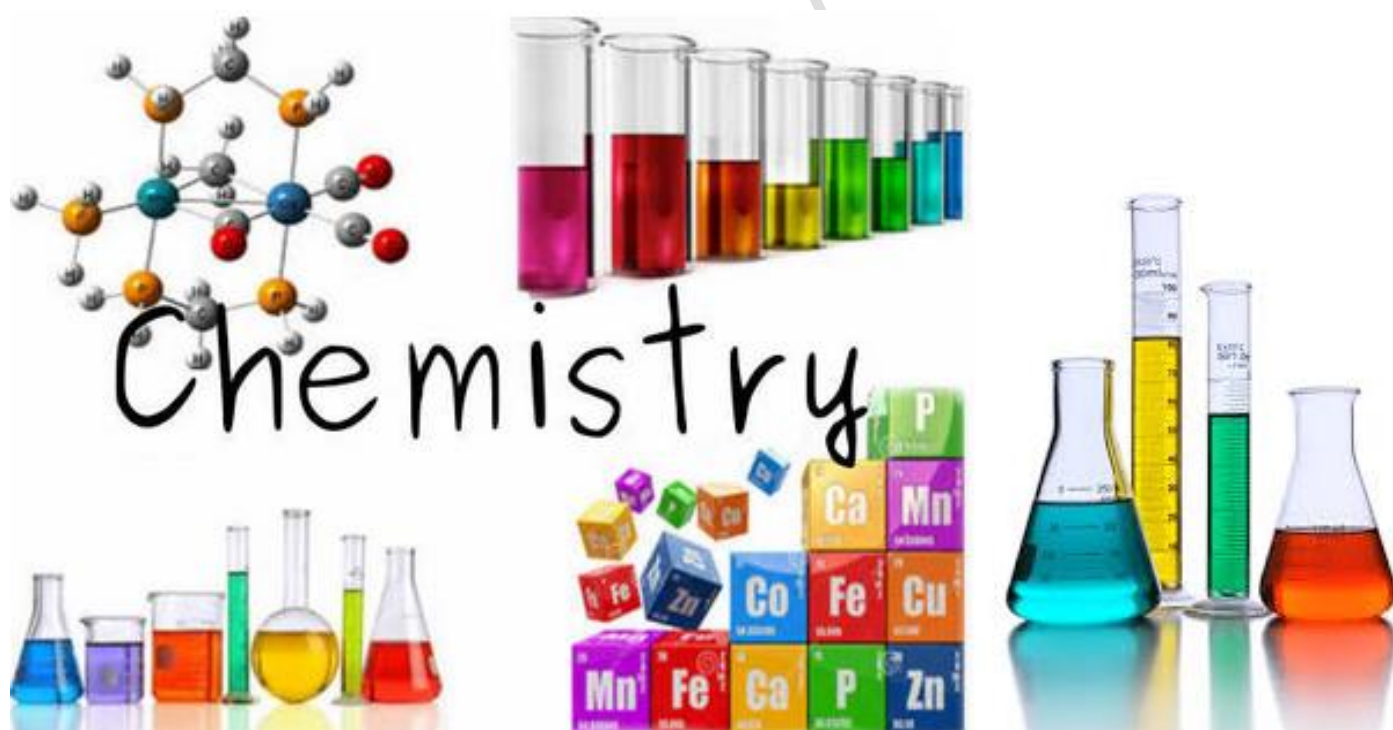


التميز في

الكيمياء

صف عاشر 2018-2019
الفصل الدراسي الأول

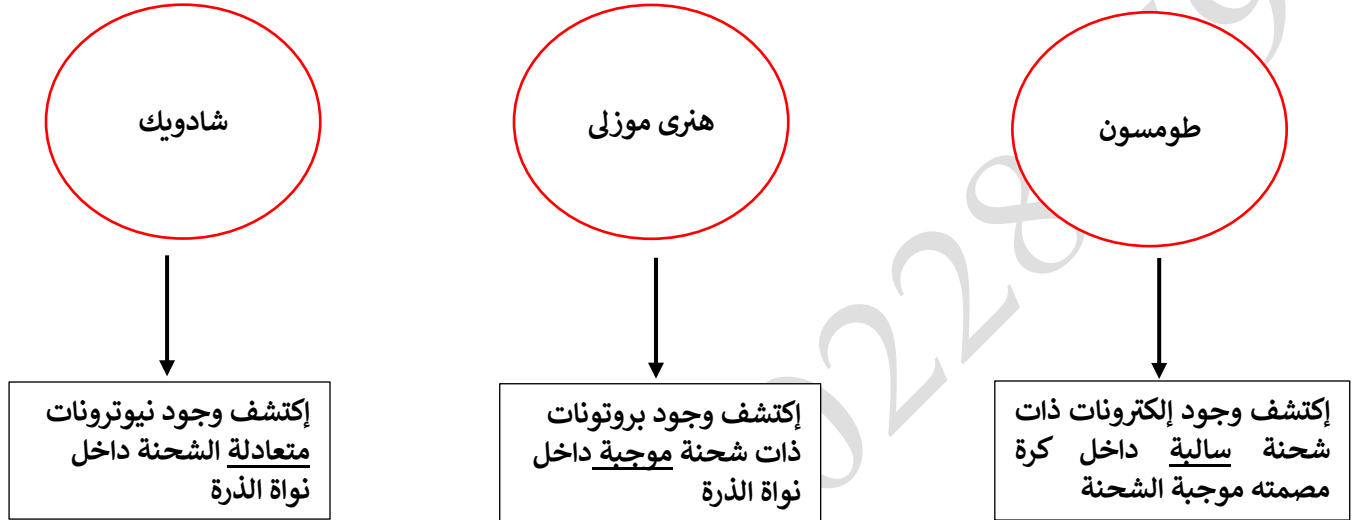


Mr. Anwar Abouzeid

ماجستير الكيمياء- 70228359

تتكون الذرة من :

- 1- إلكترونات سالبة الشحنة
- 2- بروتونات موجبة الشحنة
- 3- نيوترونات متعادلة الشحنة



تجربة رذرفورد

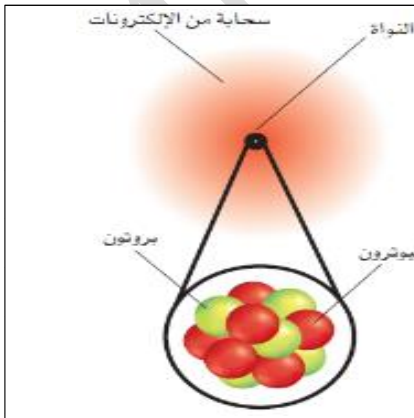
أثبت رذرفورد ما يلي

الملاحظة	الاستنتاج
معظم جسيمات ألفا نفذت	معظم حجم الذرة فراغ
نسبة قليلة جداً من جسيمات ألفا ارتدت عكس مسارها	يوجد في الذرة نواة تتركز فيها كتلة الذرة
نسبة قليلة جداً من جسيمات ألفا نفذت لكنها انحرفت عن مسارها	نفاذها يعني أن معظم حجم الذرة فراغ وانحرافها يعني أنها اقتربت من جسم مشحون بشحنة مشابهة (نواة موجبة الشحنة)



السحابة الإلكترونية:

المنطقة المحيطة بالنواة ويحتمل وجود الإلكترون فيها أطول فترة ممكنة



العدد الذرى (Z)	العدد الكتلى (A)
