سلسلة دروس و تمارين محلولة - أولى ثانوي – علوم فيزيائية

إعداد الأستاذ : فرقاني فارس

تمارين محلولة

03

المادة و تحولاتها

بنية أفراد بعض الأنواع الكيميائية

الشعبة : جذع مشترك علـوم و تكنولوجيـــا

****

www.sites.google.com/site/faresfergani

تاريخ آخر تحديث : 2013/03/22

التمرين (1) :

أجب عن الأسئلة التالية :

1- عرف الفرد الكيميائي ، و النوع الكيميائي و ما هو الفرق بينهما ؟

2- لكل نوع كيميائي خصائص فيزيائية يتميز بها عن باقي الأنواع الكيميائية ، أذكر بعض هذه الخصائص ، ثم حدد هذه الخصائص في النوع الكيميائي ماء .

3- اذكر تجربة أو طريقة تقوم من خلالها :

- الكشف عن وجود الماء في جزرة .
- الكشف عن وجود الغلوكوز في برتقالة .
- الكشف عن وجود النشا في الخبز .

4- اكتشف العالم طومسون في سنة 1897 أول مكون للمادة . ما هو هذا المكون اذكر بعض خصائصه .

5- قام رذرفورد (تلميذ طومسون) في سنة **1912** بتجربة شهيرة برهن فيها أن الذرة مكونة من نقطة مادية مركزية موجبة الشحنة ، تتمركز فيها معظم كتلة الذرة كيف سميت هذه النقطة .

6- اقترح العالم النرويجي نيلز بوهر سنة 1913 النموذج الكوكبي للذرة أو ما يسمى بنموذج بوهر للذرة ، حيث شبه الذرة بنظام معين ما هو ؟

7- تكون الذرة في حالتها الطبيعية متعادلة كهربائيا لماذا ؟

8- هل يمكن أن يكون عدد البرتونات في ذرة ما مساوي لعدد النترونات .

الحل :

1- تعريف الفرد الكيميائي و النوع الكيميائي :

- نطلق إسم الفرد الكيميائي على كل الدقائق المجهرية المكونة للمادة (ذرات ، جزيئات ، شوارد ...) .
- النوع الكيميائي هو مجموعة الأفراد الكيميائية المتماثلة ، نتعامل معها على المستوى العياني .
- الفرق بين الفرد الكيميائي و النوع الكيميائي يكمن في أن التعامل مع الفرد الكيميائي يكون على المستوي المجهري و التعامل مع النوع الكيميائي يكون على المستوى العياني .

2- بعض خصائص الأنواع الكيميائية :

- درجة حرارة التجمد .
- درجة حرارة الغليان .

- الكتلة الحجمية .
- اللون .

خصائص النوع الكيميائي ماء :
- درجة حرارة التجمد : (0°C) .
- درجة حرارة الغليان : (100°C) .
- الكتلة الحجمية : (ρ = 1000 g/L) .
- اللون : (عديم اللون) .

