الكيمياء

الكورس الأول

10

معلم الكويت
صفوة

UULA

الكيمياء

الكورس الأول

10

صفوة معلمي الكويت

شلون تتفوق بدراستك

منصة علا تخلي المذكرة أقوى

تبي أعلى الدرجات؟ لا تعتمد على المذكرة بروحها
ادرس صح من الفيديوهات و الاختبارات في منصة علا

اختبارات ذكية تدربك

حل الاختبارات الإلكترونية أول بأول
عشان ترفع مستواك

فيديوهات تشرح لك

تابع الفيديوهات و اسأل المعلم في علا وأنت
تدرس من المذكرة عشان تضبط الدرس

اكتشف عالم التفوق مع منصة علا

لتشترك بالمادة و تستمتع بالشرح
المميز صور أو اضغط على الQR

المعلق

هذه المذكرة تغطي المادة كاملة.

في حال وجود أي تغيير للمنهج أو تعليق جزء منه يمكنكم مسح رمز QR للتأكد من المقرر.

المنقذ

أول ما تحتاج مساعدة بالمادة ، المنقذ موجود!

صور الQR بكاميرا التلفون أو اضغط عليه إذا كنت تستخدم المذكرة من جهازك و يطلع لك فيديو يشرح لك.

قائمة المحتوى

01 **العناصر المطلوب حفظها للصف العاشر** 5

02 **الوحدة الأولى: الألكترونات في الذرات و الدورية الكيميائية**
تطور النماذج الذرية 6
ترتيب الألكترونات في الذرات 14
تطور الجدول الدوري 24
تقسيم العناصر 27
الميول الدورية (التدرج في الخواص) 30

03 **الوحدة الثانية : الروابط الكيميائية**
الترتيب الألكتروني في الرابطة الأيونية 38
الرابطة الأيونية 45
الروابط التساهمية الأحادية والثنائية والثلاثية 51
الرابطة التساهمية التناسقية 56

04 **الوحدة الثانية: كيمياء العناصر**
عناصر القطاع (s) 59
عناصر القطاع (p) 64

صفوة معلمي الكويت

UULA.COM
© جميع الحقوق محفوظة

العناصر المطلوب حفظها للصف العاشر

من المهم أن يحفظ الطالب هذه العناصر ، مع رموزها و أعدادها الذرية

اسم العنصر	رمز العنصر	عدده الذري
هيدروجين	**H**	1
هيليوم	**He**	2
ليثيوم	**Li**	3
بيريليوم	**Be**	4
بورون	**B**	5
كربون	**C**	6
نيتروجين	**N**	7
أكسجين	**O**	8
فلور	**F**	9
نيون	**Ne**	10
صوديوم	**Na**	11
مغنيسيوم	**Mg**	12
ألمنيوم	**Al**	13
سيليكون	**Si**	14
فوسفور	**P**	15
كبريت	**S**	16
كلور	**Cl**	17
أرجون	**Ar**	18
بوتاسيوم	**K**	19
كالسيوم	**Ca**	20
السكانديوم	**Sc**	21

نصيحة

احفظ كل يوم 3 عناصر فقط ، لمدة أسبوع ، ستكون حفظتها بسهولة ☺

تدرب و تفوق

اختبارات الكترونية ذكية

صفوة معلمي الكويت

تطور النماذج الذرية

نموذج رذرفورد

- ما هي التجربة التي عملها رذرفورد لاكتشاف مكونات الذرة ؟

أرسل سيل من جسيمات ألفا (موجبة الشحنة) على شريحة رقيقة من الذهب

أكمل النقاط التالية حسب نموذج رذرفورد :

- افترض رذرفورد أن الذرة تشبه ___المجموعة الشمسية___
- حسب نموذج رذرفورد ، تدور الألكترونات التي لها شحنة ___سالبة___ حول ___النواة___
- حسب نموذج رذرفورد ، فإن معظم الذرة عبارة عن ___فراغ___ وحجم النواة ___صغير جدا___ بالنسبة لحجم الذرة
- يفترض نموذج رذرفورد أن كتلة الذرة تتركز في ___النواة___
- حسب رذرفورد ، تدور الألكترونات حول النواة في ___مدارات خاصة___

- علل: يفترض نموذج رذرفورد أن كتلة الذرة تتركز في النواة

لأن كتلة الألكترونات صغيرة جدا بالمقارنة مع كتلة البروتونات و النيوترونات في النواة

- ما أنواع الشحنات في الذرة حسب نموذج رذرفورد ؟

اسم الجسيم	شحنته	مكانه
بروتون	موجبة	في النواة
ألكترون	سالبة	يدور حول النواة

- علل: الذرة متعادلة كهربائيا

لأن عدد الشحنات الموجبة يساوي عدد الشحنات السالبة

- ما القوى التي يخضع لها الألكترون أثناء دورانه حول النواة حسب رذرفورد ؟
  - قوة جذب النواة للألكترونات
  - قوة الطرد المركزية التي تكونت بسبب دورانه حول النواة

نموذج بور

- يدور الألكترون حول النواة في مدار ثابت
- للذرة عدد من المدارات ، لكل منها نصف قطر ثابت ، وطاقة محددة
- يمثل كل مدار مستوى طاقة رمزه **n** يبدأ من **n = 1** إلى **n = ∞**
- لا يشع الألكترون الطاقة ولا يمتصها ما دام يدور في المسار نفسه

UULA
صفوة معلمي الكويت

متى يمكن للألكترون أن ينتقل من مستوى طاقة إلى مستوى طاقة آخر؟

إذا غير طاقته بما يتناسب مع طاقة المستوى الجديد

- عند إثارة الذرة يمتص الألكترون طاقة لينتقل إلى مستوى أعلى
- يشع الألكترون طاقة إذا انتقل إلى مستوى طاقة أدنى فيتكون طيف الإشعاع (الانبعاث الخطي)

صح أم خطأ :

تظل طاقة الألكترون ثابتة إذا انتقل الألكترون من مستوى طاقة إلى مستوى طاقة أعلى (خطأ)

كيف استطاع بور الرد على الاعتراض بأن الألكترون الذي يسير في مدار دائري يمكن أن يشع طاقة و يسقط في النواة ؟

بأن الألكترون لا يشع الطاقة ولا يمتصها ما دام يدور في المدار نفسه

- مستويات الطاقة تقترب من بعضها أكثر كلما ابتعدت عن النواة
- كمية الطاقة اللازمة لانتقال ألكترون من المستوى الرابع إلى المستوى الخامس أقل من كمية الطاقة اللازمة لانتقال ألكترون من المستوى الأول إلى المستوى الثاني

طيف الإشعاع الخطي الطاقة المنطلقة (الضوء الناتج) عند انتقال ألكترون من مستوى طاقة عالٍ إلى مستوى طاقة أدنى منه

النموذج الميكانيكي للذرة

كم الطاقة كمية الطاقة اللازمة لنقل الألكترون من مستوى الطاقة الساكن فيه إلى مستوى الطاقة الأعلى التالي له

علل : يصعب تعيين موقع الألكترون بالنسبة للنواة في لحظة معينة ؟

بسبب طبيعة الحركة الموجية للألكترون في أبعادها الثلاثة

السحابة الألكترونية منطقة في الفضاء المحيط بالنواة ويحتمل وجود الإلكترون فيها في كل الاتجاهات والأبعاد

الفلك الذري المنطقة الفراغية حول النواة التي يكون فيها أكبر احتمال لوجود الألكترون

ماذا تبين أعداد الكم ؟

- موضع الألكترون
- طاقة الألكترون
- شكل حركة الألكترون حول النواة في أبعادها الثلاثة , و حجم الفلك الذري
- اتجاه محور الحركة الدوراني للألكترون
- اتجاه دوران الألكترون المحوري حول نفسه

كيف نستطيع تحديد طاقة الألكترون ؟

بمعرفة أعداد الكم الخاصة به

UULA
صفوة معلمي الكويت

عدد الكم الرئيسي

عدد الكم الرئيسي

عدد الكم الذي يحدد مستويات الطاقة في الذرة
رمزه **n**
يأخذ عدد الكم الرئيسي الأعداد الصحيحة **1 ≤ n ≤ ∞**
تأخذ مستويات الطاقة الرموز من **K** إلى **Q**
يزداد متوسط المسافة التي يبعد بها الألكترون عن النواة بزيادة **n**

- في ذرة ما الألكترونات الأكثر ارتباطاً بالنواة هي ألكترونات مستوى الطاقة :

K ○ L ○ M ○ N ○

- ما هو رمز مستوى الطاقة الأول؟ وما هو العدد الأقصى من الألكترونات التي يمكن أن توجد في مستوى الطاقة الأول ؟

رمزه K ، n = 1
عدد الألكترونات الأقصى = $2n^2$ = $2(1)^2$ = $2e^-$

- ما هو رمز مستوى الطاقة الثاني؟ ما هو العدد الأقصى من الألكترونات التي يمكن أن توجد في مستوى الطاقة الثاني ؟

رمزه L ، n = 2
عدد الألكترونات = $2n^2$ = $2(2)^2$ = 2x4 = $8e^-$

- ما هو رمز مستوى الطاقة الثالث؟ و ما هو العدد الأقصى من الألكترونات التي يمكن أن توجد في مستوى الطاقة الثالث؟

رمزه M ، n = 3
عدد الألكترونات = $2n^2$ = $2(3)^2$ = 2x9 = $18e^-$

- ما هو رمز مستوى الطاقة الرابع؟ و ما هو العدد الأقصى من الألكترونات التي يمكن أن توجد في مستوى الطاقة الرابع؟

رمزه N ، n = 4
عدد الألكترونات = $2n^2$ = $2(4)^2$ = 2x16 = $32e^-$

- تستخدم هذه العلاقة **$2n^2$** حتى مستوى الطاقة الرابع فقط

- كيف تتغير طاقة المستويات في الذرة بالابتعاد عن النواة ؟

كلما ابتعدنا عن النواة ، تزيد طاقة المستويات

عدد الكم الثانوي

عدد الكم الثانوي

عدد الكم الذي يحدد تحت مستويات الطاقة في كل مستوى طاقة
رمزه ℓ
يأخذ عدد الكم الثانوي الأعداد الصحيحة $\mathbf{0 \le \ell \le n-1}$

- حدد قيم أعداد الكم الثانوية لمستوى الطاقة الأول

$n = 1$ $\quad$ $\mathbf{0 \le \ell \le n-1}$

$1 - 1 = 0$ $\quad$ $\ell = 0$

- حدد قيم أعداد الكم الثانوية لمستوى الطاقة الثاني

$n = 2$ $\quad$ $\mathbf{0 \le \ell \le n-1}$

$2 - 1 = 1$ $\quad$ $\ell = 0 , 1$

- حدد قيم أعداد الكم الثانوية لمستوى الطاقة الثالث و اكتب رموزا تحت المستويات

$n = 3$ $\quad$ $\mathbf{0 \le \ell \le n-1}$

$3 - 1 = 2$ $\quad$ $\ell = 0 , 1 , 2$ $\quad$ رموزها $= s , p , d$

- حدد قيم أعداد الكم الثانوية لمستوى الطاقة الرابع و اكتب رموزا تحت المستويات

$n = 4$ $\quad$ $\mathbf{0 \le \ell \le n-1}$

$4 - 1 = 3$ $\quad$ $\ell = 0 , 1 , 2 , 3$ $\quad$ رموزها $= s , p , d , f$

رمز تحت مستويات الطاقة	s	p	d	f
قيمة عدد الكم الثانوي	0	1	2	3

- هل عدد تحت المستويات يساوي عدد الكم الرئيسي ؟

نعم فقط في أول 4 مستويات طاقة

- ما عدد تحت المستويات في مستوى الطاقة الخامس ؟

4 تحت مستويات طاقة

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

○ قيمة n له هي 4 ويحتوي على 4 تحت مستويات
○ **قيمة n له هي 3 ويحتوي على 3 تحت مستويات**
○ قيمة n له هي 4 ويحتوي على 3 تحت مستويات
○ قيمة n له هي 3 ويحتوي على 4 تحت مستويات

رمز مستوى الطاقة الرئيسي	عدد الكم الرئيسي	عدد الكم الثانوي	تحت مستويات الطاقة
K	1	0	s
L	2	0 , 1	s , p
M	3	0 , 1 , 2	s , p , d
N	4	0 , 1 , 2 , 3	s , p , d , f

Q إذا كانت **n=3** , **l =1** فإن رمز تحت المستوى المقصود هو :

4f ○ 3d ○ **3p** ○ 3s ○

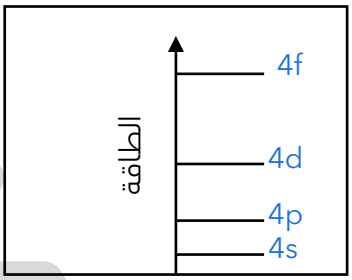
Q أكبر قيمة يمكن أن يأخذها عدد الكم الثانوي في تحت المستوى **n = 3** هي **2**

Q في تحت المستوى **2s** قيمة عدد الكم الرئيسي تساوي **2** و قيمة عدد الكم الثانوي تساوي **صفرا**

Q في تحت المستوى **3p** قيمة عدد الكم الرئيسي تساوي **3** و قيمة عدد الكم الثانوي تساوي **1**

Q اكتب ترتيب تحت مستويات الطاقة حسب طاقتها في مستوى الطاقة الواحد

s < p < d < f



تدرب و تفوق

اختبارات الكترونية ذكية

عدد الكم المغناطيسي

عدد الكم المغناطيسي

عدد الكم الذي يحدد عدد الأفلاك في تحت مستويات الطاقة واتجاهاتها في الفراغ

رمزه $\mathbf{m}_\ell$

يأخذ عدد الكم المغناطيسي الأعداد الصحيحة $-\ell \leq \mathbf{m}_\ell \leq +\ell$

Q حدد قيم أعداد الكم الثانوي و المغناطيسي لتحت مستوى الطاقة **s**

$-\ell \leq \mathbf{m}_\ell \leq +\ell$

$\ell = 0$ $\quad m_\ell = 0$

Q حدد قيم أعداد الكم الثانوي و المغناطيسي لتحت مستوى الطاقة **p**

$-\ell \leq \mathbf{m}_\ell \leq +\ell$

$\ell = 1$ $\quad m_\ell = -1 , 0 , +1$

Q حدد قيم أعداد الكم الثانوي و المغناطيسي لتحت مستوى الطاقة **d**

$-\ell \leq \mathbf{m}_\ell \leq +\ell$

$\ell = 2$ $\quad m_\ell = -2, -1, 0, +1, +2$

Q حدد قيم أعداد الكم الثانوي و المغناطيسي لتحت مستوى الطاقة **f**

$-\ell \leq \mathbf{m}_\ell \leq +\ell$

$\ell = 3$ $\quad m_\ell = -3, -2, -1, 0, +1, +2, +3$

Q حدد قيم أعداد الكم المغناطيسي لمستوى الطاقة الأول

$n = 1$ $\quad n - 1 = 1 - 1 = 0$ $\quad \ell = 0$

$-\ell \leq \mathbf{m}_\ell \leq +\ell$

$m_\ell = 0$

Q حدد قيم أعداد الكم المغناطيسي لمستوى الطاقة الثاني

$n = 2$ $\quad \ell = 0, 1$

$-\ell \leq \mathbf{m}_\ell \leq +\ell$

$m_\ell = 0$

$m_\ell = -1, 0, +1$

Q حدد قيم أعداد الكم المغناطيسي لمستوى الطاقة الثالث

$n = 3$ $\quad \ell = 0, 1, 2$

$-\ell \leq \mathbf{m}_\ell \leq +\ell$

$m_\ell = 0$

$m_\ell = -1, 0, +1$

$m_\ell = -2, -1, 0, +1, +2$

Q حدد قيم أعداد الكم المغناطيسي لمستوى الطاقة الرابع

$n = 4$ $\quad \ell = 0, 1, 2, 3$

$-\ell \leq \mathbf{m}_\ell \leq +\ell$

$m_\ell = 0$

$m_\ell = -1, 0, +1$

$m_\ell = -2, -1, 0, +1, +2$

$m_\ell = -3, -2, -1, 0, +1, +2, +3$

Q عدد الأفلاك في تحت مستوى الطاقة **3p** يساوي :

1 ○ $\quad$ 2 ○ $\quad$ **3** ○ $\quad$ 4 ○

UULA
صفوة معلمي الكويت

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

- قيم l تساوي 0 , 1 , 2 , 3
- عدد تحت المستويات يساوي 4
- السعة القصوى من الألكترونات تساوي 32 ألكترونا
- **عدد الأفلاك يساوي 9 أفلاك**

صح أم خطأ : عدد تحت مستويات الطاقة في المستوى الرئيسي **N** يساوي **4** (صح)

مستوى الطاقة الرئيسي	عدد الكم الرئيسي	عدد الكم الثانوي	تحت مستويات الطاقة	عدد الكم المغناطيسي	عدد الأفلاك
K	1	0	s	0	1
L	2	0 , 1	s , p	0 -1 , 0 , +1	1 3
M	3	0 , 1 , 2	s , p , d	0 -1 , 0 , +1 -2 , -1 , 0 , +1 , +2	1 3 5
N	4	0 , 1 , 2 , 3	s , p , d , f	0 -1 , 0 , +1 -2 , -1 , 0 , +1 , +2 -3,-2,-1,0,+1,+2,+3	1 3 5 7

تدرب و تفوق

اختبارات الكترونية ذكية

عدد الكم المغزلي

ما هي شحنة الألكترون ؟ سالبة

ماذا يحدث عند وضع ألكترونين في فلك واحد؟ يتنافران

علل : في حال وجود ألكترونين في نفس الفلك سوف يغزل كل منهما حول نفسه باتجاه معاكس لغزل الألكترون الآخر

- ينشأ مجالان مغناطيسيان متعاكسان في الاتجاه
- فيتجاذبان مغناطيسيا
- فيقل التنافر بينهما

عدد الكم المغزلي عدد الكم الذي يحدد نوع حركة الألكترون المغزلية حول محوره

رمزه m_s

يأخذ عدد الكم المغزلي القيم : **+½ , -½**

أكمل:

- يتسع تحت المستوى s لـ ___2___ ألكترون
- يتسع تحت المستوى p لـ ___6___ ألكترون
- يتسع تحت المستوى d لـ ___10___ ألكترون
- يتسع تحت المستوى d لـ ___14___ ألكترون

- علل: يتسع تحت المستوى **p** لـ **6** ألكترونات

لأنه يتكون من ثلاثة أفلاك ويتسع الفلك الواحد لألكترونين

تـدرب و تـفـوق

اختبارات الكترونية ذكية

شكل الفلك s :

له شكل كروي و احتمال متجه واحد
يكون احتمال وجود الألكترون في أي اتجاه من النواة متساويا

شكل الأفلاك p :

يتكون تحت مستوى الطاقة **p** من ثلاثة أفلاك متساوية في الطاقة و مختلفة بالاتجاه p_x و p_y و p_z
الزاوية بين الاتجاهات هي زاوية قائمة

شكل الكثافة الألكترونية حول كل فلك : فصان متقابلان بالرأس

تـدرب و تـفـوق

اختبارات الكترونية ذكية

صفوة معلمي الكويت

ترتيب الألكترونات في الذرات

- الأنظمة ذات الطاقة المرتفعة غير مستقرة
- الأنظمة ذات الطاقة المرتفعة تفقد طاقة لتصبح أكثر استقرارا
- ترتب الألكترونات نفسها حول النواة بحيث يكون لها أقل طاقة ممكنة

الطرق التي تترتب بها الألكترونات حول أنوية الذرات تسمى **الترتيبات الألكترونية**

هناك ثلاث قواعد يجب اتباعها لإيجاد الترتيبات الألكترونية للذرات . ما هي ؟

- مبدأ أوفباو
- مبدأ باولي للاستبعاد
- قاعدة هوند

مبدأ أوفباو (مبدأ البناء التصاعدي)