هو عدد البروتونات الموجبة الموجودة فى النواة ويساوى عدد الإلكترونات السالبة	مجموع أعداد البروتونات والنيوترونات فى النواة العدد الكتلى = عدد النيوترونات + عدد البروتونات = عدد النيوترونات + العدد الذرى

$$\text{عدد النيوترونات} = \text{العدد الكتلى} - \text{العدد الذرى}$$

$$A - Z =$$

مثال 1: من خلال الجدول الدورى للعناصر أكتب العدد الذرى والعدد الكتلى وعدد البروتونات وعدد الإلكترونات وعدد النيوترونات للعناصر الآتية:

Na , O , Cu , Ca , Al

الحل:

العنصر	Al	Ca	Cu	O	Na
العدد الكتلى A	27	40	64	16	23
العدد الذرى Z	13	20	29	8	11
عدد الإلكترونات	13	20	29	8	11
عدد البروتونات	13	20	29	8	11
عدد النيوترونات = A - Z	14	20	35	8	12

الأيون الموجب ذرة فقدت إلكترون أو أكثر	الأيون الموجب ذرة فقدت إلكترون واحد	الأيون السالب ذرة اكتسبت إلكترون أو أكثر
---	--	---

مثال 1: أكتب العدد الذرى والعدد الكتلى وعدد البروتونات وعدد الإلكترونات وعدد النيوترونات للأيونات الآتية:

Na^{1+} , O^{2-} , Cu^{3+} , Ca^{2+} , Al^{3+}

الحل:

العنصر	Al^{3+}	Ca^{2+}	Cu^{3+}	O^{2-}	Na^{1+}
العدد الكتلى A	27	40	64	16	23
العدد الذرى Z	13	20	29	8	11
عدد الإلكترونات	10	18	26	10	10
عدد البروتونات	13	20	29	8	11
عدد النيوترونات = A - Z	14	20	35	8	12

الكتلة الذرية النسبية

هي الكتلة الذرية المتوسطة لذرة عنصر ما. وحدة قياسها (وحدة كتل ذرية amu)

الكتلة الجزيئية النسبية

هي مجموع الكتل الذرية النسبية للذرات الموجودة في الجزيء بحسب نسب وجودها. وحدة قياسها (وحدة كتل ذرية amu)
عندما يكون المركب تساهمي فإنها تساوي كتلة جزيء واحد مثل SiO_2

كتلة الصيغة النسبية

هي كتلة الوحدة البنائية في المركب الأيوني الذرية النسبية للذرات الموجودة في الجزيء بحسب نسب وجودها. وحدة قياسها (وحدة كتل ذرية amu)
عندما يكون المركب أيوني فإنها تساوي كتلة جزيء واحد مثل Na_2CO_3

مثال 1: احسب الكتلة الجزيئية النسبية لجزيء H_2SO_4 علما بأن الكتلة النسبية للذرات هي $\text{H}=1$, $\text{S}=32$, $\text{O}=16$
الحل:

نجمع الكتل النسبية للذرات حسب نسب وجودها في الذرات

$$\text{H}_2\text{SO}_4 = (2 \times 1) + 32 + (4 \times 16) = 98 \text{ amu}$$

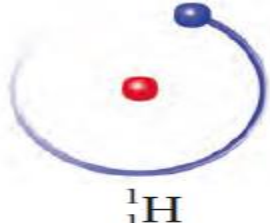
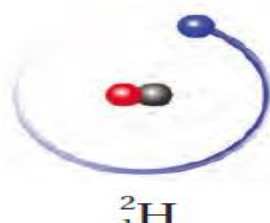
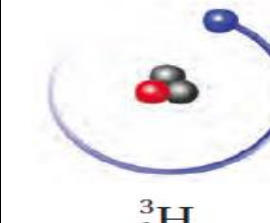
مثال 1: احسب الكتلة الجزيئية النسبية لجزيء الأمونيا NH_3 علما بأن الكتلة النسبية للذرات هي $\text{N}=14$, $\text{H}=1$
الحل:

نجمع الكتل النسبية للذرات حسب نسب وجودها في الذرات

$$\text{NH}_3 = (14 \times 1) + (1 \times 3) = 17 \text{ amu}$$

النظائر: هي ذرات لها نفس العدد الذري ولكن تختلف في العدد الكتلي.

مثال: الهيدروجين:

البروتيوم	الديتيريوم	التريتيوم	
1	1	1	عدد البروتونات
0	1	2	عدد النيوترونات
			
${}^1_1\text{H}$	${}^2_1\text{H}$	${}^3_1\text{H}$	

الكتلة النسبية للنظير

هي كتلة ذرة نظير عنصر ما . وحدة قياسها (وحدة كتل ذرية amu)

مثال : احسب الكتلة الذرية اعتمادا على البيانات الموجودة في الجدول ، احسب متوسط الكتلة الذرية للعنصر Cu

نسبة وجود نظائر العنصر Cu		
النظير	الكتلة amu	نسبة وجود النظير
⁶³ Cu	62.93	69.2 %
⁶⁵ Cu	64.928	30.8 %

الحل:

الكتلة الذرية ل ⁶³Cu = الكتلة X نسبة النظير = 62.93 X 69.2/100 = 43.548

الكتلة الذرية ل ⁶⁵Cu = الكتلة X نسبة النظير = 64.928 X 30.8/100 = 19.998

نعوض في قانون حساب الكتلة الذرية

متوسط الكتلة الذرية ل Cu = كتلة النظير 1 X نسبة وجوده + كتلة النظير 2 X نسبة وجوده

$$63.546 \text{ amu} = 19.988 + 43.548 =$$

مثال : احسب الكتلة الذرية اعتمادا على البيانات الموجودة في الجدول ، احسب متوسط الكتلة الذرية للعنصر للماغنيسيوم Mg

نسبة وجود نظائر العنصر Mg		
النظير	الكتلة amu	نسبة وجود النظير
الأول	23.985	79.99 %
الثاني	24.986	10.00 %
الثالث	25.982	11.01 %