3- للكشف عن وجود الماء في جزرة :
نأخذ جزرة و نقسمها إلى قطعتين ، نذر قليلا من كبريتات النحاس الجافة على إحدى القطعتين ، فإن ظهر اللون الأزرق على مكان التذرية نقول عندئذ أن الجزرة تحتوي على النوع الكيميائي ماء .
- للكشف عن وجود الغلوكوز في برتقالة :
نعصر برتقالة في كأس بيشر ثم نصب قليلا من كاشف فهلنج ، نسخن المزيج بلطف ، فإذا ظهر راسب أحمر قرميدي نقول عندئذ أن البرتقالة تحتوي على النوع الكيميائي غلوكوز .
- الكشف عن وجود النشاء في الخبز :
نضع قطرات من ماء اليود على قطعة خبز ، فإذا ظهر اللون الأزرق البنفسجي فهذا يدل على أن الخبز يحتوي على النوع الكيميائي نشاء .
4- اكتشف العالم طومسون في سنة 1897 أول مكون للمادة هو الإلكترون .
5- قام رذرفورد (تلميذ طومسون) في سنة **1912** بتجربة شهيرة برهن فيها أن الذرة مكونة من نقطة مادية مركزية موجبة الشحنة ، تتمركز فيها معظم كتلة الذرة سميت هذه النقطة التي تقع في مركز الذرة بالنواة .
6- شبه بوهر الذرة بالنظام الشمسي أين تحل النواة محل الشمس و الإلكترونات تحل محل الكواكب .
7- تكون الذرة في حالتها الطبيعية متعادلة كهربائيا ، لأن فيها عدد الإلكترونات ذات الشحنة السالبة ($-1.6 .10^{-19}$C) مساوي لعدد البروتونات ذات الشحنة الموجبة ($+1.6 .10^{-19}$C) ، مما يعني أن عدد الشحنات الموجبة في الذرة مساوي لعدد الشحنات السالبة ، و هذا ما أدى إلى أن الذرة متعادلة كهربائيا في حالتها الطبيعية .
8- ليس بالضرورة يكون عدد البروتونات في ذرة ما مساوي لعدد النترونات ففي ذرة الصوديوم مثلا $^{23}_{11}Na$ ، يوجد 11 بروتون و 12 نيترون .

التمرين (2) : (فرض(1) الثلاثي الثاني – 2012/2011)

1- يعطى الجدول التالي بعض الأفراد و الأنواع الكيميائية ، حدد الطبيعة لكل واحد منها بوضع العلامة (×) في الخانة المناسبة .

الفرد/النوع الكيميائي	فرد كيميائي	نوع كيميائي
الماء الأكسجيني H_2O_2		
غاز الأوزون O_3		
شاردة الكالسيوم Ca^{2+}		
ملح الطعام		
جزيء الماء الأكسجيني H_2O_2		
غاز ثنائي الكلور Cl_2		
ذردة الحديد Fe		

2- نريد الكشف عن بعض الأنواع الكيميائية الموجودة في برتقالة و المدونة في الجدول التالي . أكمل هذا الجدول :

	الماء	الغلوكوز	الحمض
الكاشف			
لون الكاشف قبل التجربة			
لون الكاشف بعد التجربة			

3- يبين الجدول التالي بعض الكواشف المستعملة في الكشف عن بعض الشوارد . أكمل هذا الجدول .

الكاشف	النوع الكيميائي	النتيجة
	شاردة الكلور Cl^-	
		راسب أخضر
		راسب أزرق
محلول كلور الباريوم		
كبريتات النحاس اللامائية		

4- يبين الجدول التالي قيم الـpH لبعض المحاليل . أكمل الجدول مبينا طبيعة كل مادة : حمضية ، أساسية , معتدلة .

المادة	الخـــــــل	ماء معدني غازي	معجون الاسنان	ماء جافيل	ماء مقطر
PH	3	5.5	10	11	7
طبيعة كل مادة					
رتبة المادة حسب درجة الحوضة					

الحل :

1- إكمال الجدول :

الفرد/النوع الكيميائي	فرد كيميائي	نوع كيميائي
الماء الأكسجيني H_2O_2		(×)
غاز الأوزون O_3		(×)
شاردة الكالسيوم Ca^{2+}	(×)	
ملح الطعام		(×)
جزيء الماء الأكسجيني H_2O_2	(×)	
غاز ثنائي الكلور Cl_2		(×)
ذردة الحديد Fe	(×)	

2- إكمال الجدول :

	الماء	الغلوكوز	الحمض
الكاشف	كبريتات النحاس	محلول فهلنج مع التسخين	أزرق البروموتيمول
لون الكاشف قبل التجربة	أبيض	أزرق	أخضر
لون الكاشف بعد التجربة	أزرق	أحمر آجوري	أصفر

3- إكمال الجدول :

الكاشف	النوع الكيميائي	النتيجة
نترات الفضة	شاردة الكلور Cl^-	راسب أبيض
محلول هيدروكسيد الصوديوم	شاردة الحديد الثنائي Fe^{2+}	راسب أخضر
محلول هيدروكسيد الصوديوم	شاردة النحاس Cu^{2+}	راسب أزرق
محلول كلور الباريوم	شاردة الكبريتات SO_4^{2-}	راسب أبيض
كبريتات النحاس اللامائية	ماء	لون أزرق

4- إكمال الجدول :

المادة	الخـــــــل	ماء معدني غازي	معجون الاسنان	ماء جافيل	ماء مقطر
PH	3	5.5	10	11	7
طبيعة كل مادة	حمضية	حمضية	أساسية	أساسية	معتدلة
رتبة المادة حسب درجة الحوضة	1	2	4	5	3

التمرين (3) :

1- نعطي فيما يلي رموز بعد الذرات . أكمل الجدول .