مبدأ أوفباو

تملأ الألكترونات تحت مستويات الطاقة ذات الطاقة المنخفضة أولاً ، ثم تحت مستويات الطاقة ذات الطاقة الأعلى
داخل مستوى الطاقة الواحد ، يكون ترتيب تحت المستويات في الطاقة :
الأعلى طاقة **s < p < d < f** الأقل طاقة

أكمل الجدول التالي :

تحت المستوى	عدد الأفلاك	أقصى عدد من الألكترونات
s	1	2
p	3	6
d	5	10
f	7	14

ما المقصود ب $3p^3$ ؟

تحت مستوى الطاقة p في مستوى الطاقة الثالث يحتوى على 3 ألكترونات

أكمل الجدول التالي :

	مستوى الطاقة الرئيسي	تحت المستوى	عدد الألكترونات
$4s^1$	4	s	1
$2p^4$	2	p	4
$3d^5$	3	d	5
$3p^2$	3	p	2

UULA.COM
© جميع الحقوق محفوظة
صفوة معلمي الكويت

أكمل الجدول التالي :

تحت المستوى	مستوى الطاقة الرئيسي
1s	n = 1
2s,2p	n = 2
3s,3p,3d	n = 3
4s,4p,4d,4f	n = 4

أي من تسميات تحت المستويات التالية غير صحيح ؟

- 4s (**غير صحيح**)
- 2d (**صحيح**)
- 3f (**صحيح**)
- 3d (**غير صحيح**)

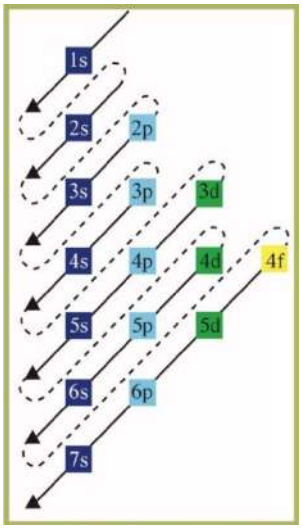
أكمل الجدول التالي :

الخطأ	صحيح أم خاطئ ؟	تحت المستوى
s يتسع لـ $2e^-$ كحد أقصى	خطأ	$3s^3$
	صح	$3d^1$
عند n=1 لا يوجد p	خطأ	$1p^5$
عند n=2 لا يوجد d	خطأ	$2d^{10}$
	صح	$3p^4$
	صح	$4s^1$
عند n=3 لا يوجد f	خطأ	$3f^{12}$
p يتسع لـ $6e^-$ كحد أقصى	خطأ	$2p^8$
d يتسع لـ $10e^-$ كحد أقصى	خطأ	$3d^{11}$
f يتسع لـ $14e^-$ كحد أقصى	خطأ	$4f^{16}$

أكمل الجدول التالي :

	مستوى الطاقة الرئيسي	رمز مستوى الطاقة الرئيسي	عدد الكم الثانوي	عدد الأفلاك	أقصى عدد من الألكترونات
2s	الثاني	L	0	1	2
3p	الثالث	M	1	3	6
4s	الرابع	N	0	1	2
3d	الثالث	M	2	5	10
4p	الرابع	N	1	3	6
3s	الثالث	M	0	1	2
4f	الرابع	N	3	7	14
5p	الخامس	O	1	3	6

صفوة معلمي الكويت



رتب تحت مستويات الطاقة التالية تبعا لنقصان الطاقة :
3p ، 3d ، 3s ، 4s ، 2p

1s , 2s , 2p , 3s , 3p , 4s , 3d , 4p , 5s
أعلى طاقة 2p > 3s > 3p > 4s > 3d أقل طاقة

- الأفلاك (np_x ، np_y ، np_z) متساوية دائما في الطاقة
- أفلاك تحت مستويات الطاقة f و d لا تكون دائما متساوية في الطاقة

- **أطول ترتيب ألكتروني مطلوب نحفظه 36 ألكترون:**

$_{36}Kr : 1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 4s^2, 3d^{10}, 4p^6$

اكتب الترتيبات الألكترونية للعناصر التالية :

- $_1H$: $1s^1$
- $_2He$: $1s^2$
- $_3Li$: $1s^2 , 2s^1$
- $_4Be$: $1s^2 , 2s^2$
- $_5B$: $1s^2 , 2s^2 , 2p^1$
- $_6C$: $1s^2 , 2s^2 , 2p^2$
- $_7N$: $1s^2 , 2s^2 , 2p^3$
- $_8O$: $1s^2 , 2s^2 , 2p^4$
- $_9F$: $1s^2 , 2s^2 , 2p^5$
- $_{10}Ne$: $1s^2 , 2s^2 , 2p^6$
- $_{11}Na$: $1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3s^1$
- $_{12}Mg$: $1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3s^2$
- $_{13}Al$: $1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3s^2 , 3p^1$
- $_{14}Si$: $1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3s^2 , 3p^2$
- $_{15}P$: $1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3s^2 , 3p^3$
- $_{16}S$: $1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3s^2 , 3p^4$
- $_{17}Cl$: $1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3s^2 , 3p^5$
- $_{18}Ar$: $1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3s^2 , 3p^6$
- $_{19}K$: $1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3s^2 , 3p^6 , 4s^1$
- $_{20}Ca$: $1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3s^2 , 3p^6 , 4s^2$
- $_{21}Sc$: $1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3s^2 , 3p^6 , 4s^2 , 3d^1$
- $_{22}Ti$: $1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3s^2 , 3p^6 , 4s^2 , 3d^2$
- $_{23}V$: $1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3s^2 , 3p^6 , 4s^2 , 3d^3$

UULA.COM
© جميع الحقوق محفوظة

- $_{25}Mn$: $1s^2 , 2s^2,2p^6, 3s^2,3p^6,4s^2,3d^5$
- $_{26}Fe$: $1s^2 , 2s^2,2p^6, 3s^2,3p^6,4s^2,3d^6$
- $_{27}Co$: $1s^2 , 2s^2,2p^6, 3s^2,3p^6,4s^2,3d^7$
- $_{28}Ni$: $1s^2 , 2s^2,2p^6, 3s^2,3p^6,4s^2,3d^8$
- $_{30}Zn$: $1s^2 , 2s^2,2p^6, 3s^2,3p^6,4s^2,3d^{10}$
- $_{31}Ga$: $1s^2 , 2s^2,2p^6, 3s^2,3p^6,4s^2,3d^{10},4p^1$
- $_{32}Ge$: $1s^2 , 2s^2,2p^6, 3s^2,3p^6,4s^2,3d^{10},4p^2$
- $_{33}As$: $1s^2 , 2s^2,2p^6, 3s^2,3p^6,4s^2,3d^{10},4p^3$
- $_{34}Se$: $1s^2 , 2s^2,2p^6, 3s^2,3p^6,4s^2,3d^{10},4p^4$
- $_{35}Br$: $1s^2 , 2s^2,2p^6, 3s^2,3p^6,4s^2,3d^{10},4p^5$
- $_{36}Kr$: $1s^2 , 2s^2,2p^6, 3s^2,3p^6,4s^2,3d^{10},4p^6$

س علل: ينتقل ألكترون واحد في ذرة البوتاسيوم ($_{19}K$) إلى مستوى الطاقة الرابع بدلاً من دخوله في مستوى الطاقة الثالث مع الألكترونات الثمانية الموجودة أصلا في هذا المستوى

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

لأن تحت المستوى 4s أقل طاقة من تحت المستوى 3d
حسب مبدأ أوفباو : تملأ الألكترونات الأفلاك الأقل طاقة أولا

س كم عدد الألكترونات الموجودة في أعلى مستوى طاقة للذرات التالية ، هل مستوى الطاقة الأخير مكتمل ؟

- الأكسجين ($_8O$)

$_8O$: $1s^2 , 2s^2,2p^4$

- $6e^-$
- لا

- الصوديوم ($_{11}Na$)

$_{11}Na$: $1s^2 , 2s^2,2p^6, 3s^1$

- $1e^-$
- لا

- الألمنيوم ($_{13}Al$)

$_{13}Al$: $1s^2 , 2s^2,2p^6, 3s^2,3p^1$

- $3e^-$
- لا

- الكالسيوم ($_{20}Ca$)

$_{20}Ca$: $1s^2 , 2s^2,2p^6, 3s^2,3p^6,4s^2$

- $2e^-$
- لا

- الباريوم ($_{56}Ba$) غير مقرر على الطالب

هذه الإجابة غير مطلوبة على الطالب

Q كم عدد الألكترونات الموجودة في مستوى الطاقة الثاني لذرة كل عنصر من العناصر التالية ؟

- الكلور ($_{17}Cl$)

$_{17}Cl$: $1s^2 , 2s^2,2p^6, 3s^2,3p^5$ $8e^-$

- الفوسفور ($_{15}P$)

$_{15}P$: $1s^2 , 2s^2,2p^6, 3s^2,3p^3$ $8e^-$

- البوتاسيوم ($_{19}K$)

$_{19}K$: $1s^2 , 2s^2,2p^6, 3s^2,3p^6,4s^1$ $8e^-$

Q اكتب رمز ذرات العناصر التي لها الترتيبات الألكترونية التالية ، حدد عدد الألكترونات في كل مستوى طاقة ، حدد مستويات الطاقة المكتملة و غير المكتملة :

	رمز العنصر	عدد ألكترونات المستوى الأول	عدد ألكترونات المستوى الثاني	عدد ألكترونات المستوى الثالث	المستويات المكتملة	المستويات غير المكتملة
$1s^2 2s^2 2p^5$	F	2	7	0	1	2
$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$	P	2	8	5	1,2	3
$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$	Ar	2	8	8	1,2	3
$1s^2 2s^1$	Li	2	1	0	1	2

Q الترتيب الألكتروني لعنصر $_{11}Na$ في تحت مستوي الطاقة الأخير هو $3s^1$

Q رمز تحت المستوى الذي عدد أفلاكه يساوي **7** هو **f**

Q العنصر الذي ينتهي ترتيبه الألكتروني بتحت المستوى $3p^1$ له الرمز الكيميائي **Al**

Q الرمز الكيميائي للعنصر الذي له الترتيب الألكتروني التالي $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^5$ هو :

Mg ○ S ○ **Cl** ○ K ○

Q العدد الذري للعنصر الذي له الترتيب الألكتروني التالي $1s^2 2s^2 2p^2$ يساوي :

2 ○ 4 ○ **6** ○ 8 ○

Q أحد العناصر التالية له الترتيب الإلكتروني $1s^2\ 2s^2\ 2p^6$ هو :

N ○ O ○ F ○ **Ne** ○

Q أحد العناصر التالية تقع ألكتروناته الخارجية في تحت المستوى np^1 و هو :

Na ○ K ○ **B** ○ Ca ○

الترتيب الألكتروني لأقرب غاز نبيل:

Q الغازات النبيلة المهمة لهذا الدرس هي $_2He$ ، $_{10}Ne$ ، $_{18}Ar$

اكتب الترتيب الألكتروني لأقرب غاز نبيل للذرات التالية :

- $_{5}B$: $1s^2 , 2s^2,2p^1$ — $[He] , 2s^2,2p^1$
- $_{13}Al$: $1s^2 , 2s^2,2p^6, 3s^2,3p^1$ — $[Ne] , 3s^2,3p^1$
- $_{15}P$: $1s^2 , 2s^2,2p^6, 3s^2,3p^3$ — $[Ne] , 3s^2,3p^3$
- $_{26}Fe$: $1s^2 , 2s^2,2p^6, 3s^2,3p^6,4s^2,3d^6$ — $[Ar] , 4s^2,3d^6$
- $_{28}Ni$: $1s^2 , 2s^2,2p^6, 3s^2,3p^6,4s^2,3d^8$ — $[Ar] , 4s^2,3d^8$

تدرب و تفوق

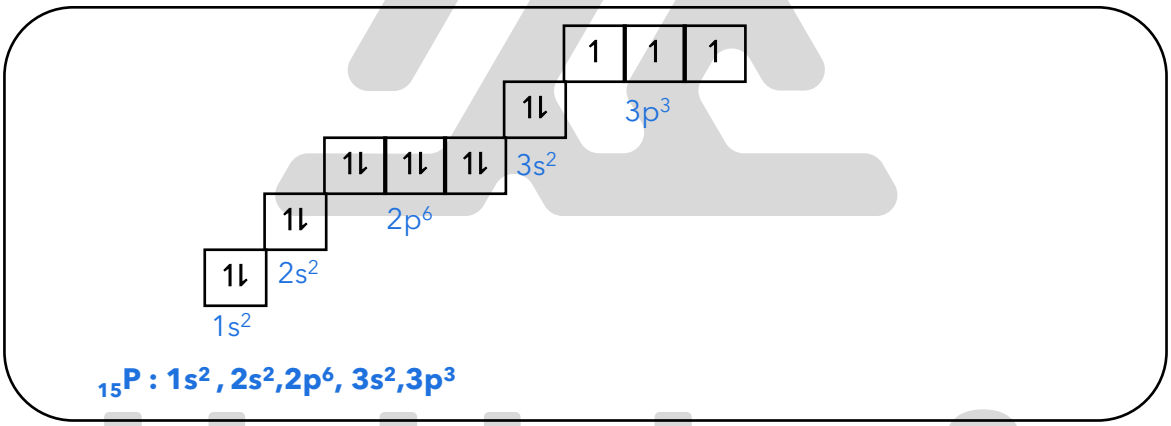
اختبارات الكترونية ذكية

قاعدة هوند

قاعدة هوند

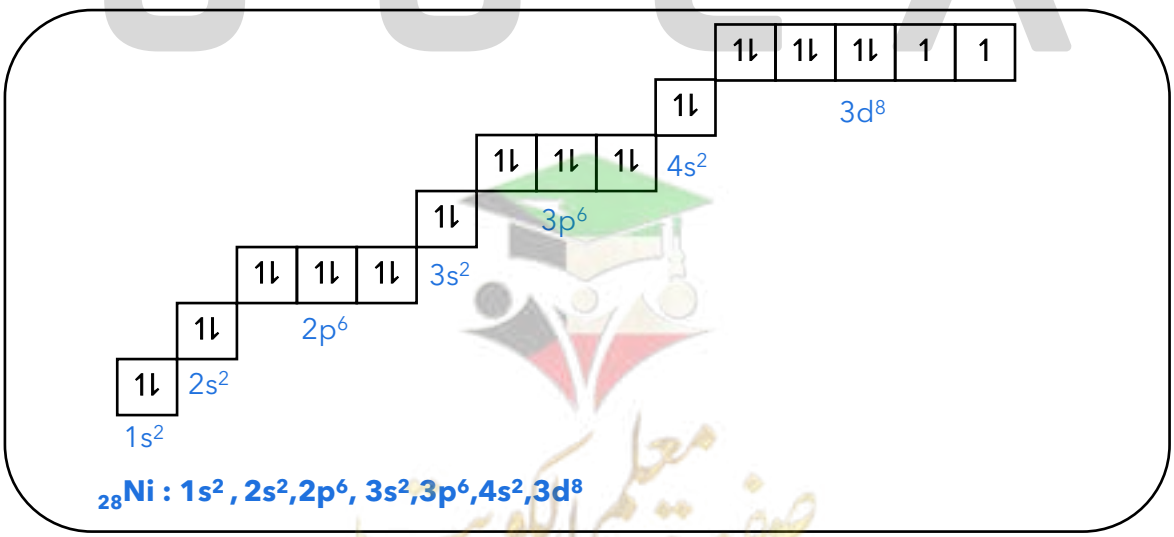
الألكترونات تملأ أفلاك تحت مستوى الطاقة الواحد، كل ألكترون بمفرده باتجاه الغزل نفسه ، ثم تبدأ بالازدواج في الأفلاك تباعا باتجاه غزل معاكس

اكتب الترتيب الألكتروني لذرة الفوسفور في الأفلاك



$_{15}P : 1s^2 , 2s^2,2p^6, 3s^2,3p^3$

اكتب الترتيب الألكتروني لذرة النيكل في الأفلاك



$_{28}Ni : 1s^2 , 2s^2,2p^6, 3s^2,3p^6,4s^2,3d^8$

- عندما يحتوي الفلك الواحد على ألكترونين ، نقول إنه يحتوي على ألكترونين مزدوجين
- عندما يحتوي الفلك الواحد على ألكترون واحد ، نقول أنه يحتوي على ألكترون مفرد

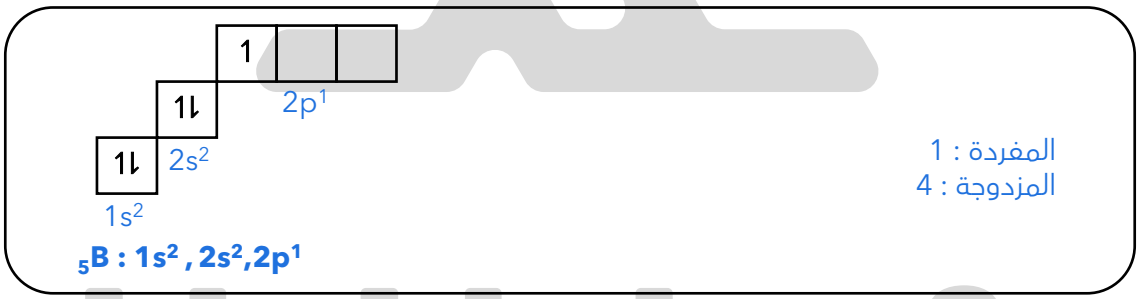
أكمل الجدول التالي :

تحت المستوى	عدد الأفلاك	وضح الألكترونات في الأفلاك	عدد الألكترونات المفردة	عدد الألكترونات المزدوجة
$4s^2$	1	↿⇂	0	2
$2p^2$	3	1 1	2	0
$3d^5$	5	1 1 1 1 1	5	0
$3d^7$	5	↿⇂ ↿⇂ 1 1 1	3	4
$3p^4$	3	↿⇂ 1 1	2	2
$4f^{10}$	7	↿⇂ ↿⇂ ↿⇂ 1 1 1 1	4	6

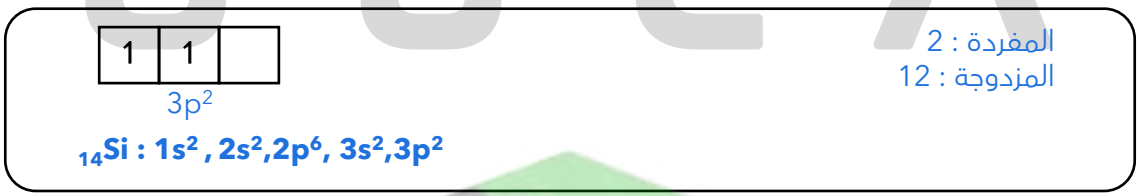
عدد الألكترونات في تحت المستوى **$3d^6$** التي لها نفس عدد الكم المغزلي ___5___

حدد عدد الألكترونات المزدوجة وغير المزدوجة في كل ذرة من الذرات التالية :

البورون **($_5B$)**



السيليكون **($_{14}Si$)**



الهيليوم **($_2He$)**

UULA.COM
© جميع الحقوق محفوظة
صفوة معلمي الكويت

الصوديوم ($_{11}Na$)

المفردة : 1
المزدوجة : 10

$3s^1$

$_{11}Na : 1s^2 , 2s^2,2p^6, 3s^1$

الأكسجين ($_8O$)

المفردة: 2
المزدوجة : 6

$2p^4$

$_8O : 1s^2 , 2s^2,2p^4$

تحوي ذرة عنصر ألكترونين في مستوى الطاقة الأول و خمسة ألكترونات في مستوى الطاقة الثاني . اكتب الترتيب الألكتروني لهذه الذرة و استنتج اسم العنصر. كم عدد الألكترونات غير المزدوجة المتواجدة في ذرة هذا العنصر ؟

$7e^-$?
$_7N : 1s^2 , 2s^2,2p^3$
النيتروجين
$3e^-$ مفردة

$2p^3$

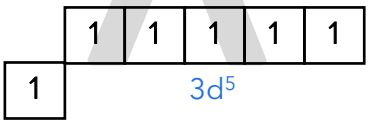
تدرب و تفوق

اختبارات الكترونية ذكية

استثناءات في الترتيب الألكتروني

اكتب الترتيب الألكتروني الصحيح لكل من الذرات التالية :

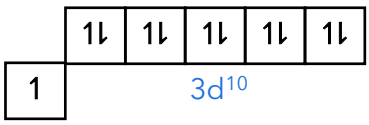
- $_{24}Cr$: $1s^2 , 2s^2,2p^6, 3s^2,3p^6,4s^1,3d^5$



$3d^5$

$4s^2$

- $_{29}Cr$: $1s^2 , 2s^2,2p^6, 3s^2,3p^6,4s^1,3d^{10}$



$3d^{10}$

$4s^1$

UULA.COM
© جميع الحقوق محفوظة

علل: تحت مستوى الطاقة dكون نصف ممتلئ في عنصر الكروم

ممكن أن يأتي السؤال بصيغة أخرى: فسر : لماذا يختلف الترتيب الألكتروني الفعلي للكروم ($_{24}Cr$) عن الترتيب الألكتروني المستنتج باستخدام مبدأ أوفباو

لأن تحت مستوى الطاقة 3dيكون أكثر استقرارًا عندما يكون نصف ممتلىء

- $_{24}Cr$: $1s^2 , 2s^2,2p^6, 3s^2,3p^6,4s^1,3d^5$

علل: تحت مستوى الطاقة **d** يكون ممتلئا كلياً في عنصر النحاس .