الحل:

الكتلة الذرية للنظير الأول = الكتلة X نسبة النظير = 23.985 X 79.99/100 = 19.18

الكتلة الذرية للنظير الثاني = الكتلة X نسبة النظير = 24.986 X 10/100 = 2.498

الكتلة الذرية للنظير الثالث = الكتلة X نسبة النظير = 25.982 X 11.01/100 = 2.86

نعوض في قانون حساب الكتلة الذرية

متوسط الكتلة الذرية ل Cu = كتلة النظير 1 X نسبة وجوده + كتلة النظير 2 X نسبة وجوده + كتلة النظير 3 X نسبة وجوده

$$24.53 \text{ amu} = 2.86 + 2.498 + 19.18 =$$

تدريبات

1- ما عدد النيوترونات في ذرة الصوديوم $^{23}_{11}\text{Na}$ ؟

- (a) 11
- (b) 23
- (c) 12
- (d) 34

2- أى من الآتى يوجد داخل نواة الذرة؟

- (a) البروتونات
- (b) النيوترونات
- (c) البروتونات والنيوترونات
- (d) الإلكترونات

3- أى من الآتى شحنته سالبة؟

- (a) النيوترونات
- (b) الإلكترونات
- (c) البروتونات
- (d) البروتونات والنيوترونات

4- أى من الآتى شحنته موجبة؟

- (a) النيوترونات
- (b) الإلكترونات
- (c) البروتونات
- (d) البروتونات والنيوترونات

5- أى من الآتى شحنته متعادلة؟

- (a) النيوترونات
- (b) الإلكترونات
- (c) البروتونات
- (d) البروتونات والنيوترونات

6- أى مما يلى يعتبر التعريف الصحيح للنظائر؟

- (a) ذرات لها نفس العدد الذرى وتختلف في العدد الكتلى
- (b) ذرات لها نفس العدد الكتلى وتختلف في العدد الذرى
- (c) ذرات لها نفس العدد الذرى و العدد الكتلى
- (d) جزيئات لها نفس العدد الذرى وتختلف في العدد الكتلى

7- الأيون الموجب هو؟

- (a) ذرة اكتسبت إلكترون أو أكثر
- (b) ذرة فقدت إلكترون أو أكثر
- (c) ذرة اكتسبت نيوترون أو أكثر
- (d) ذرة فقدت نيوترون أو أكثر

8- أكتب العدد الذري والعدد الكتلي وعدد البروتونات وعدد الإلكترونات وعدد النيوترونات في الجدول التالي:

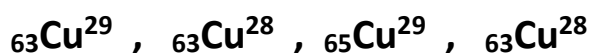
العنصر / الأيون	العدد الذري	العدد الكتلي	عدد البروتونات	عدد الإلكترونات	عدد النيوترونات
Fe^{3+}					
Cl					
Mn^{2+}					
Br^-					
P					
Cr					
S					

9- احسب الكتلة الجزيئية النسبية لجزيء NaCl علما بأن الكتلة النسبية للذرات هي $Na=23$, $Cl=35$

10- احسب الكتلة الذرية اعتمادا على البيانات الموجودة في الجدول ، احسب متوسط الكتلة الذرية للعنصر Fe

نسبة وجود نظائر العنصر Fe		
النظير	الكتلة amu	نسبة وجود النظير
الأول	18.2	43.99 %
الثاني	65.3	15.00 %
الثالث	16.5	41.01 %

11- أي مما يلي يعتبر نظير لنفس العنصر؟



التوزيع الإلكتروني

مستويات الطاقة الرئيسية:
هي حجم كبير من الفراغ حول النواة ينقسم إلى مناطق تحتوي على إلكترونات ومركبة 1 ، 2 ، 3 ، 4 ،

كل مستوى طاقة رئيسي يحوى حد أقصى من الإلكترونات يساوى $2n^2$

مستوى الطاقة الرئيسي الأول $(2 \times 1^2) = 2$ إلكترون

مستوى الطاقة الرئيسي الثانى $(2 \times 2^2) = 8$ إلكترونات

مستوى الطاقة الرئيسي الثالث $(2 \times 3^2) = 18$ إلكترون

كل مستوى طاقة رئيسي يحتوى على عدد من مستويات الطاقة الفرعية يساوى رقم المستوى الرئيسي n

