المقارنة
غاز الأكسجين	كلوريد البوتاسيوم	الاسم
غاز	صلب	الحالة الفيزيائية
تساهمية ثنائية	أيونية	نوع الرابطة بين الذرات

O <sub>2</sub>	N <sub>2</sub>	وجه المقارنة
زوجين	ثلاثة أزواج	عدد أزواج الإلكترونات المشتركة بين الذرات في الجزيء

## الدرس 2-2: الرابطة التساهمية التناسقية

### أولاً : الأسئلة الموضوعية :

السؤال الأول: اكتب الإسم أو المصطلح العلمي الذي تدل عليه كل من العبارات التالية:

1- رابطة تساهمية تساهم فيها ذرة واحدة بكل من إلكترونات الرابطة. رابطة تساهمية تناسقية

السؤال الثاني: أكمل الجمل والعبارات التالية بما يناسبها علمياً:

- 1- يُطلق على الرابطة التي تتقاسم فيها زوج الإلكترونات ذرة واحدة بين الذرتين اسم الرابطة **التناسقية**.
- 2- يرتبط كاتيون الهيدروجين مع جزيء الأمونيا عند تكوين كاتيون الأمونيوم  $[NH_4^+]$  برابطة **تناسقية**.
- 3- يوجد في كاتيون الهيدرونيوم  $H_3O^+$  نوعان من الروابط هما الرابطة التساهمية والرابطة **التناسقية**.
- 4- ينتج كاتيون الهيدرونيوم من اتحاد  **$H^+$  أو كاتيون الهيدروجين** مع جزيء الماء برابطة **تناسقية**.
- 5- في الرابطة التناسقية الذرة التي تمنح زوج الإلكترونات للذرة الأخرى تسمى بالذرة **المانحة**.
- 6- الصيغة الكيميائية لكاتيون الأمونيوم هي  **$NH_4^+$** .
- 7- الرابطة بين كاتيون  $H^+$  وجزيء الماء رابطة **تناسقية**.

السؤال الثالث : اختر انسب إجابة تكمل بها كل من الجمل و العبارات التالية:

1- أحد المركبات التالية يحتوي على رابطة تساهمية تناسقية :

- |  |   |
|--|---|
| HCl <input type="checkbox"/>                                     | H <sub>2</sub> O <input type="checkbox"/> |
| NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> <input checked="" type="checkbox"/> | NaCl <input type="checkbox"/>             |

2- واحدا مما يلي يحتوي على رابطة تناسقية :

- |   |  |
|---|--|
| H <sub>3</sub> O <sup>+</sup> <input checked="" type="checkbox"/> | NH <sub>3</sub> <input type="checkbox"/> |
| NaCl <input type="checkbox"/>                                     | HCl <input type="checkbox"/>             |

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

- |  |   |   |                              |
|--|---|---|------------------------------|
| NH <sub>3</sub> <input type="checkbox"/> | H <sub>3</sub> O <sup>+</sup> <input checked="" type="checkbox"/> | H <sub>2</sub> O <input type="checkbox"/> | HCl <input type="checkbox"/> |
|--|---|---|------------------------------|

4- يحتوي أول أكسيد الكربون على روابط :

- |  |  |                                     |                                      |
|--|--|-------------------------------------|--------------------------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> تساهمية وتساهمية تناسقية | <input type="checkbox"/> أيونية وتساهمية | <input type="checkbox"/> أيونية فقط | <input type="checkbox"/> تساهمية فقط |
|--|--|-------------------------------------|--------------------------------------|





**السؤال الثاني: مقارنة :**

$NH_3$	$NH_4^+$	وجه المقارنة
غاز الأمونيا	كاتيون الأمونيوم	الاسم
تساهمية أحادية	تناسقية + تساهمية أحادية	نوع الرابطة كل من الكاتيون والمركب
3 روابط تساهمية أحادية	1 رابطة تناسقية + 3 روابط تساهمية أحادية	عدد الروابط

السؤال الثالث: أكتب الاسم أو الصيغة الكيميائية فى الجدول التالى :

الصيغة الكيميائية	الاسم
$\text{NH}_3$	غاز الأمونيا
$\text{Cl}_2$	غاز الكلور
$\text{O}_2$	غاز الأوكسجين
$\text{N}_2$	غاز النيتروجين
$\text{CO}_2$	ثاني أكسيد الكربون
$\text{CO}$	أول أكسيد الكربون
$\text{NH}_4^+$	كاتيون الأمونيوم
$\text{BaSO}_4$	كبريتات الباريوم
$\text{KCl}$	كلوريد البوتاسيوم
$\text{MgBr}_2$	بروميد المغنيسيوم
$\text{Li}_2\text{CO}_3$	كربونات الليثيوم
$\text{MgCl}_2$	كلوريد المغنيسيوم
$\text{Na}_2\text{S}$	كبريتيد الصوديوم
$\text{H}_2\text{S}$	كبريتيد الهيدروجين
$\text{Na}_2\text{O}$	أكسيد الصوديوم
$\text{CaS}$	كبريتيد الكالسيوم
$\text{SO}_2$	ثاني أكسيد الكبريت
$\text{H}_2$	جزيء الهيدروجين
$\text{F}_2$	جزيء فلور

الصيغة الكيميائية	الاسم
$\text{K}_2\text{O}$	أكسيد البوتاسيوم
$\text{Mg}_3\text{N}_2$	نيتريد المغنيسيوم
$\text{KI}$	يوديد البوتاسيوم
$\text{Al}_2\text{O}_3$	أكسيد الألمنيوم
$\text{NaCl}$	كلوريد الصوديوم
$\text{KNO}_3$	نترات البوتاسيوم
$\text{BaCl}_2$	كلوريد الباريوم
$\text{MgSO}_4$	كبريتات المغنيسيوم
$(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$	كربونات الأمونيوم
$\text{Li}_2\text{O}$	أكسيد الليثيوم
$\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$	فوسفات الكالسيوم
$\text{LiCl}$	كلوريد ليثيوم
$\text{NaI}$	يوديد صوديوم
$\text{K}_2\text{S}$	كبريتيد بوتاسيوم
$\text{CaO}$	أكسيد الكالسيوم
$\text{Na}_2\text{SO}_4$	كبريتات الصوديوم
$\text{AlPO}_4$	فوسفات الألمنيوم
$\text{HCl}$	كلوريد الهيدروجين
$\text{H}_2\text{O}$	الماء
$\text{CuO}$	أكسيد النحاس II