ممكن أن يأتي السؤال بصيغة أخرى: فسر : لماذا يختلف الترتيب الألكتروني الفعلي للنحاس ($_{29}Cu$) عن الترتيب الألكتروني المستنتج باستخدام مبدأ أوفباو

لأن تحت مستوى الطاقة 3dيكون أكثر استقرارًا عندما يكون ممتلىء بالكامل

- $_{29}Cu$: $1s^2 , 2s^2,2p^6, 3s^2,3p^6,4s^1,3d^{10}$

حدد عدد الألكترونات المزدوجة وغير المزدوجة (المفردة) في كل ذرة من الذرات التالية :

الكروم ($_{24}Cr$)

المفردة : 6 e^-
المزدوجة : 18 e

$_{24}Cr$: $1s^2 , 2s^2,2p^6, 3s^2,3p^6,4s^1,3d^5$

النحاس ($_{29}Cu$)

المفردة : 1 e^-
المزدوجة : 28 e

$_{29}Cu$: $1s^2 , 2s^2,2p^6, 3s^2,3p^6,4s^1,3d^{10}$

لديك العناصر الافتراضية التالية $_{24}M$, $_{18}Z$, $_{16}Y$, $_{11}X$ والمطلوب:

الترتيب الألكتروني للعنصر **X** هو $1s^2 , 2s^2,2p^6, 3s^1$

عدد الألكترونات المفردة في العنصر **Y** هو 2

الترتيب الألكتروني للعنصر **M** لأقرب غاز نبيل هو [Ar] , $4s^1,3d^5$

الغاز النبيل من بين العناصر الافتراضية هو Z

أمامك عناصر في الجدول التالي والمطلوب :

رمز العنصر	الترتيب الألكتروني
$_{13}Al$	$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^1$
$_{7}N$	$1s^2\ 2s^2\ 2p^3$
$_{16}S$	$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^4$
Ar	$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6$
$_{29}Cu$	$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2\ 3d^9$

ما هو عدد الألكترونات غير المزدوجة في العنصر $_{7}N$ 3

- ما هو الغاز النبيل في العناصر السابقة Ar
- ما هو العدد الذري للعنصر Ar 18

- هل الترتيب الألكتروني للعنصر $_{29}Cu$ صحيح أم غير صحيح ولماذا ؟
  خطأ لأن 3d تكون اكثر استقراراً عندما يكون ممتلئا بالكامل

مبدأ باولي للاستبعاد

مبدأ باولي للاستبعاد في ذرة ما ، لا يوجد ألكترونان لهما أعداد الكم الأربعة نفسها

- ما هو أقصى عدد من الألكترونات في أي فلك من أفلاك تحت المستوى في الذرة ؟ ألكترونان
- يدور الألكترونان في الفلك دوران مغزلي في اتجاهين متضادين ↑ أو ↓ ويكتب الفلك الذي يحتوي على ألكترونات متزاوجة كالتالي ⇅
- يختلف الألكترونان المزدوجان في تحت المستوى $3s^2$ في عدد الكم المغزلي

الألكترون	n	l	m_l	m_s
1	3	0	0	+1/2
↓	3	0	0	-1/2

- يختلف الألكترونان المفردان في تحت المستوى $2p^2$ في عدد الكم المغناطيسي

الألكترون	n	l	m_l	m_s
1	2	1	-1	+1/2
1	2	1	0	+1/2

- علل : لا يمكن للفلك الواحد أن يستوعب أكثر من ألكترونين
  - لا يوجد ألكترونان لهما نفس اعداد الكم الأربعة
  - الألكترون الثالث له نفس اتجاه الغزل لأحد الألكترونات
  - يحدث تنافر بين الألكترونات

- يختلف الألكترونان المزدوجان في تحت المستوى **p** في عدد الكم المغزلي
- يختلف الألكترونان المفردان في تحت المستوى **p** في عدد الكم المغناطيسي

تدرب و تفوق

اختبارات الكترونية ذكية

صفوة معلمي الكويت

تطور الجدول الدوري

جدول مندليف :

أول من وضع جدولا دوريا هو العالم مندليف
رتب مندليف العناصر في أعمدة حسب **تزايد الكتل الذرية** ، ثم رتب الأعمدة في صفوف وجعل العناصر التي لها خواص متشابهة موضوعة جنبا إلى جنب في صفوف أفقية

ما المعيار الذي استخدمه مندليف في بناء الجدول الدوري للعناصر؟ **تزايد الكتلة الذريَّة**

رتب العالم **موزلي** العناصر في جدول حسب تزايد **الأعداد الذرية**

جدول مندليف رتبت العناصر في الجدول الدوري الحديث حسب الزيادة في **العدد الذري** من اليسار إلى اليمين ، و من الأعلى إلى الأسفل

الدورات هي الصفوف الأفقية في الجدول الدوري .
عدد الدورات:**7**

عدد العناصر في الدورة غير ثابت ، مثلا في الدورة الأولى عنصران ، و الدورة السادسة **32** عنصرا
تتغير خواص العناصر خلال الدورة الواحدة كلما انتقلنا من عنصر لآخر

المجموعة هي العمود الرأسي في الجدول الدوري
تتشابه الخواص الكيميائية و الفيزيائية للعناصر الموجودة في نفس المجموعة
عدد المجموعات: 18 مجموعة

علل تتشابه عناصر المجمعة الواحدة في الخواص الفيزيائية والكيميائية.

لأنها تتشابه في الترتيب الألكتروني
وعناصر المجموعة الواحدة تحتوي على نفس عدد ألكترونات مستوى الطاقة الأخير

اذكر عنصرين لهما خواص مشابهة لكل مما يلي :

- الكالسيوم: **Be , Mg**
- الأكسجين: **S , Se**
- الكلور: **I , Br , F**

تنقسم المجموعات إلى مجموعات **A** ومجموعات **B**
أخف العناصر وزنا هو الهيدروجين **H**

القانون الدوري عند ترتيب العناصر حسب ازدياد **العدد الذري** ، يحدث تكرار دوري للصفات الفيزيائية و الكيميائية

UULA
صفوة معلمي الكويت

العناصر المثالية هي العناصر الموجودة في المجموعات **1A, 2A, 3A, 4A, 5A, 6A, 7A**

معلق ⚠

علل :لماذا سميت العناصر المثالية بهذا الاسم

لأنها تظهر مدى واسعا لكل من الخواص الفيزيائية و الكيميائية

العناصر الانتقالية والانتقالية الداخلية :

عناصر المجموعات **1B, 2B, 3B, 4B, 5B, 6B ,7B, 8B** تنقسم إلى :

- عناصر انتقالية :مثل النحاس و الفضة و الذهب و الحديد وغيرها كثير .
- العناصر الانتقالية الداخلية :وتسمى **العناصر الأرضية النادرة** ، و توجد في الدورة السادسة (لانثانيدات) و الدورة السابعة (أكتينيدات)

تدرب و تفوق 🎯

اختبارات الكترونية ذكية

الفلزات :

خواص الفلزات : الفلزات هي العناصر التي :

- لها توصيل كهربائي عالٍ
- لها لمعان
- لها قابلية للسحب ، نصنع منها الأسلاك
- لها قابلية للطرق ، نصنع منها الصفائح الرقيقة

أين توجد الفلزات في الجدول الدوري ؟

تقع الفلزات على يسار الجدول الدوري

ما هي أنواع الفلزات؟

من الفلزات :

- **العناصر المثالية:** على يسار الجدول مجموعة **1A** و **2A**، ما عدا الهيدروجين.

عناصر المجموعة 1A تسمى الفلزات القلوية

عناصر المجموعة 2A تسمى الفلزات القلوية الأرضية

- **جميع العناصر الانتقالية**
- **العناصر الانتقالية الداخلية .**
- **الفلزات الضعيفة :** هي التي ينتهي ترتيبها الألكتروني بتحت المستوى **p**

تقع في الجدول بين أشباه الفلزات و بين الفلزات الانتقالية ،

وهي أقل صلابة من بقية الفلزات ، لها سالبية كهربائية أكبر من الفلزات الانتقالية الأولى، وأكبر من الفلزات القلوية والفلزات القلوية الأرضية

و لها درجات غليان وانصهار أقل من الفلزات الانتقالية

جميع الفلزات مواد صلبة ، ما عدا فلزا واحدا سائلا هو **الزئبق** ، و هو فلز انتقالي يستخدم في الثرمومتر و البارومتر و الثرموستات

اللافلزات :

اللافلزات هي العناصر التي :

- ضعيفة التوصيل للكهرباء
- ليس لها لمعان مميز
- هشة في الحالة الصلبة

- أين توجد اللافلزات في الجدول الدوري ؟

  في الجزء الأيمن العلوي من الجدول الدوري

- توجد مجموعتان من الجدول الدوري جميع عناصرها لافلزات

  المجموعة **7A** و تسمى **الهالوجينات** و المجموعة **8A** و تسمى **الغازات النبيلة**

- علل : تسمى الغازات النبيلة بهذا الاسم

  لقدرتها المحدودة نسبيا على التفاعل الكيميائي

- سميت عناصر المجموعة **7A** باسم **الهالوجينات**

تدرب و تفوق

اختبارات الكترونية ذكية

أمثلة على اللافلزات :

الأكسجين و الكلور : غازات في درجة حرارة الغرفة
الكبريت : صلب هش في درجة حرارة الغرفة ,و يستخدم في صناعة حمض الكبريتيك
البروم : سائل في درجة حرارة الغرفة ، لونه أحمر داكن
النيون : غاز نبيل ، يستخدم في ملء مصابيح الإضاءة

- عنصران يتواجدان في الحالة السائلة على درجة حرارة الغرفة **Br , Hg**

أشباه الفلزات : أشباه الفلزات هي عناصر لها صفات متوسطة بين صفات الفلزات و اللافلزات
أشباه الفلزات شبه موصلة للكهرباء

أمثلة على أشباه الفلزات :

السيليكون والجرمانيوم :
يستخدمان في تصنيع الشرائح الرقيقة لأجهزة الكمبيوتر ، و الخلايا الشمسية .

تدرب و تفوق

اختبارات الكترونية ذكية

صفوة معلمي الكويت

تقسيم العناصر

- الإلكترون يقوم بالدور الأكثر أهمّية في تحديد الخواصّ الفيزيائية والكيميائية للعنصر
- يعتمد ترتيب العناصر في الجدول الدوري على هذه الخواصّ.

يمكن تقسيم العناصر إلى أربع أنواع حسب ترتيبها الألكتروني

أولا :الغازات النبيلة :

الغازات النبيلة هي عناصر تمتلئ فيها تحت المستويات الخارجية **s** و **p** بالألكترونات
توجد الغازات النبيلة في المجموعة **8A**

أمثلة على الغازات النبيلة:

الهيليوم: $_{2}He$: $1s^2$
النيون: $_{10}Ne$: $1s^2, 2s^2, 2p^6$
الأرجون: $_{18}Ar$: $1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6$
الكريبتون : $_{36}Kr$: $1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 4s^2, 3d^{10}, 4p^6$

علل : جميع الغازات النبيلة تمتلئ فيها تحت المستويات الخارجية **s** و **p** بالألكترونات ماعدا الهيليوم
لأن الهيليوم يحتوي على ألكترونان فقط $_{2}He$: $1s^2$

تدرب و تفوق
اختبارات الكترونية ذكية

ثانيا : العناصر المثالية :

العناصر المثالية هي عناصر تكون تحت مستويات الطاقة **s** أو **p** فيها ممتلئة جزئيا بالألكترونات توجد العناصر المثالية في المجموعات من **1A** إلى **7A**

أسماء بعض المجموعات ذات العناصر المثالية :

اسمها	رقم المجموعة
الفلزات القلوية	1A
الفلزات القلوية الأرضية	2A
الهالوجينات	7A

أمثلة على العناصر المثالية :

الصوديوم : $_{11}Na$: $1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^1$
السيليكون: $_{14}Si$: $1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^2$

Q كيف تحدد موقع العنصر المثالي في الجدول الدوري ؟

رقم المجموعة : يساوي عدد الألكترونات في **مستوى** الطاقة الرئيسي الأخير
رقم الدورة : يساوي عدد الكم الرئيسي **لمستوى** الطاقة الأخير و يساوي عدد مستويات الطاقة الرئيسية

Q حدد موقع كل من العناصر التالية في الجدول الدوري باستخدام الترتيب الألكتروني:

- الكربون: $_{6}C$ الترتيب الألكتروني: $1s^2,2s^2,2p^2$
  الدورة: 2 المجموعة: 4A

- النيتروجين: $_{7}N$ الترتيب الألكتروني : $1s^2,2s^2,2p^3$
  الدورة: 2 المجموعة: 5A

Q حدد موقع كل من العناصر المجهولة التالية في الجدول الدوري باستخدام الترتيب الألكتروني:

- $_{15}X$ الترتيب الألكتروني : $1s^2,2s^2,2p^6,3s^2,3p^3$
  الدورة: 3 المجموعة: 5A

- $_{19}Z$ الترتيب الألكتروني : $1s^2,2s^2,2p^6,3s^2,3p^6,4s^1$
  الدورة: 4 المجموعة: 1A

Q علل: تتشابه الخواص الكيميائية و الفيزيائية لعنصري الصوديوم و البوتاسيوم ؟

الصوديوم $_{11}Na : 1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^1$
البوتاسيوم $_{19}K : 1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 4s^1$
لأن كلا منهما له ألكترون واحد فقط في مستوى الطاقة الأخير ، فهما يقعان في نفس المجموعة 1A

Q اكتب الترتيب الألكتروني للعناصر التالية:

- غاز نبيل في الدورة رقم 3: $1s^2,2s^2,2p^6,3s^2,3p^6$
- عنصر في المجموعة **4A** و الدورة رقم **4** : $1s^2,2s^2,2p^6,3s^2,3p^6,4s^2,3d^{10},4p^2$

تدرب و تفوق

اختبارات الكترونية ذكية

ثالثا :العناصر الانتقالية :

العناصر الانتقالية هي عناصر فلزية يحتوي كل من تحت مستوى الطاقة **s** وتحت مستوى الطاقة **d** المجاور له على ألكترونات.
تتميز العناصر الانتقالية بإضافة الألكترونات في تحت المستوى **d**

رابعا :العناصر الانتقالية الداخلية :

العناصر الانتقالية الداخلية هي عناصر فلزية يحتوي كل من تحت مستوى الطاقة **s** وتحت مستوى الطاقة **f** المجاور له على ألكترونات

تتميز العناصر الانتقالية الداخلية بإضافة الألكترونات في تحت المستوى **f**

حدد موقع كل من العناصر التالية في الجدول الدوري مستعينا بالجدول الدوري

- الكوبالت: $_{27}Co$
  الترتيب الألكتروني : $1s^2,2s^2,2p^6,3s^2,3p^6,4s^2,3d^7$
  الدورة: 4 المجموعة: 8B

- الفناديوم: $_{23}V$
  الترتيب الألكتروني : $1s^2,2s^2,2p^6,3s^2,3p^6,4s^2,3d^3$
  الدورة: 4 المجموعة: 5B

- أي من العناصر التالية تعتبر فلزات انتقالية:

  $_{29}Cu$, $_{13}Al$, $_{32}Ge$, $_{27}Co$

صنف كل عنصر مما يلي (مثالي - انتقالي - غاز نبيل) :

- انتقالي : $1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 4s^2, 3d^{10}, 4p^6, 5s^1, 4d^{10}$
- غاز نبيل: $1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 4s^2, 3d^{10}, 4p^6$
- انتقالي : $1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 4s^1, 3d^5$
- مثالي: $1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^2$

تدرب و تفوق

اختبارات الكترونية ذكية

UULA.COM
© جميع الحقوق محفوظة

الميول الدورية (التدرج في الخواص)

التدرج في نصف القطر الذري والحجم الذري

- علل: لا يمكن قياس نصف قطر الذرة بطريقة مباشرة

  لأن الذرة ليس لها حدود واضحة تحدد حجمها

نصف قطر الذرة هو **نصف** المسافة بين نواتي ذرتين متماثلتين في جزيء ثنائي الذرة.

يزداد الحجم الذري (ونصف القطر الذري) كلما انتقلت إلى أسفل في **المجموعة** الواحدة بالجدول الدوري

- علل: يزداد الحجم الذري (ونصف القطر الذري) كلما انتقلت إلى أسفل في المجموعة الواحدة بالجدول الدوري

  ☆ علل : لا يقل حجم الذرة عند الانتقال إلى أسفل في المجموعة الواحدة رغم زيادة شحنة النواة

  - زيادة عدد مستويات الطاقة الممتلئة بالألكترونات
  - زيادة درجة حجب شحنة النواة
  - فتقل قوة جذب النواة للألكترونات

يقل الحجم الذري (نصف القطر الذري) كلما تحركت من اليسار إلى اليمين عبر **الدورة**

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

  - تزداد شحنة النواة
  - عدد ألكترونات مستويات الطاقة الممتلئة ثابت ، فيكون الحجم ثابتا
  - فيزيد التجاذب بين ألكترونات مستوى الطاقة الأخير والنواة ، فيقل حجم الذرة

- رتب العناصر التالية حسب النقص في الحجم الذري :
  الكبريت $_{16}S$، الكلور $_{17}Cl$، الألومنيوم $_{13}Al$، الصوديوم $_{11}Na$

  الأصغر Cl < S < Al < Na الأكبر

🎯 تدرب و تفوق

اختبارات الكترونية ذكية

التدرج في نصف القطر الذري والحجم الذري

تميل بعض الذرات لاكتساب الألكترونات ، و تميل بعضها لفقد الألكترونات ، وذلك بهدف فقد الطاقة و الاستقرار

الفلزات تميل لفقد الألكترونات ، و **اللافلزات** تميل لاكتساب الألكترونات

صفوة معلمي الكويت

لماذا تميل الفلزات لفقد الألكترونات ؟

- عندما تفقد الفلزات الألكترونات , تفقد طاقة
- و يصبح ترتيبها الألكتروني مشابها للترتيب الألكتروني للغاز النبيل
- فتصبح مستقرة

عندما تفقد الذرة ألكترونا ، أو تكتسب ألكترونا ، تسمى **أيونا**
تنقسم الأيونات إلى :أيون موجب (**كاتيون**) ، و أيون سالب (**أنيون**)
لكي نحصل على أيونا موجب (كاتيون) ، يجب أن تفقد الذرة ألكترونا أو أكثر

طاقة التأين الطاقة اللازمة للتغلب على جذب شحنة النواة ، ونزع ألكترون من ذرة في الحالة الغازية .

$$Na_{(g)} + 496\ kJ/mol \rightarrow Na^{+}_{(g)} + e^{-}$$

تدرب و تفوق

اختبارات الكترونية ذكية

طاقة التأين الأولى الطاقة اللازمة لنزع الألكترون الخارجي من ذرة متعادلة في الحالة الغازية

طاقة التأين الثانية الطاقة اللازمة لنزع الألكترون الخارجي من أيون بسيط غازي **+1**

طاقة التأين الثالثة الطاقة اللازمة لنزع الألكترون الخارجي من أيون بسيط غازي **+2**

انتبه !!