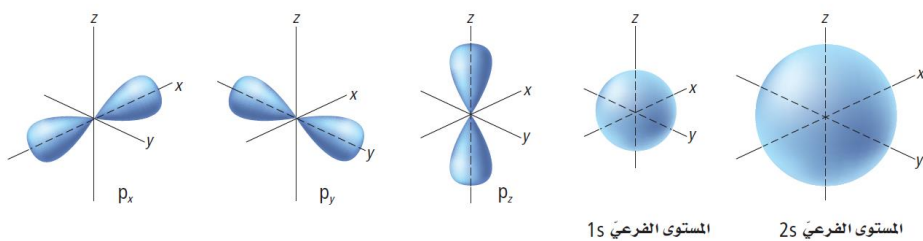
مستوى الطاقة الرئيسي الأول يحتوى على : مستوى الطاقة الفرعى s

مستوى الطاقة الرئيسي الثانى يحتوى على : مستويات الطاقة الفرعية s, p

مستوى الطاقة الرئيسي الثالث يحتوى على : مستويات الطاقة الفرعية s, p, d

مستوى الطاقة الرئيسي الرابع يحتوى على : مستويات الطاقة الفرعية s, p, d, f

عدد الأفلاك الذرية	مستوى الطاقة الفرعى
1	s
p_x, p_y, p_z 3	p
5	d
7	f



الشكل	الأفلاك الذرية
كروى	s
فصين كمثرى الشكل	p

b. أفلاك المستوى p الثلاثة أشكالها فضيئة (كمثرى) موجهة نحو المحاور الثلاثة x, y, z .

a. أفلاك المستوى s جميعها كروية وتزداد أحجامها مع ازدياد رقم مستوى الطاقة الرئيس.

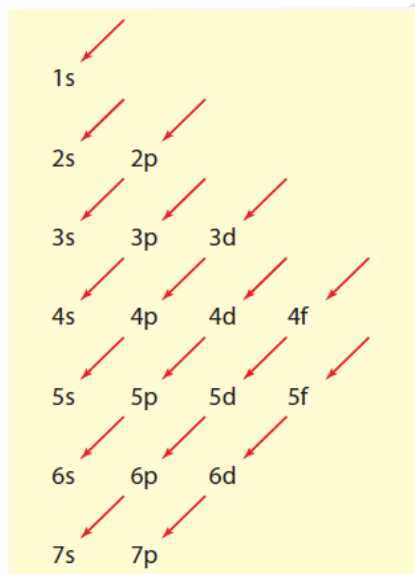
رقم مستوى الطاقة الرئيسي n	أنواع المستويات الفرعية	عدد الأفلاك الذرية في المستويات الفرعية	مجموع الأفلاك الذرية في مستوى الطاقة الرئيسي n^2
1	s	1	1
2	s	1	4
	p	3	
3	s	1	9
	p	3	
	d	5	
4	s	1	16
	p	3	
	d	5	
	f	7	

التوزيع الإلكتروني في الحالة المستقرة

التوزيع الإلكتروني هو ترتيب الإلكترونات في الذرة

مبدأ أوفباو (البناء التصاعدي)

المستويات الفرعية الأقل طاقة تملأ أولاً بالإلكترونات



ترتيب ملء المستويات بالإلكترونات

الرمز / العنصر	العدد الذري	التوزيع الإلكتروني باستخدام المستويات الفرعية	التوزيع الإلكتروني باستخدام المدارات
H الهيدروجين	1	$1s^1$	1
He الهيليوم	2	$1s^2$	2
Li الليثيوم	3	$1s^2 2s^1$	2)1
Be البريليوم	4	$1s^2 2s^2$	2)2
B البورون	5	$1s^2 2s^2 2p^1$	2)3
C الكربون	6	$1s^2 2s^2 2p^2$	2)4
N النيتروجين	7	$1s^2 2s^2 2p^3$	2)5
O الأكسجين	8	$1s^2 2s^2 2p^4$	2)6
F الفلور	9	$1s^2 2s^2 2p^5$	2)7
Ne النيون	10	$1s^2 2s^2 2p^6$	2)8

العنصر/رمزه	العدد الذري	التوزيع الإلكتروني باستخدام المستويات الفرعية	التوزيع الإلكتروني باستخدام المدارات
Na الصوديوم	11	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$	2)8)1
Mg الماغنسيوم	12	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$	2)8)2
Al الألومنيوم	13	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$	2)8)3
Si السليكون	14	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$	2)8)4
P الفوسفور	15	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$	2)8)5
S الكبريت	16	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$	2)8)6
Cl الكلور	17	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$	2)8)7
Ar الأرجون	18	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$	2)8)8