النواة أو الذرة	الرمز	Z	A	N	عدد الالكترونات
الهيدروجين (بروتون)	$\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{H}$		1	0	
الهيليوم	$\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{He}$		4		2
الأكسجين	$\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{O}$	8		8	
الصوديوم	$\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{Na}$	11		12	
الألمنيوم	$\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{Al}$		27	14	
الأورانيوم	$\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{\underset{92}{U}}$		338		

2- الرقم الذري للنحاس Z = 29 و عدد نوترونات نواته تتغير من 34 إلى 36 .

أ- اكتب على الشكل ${}^{A}_{Z}X$ كل الاحتمالات . كيف تسمى عندئذ هذه الذرات ؟

ب- ما هو عدد الكترونات كل ذرة من الذرات السابقة .

3- أحسب الكتلة الذرية لعنصر الأكسجين O علما أن ${}^{16}_{8}O$ يوجد بنسبة % 99.76 و أن ${}^{18}_{8}O$ يوجد بنسبة 0.20% و الباقي من ${}^{17}_{8}O$.

4- عنصر البور B يتكون من نظيرين الأول B^{10} كتلته الذرية u 10 و الثاني B^{11} كتلته الذرية u 11 و الكتلة الذرية لعنصر البور هي 10.81 u . أحسب النسبة المئوية لكل من B^{10} و B^{11} .

الحل :

1- إكمال الجدول :

النواة أو الذرة	الرمز	Z	A	N	عدد الالكترونات
الهيدروجين (بروتون)	$^{1}_{1}H$	1	1	0	1
الهيليوم	$^{4}_{2}He$	2	4	2	2
الأكسجين	$^{16}_{8}O$	8	16	8	8
الصوديوم	$^{23}_{11}Na$	11	23	12	11
الألمنيوم	$^{27}_{13}Al$	13	27	14	13
الأورانيوم	$^{238}_{92}X$	92	338	246	92

2-أ- كتابة الاحتمالات على الشكل $^{A}_{Z}X$:

Z	29	29	29
N	34	35	36
A	63	64	65
$^{A}_{Z}X$	$^{63}_{29}X$	$^{64}_{29}X$	$^{65}_{29}X$

- تسمى هذه الذرات بالنظائر .
- عدد الإلكترونات في كل ذرة مساوي للعدد الذري Z أي 29 .

3- الكتلة الذرية لعنصر الأكسجين :

الذرة	النظائر	النسب
O	^{16}O	99.76 %
	^{18}O	0.20 %
	^{17}O	100 – 99.76 – 0.2 = 0.04 %

$$m(O) = 16\frac{99.76}{100} + 18\frac{0.20}{100} + 17\frac{0.04}{100} = 16.0044\,u$$

4- النسبة المئوية لكل من ^{10}B ، ^{11}B :

نعتبر أن B يتكون من ^{10}B بنسبة x % ومن ^{11}B بنسبة y % و عليه يكون :

$$m(B) = 10\frac{x}{100} + 11\frac{y}{100}$$

$$0.1\,x + 0.11\,y = 10.81 \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (1)$$

و لدينا :

$$x + y = 100 \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (2)$$

من (2) : $y = 100 - x$ بالتعويض في (1) نجد :

$0.10\ x + 0.11\ (100 - x) = 10.81$
$0.10\ x + 11 - 0.11x = 10.81$
$-\ 0.01\ x = 10.81 - 11$
$-\ 0.01\ x = -\ 0.19 \rightarrow x = 19\% \rightarrow y = 100 - 19 = 81\ \%$