دائما : طاقة التأين الأولى أقل من الثانية أقل من الثالثة ، وانتزاع الألكترون الأول أسهل من الثاني أسهل من الثالث

علل : طاقة التأين الثاني للمغنسيوم أكبر من طاقة التاين الأول له

بسبب زيادة الشحنة الموجبة على الذرة فتزداد قوة جذب النواة للألكترونات فنحتاج طاقة أكبر لنزع الألكترون

وجه المقارنة	K	K^+
طاقة التأين (أكبر - أقل)	أقل	أكبر

وجه المقارنة	Mg^+	Mg^{2+}
طاقة التأين (أكبر - أقل)	أقل	أكبر

هناك قفزة كبيرة بين طاقة التأين الثانية وطاقة التأين الثالثة للمغنيسيوم، في حين تكون هذه القفزة الكبيرة في حالة الألمنيوم بين طاقة التأين الثالثة وطاقة التأين الرابعة .اشرح الفقرة السابقة

$_{12}Mg : 1s^2,2s^2,2p^6,3s^2$
$Mg^{2+} : 1s^2,2s^2,2p^6$

- عند نزع ألكترونين من ذرة المغنسيوم تصل للترتيب الألكتروني لغاز النيون النبيل
- فتكون مستقرة
- و يصعب جدا نزع الألكترون من أيون مستقر ,لذلك تكون طاقة التأين الثالثة كبيرة جدا.

$_{13}Al : 1s^2,2s^2,2p^6,3s^2,3p^1$
$Al^{3+} : 1s^2,2s^2,2p^6$

- عند نزع ثلاث ألكترونات من ذرة الألمنيوم تصل للترتيب الألكتروني لغاز النيون النبيل
- فتكون مستقرة
- و يصعب جدا نزع الإلكترون من أيون مستقر ,لذلك تكون طاقة التأين الرابعة كبيرة جدا.

تـدرب و تـفـوق

اختبارات الكترونية ذكية

تقل طاقة التأين الأولى كلما اتجهنا إلى أسفل في المجموعة بالجدول الدوري

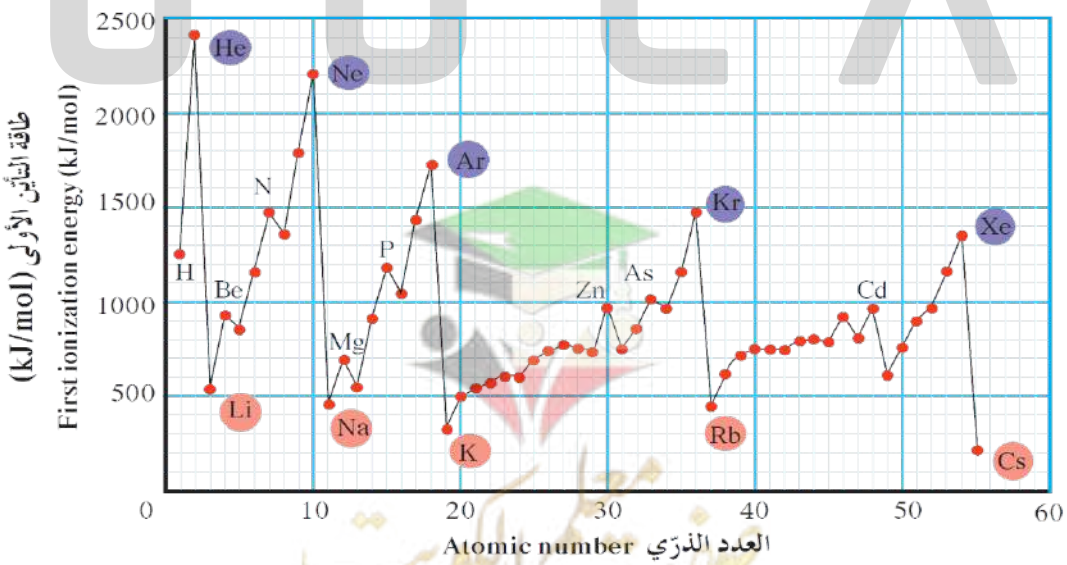
علل: تقل طاقة التأين الأولى كلما اتجهنا إلى أسفل في المجموعة بالجدول الدوري

كلما اتجهنا لأسفل يزيد حجم الذرة ، يصبح الألكترون الخارجي أبعد عن النواة ، فتقل قوة جذب النواة للألكترون ، فيسهل نزعه

تزداد طاقة التأين الأولى للعناصر المثالية كلما اتجهنا عبر **الدورة** من اليسار إلى اليمين .

علل : تزداد طاقة التأين الأولى للعناصر المثالية كلما اتجهنا عبر الدورة من اليسار إلى اليمين

- لأن شحنة النواة تزداد و تأثير الحجب ثابت ويقل نصف القطر الذري
- يصبح جذب النواة للألكترون الخارجي أكبر ، فيصعب نزعه



طاقة التأين للفلزات منخفضة ، طاقة التأين للافلزات عالية

- أي منها تتوقع أن يكون لها طاقة تأين أكبر :الفلزات أم اللافلزات؟ ولماذا ؟

اللافلزات ، لأن :
- شحنة النواة في اللافلزات أعلى من الفلزات
- نصف القطر في اللافلزات أصغر من الفلزات
- فيكون جذب النواة للألكترون الخارجي في اللافلازات أعلى من الفلزات

تدرب و تفوق

اختبارات الكترونية ذكية

أي عنصر في كل زوج من العناصر التالية له طاقة تأين أكبر :

- صوديوم $_{11}Na$ و بوتاسيوم $_{19}K$ ___ الصوديوم
- مغنيسيوم $_{12}Mg$ و فوسفور $_{15}P$ ___ الفسفور
- الليثيوم $_{3}Li$، البورون $_{5}B$ ___ البورون
- المغنيسيوم $_{12}Mg$ ، الإسترانشيوم $_{38}Sr$ ___ المغنيسيوم

رتب العناصر التالية بحسب الزيادة في طاقة التأين :

- $_{38}Sr$ ، $_{12}Mg$ ، $_{4}Be$ ___ الأقل Be > Mg > Sr الأعلى
- $_{56}Ba$ ، $_{55}CS$ ، $_{83}Bi$ ___ الأعلى Cs < Ba < Bi الأقل
- $_{16}S$ ، $_{13}Al$ ، $_{11}Na$ ___ الأعلى Na < Al < S الأقل

التدرج في الميل الألكتروني

- ماذا يعني انطلاق الطاقة عند إضافة الألكترون إلى الذرة ؟

يعني أن الذرة أصبحت أقل طاقة ، يعني أكثر استقرارا

الميل الألكتروني كمية الطاقة المنطلقة عند إضافة ألكترون إلى ذرة غازية متعادلة لتكوين أيون سالب في الحالة الغازية

$$F_{(g)} + e^- \rightarrow F^-_{(g)} + 328\ kJ/mol$$

معظم العناصر لها ميل ألكتروني سالب

يقل الميل الألكتروني كلما اتجهنا إلى أسفل في **مجموعة** من الجدول الدوري

- علل : يقل الميل الألكتروني كلما اتجهنا إلى أسفل في مجموعة من الجدول الدوري

- زيادة عدد المستويات الأصلية
- زيادة عدد المستويات المستقرة (المكتملة)
- زيادة عدد الألكترونات المتنافرة

UULA
صفوة معلمي الكويت

علل : الميل الألكتروني لذرة الفلور أقل من الميل الألكتروني لذرة الكلور

بسبب تنافر الألكترون المضاف مع الألكترونات التسعة الموجودة في ذرة الفلور

يزداد الميل الألكتروني كلما اتجهنا من اليسار إلى اليمين في **الدورة** الواحدة

علل : يزداد الميل الألكتروني كلما اتجهنا من اليسار إلى اليمين في الدورة الواحدة

- الحجم الذري يقل
- يسهل على النواة جذب الألكترون المضاف

تدرب و تفوق

اختبارات الكترونية ذكية

التدرج في الحجم الأيوني

تكون الأيونات الموجبة (الكاتيونات) دائما أصغر حجما من الذرات المتعادلة التي تتكون منها

علل: تكون الأيونات الموجبة (الكاتيونات) دائما أصغر حجما من الذرات المتعادلة التي تتكون منها

- فقدان ألكترونات من الغلاف الخارجي للذرة
- يزيد جذب النواة للإلكترونات المتبقية

ما الجسيم الذي له نصف قطر أكبر في كل زوج (أيون / ذرة) مما يلي ؟

- Na^+ ، Na_{11} : _____ Na_{11}
- Al^{3+} ، Al_{13} : _____ Al_{13}

تكون الأيونات السالبة (الأنيونات) دائما أكبر حجما من الذرات المتعادلة التي تتكون منها

علل : تكون الأيونات السالبة (الأنيونات) دائما أكبر حجما من الذرات المتعادلة التي تتكون منها

يزيد عدد الألكترونات ، فتقل قوة جذب النواة الفعالة

معلق ⚠

ما الجسيم الذي له نصف قطر أكبر في كل زوج (أيون / ذرة) مما يلي ؟

- S^{2-} ، S_{16} : _____ S^{2-}
- I^- ، I_{53} : _____ I^-

قارن بين نصف القطر الأيوني بنصف قطر الذرة المتعادلة المتكون منها ؟

- نصف قطر الكاتيون أقل من نصف قطر الذرة المتعادلة
- نصف قطر الأنيون أكبر من نصف قطر الذرة المتعادلة

كيف يمكن مقارنة نصف قطر ذرة فلز ونصف قطر أيونه ؟

نصف قطر الكاتيون أقل من نصف قطر الذرة المتعادلة

كيف يمكن مقارنة نصف قطر ذرة لا فلز ونصف قطر أيونه ؟

نصف قطر الأنيون أكبر من نصف قطر الذرة المتعادلة

يقل حجم الأيونات الموجبة كلما اتجهنا من اليسار إلى اليمين في الدورة الواحدة .

يقل حجم الأيونات السالبة كلما اتجهنا من اليسار إلى اليمين في الدورة الواحدة .

يزيد حجم (ونصف قطر) الأيونات كلما اتجهنا إلى أسفل في المجموعة الواحدة .

معلق ⚠

يحتوي كل من أيونات Mg^{2+} و Na^{+} على عشرة ألكترونات تحيط بنواة كل منهما . أي من الأيونين تتوقع أن يكون له نصف قطر أصغر؟ ولماذا ؟

الشحنة الموجبة على أيون المغنيسيوم أكبر من الشحنة الموجبة على أيون الصوديوم
لذلك يكون جذب النواة للألكترونات الخارجية في أيون المغنيسيوم أكبر
فيكون نصف قطر أيون المغنيسيوم أصغر

تدرب و تفوق 🎯

اختبارات الكترونية ذكية

التدرج في السالبية الكهربائية

السالبية الكهربائية هي ميل ذرة العنصر لجذب الألكترونات عندما تكون مرتبطة كيميائيا بذرة عنصر آخر .

تم حساب السالبية الكهربائية للعناصر والتعبير عنها بوحدات مطلقة **بمقياس باولنج للسالبية.**

انتبه !! 💡

الغازات النبيلة ليس لها سالبية كهربائية

علل : الغازات النبيلة ليس لها سالبية كهربائية

لأنها لا تكون عددا كبيرا من المركبات

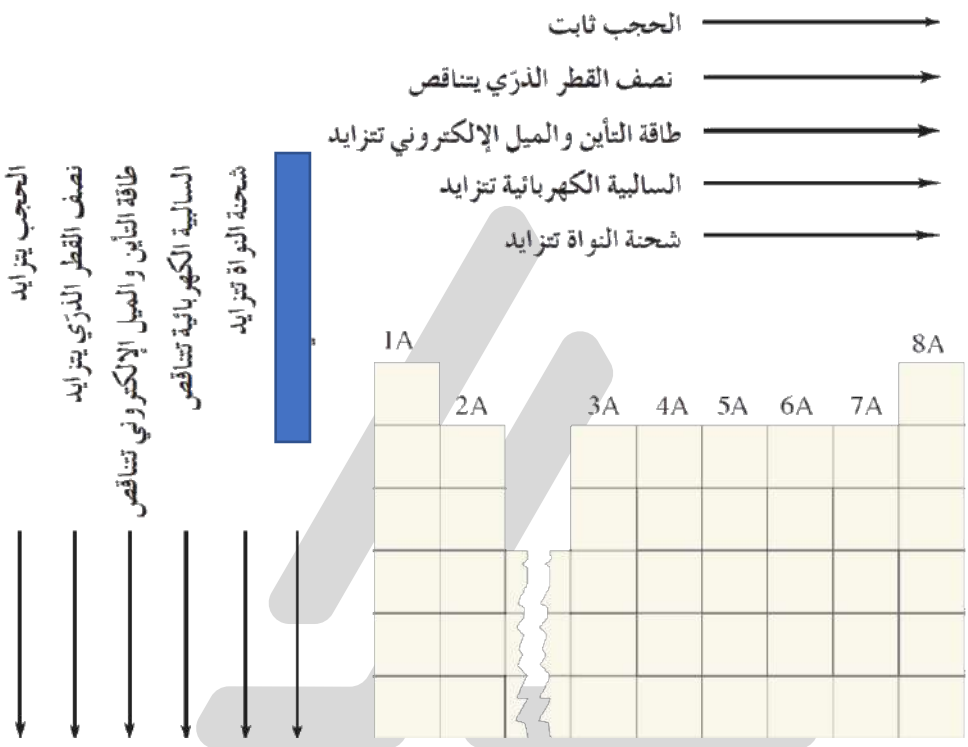
تقل السالبية الكهربائية كلما اتجهنا إلى أسفل في **المجموعة**
تزيد السالبية الكهربائية كلما اتجهنا من اليسار إلى اليمين في **الدورة**
الفلزات لها سالبية كهربائية **منخفضة**
اللافلزات لها سالبية كهربائية **عالية**
أقل العناصر سالبية كهربائية : **السيزيوم**
أكثر العناصر سالبية كهربائية : **الفلور**

أي من العناصر التالية لها قيمة أكبر للسالبية الكهربائية ؟

- $_{9}F$ ، $_{17}Cl$ ____F____
- $_{7}N$ ، $_{6}C$ ____N____
- $_{11}N$ ، $_{12}Mg$ ____Mg____
- $_{20}Ca$ ، $_{33}As$ ____As____

صفوة معلمي الكويت

ملخص الميول الدورية



	الفلزات	اللافلزات
نصف القطر	كبير	صغير
طاقة التاين	أقل	أكبر
الميل الألكتروني	أقل	أكبر
السالبية الكهربائية	أقل	أكبر

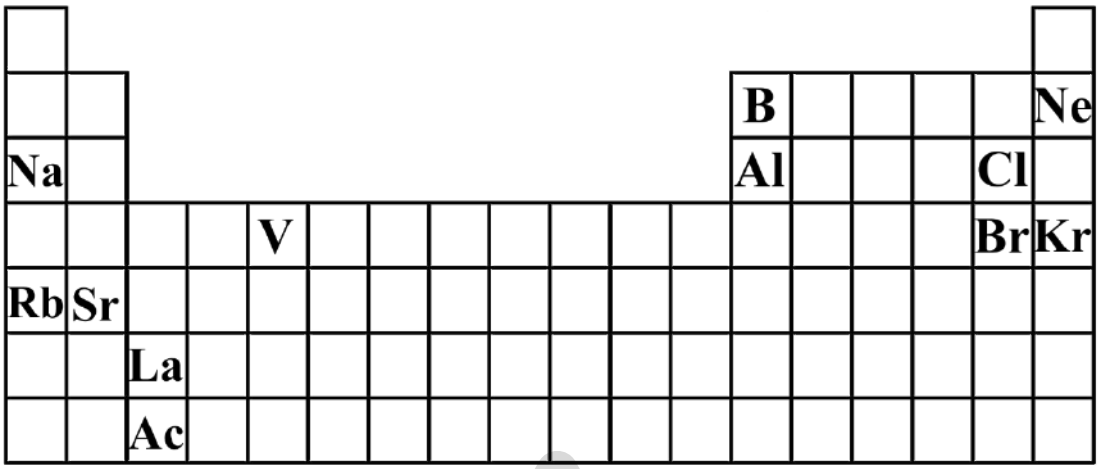
- أعلى العناصر طاقة تأين هي الغازات النبيلة **الغازات النبيلة**

- علل : أعلى العناصر ميل ألكتروني وسالبية كهربائية هي **اللافلزات** وأعلى اللافلزات هي **الهالوجينات 7A**
  - لأن اللافلزات لها نصف قطر ذري صغير (شحنة النواة كبيرة وثبات حجب النواة)
  - وقوة جذب النواة للإلكترونات كبيرة

- علل : أقل العناصر طاقة تأين وميل ألكتروني وسالبية كهربائية **الفلزات**
  - لأن الفلزات لها نصف قطر ذري كبير (زيادة عدد مستويات الطاقة وزيادة حجب النواة)
  - تقل قوة جذب النواة للإلكترونات

صفوة معلمي الكويت

Q من خلال قراءتك للجدول الدوري التالي أجب عما يلي :



- جهد التأين للعنصر **Na** ____أصغر____ من جهد التأين للعنصر **Al**
- عنصر **Br** يشبه في خواصه العنصر الذى رمزه ____Cl____ من العناصر الموضحة في الجدول
- العنصر الأكثر سالبية كهربائية من العناصر السابقة هو ____Cl____
- العنصر الذى يلى العنصر **Al** في نفس الدورة نوعه (فلز ، لا فلز ، شبه فلز) ____شبه فلز____

Q صنف العناصر التالية **(Na , Ac , La , Kr , Al , Ne)** من حيث (المثالية ، النبيلة ، الانتقالية)

المثالية **Na, Al**
النبيلة **Ne , Kr**
الانتقالية **Ac , La**

- أي من العناصر الموجودة في الجدول السابق أكبر نصف قطر ذرى ____Ac____
- أعلى العناصر ميل ألكتروني في الجدول السابق ____Cl____

UULA
صفوة معلمي الكويت

الترتيب الألكتروني في الرابطة الأيونية

لكي تصبح الذرات أكثر استقرارا فإنها ترتبط ببعضها بروابط كيميائية وتكون مركبات

المركب هو عنصران أو أكثر مرتبطان ببعضهم بروابط كيميائية

ألكترونات التكافؤ هي الألكترونات الموجودة في أعلى مستوى طاقة مشغول في ذرات العنصر

- يحدد عدد ألكترونات التكافؤ الخواص الكيميائية لعنصر ما

في العناصر المثالية ، عدد ألكترونات التكافؤ هو نفسه رقم المجموعة
استثناء: الهيليوم له ألكترونا تكافؤ اثنان فقط فيما جميع الغازات النبيلة الأخرى لها ثمانية ألكترونات تكافؤ (مثل رقم المجموعة)

Q علل : لا يحتوي الهيليوم على ثمانية ألكترونات تكافؤ رغم وجوده في المجموعة 8A مع الغازات النبيلة

لأن مستوى الطاقة الأخير للهيليوم هو المستوى الأول و الذي يحمل فقط ألكترونين كحد أقصى حسب القانون $2n^2$

Q علل : ذرات عناصر الغازات النبيلة ثابتة (فسر هذه الجملة)

لأن مستوى الطاقة الخارجي مستقر بثمانية ألكترونات حيث تمتلئ تحت المستويات الخارجية s و p بالألكترونات

Q كم عدد ألكترونات التكافؤ في كل من الذرات التالية ؟ وفي أي مجموعة تندرج كل ذرة ؟

- النيتروجين $_{7}N$ — 5e⁻ — 5A
- الليثيوم $_{3}Li$ — 1e⁻ — 1A
- الفوسفور $_{15}P$ — 5e⁻ — 5A
- الباريوم $_{56}Ba$ — 2e⁻ — 2A

تدرب و تفوق

اختبارات الكترونية ذكية

صفوة معلمي الكويت

(الدورة)	(المجموعة)							
	1A	2A	3A	4A	5A	6A	7A	8A
1	H·							He:
2	Li·	·Be·	·B·	·C·	·N·	:O·	:F·	:Ne:
3	Na·	·Mg·	·Al·	·Si·	·P·	:S·	:Cl·	:Ar:
4	K·	·Ca·	·Ga·	·Ge·	·As·	:Se·	:Br·	:Kr:

Q اذكر أسماء الهالوجينات الأربعة الأولى .وفي أي مجموعة من الجدول الدوري تقع هذه الهالوجينات وما عدد ألكترونات التكافؤ في كل منها ؟

الفلور ، الكلور ، البروم ، اليود
7A
$7e^-$

Q كم عدد ألكترونات التكافؤ في كل من الذرات التالية ؟ اكتب الترتيب النقطي لها

- **$_4Be$:** $2e^-$ ·Be·
- **$_{19}K$:** $1e^-$ K·
- **$_6C$:** $4e^-$ ·C·
- **$_{12}Mg$:** $2e^-$ ·Mg·
- **$_8O$:** $6e^-$:O:
- **$_{17}Cl$:** $7e^-$:Cl·
- **$_{16}S$:** $6e^-$:S:
- **$_{13}Al$:** $3e^-$ ·Al·
- **$_3Li$:** $1e^-$ Li·
- **$_9F$:** $7e^-$:F:
- **$_{15}P$:** $5e^-$ ·P·
- **$_{11}Na$:** $1e^-$ Na·

UULA.COM © جميع الحقوق محفوظة

الترتيبات الألكترونية للكاتيونات

الكاتيون هو ذرة أو مجموعة من الذرات التي تحمل شحنة موجبة .