التوزيع الإلكتروني للأيونات:

الأيون	العدد الذري للعنصر	العدد الذري للأيون	التوزيع الإلكتروني
Al^{3+}	13	$13 - 3 = 10$	$1s^2 2s^2 2p^6$
S^{2-}	16	$16 + 2 = 18$	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$
Na^+	11	$11 - 1 = 10$	$1s^2 2s^2 2p^6$
Cl^-	17	$17 + 1 = 18$	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$
O^{2-}	8	$8 + 2 = 10$	$1s^2 2s^2 2p^6$
Ca^{2+}	20	$20 - 2 = 18$	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$

إلكترونات التكافؤ:

هي إلكترونات المستوى الخارجى للذرة

التمثيل النقطي للإلكترونات (تمثيل لويس):

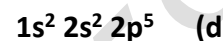
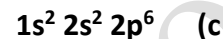
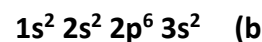
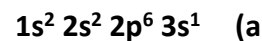
هو التمثيل النقطي لإلكترونات التكافؤ

- يتم وضع إلكترونات التكافؤ حول العنصر في إلكترون في كل جهة ثم في صورة أزواج

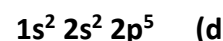
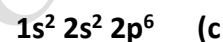
العنصر/رمزه	العدد الذري	التوزيع الإلكتروني	التمثيل النقطي للإلكترونات
Li الليثيوم	3	$1s^2 2s^1$	Li·
Be البريليوم	4	$1s^2 2s^2$	·Be·
B البورون	5	$1s^2 2s^2 2p^1$	·B·
C الكربون	6	$1s^2 2s^2 2p^2$	·C·
N النيتروجين	7	$1s^2 2s^2 2p^3$	·N·
O الأكسجين	8	$1s^2 2s^2 2p^4$	:O·
F الفلور	9	$1s^2 2s^2 2p^5$	:F·
Ne النيون	10	$1s^2 2s^2 2p^6$	:Ne:

تدريبات

1- أي من الأتي يعتبر التوزيع الإلكتروني الصحيح لعنصر الماغنيسيوم Mg؟



2- أي من الأتي يعتبر التوزيع الإلكتروني الصحيح لأيون الماغنيسيوم Mg^{2+} ؟



3- أي من الأتي يعتبر عدد إلكترونات التكافؤ لعنصر الكبريت S؟

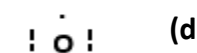
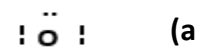
(a) 2

(b) 4

(c) 6

(d) 8

4- أي مما يلي يعبر عن التمثيل النقطي لإلكترونات ذرة الأكسجين؟



5- ما أقصى عدد من الإلكترونات يمكن أن يوجد في مستوى الطاقة الرئيسي الثاني؟

(a) 2

(b) 8

(c) 16

(d) 32

6- ما عدد الأفلاك الذرية في المستوى d؟

1 (a)

3 (b)

5 (c)

7 (d)

7- ما عدد الأفلاك الذرية في المستوى p؟

1 (a)

3 (b)

5 (c)

7 (d)

8- ما عدد الأفلاك الذرية في المستوى f؟

1 (a)

3 (b)

5 (c)

7 (d)

9- ما عدد الأفلاك الذرية في المستوى s؟

1 (a)

3 (b)

5 (c)

7 (d)

10- أي من العناصر التالية له التوزيع الإلكتروني $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$ ؟

Ar (a)

Al (b)

S (c)

Cl (d)

11- أي مما يلي يمثل شكل الأفلاك الذرية s؟

كثيرى (a)

كروى (b)

مربع (c)

مثلث (d)

12- أي مما يلي يمثل شكل الأفلاك الذرية p؟

(a) كمثرى

(b) كروى

(c) مربع

(d) مثلث

13- أكتب التمثيل النقطى (تمثيل لويس) لكل مما يلى:

التمثيل النقطى	العنصر أو الأيون
	Br
	Al
	Na
	K
	F
	Be
	N
	B
	Li
	O
	P
	Si
	Cl

14- أكتب التوزيع الإلكتروني لكل مما يلي:

التوزيع الإلكتروني	العنصر أو الأيون
	Br
	Al
	Na
	K ⁺
	F ⁻
	Si
	Cl ⁻
	Mg ²⁺
	B
	Ar

15- ما المقصود بكل من:

(a) إلكترونات التكافؤ

(b) مبدأ أوفباو

(c) التمثيل النقطي للإلكترونات