الذرة	النظائر	النسب
B	^{10}B	19 %
	^{11}B	81 %

التمرين (4) :

1- لديك العنصرين (Ne (Z = 10 و Ar (Z = 18) .
أ- أعط لكل منهما توزيعه الإلكتروني في المدارات .
ب- ما هو وجه التشابه بينهما .
2- إن توزيع إلكترونات ذرة الفوصفور P كالآتي $K^{(2)}L^{(8)}M^{(5)}$.
أ- ما هو عدد الإلكترونات في المدار الأخير ؟
ب- أحسب العدد الذري للفوصفور .
جـ- أعط التمثيل الرمزي لنواة الفوصفور ، علما أن لها 15 نترون .
3- لذرة نعتبرها X ، خمسة (5) إلكترونات في سحابتها الإلكترونية .
أ- أعط توزيع هذه الإلكترونات في المدارات .
ب- ما هي الشاردة المتوقعة أن تعطيها ؟ أعط توزيعها الإلكتروني لهذه الشاردة .
4- عين التوزيع الإلكتروني للذرات أو الشوارد الآتية :
Si (Z = 14) ، Cl^- (Z=17) ، Mg^{2+}(Z=12) ، C(Z=6) ، S (Z = 16) .

الحل :

1- أ- التوزيع الإلكتروني :

الذرة	التوزيع الإلكتروني
$_{10}Ne$	$K^{(2)}L^{(8)}$
$_{18}Ar$	$K^{(2)}L^{(8)}M^{(8)}$

ب- وجه التشابه يتمثل في أن المدار الأخير لكل منهما مشبع .
2- أ- عدد الإلكترونات :
بفرض أن عدد الإلكترونات هو n يكون : $n = 2 + 8 + 5 = 15$
ب- العدد الذري يمثل عدد الإلكترونات في الذرة و عليه هو مساوي لـ 15 .
ج- التمثيل الرمزي لنواة الفوسفور :

$Z = 15$
$N = 15 \rightarrow A = Z + N = 15 + 15 = 30$

و عليه رمز نواة الفوسفور يكون كما يلي : $^{30}_{15}P$.
3- أ- التوزيع الإلكتروني :

الذرة	التوزيع الإلكتروني
$_5X$	$K^{(2)}L^{(3)}$

ب- الشاردة المتوقعة و التوزيع الإلكتروني للشاردة المتوقعة :

التوزيع الإلكتروني	الشادرة المتوقعة
$K^{(2)}$	$_5X^{+3}$

4- التوزيع الإلكتروني للذرات و الشوارد :

التوزيع الإلكتروني	الذرة أو الشاردة
$K^{(2)}L^{(8)}M^{(4)}$	$_{14}Si$
$K^{(2)}L^{(8)}M^{(8)}$	$_{17}Cl^-$
$K^{(2)}L^{(8)}$	$_{12}Mg^{2+}$
$K^{(2)}L^{(4)}$	$_6C$
$K^{(2)}L^{(8)}M^{(6)}$	$_{16}S$

التمرين (5) : (امتحان الثلاثي الثالث – 2009/2008)

1- اختار الجواب الصحيح : يوجد الفلور $^{19}_{9}F$ و النيون $^{20}_{10}Ne$ في نفس السطر من الجدول الدوري للعناصر :
- لأن الرقم الذري لأحدهما يفوق الآخر بـ 1 .
- لأن في نواتيهما نفس عدد النترونات .
- لأنهما عبارة عن نظيرين .
- لأن في ذرتيهما نفس عدد المدارات .
- لأنهما ينتميان لنفس العائلة .

2- عنصر كيميائي X بإمكانه أن يتحول للشاردة X^{-2} ذات التوزيع الالكتروني التالي : $K^{(2)}\,L^{(8)}$.
أ- ما هو التوزيع الإلكتروني لـ X ؟
ب- حدّد موضع X (السطر والعمود) في الجدول الدوري .
جـ- هل العنصر X كهروجابي أم كهروسلبي ؟
جـ- أكتب رمز نواة هذا العنصر على الشكل $^{A}_{Z}X$ علما أن عدد النترونات في نواة ذرته هو 8 .