قاعدة الثمانية تميل الذرات إلى بلوغ الترتيب الألكتروني الخاص بالغاز النبيل خلال عملية تكوين المركبات

تميل ذرة الفلز إلى فقدان ألكترونات التكافؤ الخاصة بها حيث تبقى ثمانية ألكترونات كاملة في مستوى الطاقة الأخير

التأين تحول ذرة متعادلة إلى أيون ، بفقد أو اكتساب الألكترونات (فهم وليس حفظ)

$_{11}Na : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$ $\quad Na^+ : 1s^2 2s^2 2p^6$

باستخدام الترتيب الألكتروني النقطي $Na \bullet \rightarrow Na^+ + e^-$

باستخدام الترتيب الألكتروني النقطي $\bullet Mg \bullet \rightarrow Mg^{2+} + 2e^-$

لماذا يحمل الكاتيون شحنة موجبة ؟

- عدد الألكترونات و البروتونات في الذرة المتعادلة متساوي
- عندما تفقد الذرة إلكترونًا (أو أكثر) يصبح عدد البروتونات أكثر
- فتصبح الشحنات الموجبة أكثر من السالبة
- و يصبح مجموعها موجبًا

كم عدد الألكترونات التي يجب أن تفقدها كل من الذرات التالية لتصل إلى الترتيب الألكتروني للغاز النبيل ؟

- $_{20}Ca$: $2e^-$
- $_{13}Al$: $3e^-$
- $_{3}Li$: $1e^-$
- $_{56}Ba$: $2e^-$

صفوة معلمي الكويت

اكتب صيغة الأيون المتكون عندما تفقد ذرات العناصر التالية ألكترونات تكافؤها:

- الألمنيوم $_{13}Al$ ____ Al^{3+} ____
- الليثيوم $_{3}Li$ ____ Li^{+} ____
- الباريوم $_{56}Ba$ ____ Ba^{2+} ____
- البوتاسيوم $_{19}K$ ____ K^{+} ____
- الكالسيوم $_{20}Ca$ ____ Ca^{2+} ____
- الإسترانشيوم $_{38}Sr$ ____ Sr^{2+} ____

اكتب الترتيبات الألكترونية للذرات والكاتيونات أدناه ، وعلل نتائج كل مجموعة .

- $_{18}Ar$: ____ $1s^2,2s^2,2p^6,3s^2,3p^6$ ____
- $_{19}K^{+}$: ____ $1s^2,2s^2,2p^6,3s^2,3p^6$ ____
- $_{20}Ca^{2+}$: ____ $1s^2,2s^2,2p^6,3s^2,3p^6$ ____

- التعليل :

تفقد ذرات البوتاسيوم و الكالسيوم ألكترونات التكافؤ لتشبه الترتيب الألكتروني لغاز الأرجون النبيل و تصل إلى حالة الاستقرار

- $_{10}Ne$: ____ $1s^2,2s^2,2p^6$ ____
- $_{11}Na^{+}$: ____ $1s^2,2s^2,2p^6$ ____
- $_{12}Mg^{2+}$: ____ $1s^2,2s^2,2p^6$ ____
- $_{13}Al^{3+}$: ____ $1s^2,2s^2,2p^6$ ____

- التعليل :

تفقد ذرات الصوديوم و المغنسيوم و الألومنيوم ألكترونات التكافؤ لتشبه الترتيب الألكتروني لغاز النيون النبيل و تصل إلى حالة الاستقرار

في الفلزات الانتقالية تختلف شحنات الكاتيونات مثلاً، قد يفقد ذرة الحديد ألكترونين ليصبح كاتيون حديدوز أو حديد (II) Fe^{2+}، أو ثلاثة ألكترونات ليصبح كاتيون حديديك أو حديد (III) Fe^{3+}

اكتب الترتيبات الألكترونية لكاتيونات ثلاثية الشحنة **(3+)** للعناصر التالية :

- الكروم $_{24}Cr$: ____ $Cr^{3+} : 1s^2,2s^2,2p^6,3s^2,3p^6,3d^3$ ____
- المنجنيز $_{25}Mn$: ____ $Mn^{3+} : 1s^2,2s^2,2p^6,3s^2,3p^6,3d^4$ ____
- الحديد $_{26}Fe$: ____ $Fe^{3+} : 1s^2,2s^2,2p^6,3s^2,3p^6,3d^5$ ____

اكتب صيغة الأيون المتكون عندما تفقد ذرات العناصر التالية ألكترونات تكافؤها:

- $_{26}Fe$: ____ $Fe^{2+} : 1s^2,2s^2,2p^6,3s^2,3p^6,3d^6$ ____
- $_{27}Co$: ____ $Co^{2+} : 1s^2,2s^2,2p^6,3s^2,3p^6,3d^7$ ____
- $_{28}Ni$: ____ $Ni^{2+} : 1s^2,2s^2,2p^6,3s^2,3p^6,3d^8$ ____

الترتيب الألكتروني الشاذ لبعض العناصر من قاعدة الثمانية

- اكتب الترتيب الألكتروني لعصر الفضة : $_{47}Ag$

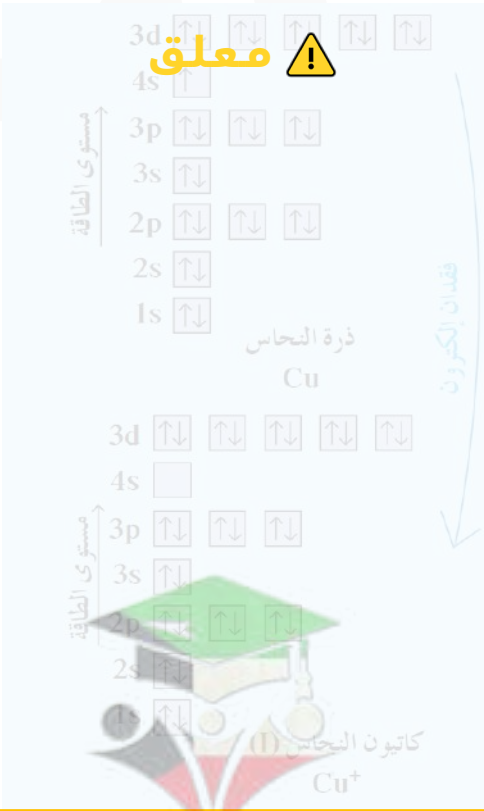
$_{47}Ag$: $1s^2 , 2s^2,2p^6, 3s^2,3p^6,4s^2,3d^{10},4p^6, 5s^1 , 4d^{10}$

- علل : الفضة لا تصل إلى الترتيب الألكتروني للغاز النبيل (يشذ عن قاعدة الثمانية)؟
  - الفضة ليصل للترتيب الألكتروني للغاز النبيل الذي يسبقة ($_{36}Kr$) يفقد 11 ألكترون
  - الفضة ليصل للترتيب الألكتروني للغاز النبيل الذي يليه ($_{54}Xe$) يكتسب 7 ألكترون
  - الأيونات التي تحمل ثلاث وحدات من الشحنات أو أكثر هي غير شائعة وإمكانية وجودها نادرة .
  - تفقد الفضة ألكترونا واحدا $5s^1$ وينتج كاتيون الفضة Ag^+ وضم المستوى الأخير 18 ألكترون وليس 8 .

Ag^+ : $1s^2 , 2s^2,2p^6, 3s^2,3p^6,4s^2,3d^{10},4p^6, 4d^{10}$

- **عناصر أخرى تشذ عن قاعدة الثمانية وتسلك سلوكا مشابها للفضة :**
  العناصر التي تقع يمين قطاع الفلزات الإنتقالية IIB
  كاتيونات : النحاس Cu^+(I) والذهب Au^+(I) والكادميوم Cd^{2+}(II) والزئبق Hg^{2+}(II) تتميز بترتيب ألكتروني شاذ عن قاعدة الثمانية .

معلق ⚠



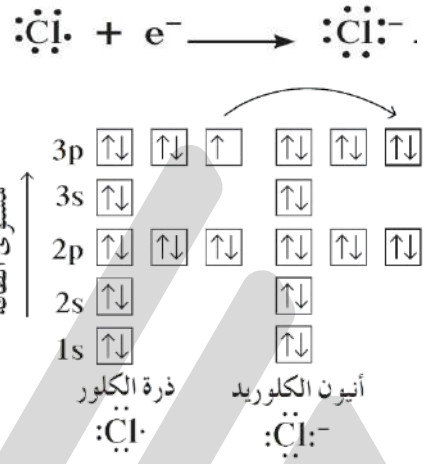
صفوة معلمي الكويت

الأنيون هو ذرة أو مجموعة من الذرات التي تحمل شحنة سالبة .

تميل ذرة اللافلز إلى اكتساب ألكترونات الفلزات أو مشاركة الألكترونات مع لا فلز آخر لتحقق قاعدة الثمانية

$_{17}Cl : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$ $\quad$ $Cl^- : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$

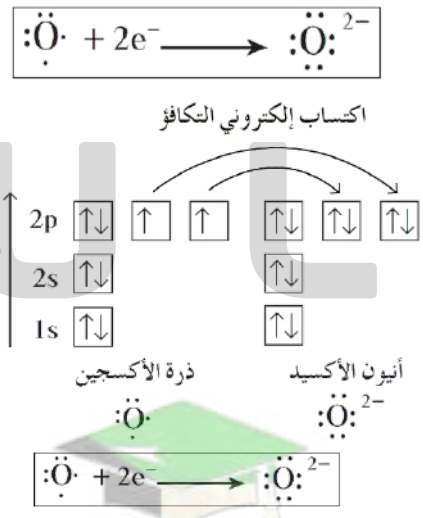
باستخدام الترتيب الألكتروني النقطي :



أيون الهاليد الأيون المتكون عندما تكتسب ذرة الهالوجين ألكترونا.
أنيونات الهاليدات هي: I^- ،Br^- ،Cl^- ،F^-

$_{8}O : 1s^2 2s^2 2p^4$ $\quad$ $O^{2-} : 1s^2 2s^2 2p^6$

باستخدام الترتيب الألكتروني النقطي :



لماذا يحمل الأنيون شحنة سالبة ؟

- عدد الألكترونات و البروتونات في الذرة المتعادلة متساوي
- عندما تكتسب الذرة ألكتروناً (أو أكثر) يصبح عدد الألكترونات أكثر
- فتصبح الشحنات السالبة أكثر من الموجبة
- و يصبح مجموعها سالبًا

أيونات يجب على الطالب حفظها :

F^-	فلوريد
Cl^-	كلوريد
Br^-	بروميد
I^-	يوديد
OH^-	هيدروكسيد
ClO^-	هيبوكلوريت
NO_3^-	نيترات
NO_2^-	نيتريت
HCO_3^-	كربونات هيدروجينية

$C_2H_3O_2^-$	أسيتات
O^{2-}	أكسيد
S^{2-}	كبريتيد
SO_4^{2-}	كبريتات
CO_3^{2-}	كربونات
N^{3-}	نيتريد
P^{3-}	فوسفيد
PO_4^{3-}	فوسفات
NH_4^+	أمونيوم

Na^+	صوديوم
K^+	بوتاسيوم
Li^+	ليثيوم
Ba^{2+}	باريوم
Ca^{2+}	كالسيوم
Mg^{2+}	مغنيسيوم
Fe^{2+}	حديد II
Fe^{3+}	حديد III
Al^{3+}	ألمنيوم

🎯 تدرب و تفوق

اختبارات الكترونية ذكية

Q كيف يمكن استخدام الجدول الدوري لاستنتاج عدد ألكترونات التكافؤ في ذرة ما؟ (وضح العلاقة بين الترتيب الألكتروني النقطي لعنصر مثالي ما و مكانه في الجدول الدوري)

بمعرفة رقم المجموعة الذي يساوي عدد ألكترونات التكافؤ

- من الأسهل للفلزات **فقد** الألكترونات و تكوين **كاتيونات** لتحقق قاعدة الثمانية
- من الأسهل للافلزات **اكتساب** الألكترونات و تكوين **أنيونات** لتحقق قاعدة الثمانية

Q كم عدد الألكترونات التي يجب أن تكتسبها ذرات كل من العناصر التالية لتصل إلى الترتيب الألكتروني الثابت؟ اكتب صيغة الأيون المتكون ؟

- $_7N$: ثلاثة ألكترونات N^{3-}
- $_{16}S$: ألكترونين S^{2-}
- $_{17}Cl$: ألكترون واحد Cl^-
- $_{15}P$: ثلاثة ألكترونات P^{3-}
- $_{35}Br$: ألكترون واحد Br^-
- $_1H$: ألكترون واحد H^-
- $_{33}As$: ثلاثة ألكترونات As^{3-}
- $_{34}Se$: ألكترونين Se^{2-}

اكتب الترتيبات الألكترونية للذرات و الأيونات التالية :

- $_{7}N^{3-}$: $1s^2,2s^2,2p^6$
- $_{8}O^{2-}$: $1s^2,2s^2,2p^6$
- $_{9}F^{-}$: $1s^2,2s^2,2p^6$
- $_{10}Ne$: $1s^2,2s^2,2p^6$

الوحدة الثانية : الروابط الكيميائية

الرابطة الأيونية

الفلوريت

يتواجد طبيعيا في القشرة الأرضية
هش وسهل الانكسار مثل الزجاج
بلورة الفلوريت ثابتة جدا وتنصهر على درجة حرارة عالية للغاية .

تكوين المركبات الأيونية :

الروابط الأيونية قوى تجاذب ألكتروستاتيكية بين الأنيونات والكاتيونات

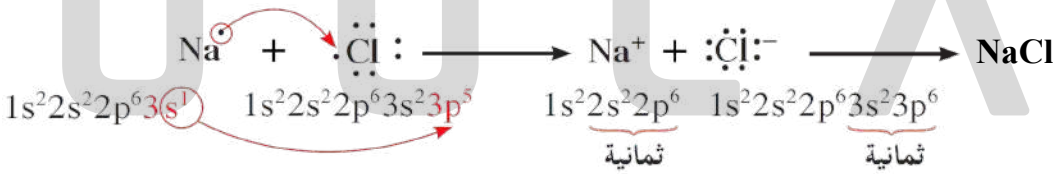
المركبات الأيونية المركبات المكونة من مجموعات متعادلة كهربائيا من الأيونات المرتبطة ببعضها بقوى ألكتروستاتيكية

في المركب الأيوني: الشحنات الموجبة الكلية للكاتيونات تساوي الشحنات السالبة الكلية للأنيونات

كيف يتفاعل الصوديوم مع الكلور؟

للصوديوم ألكترون تكافؤ واحد ، يفقده بسهولة
للكلور سبعة ألكترونات تكافؤ ، يكتسب ألكترونا

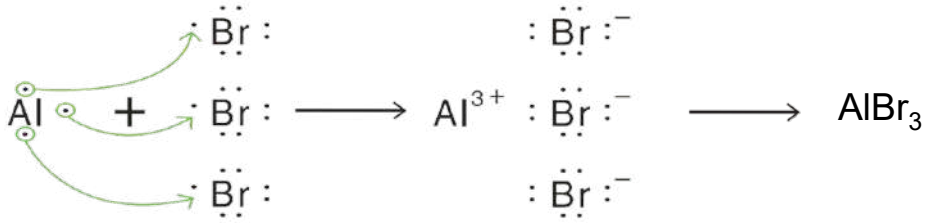
- في التفاعل :ذرة الصوديوم تعطي ألكترون تكافؤها لذرة الكلور
- ينتج كاتيون صوديوم Na^+ واحد و أنيون كلوريد Cl^- واحد
- تتجاذب الشحنات المتعاكسة لتكوين كلوريد الصوديوم (مركب أيوني)



كيف يتفاعل الألمنيوم مع البروم؟

- يتفاعل البروم مع الألمنيوم ويتكون مركب بروميد الألمنيوم
- تفقد كل ذرة ألمنيوم ثلاثة ألكترونات تكافؤ
- كل ذرة بروم تحوي سبعة ألكترونات تكافؤ ، وتكتسب بسهولة ألكترونا واحدا
- تتحد كل ثلاث ذرات بروم مع ذرة ألمنيوم واحدة وتصبح صيغة المركب المتعادل الناتج $AlBr_3$

UULA
صفوة معلمي الكويت



تتحدد النسبة التي يجب أن يتفاعل فيها عنصران لتكوين مركب أيوني بعدد الألكترونات التي يجب أن تفقدها أو تكتسبها الذرات المتفاعلة للوصول إلى ترتيب ألكتروني ثابت

تدرب و تفوق

اختبارات الكترونية ذكية

وحدة الصيغة أقل نسبة عددية صحيحة من الكاتيونات إلى الأنيونات لأي عينة من مركب أيوني

- وحدة الصيغة لكلوريد الصوديوم (**NaCl**)، تحتوي على كاتيون واحد و أنيون واحد

تدرب و تفوق

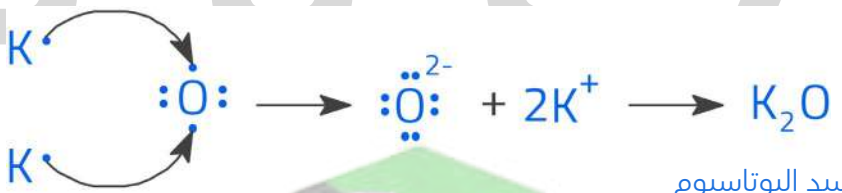
اختبارات الكترونية ذكية

فسر لماذا تكون المركبات الأيونية متعادلة كهربائياً

لأن الشحنات الموجبة الكلية للكاتيونات تساوي الشحنات السالبة الكلية للأنيونات

مستخدما التراتيب الألكترونية النقطية توقع صيغ المواد الأيونية المتكونة بين العناصر التالية واكتب أسماءها:

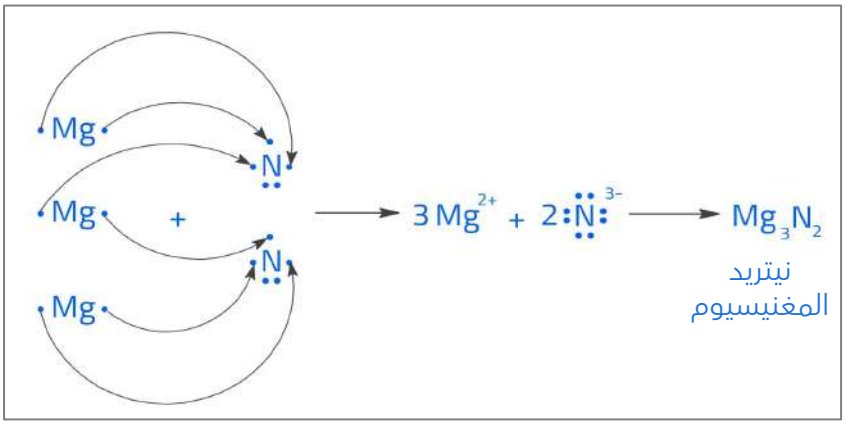
- البوتاسيوم $_{19}K$ والأكسجين $_{8}O$



أكسيد البوتاسيوم

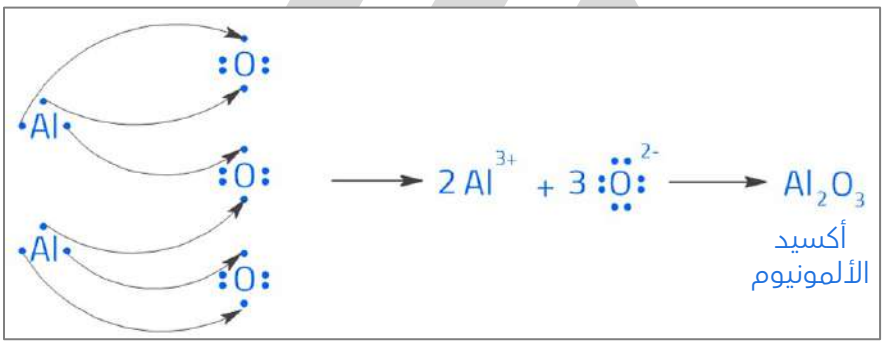
UULA
صفوة معلمي الكويت

- المغنيسيوم $_{12}Mg$ و النيتروجين $_{7}N$



- بوتاسيوم $_{19}K$ مع يود $_{53}I$

- ألمنيوم $_{13}Al$ مع أكسجين $_{8}O$



لاحظ أن :

في المركب الأيوني .. عدد الألكترونات المفقودة من ذرات الفلز = عدد الألكترونات المكتسبة لذرات اللافلز

كتابة الصيغة الكيميائية دون استخدام الترتيب النقطي :

ممّ تتكون المركبات الأيونية ؟

تتكون من أيون موجب (كاتيون) وأيون سالب (أنيون)

المركب الأيوني الناتج	الأيون السالب	الأيون الموجب	
NaCl	Cl^-	Na^+	فلز + لا فلز
Na_2SO_4	SO_4^{2-}	Na^+	فلز + مجموعة ذرية
NH_4Cl	Cl^-	NH_4^+	لا فلز + مجموعة ذرية
NH_4NO_3	NO_3^-	NH_4^+	مجموعة ذرية + مجموعة ذرية

صفوة معلمي الكويت

اكتب الصيغة الكيميائية الصحيحة (وحدة الصيغة) للمركبات التي تتكون من أزواج الأيونات التالية :

- K^+ , S^{2-} ____ K_2S
- Ca^{2+} ,O^{2-} ____ CaO
- Na^+ ,SO_4^{2-} ____ Na_2SO_4
- Al^{3+} ,PO_4^{3-} ____ $AlPO_4$

اكتب الصيغ الكيميائية لكل من المركبات التالية :

- نيترات البوتاسيوم ____ KNO_3
- كلوريد الباريوم ____ $BaCl_2$
- كبريتات المغنيسيوم ____ $MgSO_4$
- أكسيد الليثيوم ____ Li_2O
- كربونات الأمونيوم ____ $(NH_4)_2CO_3$
- فوسفات الكالسيوم ____ $Ca_3(PO_4)_2$

اكتب صيغة الأيونات الموجودة في المركبات التالية :

- **KCl :** ____ $K^+ + Cl^-$
- **$BaSO_4$:** ____ $Ba^{2+} + SO_4^{2-}$
- **$MgBr_2$:** ____ $Mg^{2+} + 2Br^-$
- **Li_2CO_3 :** ____ $2Li^+ + CO_3^{2-}$

تدرب و تفوق

اختبارات الكترونية ذكية

أي من أزواج العناصر التالية ترجح أن تكون مركبات أيونية ؟

- الكلور $_{17}Cl$ والبروم $_{35}Br$ ____ لا يتكون مركب أيوني
- البوتاسيوم $_{19}K$ و الهيليوم $_{2}He$ ____ لا يتكون مركب أيوني
- الليثيوم $_{3}Li$ والكلور $_{17}Cl$ ____ يتكون مركب أيوني
- اليود $_{53}I$ والصوديوم $_{11}Na$ ____ يتكون مركب أيوني

أي من أزواج العناصر التالية ليست مركبات أيونية ؟

- الكبريت $_{16}S$ والأكسجين $_{8}O$ ____ ليس أيونيا
- الفلور $_{9}F$ والهيدروجين $_{1}H$ ____ ليس أيونيا
- الصوديوم $_{11}Na$ والكبريت $_{16}S$ ____ يتكون مركب أيوني
- الأكسجين $_{8}O$ والكلور $_{17}Cl$ ____ ليس أيونيا

UULA.COM
© جميع الحقوق محفوظة
صفوة معلمي الكويت

س أي من المواد التالية يرجح أن تكون غير أيونية ؟

- **H_2O :** ليس أيونيا
- **Na_2O :** أيوني
- **CO_2 :** ليس أيونيا
- **CaS :** أيوني
- **NH_3 :** ليس أيونيا
- **SO_2 :** ليس أيونيا

س خواص المركبات الأيونية (ما مميزات المركبات الأيونية) ؟

- هي مواد صلبة بلورية عند درجة حرارة الغرفة
- لها تركيب ثابت و درجة انصهار عالية
- عند تكون البلورة في المركب الأيوني :ترتب الأيونات نفسها بحيث تزيد من التجاذب إلى الحد الأقصى ، وتقلص من التنافر إلى الحد الأدنى
- توصل التيار الكهربائي في المحلول المائي ، أو إذا كانت منصهرة

س ما هو تركيب بلورة كلوريد الصوديوم ؟

يحاط كل كاتيون صوديوم بستة أنيونات كلوريد، و كل أيون كلوريد بستة كاتيونات صوديوم .

س علل : في بلورة كلوريد الصوديوم ، يحاط كل كاتيون صوديوم بستة أنيونات كلوريد، و كل أيون كلوريد بستة كاتيونات صوديوم

- ينجذب كل أنيون بقوة إلى الأيونات المتجاورة
- وبذلك يقل التنافر إلى أقل درجة ممكنة

س علل : يتميز كلوريد الصوديوم بدرجة انصهار عالية

- في بلورة كلوريد الصوديوم ، يحاط كل كاتيون صوديوم بستة أنيونات كلوريد، و كل أيون كلوريد بستة كاتيونات صوديوم
- ينجذب كل أنيون بقوة إلى الأيونات المتجاورة
- وبذلك يقل التنافر إلى أقل درجة ممكنة

س علل : تتميز المركبات الأيونية بدرجات انصهار عالية

- عند تكون البلورة في المركب الأيوني :ترتب الأيونات نفسها بحيث تزيد من التجاذب إلى الحد الأقصى ، وتقلص من التنافر إلى الحد الأدنى
- وتؤدي قوى التجاذب الكبيرة إلى تركيب ثابت جدا

توصيل التيار الكهربائي :

توصل المواد الأيونية التيار الكهربائي وهي في الحالة المنصهرة

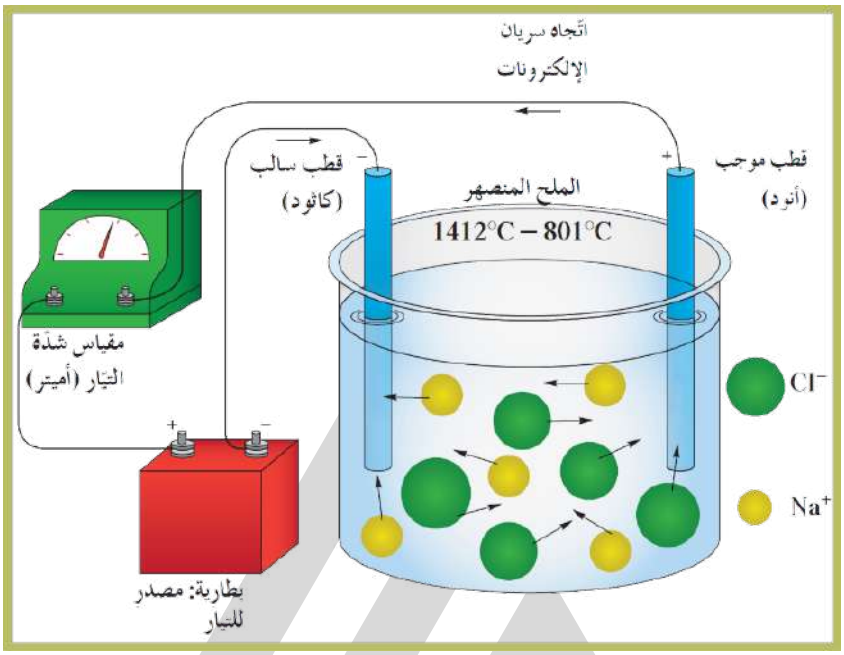
التوصيل الكهربائي لمصهور كلوريد الصوديوم :

ينصهر كلوريد الصوديوم (درجة انصهاره حوالي **800 °C**) فينكسر الترتيب المنظم للبلورة (وتصبح الأيونات حرة الحركة)

UULA.COM
© جميع الحقوق محفوظة
صفوة معلمي الكويت

عندما يطبق جهد كهربائي عبر مصهور كلوريد الصوديوم :

تتحرك الكاتيونات نحو الكاثود (شحنته سالبة)
تتحرك الأنيونات نحو الأنود (شحنته موجبة)
(بسبب حركة هذه الأيونات :يسري التيار الكهربائي بين الأقطاب خلال سلك التوصيل الخارجي للدائرة .



- علل: توصل المركبات الأيونية التيار الكهربائي عندما تنصهر
  - ينصهر المركب الأيوني فينكسر الترتيب المنظم للبلورة (وتصبح الأيونات حرة الحركة)
  - فتوصل التيار الكهربائي

- فسر لماذا يوصل مصهور $MgCl_2$ الكهرباء في حين $MgCl_2$ المتبلر لا يوصل الكهرباء
  - في المركب المتبلر ، لا توجد أيونات حرة الحركة .
  - ولكن عند صهره ، ينكسر الترتيب المنظم للبلورة (وتصبح الأيونات حرة الحركة)
  - فتوصل التيار الكهربائي

التوصيل الكهربائي لمحلول كلوريد الصوديوم :

يذوب كلوريد الصوديوم في الماء فينكسر الترتيب المنظم للبلورة (وتصبح الأيونات حرة الحركة)

عندما يطبق جهد كهربائي عبر محلول كلوريد الصوديوم :

تتحرك الكاتيونات نحو الكاثود (شحنته سالبة)
تتحرك الأنيونات نحو الأنود (شحنته موجبة)
بسبب حركة هذه الأيونات: يسري التيار الكهربائي بين الأقطاب خلال سلك التوصيل الخارجي للدائرة

UULA
صفوة معلمي الكويت

علل: توصل المركبات الأيونية التيار الكهربائي عندما تذاب في الماء

- يذوب المركب الأيوني في الماء فينكسر الترتيب المنظم للبلورة (وتصبح الأيونات حرة الحركة)
- فتوصل التيار الكهربائي

تدرب و تفوق

اختبارات الكترونية ذكية

الوحدة الثانية: الروابط الكيميائية

الروابط التساهمية الأحادية والثنائية والثلاثية

طبقة الأوزون تقوم بترشيح الإشعاع الضار الصادر من الشمس

الروابط التساهمية الأحادية :

تكوين الرابطة التساهمية الأحادية :

في جزيء (H_2) غاز الهيدروجين :

- كل ذرة هيدروجين لها ألكترون تكافؤ واحد
- تساهم كل ذرة بألكترون واحد لتكوين الرابطة في الجزيء
- يتقاسم زوج من ذرات الهيدروجين ألكتروني التكافؤ لتكوين جزيء الهيدروجين ثنائي الذرية
- تكمل كل ذرة هيدروجين في هذا الجزيء غلاف تكافؤها من خلال مشاركة الإلكترون مع الذرة الأخرى لتصل إلى الترتيب الألكتروني للغاز النبيل الهيليوم

الرابطة التساهمية الأحادية تتقاسم الذرتان زوجا واحدا من الألكترونات.

عند كتابة صيغة الرابطة التساهمية يمثل زوج الألكترونات بخط كما في صيغة جزيء الهيدروجين **H - H**

تدرب و تفوق

اختبارات الكترونية ذكية

- يتواجد مركب كلوريد الهيدروجين **HCl** كغاز في درجة حرارة الغرفة
- يتواجد الماء **H_2O** كسائل عند درجة حرارة الغرفة

صفوة معلمي الكويت

الصيغ البنائية صيغ كيميائية توضح ترتيب الذرات في الجزيئات و الأيونات عديدة الذرات .

- الصيغ الكيميائية للمركبات التساهمية تمثل جزيئات
- الصيغة الصحيحة للمركبات الجزيئية توضح العدد الحقيقي للذرات في كل جزيء

- الصيغ الكيميائية للمركبات الأيونية تصف وحدات الصيغة
- تمثل الصيغة الكيميائية **CuO** أقل وحدة متعادلة كهربائيا لأكسيد النحاس (**II**)
- في الصيغة الأيونية للمركب الأيوني تكون الأعداد المكتوبة أسفل الذرات أصغر النسب العددية الصحيحة لها

علل : لا تملك المركبات الأيونية صيغا جزيئية خاصة بها؟

لأنها لا تتكون من جزيئات

تطبيق قاعدة الثمانية

ممّ يتكون المركب التساهمي ؟

لا فلز + لا فلز

- اللافلزات في المجموعات **4A** و **5A** و **6A** و **7A** من الجدول الدوري

قاعدة الثمانية تحدث المساهمة بالألكترونات إذا اكتسبت الذرات المشاركة في تكوين الرابطة التساهمية الترتيبات الألكترونية للغازات النبيلة

- عند تكون الرابطة التساهمية يصبح هناك ثمانية ألكترونات في غلاف تكافؤ كل ذرة ، باستثناء الهيدروجين حيث يشبه غاز الهيليوم الذي له ألكترونا تكافؤ اثنان

ما الصفة المشتركة بين العناصر التي تكون روابط تساهمية ؟ اذكر هذه العناصر

جميعها تميل لاكتساب ألكترونات لأن المستوى الخارجي شبه ممتلئ بالألكترونات (لافلزات)

تكون الهالوجينات روابط تساهمية أحادية في جزيئاتها ثنائية الذرة

باستخدام الترتيبات الألكترونية النقطية وضح طريقة الارتباط بين ذرتين من الفلور

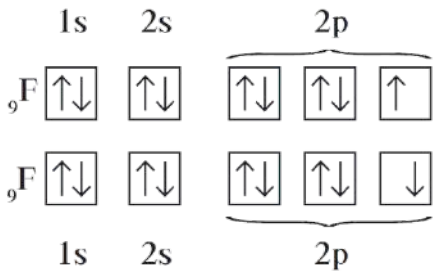
في جزيء الفلور : F_2

- كل ذرة فلور لها سبعة ألكترونات تكافؤ وتحتاج إلى ألكترون إضافي لتصل إلى الترتيب الألكتروني للغاز النبيل
- تساهم كل ذرة فلور بألكترون واحد ، وتتقاسم ذرتان من الفلور زوجاً من الألكترونات فتتكون رابطة تساهمية أحادية
- يكتمل غلاف تكافؤ كل ذرة فلور بثمانية ألكترونات لتصل إلى الترتيب الألكتروني لغاز النيون

UULA.COM
© جميع الحقوق محفوظة
صفوة معلمي الكويت

أزواج الألكترونات غير المشاركة (أو الأزواج غير المرتبطة) :

هي أزواج ألكترونات التكافؤ التي لم تساهم بين الذرات



- فسر العبارة التالية :النيون $_{10}Ne$ أحادي الذرية في حين أن الكلور $_{17}Cl$ ثنائي الذرية
  - النيون غاز نبيل ,ذراته مستقرة ,يتكون من ذرات منفردة.
  - ذرة الكلور غير مستقرة ,تتشارك ذرتا كلور زوجا من الألكترونات ليتكون جزيء مستقر.

- اكتب الترتيبات الألكترونية النقطية المقبولة للمواد أدناه علما بأن كلا من هذه المواد يحتوي على روابط تساهمية أحادية فقط .
  - I_2 :
  - F_2 :

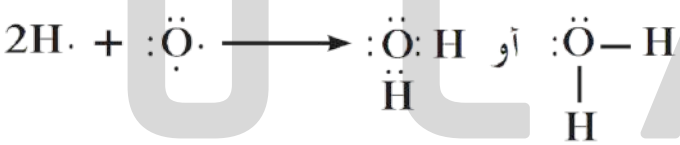
تدرب و تفوق

اختبارات الكترونية ذكية

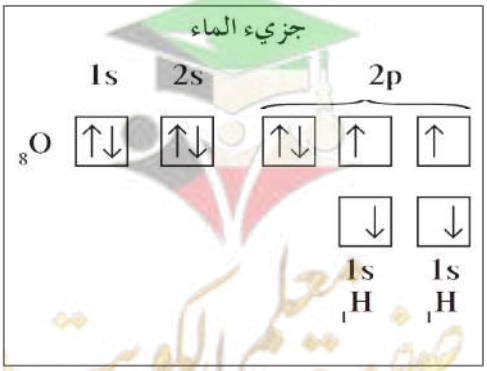
توضيح الرابطة التساهمية الأحادية في بعض الجزيئات :

- ارسم الصيغة الألكترونية النقطية لجزيء الماء H_2O

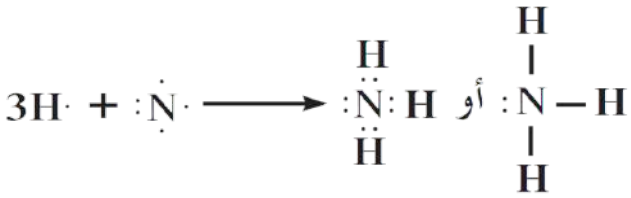
ممكن ان يأتي السؤال بصيغة أخرى:
باستخدام الترتيبات الألكترونية النقطية وضح طريقة الارتباط بين الهيدروجين و الأكسجين



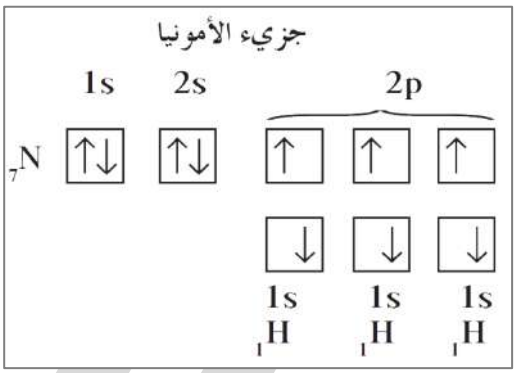
- جزيء الماء ثلاثي الذرات ، وفيه رابطتان تساهميتان أحاديتان .
- ذرة الأكسجين في جزيء الماء لها زوجان من ألكترونات التكافؤ غير التساهمية أو غير المرتبطة .



ارسم الصيغة الألكترونية النقطية لجزيء الأمونيا NH_3



- جزيء الأمونيا رباعي الذرات ، وفيه ثلاث روابط تساهمية أحادية .
- يحتوي جزيء الأمونيا على زوج واحد من ألكترونات التكافؤ غير التساهمية أو غير المرتبطة .



ارسم الصيغة الألكترونية النقطية لجزيء **HCl**

ممكن ان يأتي السؤال بصيغة أخرى:
باستخدام الترتيبات الألكترونية النقطية وضح طريقة الارتباط بين الهيدروجين والكلور

- جزيء كلوريد الهيدروجين ثنائي الذرة ، وفيه رابطة تساهمية أحادية واحدة
- يحتوي جزيء كلوريد الهيدروجين على ثلاثة أزواج ألكترونات تكافؤ غير تساهمية أو غير مرتبطة .
- في جزيء كلوريد الهيدروجين ، يصل الترتيب الألكتروني لذرة الهيدروجين إلى الترتيب الألكتروني لغاز الهيليوم النبيل ، ويصل الترتيب الألكتروني لذرة الكلور إلى الترتيب الألكتروني لغاز الأرجون

صنف المركبات التالية بين أيونية و تساهمية :

- $MgCl_2$ ـــــ أيوني
- H_2O ـــــ تساهمي
- Na_2S ـــــ أيوني
- H_2S ـــــ تساهمي

الروابط التساهمية الثنائية والثلاثية :

الروابط التساهمية الثنائية هي روابط يتقاسم فيها زوج من الذرات زوجين من الألكترونات

باستخدام الترتيبات الألكترونية النقطية وضح طريقة الارتباط بين ذرتي أكسجين

في جزيء الأكسجين : O_2

UULA
صفوة معلمي الكويت

- تحتوي كل ذرة أكسجين في الجزيء على ستة ألكترونات تكافؤ و تساهم بزوج من ألكتروناتها مع ذرة أكسجين أخرى لتكمل ثمانية ألكترونات في غلاف تكافئها .
- أي تتقاسم ذرتا الأكسجين زوجين من الألكترونات لتتكون الرابطة التساهمية الثنائية
- تحوي كل ذرة أكسجين في الجزيء زوجين من الألكترونات غير المشاركة .

- كم عدد الألكترونات التي تتقاسمها الذرتان في الرابطة التساهمية الثنائية ؟ **4**
- كم عدد الألكترونات التي تتقاسمها الذرتان في الرابطة التساهمية الثلاثية ؟ **6**
- الرابطة بين ذرتى الأكسجين في جزئ الأكسجين من النوع **تساهمية ثنائية**

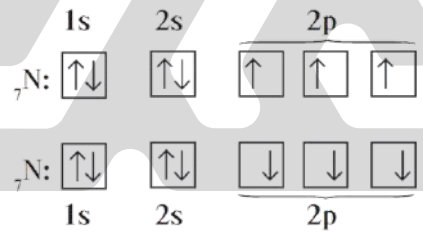
الروابط التساهمية الثلاثية هي روابط يتقاسم فيها زوج من الذرات ثلاثة أزواج من الألكترونات .

باستخدام الترتيبات الألكترونية النقطية وضح طريقة الارتباط بين ذرتين نيتروجين

في جزيء النيتروجين : N_2

$$:\dot{N}\cdot + \cdot\dot{N}: \longrightarrow :N::N: \text{ أو } :N \equiv N:$$

- تحتوي كل ذرة نيتروجين في الجزيء على خمسة ألكترونات تكافؤ و تساهم بثلاثة من ألكتروناتها مع ذرة نيتروجين أخرى لتكمل ثمانية ألكترونات في غلاف تكافئها .
- أي تتقاسم ذرتا النيتروجين ثلاثة أزوج من الألكترونات لتتكون الرابطة التساهمية الثلاثية
- تحوي كل ذرة نيتروجين في الجزيء زوجا واحدا من الألكترونات غير المشاركة .



الرابطة بين ذرتي النيتروجين في جزئ النيتروجين من النوع **تساهمية ثلاثية**

الترتيب	الصيغة الكيميائية	الاسم
$:\ddot{F} - \ddot{F}:$	F_2	الفلور
$:\ddot{Cl} - \ddot{Cl}:$	Cl_2	الكلور
$:\ddot{Br} - \ddot{Br}:$	Br_2	البروم
$:\ddot{I} - \ddot{I}:$	I_2	اليود
H-H	H_2	الهيدروجين
:N≡N:	N_2	النيتروجين
$:\ddot{O} = \ddot{O}:$	O_2	الأكسجين

صفوة معلمي الكويت

في مركب ثاني أكسيد الكربون : CO_2

- يتقاسم الكربون زوجين من الألكترونات مع كل ذرة أكسجين مكونا رابطتين تساهميتين ثنائيتين بين الكربون والأكسجين .

باستخدام الترتيبات الألكترونية النقطية وضح طريقة الارتباط بين الأكسجين والكربون لتكوين ثاني أكسيد الكربون

الرابطة بين الأكسجين والكربون في جزئ ثاني أكسيد الكربون من النوع **تساهمية ثنائية**

تدرب و تفوق

اختبارات الكترونية ذكية

الوحدة الثانية :الروابط الكيميائية

الرابطة التساهمية التناسقية

في جزيء أول أكسيد الكربون : CO

- تحتاج ذرة الكربون إلى اكتساب أربعة ألكترونات لتصل إلى الترتيب الألكتروني للغاز النبيل النيون
- تحتاج ذرة الأكسجين إلى ألكترونين لتصل إلى الترتيب الألكتروني للغاز النبيل النيون

يحدث ذلك بخطوتين :

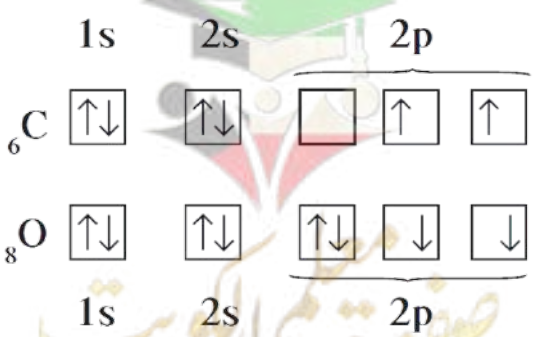
أولا تكوين رابطة ثنائية :

تساهم كل من الذرتين بألكترونين من ألكترونات التكافؤ ، ولكن هذا لا يكفي لتحقيق قاعدة الثمانية للكربون .

ثانيا: تكوين رابطة تناسقية :

تشارك ذرة الأكسجين بألكترونين من ألكتروناتها غير المشاركة كرابطة إضافية .

فتصل ذرة الكربون إلى الترتيب الألكتروني للغاز النبيل



الرابطة التساهمية التناسقية

هي الرابطة التساهمية التي تساهم فيها ذرة واحدة بكل من ألكترونات الرابطة (أي تتقاسم زوج ألكترونات ذرة واحدة بين ذرتين)

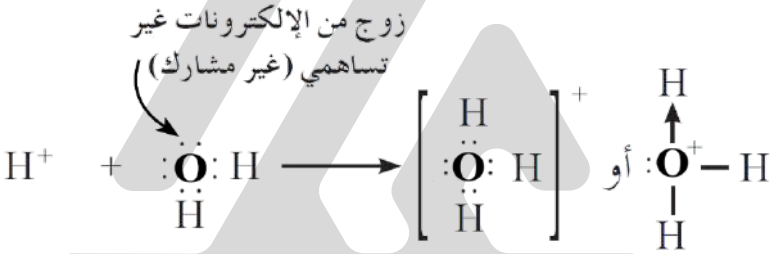
- نمثل الرابطة التساهمية التناسقية في الصيغة التركيبية بسهم يتجه من الذرة المانحة لزوج الألكترونات إلى الذرة المستقبلة لها
- الصيغة البنائية لجزيء أول أكسيد الكربون و الذي يحتوي على رابطة تساهمية ثنائية و رابطة تساهمية تناسقية واحدة هي $:C \equiv O:$
- الرابطة التساهمية التناسقية لا تختلف عن أي رابطة تساهمية أخرى ، الفرق الوحيد بينهما هو مصدر ألكترونات الرابطة

Q يحوي أول أكسيد الكربون على نوعين من الروابط هما **تساهمية ثنائية** و **تساهمية تناسقية**

Q اكتب الترتيب الألكتروني النقطي لكاتيون الهيدرونيوم متعدد الذرات H_3O^+

☆ ممكن ان يأتي السؤال بصيغة أخرى:
باستخدام الترتيبات الألكترونية النقطية وضح طريقة الارتباط بين كاتيون الهيدروجين و جزيء الماء

تشارك ذرة الأكسجين (من الماء H_2O) بألكترونين من ألكتروناتها غير المشاركة كرابطة تساهمية تناسقية بينها وبين كاتيون الهيدروجين H^+



Q الرابط بين كاتيون الهيدروجين وجزيء الماء من النوع **تساهمية تناسقية**

Q الرابط بين الهيدروجين والأكسجين في جزئ الماء من النوع **تساهمية أحادية**

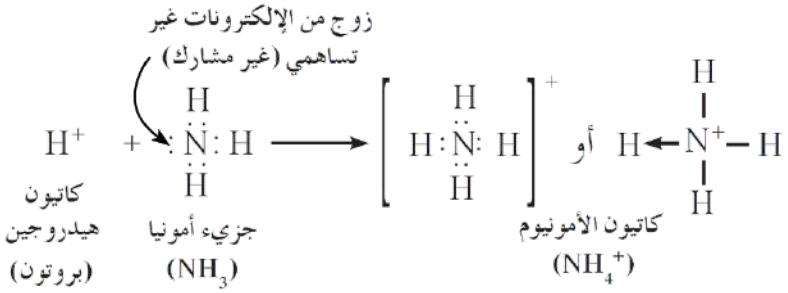
Q عدد أزواج الألكترونات الحرة في كاتيون الهيدرونيوم يساوي **زوجا واحدا**

- في كاتيون الأمونيوم NH_4^+ المتعدد الذرات :
- تشارك ذرة النيتروجين من الأمونيا NH_3 بألكترونين من ألكتروناتها غير المشاركة كرابطة تساهمية تناسقية بينها وبين كاتيون الهيدروجين H^+
- كاتيون الأمونيوم مكون مهم لبعض الأسمدة النيتروجينية

صفوة معلمي الكويت

- اكتب الترتيب الألكتروني النقطي لكاتيون الأمونيوم متعدد الذرات NH_4^+

☆ ممكن ان يأتي السؤال بصيغة أخرى:
باستخدام الترتيبات الألكترونية النقطية وضح طريقة الارتباط بين كاتيون الهيدروجين و جزيء الأمونيا



- عدد أزواج الألكترونات الحرة في كاتيون الأمونيوم يساوي **صفرا أو لا يوجد**
- الرابطة بين كاتيون الهيدروجين وجزئ الأمونيا من النوع **تساهمية تناسقية**
- الرابطة بين الهيدروجين والنيتروجين في جزئ الأمونيا من النوع **تساهمية أحادية**

في الأيونات متعددة الذرات :

- ترتبط الذرات بروابط تساهمية
- توضح الشحنة السالبة للأنيون متعدد الذرات عدد الألكترونات المضافة إلى ألكترونات تكافؤ الذرات الموجودة في الأنيون
- في المركب الأيوني يجب أن تعادل شحنة الكاتيون عدد الألكترونات المضافة للأنيون متعدد الذرات .

تدرب و تفوق

اختبارات الكترونية ذكية

UULA
صفوة معلمي الكويت

عناصر القطاع (s)

الفلزات القلوية

الفلزات القلوية هي عناصر المجموعة **1A**

- أين يوجد كلوريد الصوديوم وبقية الأملاح القلوية ؟
  - مسطحات الأملاح
  - المناطق الجوفية تحت سطح الأرض
  - مياه البحار

- كيف تكونت رواسب أملاح الفلزات القلوية في المناطق الجوفية تحت سطح الأرض ؟

  السبب : تبخر مياه البحار القديمة

- أملاح الفلزات القلوية تذوب بشدة في الماء.
- تذيب مياه الأمطار الأملاح الموجودة في التربة و تحملها الأنهار إلى البحر.
- مياه البحر هي مصدر لملح الطعام.

الخواص الفيزيائية للفلزات القلوية :

- البريق الساطع
- التوصيل الحراري والكهربائي الجيد
- طاقة التأيّن و السالبية الكهربائية و الكثافة منخفضة

معلق ⚠

- علل : طاقة التأيّن والسالبية الكهربائية منخفضة للفلزّات القلوية

  بسبب وجود ألكترون ضعيف الارتباط بنواة الذرة

- درجة انصهارها منخفضة
- لينة يمكن قطعها بسكين
- خاصية اطياف الانبعاث

- كيف يمكن إحداث خاصية أطياف الانبعاث للفلزات القلوية ؟
  - تمرير تفريغ كهربائي عبر بخارها
  - يوضع القليل من أحد أملاحها في وسط لهب موقد بنزن لاختبارات اللهب

- علل لما يلي : استخدام الفلزات القلوية واستغلال خصائصها يُنذر بالخطر .

  لأن هذه الفلزات نشطة جداً

عنصر الصوديوم

- ما أهم خصائص الصوديوم ؟
  - انخفاض درجة انصهاره
  - ارتفاع درجة غليانه
  - توصيله الجيد للحرارة

صفوة معلمي الكويت

سطح الصوديوم المقطوع حديثاً لامع وله الوميض الفضي

- علل : ينطفئ لمعان الصوديوم بعد قطعه بفترة

  نتيجة تفاعله السريع مع بعض مكونات الهواء الجوي.

الصوديوم هو الفلز القلوي الوحيد الذي يُنتج على نطاق واسع

- كيف نحصل على الصوديوم في الحالة الحرّة ؟

  باختزال كاتيونات الصوديوم في عملية التحليل الكهربائي لمصهور كلوريد الصوديوم (ينتج أيضاً غاز الكلور)

يُستخدم الصوديوم :

- مصدرا ضوئيا في مصابيح بخار الصوديوم
- إنتاج المواد الكيميائية.
- تبريد المفاعلات النووية حيث يمتص الصوديوم الحرارة بسرعة من لب المفاعل ، ويُضخ بعد ذلك خارج المفاعل عبر أنابيب المبادل الحراري.

- يستخدم هيدروكسيد الصوديوم NaOH في إنتاج مواد تستخدم في تسليك البالوعات
- يستخدم المحلول المائي لهيبوكلوريت الصوديوم NaClO لتبييض الملابس ، ويعتبر بديلاً عن ماء الأكسجين

الخواص الكيميائية للفلزات القلوية :

- فلزات المجموعة 1A هي أكثر الفلزات المعروفة نشاطا
- أكثر الفلزات القلوية نشاطا : السيزيوم Cs والروبيديوم Rb

- علل : لا توجد الفلزات القلوية منفردة في الطبيعة لكنها توجد متحدة مع اللافلزات كأملاح قلوية

  لكثرة نشاطها الكيميائي

(أ) التفاعل مع الماء :

يتفاعل كل فلز بشدة مع الماء البارد منتجاً غاز الهيدروجين ومحلولاً من هيدروكسيد الفلز القلوي ، هذا التفاعل:

- شديد
- سريع
- طارد للحرارة لدرجة أن الهيدروجين يشتعل بمجرد تكوينه

تفاعل الصوديوم مع الماء البارد

$$2Na + 2H_2O \rightarrow 2NaOH + H_2$$

- علل : يمنع لمس الفلزات القلوية مباشرة باليد بدون ارتداء قفازات واقية

  لأنها تتفاعل بقوة مع الرطوبة الموجودة في جلد الإنسان

- علل : يتم تخزين الفلزات القلوية دائماً تحت سطح الزيت أو الكيروسين

  لحفظها من التفاعل مع بعض مكونات الهواء الجوي.

معلق
صفوة معلمي الكويت
UULA.COM
© جميع الحقوق محفوظة

(ب) التفاعل مع الأكسجين :

تتفاعل الفلزات القلوية مع الأكسجين لتنتج مركبات صلبة (أكسيد الفلز)

وضح باستخدام المعادلات الرمزية تفاعل الفلزات القلوية مع الأكسجين

$$4M + O_2 \rightarrow 2M_2O$$
$$4Na + O_2 \rightarrow 2Na_2O$$
$$4K + O_2 \rightarrow 2K_2O$$
$$4Li + O_2 \rightarrow 2Li_2O$$
$$4Cs + O_2 \rightarrow 2Cs_2O$$

(ج) التفاعل مع الهالوجينات :

تتفاعل الفلزات القلوية مباشرة مع الهالوجينات و يتكون الهاليد المقابل

وضح باستخدام المعادلات الرمزية تفاعل الفلزات القلوية مع الكلور

$$2M + Cl_2 \rightarrow 2MCl$$
$$2Na + Cl_2 \rightarrow 2NaCl$$
$$2K + Cl_2 \rightarrow 2KCl$$
$$2Li + Cl_2 \rightarrow 2LiCl$$
$$2Cs + Cl_2 \rightarrow 2CsCl$$

معلق ⚠

تدرب و تفوق 🎯

اختبارات الكترونية ذكية

الفلزات القلوية الأرضية

- الفلزات القلوية الأرضية هي عناصر المجموعة 2A
- أملاح الفلزات القلوية الأرضية أقل ذوباناً في الماء من أملاح الفلزات القلوية
- يعتبر البحر مصدراً غنياً لأيونات المغنيسيوم والكالسيوم
- يستخدم المحار كاتيونات الكالسيوم في بناء أغلفته الصدفية المكونة من كربونات الكالسيوم
- تستخدم الحيوانات المرجانية كاتيونات الكالسيوم في تكوين الشعب المرجانية.
- الأرضيات : الخام الذي تستخرج منه مركبات الفلزات القلوية الأرضية
- الأرضيات لا يتغير تركيبها بالنار
- أمثلة على الأرضيات :
  أكسيد الكالسيوم **CaO**
  أكسيد المغنيسيوم **MgO**
- لا توجد الفلزات القلوية الأرضية في حالة منفردة
- الفلزات القلوية الأرضية أقل تفاعلا من الفلزات القلوية

علل : لا يلزم تخزين الفلزات القلوية الأرضية تحت سطح الزيت

لأنها أقل نشاطا من الفلزات القلوية ، فلا تتفاعل بشدة مع مكونات الهواء الجوي

- أنشط الفلزات القلوية الأرضية : الباريوم **Ba**
- يتفاعل المغنيسيوم مع الماء البارد لإنتاج غاز الهيدروجين، هذا التفاعل بطيء بالمقارنة مع الفلزات القلوية

- كيف تزيد سرعة تفاعل الفلزات القلوية الأرضية مع الماء ؟

  بالتسخين !