الحل :

1- يوجد الفلور $^{19}_{9}F$ و النيون $^{20}_{10}Ne$ في نفس السطر من الجدول الدوري لأن في ذرتيهما نفس عدد المدارت .

2- أ- التوزيع الإلكتروني لـ X :
الشاردة X^{2-} اكتسبت إلكترونين بعد أن كانت ذرة ، و كون أن توزيعها الإلكتروني $K^{(2)}L^{(8)}$ أي أنها تحتوي على 10 إلكترونات فهذا يعني أنها كانت في الأصل تحتوي على 8 إلكترونات ، لذا يكون التوزيع الإلكتروني للذرة X قبل أن تصبح شاردة X^{2-} هو : $K^{(2)}L^{(6)}$.
ب- موقع X في الجدول الدوري :
يوافق رقم السطر عدد المدارات و يوافق رقم العمود عدد الإلكترونات في المدار الأخير . إذن موقع X في الجدول الدوري يتمثل في الخانة الناتجة عن تقاطع السطر الثاني من العمود السادس .
جـ- العنصر X كهروجابي أم كهروسلبي :
عناصر الأعمدة (5) ، (6) ، (7) كلها عناصر كهروسلبية و العنصر X هو ضمن هذه العناصر ، إذا فهو عنصر كهورسلبي .

ب- رمز النواة :

$Z = 8$

$N = 8 \rightarrow A = Z + N = 16$

إذن رمز هذه النواة هو : ${}^{16}_{8}X$.

التمرين (6) : (فرض2 الثلاثي الثاني – 2006/2005)

1- عنصر كيميائي X ، عدده الكتلي و عدده الذري بعبر عنهما بالعلاقة ($A = 2\,Z + 1$) ، و تحمل نواته شحنة كهربائية قدرها $q = + 1.76 \,.\, 10^{-18}$ c .

أ- أكتب رمز نواة العنصر X على الشكل ${}^{A}_{Z}X$. (يعطى : $e = 1.6 \,.\, 10^{-19}$ C)

ب- أعط توزيعه الإلكتروني .

جـ- ما هو موقع هذا العنصر في الجدول الدوري ، و بين إلى أي عائلة ينتمي .

د- ما هي طبيعة هذا العنصر من حيث الكهروجابية أو الكهروسلبية .

2- عنصر كيميائي X يتميز بالمقادير التالية :

- كتلتة ذرته : $mx = 4.008 \,.\, 10^{-26}$ Kg .
- شحنة شادرته ($q = + 3.2 \,.\, 10^{-19}$) .
- التوزيع الإلكتروني لشاردته : $K^{(2)}L^{(8)}$.
- يعطى : $m_P = m_n = 1.67 \,.\, 10^{-27}$ kg .

أ- حدد العدد الكتلي A و العدد الشحني Z ، و اكتب رمز نواته على الشكل ${}^{A}_{Z}X$

ب- حدد موقعه في الجدول الدوري .

3- عنصر كيميائي X يقع في الخانة الناتجة عن تقاطع السطر الثالث مع العمود الأول من الجدول الدوري .

أ- أعط توزيعه الإلكتروني .

ب- أكتب رمز نواته إذا علمت أن هذه الأخيرة (النواة) تحتوي على 12 نترون .

4- تتميز النواة بشحنتها الموجبة و الإلكترونات بشحنتها السالبة لكن لا تنجذب الإلكترونات و تسقط على النواة . كيف تفسر ذلك .