- يتفاعل كل من البريليوم والمغنيسيوم بسرعة أكثر مع الماء الساخن أو بخار الماء

- علل : توجد بعض من كربونات وكبريتات الفلزات القلوية الأرضية على شكل ترسبات في القشرة الأرضية

  لأنها لا تذوب بما فيه الكفاية في الماء
  مثل $CaCO_3$ الرخام

الخواص الفيزيائية للفلزات القلوية الأرضية :

- أكثر صلابة من الفلزات القلوية
- بريق أبيض - رمادي

- علل : ينطفئ البريق (الأبيض الرمادي) للفلزات القلوية الأرضية

  بسبب تكون طبقة أكسيد خارجية رقيقة وقوية تحمي الفلز من عمليات أكسدة أخرى

- علل : ينطفئ البريق (الأبيض الرمادي) للبيريليوم و المغنيسيوم

  بسبب تكون طبقة أكسيد خارجية رقيقة وقوية تحمي الفلز من عمليات أكسدة أخرى

أهم الفلزات القلوية الأرضية :

الكالسيوم والمغنيسيوم

معلق

- كيف ينتج الكالسيوم ؟

  بالتحليل الكهربائي لمصهور كلوريد الكالسيوم

يمكن الحصول على أكسيد الكالسيوم (الجير الحي) بتسخين كربونات الكالسيوم (الحجر الجيري) على درجة حرارة مرتفعة.

$$CaO + CO_2 \xrightarrow{900\ ^\circ C} CaCO_3$$

الجير الحي — الحجر الجيري

- تفاعل الإطفاء : الجير الحي + الماء
- تفاعل الإطفاء طارد للحرارة

$$CaO + H_2O \rightarrow Ca(OH)_2 + \text{حرارة}$$

الجير الحي — الجير المطفأ
أكسيد الكالسيوم — هيدروكسيد الكالسيوم

- كيف يستخدم الجير المطفأ في الكشف عن غاز ثاني أكسيد الكربون ؟

  بتمرير الغاز عليه يتعكر مكوناً راسباً من كربونات الكالسيوم

$$Ca(OH)_2 + CO_2 \rightarrow CaCO_3 + H_2O$$

الجير المطفأ — كربونات الكالسيوم

صفوة معلمي الكويت

علل: يستخدم الجير المطفأ في الكشف عن غاز ثاني أكسيد الكربون

لأنه يتفاعل مع غاز ثاني أكسيد الكربون ويتكون مركب صلب (كربونات الكالسيوم) شحيح الذوبان في الماء فيترسب

$$Ca(OH)_2 + CO_2 \rightarrow CaCO_3 + H_2O$$

الخواص الكيميائية للفلزات القلوية الأرضية :

(أ) التفاعل مع الماء :

- تتفاعل الفلزات القلوية الأرضية مع الماء لتكون محاليل قلوية أو قاعدية
- يتفاعل الكالسيوم مع الماء بشدة
- المغنيسيوم + الماء البارد = تفاعل بطيء
- لا يمكن أن نلاحظ تفاعل المغنيسيوم مع الماء البارد لشدة بطء العملية
- المغنيسيوم + الماء الساخن أو البخار = تفاعل أسرع
- يمكن أن نرى تكون فقاعات الهيدروجين وهذا يدل على إنتاج أكسيد المغنيسيوم أو هيدروكسيد المغنيسيوم عند استخدام كمية كبيرة من البخار

وضح باستخدام المعادلات الرمزية تفاعل المغنيسيوم والكالسيوم مع الماء

$$Mg + 2H_2O \rightarrow Mg(OH)_2 + H_2$$

$$Ca + 2H_2O \rightarrow Ca(OH)_2 + H_2$$

المغنيسيوم

- فلز فضي مائل إلى البياض
- عند تعرضه للهواء تتكون على سطحه طبقة من الأكسيد تحميه من التآكل
- يحترق المغنيسيوم بلهب ساطع أبيض
- ينتج عن احتراقه مركب أكسيد المغنيسيوم
- تفاعل الكالسيوم مع الهواء أسرع من تفاعل المغنيسيوم

معلق

(ب) التفاعل مع الأكسجين :

تتفاعل الفلزات القلوية الأرضية مع الأكسجين و يتكون أكسيد الفلز

وضح باستخدام المعادلات الرمزية تفاعل المغنيسيوم والكالسيوم مع الأكسجين

ممكن ان يأتي السؤال بصيغة أخرى:
وضح باستخدام المعادلات الرمزية احتراق شريط من المغنيسيوم وقطعة من الكالسيوم في الهواء الجوي .

$$2Mg + O_2 \rightarrow 2MgO$$

$$2Ca + O_2 \rightarrow 2CaO$$

(ج) التفاعل مع الهالوجينات :

- يتفاعل الكالسيوم والمغنيسيوم مع الهالوجينات ويعطيان الهاليدات المقابلة

وضح باستخدام المعادلات الرمزية تفاعل المغنيسيوم والكالسيوم مع الكلور

$$2Mg + Cl_2 \rightarrow 2MgCl_2$$

$$2Ca + Cl_2 \rightarrow 2CaCl_2$$

صفوة معلمي الكويت

الوحدة الثالثة : كيمياء العناصر

عناصر القطاع (p)

المجموعة 3A والألمونيوم

- تقع الألكترونات الخارجية لعناصر المجموعة **3A** في تحت المستوى np^1

البورون :

وجود البورون :

- يوجد في الطبيعة على هيئة خامات البورون .

أين يوجد البوراكس ؟

رواسب كبيرة من خام البوراكس في المناطق الصحراوية

معلق

استخدامات البوراكس :

- الزجاج
- مادة للطلاء
- يُستخدم في تزيين السيراميك
- صناعة الأسمدة
- تحويل الماء العسر إلى ماء يسر.

خواص البورون :

- أسود
- له بريق
- صلب
- هش سهل الكسر.
- شبه موصل للكهرباء و الحرارة لأنه شبه فلز

تحضير البورون :

- يمكن تحضير البورون بتفاعل أكسيده مع فلز المغنيسيوم

$$B_2O_3 + 3Mg \rightarrow 2B + 3MgO$$

صفوة معلمي الكويت

الألمنيوم :

وجود الألمنيوم :

- هو أكثر الفلزات وفرة في القشرة الأرضية
- أشهر خاماته :
  - البوكسيت Al_2O_3
  - الكورندوم أو أكسيد الألمونيوم البلوري (شديد الصلابة)
- قطع الكورندم الممزوجة بكميات صغيرة من عناصر أخرى هي أحجار كريمة كالياقوت الأحمر والأزرق

خواص الألمنيوم الفيزيائية :

- له قوة ومرونة
- قابل للسحب والطرق
- مقاوم للتآكل

وهذه الخواص تجعله من الفلزات التي لها قيمة في الصناعة.

علل : لا يتآكل الألمونيوم عند تعرضه للهواء

عند تعرضه للهواء تتكون سريعاً طبقة رقيقة صلبة من أكسيد الألمنيوم تحميه من المزيد من التآكل بواسطة الأكسجين والماء .

استخلاص الألمنيوم :

- عن طريق التحليل الكهربائي لمصهور الكريوليت Na_3AlF_6 وأكسيد الألمنيوم Al_2O_3

معلق ⚠

استخدامات الألمنيوم :

- صنع الطائرات
- صنع أواني الطهي

علل : يستخدم الألمنيوم في صناعة الطائرات

لأن وزنه خفيف وقوي جدا ويتفاعل مع أكسجين الهواء الجوي ويتكون طبقة صلبة جدا من أكسيد الألمنيوم على سطحه تحميه من التآكل.

خواص الألمنيوم الكيميائية :

التفاعل مع الأكسجين :

- عنصر الألمنيوم عنصر نشيط إلا أنه يقاوم التآكل في الجو نتيجة لتكوين طبقة خارجية من أكسيد الألمنيوم عند تعرض سطحه لأكسجين الهواء كما في المعادلة التالية:

$$4Al + 3O_2 \rightarrow 2Al_2O_3$$

صفوة معلمي الكويت

التفاعل مع الأحماض والقواعد :

- الألمونيوم متردد .. يتفاعل مع الأحماض والقواعد
- مع الأحماض :

$$2Al + 6HCl \rightarrow 2AlCl_3 + 3H_2$$

- مع القواعد :

$$2Al + 2NaOH + 2H_2O \rightarrow 2NaAlO_2 + 3H_2$$

ألومينات الصوديوم

علل : الألمنيوم فلز متردد

لأنه يتفاعل مع كل من الأحماض والقواعد

$$2Al + 6HCl \rightarrow 2AlCl_3 + 3H_2$$
$$2Al + 2NaOH + 2H_2O \rightarrow 2NaAlO_2 + 3H_2$$

تدرب و تفوق

اختبارات الكترونية ذكية

المجموعة 5A و النيتروجين

معلق

- تقع الألكترونات الخارجية لعناصر المجموعة **5A** في تحت المستوى np^3

تحتوي المجموعة **5A** علي :

- لا فلزات مثل النيتروجين و الفسفور
- أشباه فلزات مثل الزرنيخ والأنتيمون
- فلزات مثل البزموت

النيتروجين :

- النيتروجين لا فلز
- النيتروجين غاز عند درجة حرارة الغرفة
- موجود في الكائنات الحية
- 80% من الهواء الذي نستنشقه عبارة عن نيتروجين
- البكتيريا في التربة الزراعية تقوم بتثبيت النيتروجين الذي يدخل في تركيب البروتينات ومركبات أخرى بيولوجية مهمة

طرق فصل النيتروجين عن الهواء :

- التقطير التجزيئي للهواء المسال
لأن النيتروجين المسال يغلي عند درجة أدنى من درجة غليان الأكسجين المسال
- تمرير الهواء فوق فحم الكوك المسخن لدرجة الاحمرار
يتحد الكربون بالأكسجين ليكون ثاني أكسيد الكربون ، ويبقى النيتروجين دون تغير

صفوة تعلم الكويت

خواص النيتروجين الفيزيائية :

- النيتروجين غاز عديم اللون و الطعم والرائحة
- يتكون من جزيئات ثنائية الذرة N_2
- شحيح الذوبان في الماء
- لا يتفاعل بسهولة
- ويغلي عند درجة **-196°C**
- يتجمد عند **-210°C**

استخدامات النيتروجين :

- تصنيع الأمونيا بطريقة هابر - بوش :

تُسخن غازات النيتروجين والهيدروجين حتى **500°C** تحت ضغط **عال** في وجود الحديد كعامل حفاز :

$$N_2 + 3H_2 \rightarrow 2NH_3$$

ثم تتم إزالة غاز الأمونيا بالتبريد (الإسالة)

- تصنيع حمض النيتريك بطريقة أوستوالد

استخدامات الأمونيا :

- منتجات التنظيف
- وسيلة تبريد
- سماد زراعي

استخدامات حمض النيتريك : ⚠ **معلق**

- المتفجرات
- الصبغات
- سماد زراعي

خواص النيتروجين الكيميائية :

- التفاعل مع الهيدروجين :

يتحد النيتروجين بالهيدروجين عند درجات منخفضة وتحت ضغط مرتفع ، في وجود عامل حفاز ، وتتكون الأمونيا

$$N_2 + 3H_2 \rightarrow 2NH_3$$

- التفاعل مع الأكسجين :

يتحد النيتروجين بالأكسجين ليتكون أكسيد النيتريك ، عند درجة حرارة عالية **3000°C**

$$N_2 + O_2 \rightarrow 2NO$$

الفوسفور :

أهمية الفوسفور :

- تلعب وحدات الفوسفات دوراً مهماً في بنية الـ **DNA**
- بناء العظام والأسنان
- تكوين الدهنيات الفوسفورية **ATP** وهي المواد التي تدخل في تركيب أغشية الخلايا.

UULA

وجود الفوسفور في الطبيعة :

الصخور الفوسفاتية

تحضير الفوسفور :

يتم تحضير الفوسفور النقي في صورة :
- فوسفور أبيض نشيط جدا .
- فوسفور أحمر أكثر ثباتاً ويستخدم في صناعة أعواد الثقاب

الفوسفور الأبيض أو الأصفر نشيط للغاية، ويجب حفظه تحت سطح الماء . الفوسفور الأحمر أكثر ثباتا من الفوسفور الأبيض، لذلك يستخدم في صناعة الثقاب

علل : يجب حفظ الفسفور الأبيض تحت سطح الماء.

لأنه نشط جدا

علل : يستخدم الفسفور الأحمر في صناعة الثقاب ولا يستخدم الفسفور الأبيض.

لأن الفوسفور الأحمر أكثر ثباتا من الفوسفور الأبيض

تدرب و تفوق

اختبارات الكترونية ذكية

معلق

المجموعة 6A و الأكسجين

- عناصر المجموعة **6A** هي الأكسجين والكبريت والسلينيوم والتيلوريوم والبولونيوم
- تقع الألكترونات الخارجية لعناصر هذه المجموعة في تحت المستوى np^4
- السلينيوم والتيلوريوم كلاهما من المواد الصلبة وأشباه الفلزات.
- البولونيوم فلز مشع

الأكسجين :

وجود الأكسجين :

- هو الأكثر توفراً في هذه المجموعة
- يمثل 50% من كتلة القشرة الأرضية و 60% من كتلة جسم الإنسان و 20% من حجم الهواء .
- المصدر الرئيسي للأكسجين : الهواء .

خواص الأكسجين الفيزيائية :

- هو غاز عديم اللون
- لا فلز
- عندما يسال يصبح لونه أزرق

كيف نحصل على غاز الأكسجين ؟

باسالة الهواء ثم تقطيره تجزيئياً

صفوة معلمي الكويت

اهم استخدامات الأكسجين :

- أكسدة الشوائب في الحديد عند صناعة الصلب.
- إنقاذ الضحايا الذين استنشقوا دخان الحريق ، أو غرقوا ، أو تعرضوا لصدمات كهربائية
- علاج الالتهاب الرئوي والتسمم بالغاز .

الأوزون O_3

- هو شكل آخر للأكسجين
- عامل مؤكسد قوي ، نشط كيميائيا ، غير ثابت

علل : ينتج الأوزون في المكان الذي سوف يستخدم فيه

لأنه عامل مؤكسد قوي غير ثابت .

- يحمي الأوزون الكائنات الحية من الزيادة في الأشعة فوق البنفسجية الناتجة من الشمس
- تدمر مركبات الكلورو فلورو كربون **CFC** طبقة الأوزون

كيف ينتج الأوزون ؟

- بتمرير شرارة كهربائية عبر الأكسجين (عند حدوث العواصف الرعدية)
- من طبقات الجو العليا للأرض بتأثير الأشعة فوق البنفسجية على الأكسجين .
- بالقرب من مولدات الكهرباء ذات الجهد العالي.

معلق

استخدامات الأوزون :

- تبييض الدقيق
- تعقيم مياه الشرب

الخواص الكيميائية للأكسجين :

- الأكسدة : اتحاد المادة كيميائيا بالأكسجين
- الأكسيد : مركب ناتج من الأكسدة
- عندما تكون كمية الأكسجين قليلة (يتكون الأكسيد) :

$$4Na + O_2 \longrightarrow 2Na_2O$$

أكسيد الصوديوم

- عندما تكون كمية الأكسجين وافرة (يتكون فوق الأكسيد) :

$$2Na + O_2 \longrightarrow Na_2O_2$$

فوق أكسيد الصوديوم

الكبريت :

- صلب
- لونه أصفر باهت
- لا يذوب في الماء

صفوة معلمي الكويت

- أين يوجد الكبريت ؟

في ترسيبات تحت سطح الأرض

- كيف يستخرج الكبريت من الأرض ؟

بطريقة فراش ، وهي صهر الكبريت و ضخه إلى خزانات حتى يبرد و يجمد .

- كبريتيد الهيدروجين : غاز سام ينتج من تكرير البترول ورائحته بيض فاسد
- كيف نحصل على الكبريت من كبريتيد الهيدروجين ؟
  - يحرق كبريتيد الهيدروجين في الهواء لتكوين ثاني أكسيد الكبريت الذي يتفاعل مع كبريتيد الهيدروجين لتكوين الكبريت

$$2H_2S + SO_2 \rightarrow 2H_2O + 3S$$

استخدامات الكبريت :

- مواد الطلاء
- البلاستيك
- الأدوية
- الأصباغ
- تكرير البترول
- صناعة حمض الكبريتيك.

- الاستخدام الأساسي لحمض الكبريتيك :

صناعة الأسمدة الزراعية، مثل كبريتات الأمونيوم والسوبر فوسفات .

معلق

طريقة تحضير حمض الكبريتيك (طريقة التلامس)

- الخطوة الأولى : يحرق الكبريت **S** في الهواء لتكوين ثاني أكسيد الكبريت SO_2

$$S + O_2 \rightarrow SO_2$$

ثاني أكسيد الكبريت : غاز سام ذو رائحة مهيجة للأغشية المخاطية

- الخطوة الثانية : يمرر ثاني أكسيد الكبريت SO_2 مع الأكسجين في وجود خماسي أكسيد الفناديوم (عامل حفاز) لإنتاج ثالث أكسيد الكبريت SO_3

$$2SO_2 + O_2 \rightarrow 2SO_3$$

- الخطوة الثالثة : يتفاعل الماء مع ثالث أكسيد الكبريت لتكوين حمض الكبريتيك H_2SO_4

$$SO_3 + H_2O \rightarrow H_2SO_4$$

تدرب و تفوق

اختبارات الكترونية ذكية

UULA

صفوة معلمي الكويت

المجموعة 7A (الهالوجينات)

- عناصر المجموعة **7A** هي الفلور و الكلور و البروم و اليود و الإستاتين
- تقع الألكترونات الخارجية للهالوجينات في تحت المستوى np^5
- جميع الهالوجينات لا فلزات

وجود الهالوجينات في الطبيعة :

- علل : لا توجد الهالوجينات في الطبيعة في الحالة الحرة

  بسبب نشاطها المرتفع

- أين توجد أملاح الهالوجينات ؟
  - ماء البحر : كلوريد الصوديوم وبروميد الصوديوم، ويوديد الصوديوم
  - ترسيبات (فلورسبار) : فلوريد الكالسيوم

الخواص الفيزيائية للهالوجينات :

- غازا الفلور و الكلور لونهما أخضر مصفر
- البروم سائل أحمر داكن
- اليود صلب ، لونه أرجواني داكن ، وله لمعان فلزي
- الأستاتين صلب مشع وهو من العناصر النادرة

تحضير الهالوجينات

- غاز الكلور : التحليل الكهربائي لمحلول مركز من كلوريد الصوديوم.
- البروم : مياه البحر أو المياه المالحة الغنية بكلوريد الصوديوم، حيث يتبلر كلوريد الصوديوم و تظل البروميدات ذائبة
- اليود :

  سابقا : حرق أعشاب بحرية تحتوي على اليود

  حاليا : من يودات الصوديوم $NaIO_3$

الخواص الكيميائية للهالوجينات

- أكثر الهالوجينات نشاطاً : الفلور
- أقل الهالوجينات نشاطاً : اليود
- يكون الفلور مركبات مع جميع العناصر ما عدا الهليوم والنيون والأرجون.
- يقل نشاط الهالوجين الأخرى بزيادة الكتلة الذرية والحجم الذري

- علل : توجد الهالوجينات على هيئة جزيئات ثنائية الذرات.

  لأنها نشيطة للغاية

- علل : يجب التعامل مع الهالوجينات الحرة بمنتهى الحذر

  لأنها نشيطة للغاية

- علل : الهالوجينات نشيطة جداً

  بسبب قدرتها على اكتساب ألكترون واحد لتصل إلى تركيب الغاز النبيل

معلق
صفوة معلمي الكويت
UULA.COM © جميع الحقوق محفوظة

- ظاهرة إزالة الألوان :

علل : الكلور له القدرة على إزالة الألوان أكثر من البروم

يذوب الكلور في الماء ليعطي ماء الكلور الذي يتحلل بواسطة أشعة الشمس إلى حمض الكلور (الهيدروكلوريك) وأكسجين ذري نشيط يعمل على إزالة الألوان :

$$Cl_2 + H_2O \rightarrow 2HCl + [O]$$

يذوب البروم في الماء ويتحلل الناتج إلى جزيء أكسجين قدرته على إزالة الألوان أقل من قدرته في حالة الكلور :

$$Br_2 + H_2O \rightarrow 2HBr + \frac{1}{2}O_2$$

استخدامات الهالوجينات :

استخدامات غاز الكلور :

- تنقية مياه المدن وأحواض السباحة ومياه الصرف الصحي. فمحلول الكلور المائي (عامل مؤكسد قوي) يقتل البكتيريا المسببة للأمراض .
- صناعة كلوريد البوليفينيل **PVC**، وهو مادة بلاستيكية تستخدم كعازل للأرض وفي ورق الجدران.
- الكلور، كأيونات الكلوريد، مكون مهم للدم وسوائل أخرى في جسم الإنسان،
- محلول مخفف من الكلور يستخدم لتبييض الملابس
- كلوريد الفضة لصناعة أفلام الكاميرات

استخدامات البروم :

- بروميد الفضة لصناعة أفلام الكاميرات ⚠ **معلق**

استخدامات اليود :

علل : يضاف يوديد الصوديوم إلى ملح الطعام

لأن اليود يمنع تضخم الغدة الدرقية

استخدامات الفلور :

- صناعة مادة التفلون التي تمنع التصاق الطعام بالأواني
- تخصيب اليورانيوم
- حمض الهيدروفلوريك يستخدم في الحفر على الزجاج

علل : يحفظ حمض الهيدروفلوريك في علب بلاستيكية .

لأنه يحفر الزجاج

- معظم مركبات الهالوجينات تذوب في الماء
- أيونات الهاليدات توجد بوفرة في مياه البحر
- أيونات الهاليدات توجد في الطبقات الملحية المتكونة من تبخر الماء المالح

تدرب و تفوق

اختبارات الكترونية ذكية

صفوة معلمي الكويت