الحل :

1- أ- رمز النواة :

يعبر عن شحنة النواة بالعلاقة :

$$q = Ze^{+} \rightarrow Z = \frac{q}{e^{+}}$$

$$Z = \frac{+1.76 \,.10^{-18}}{1.6 \,.10^{-19}} = 11$$

و حيث أن : $A = 2\,Z + 1$ يكون :

$A = (2 \,.\, 11) + 1 = 23$

إذن رمز النواة هو : ${}^{23}_{11}X$

ب- التوزيع الإلكتروني :

$${}_{11}X : K^{(2)}L^{(8)}M^{(1)}$$

جـ- الموقع في الجدول الدوري :
عدد المدارات يمثل رقم السطر و عدد الإلكترونات في المدار الأخير يمثل رقم العمود . إذن يقع العنصر X في الخانة الناتجة عن تقاطع السطر الثالث مع العمود الأول .
العائلة :
عناصر العمود الأول ، تمثل عائلة القلائيات ، و العنصر X ضمن هذه العائلة إذا ينتمي العنصر X إلى عائلة القلائيات .
د- العنصر X كهروجابي أم كهروسلبي :
عناصر الأعمدة (1) ، (2) ، (3) كلها عناصر كهروسلبية و العنصر X ضمن هذه العناصر إذن العنصر X هو عنصر كهروسلبي .
2- أ- العدد الكتلي A و العدد الشحني Z :
أ- كتلة الذرة يعبر عنها بالعلاقة :

$$m(X) = A\, m_P \rightarrow A = \frac{m(X)}{m_P} = \frac{4.008.10^{-26}}{1.67.10^{-27}} = 24$$

- شحنة شاردة العنصر X هي : $q = +\ 3.2\ .\ 10^{-19}\ C$ هذا يعني أن الشاردة نتجت بعد أن فقدت إلكترونين (لأن $\frac{q}{e^-} = 2$) و كون أن التوزيع الإلكتروني لشاردة العنصر X هو $K^{(2)}L^{(8)}$ يكون التوزيع الإلكتروني لذرة العنصر X قبل أن تفقد الإلكترونين كما يلي : $K^{(2)}L^{(8)}M^{(2)}$ أي أنها تحتوي على 12 إلكترون ومنه Z = 12 .
- رمز النواة : $^{24}_{12}X$

ب- الموقع في الجدول الدوري :
- التوزيع الإلكتروني لـ X : $K^{(2)}L^{(8)}M^{(2)}$
- يوافق عدد المدارات رقم السطر و يوافق عدد الإلكترونات في المدار الأخير رقم العمود . إذن موقع العنصر X في الجدول الدوري يتمثل في الخانة الناتجة عن تقاطع السطر الثالث مع العمود الثاني .

3- أ- التوزيع الإلكتروني :
- يوافق رقم السطر عدد المدارات و يوافق رقم العمود عدد الإلكترونات في لمدار الأخير .
- بما أن العنصر X السطر الثالث فهذا يعني أنه يحتوي على ثلاث مدارات KLM ، و بما أنه يقع في العمود الأول فهذا يعني أنه يحتوي في مداره الأخير M على إلكترون واحد ، و بالتالي يكون كل من المدارين K ، L مشبع .
إذن التوزيع الإلكتروني للعنصر X هو : $K^{(2)}L^{(8)}M^{(1)}$.
ب- رمز النواة :
من التوزيع الإلكتروني للعنصر X يكون : Z = 2 + 8 + 1 = 11 ، و كون إنه يحتوي على 12 نيترون أي N = 12 يكون :

$$A = Z + N = 11 + 12 = 23$$

إذن رمز النواة هو : $^{23}_{11}X$
جـ- الإلكترونات لا تسقط على النواة رغم قوى التجاذب بينهما بسبب شحنة الإلكترونات السالبة و شحنة النواة الموجبة ، يفسر ذلك بوجود قوة أخرى منعت سقوط الإلكترون على النواة ، و أكيد أن هذه القوة تكون معاكسة لقوة التجاذب بين الإلكترون و النواة .

** الأستاذ : فرقاني فارس **
ثانوية مولود قاسم نايت بلقاسم
الخروب - قسنطينة
Fares_Fergani@yahoo.Fr
Tel : 0771 998109

نرجو إبلاغنا عن طريق البريد الإلكتروني بأي خلل في الدروس أو التمارين و حلولها .
وشكرا مسبقا

لتحميل نسخة من هذه الوثيقة و للمزيد . أدخل موقع الأستاذ ذو العنوان التالي :

www.sites.google.com/site/faresfergani