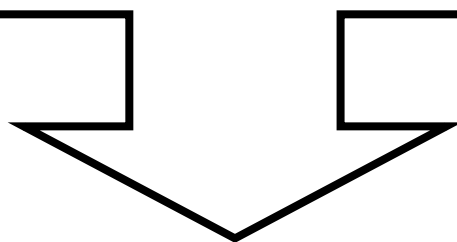


الوحدة الرابعة
الجدول الدوري



مقدمة :

أخي الدارس :

دراسة الجدول الدوري تساعدك على فهم الخواص الفيزيائية والكيميائية للعناصر وتنمي القدرة على التنبؤ بخواص العناصر ، وتستطيع من خلاله معرفة نوع الروابط التي يمكن أن تنشأ بين العناصر .
تمكّنك دراسة الجدول من المقارنة بين العناصر ومركباتها وكذلك تدرج الخواص الفيزيائية والكيميائية .

انتبه :

إرشادات :

1. عند دراستك لهذا الباب أرجو أن يكون الجدول الدوري أمامك (موجود في مؤخرة الوحدة الدراسية) .
2. دراستك لأي دورة أو مجموعة حاول حفظ الرموز والأرقام الذرية للعناصر المكونة للدورة أو المجموعة .
3. أنت لست مطالباً بحفظ كل الجدول الدوري ولكن بدراستك بعض الدورات والمجموعات تكون قد كونت فكرة تامة عن الجدول الدوري .
4. أجب عن جميع الأسئلة الواردة في هذه الوحدة في الأماكن المخصصة لها (استعمل قلم الرصاص) .
5. قارن إجابتك مع الإجابة النموذجية في مؤخرة هذه الوحدة .
6. بعد التأكد من فهمك لهذه الوحدة يمكن الانتقال للوحدة الثانية .

الجدول الدوري periodic Table

عدد العناصر الموجودة في الكون كبير جداً وقد وصل لحوالي ١٠٥ عنصر ، ودراستها تكون صعبة إلا إذا تم تبويبها - أي عملها في جداول - .

الغرض من عمل الجدول الدوري :

- أ/ تسهيل دراسة خواص العناصر .
- ب/ سهولة المقارنة بين خواص العناصر .
- ج/ فتح الباب لاكتشاف عناصر جديدة .
- ← أما الأساس الذي بني عليه الجدول الدوري هو "القانون الدوري" .

نص القانون الدوري :

"خواص العناصر الفيزيائية والكيميائية تتدرج دورياً بزيادة أرقامها الذرية" .

مكونات الجدول الدوري :

- سبع دورات أفقية (سلاسل) .
- ثماني مجموعات رأسية (عوائل) .

الدورة / السلسلة :

• هي عناصر مرتبة في شكل أفقي الفرق بين العنصر والذي يليه وحدة واحدة في الرقم الذري .

- مثال الدورة الثانية : ${}^3\text{Li}$ ${}^4\text{Be}$ ${}^5\text{B}$ ${}^6\text{C}$ ${}^7\text{N}$ ${}^8\text{O}$ ${}^9\text{F}$ ${}^{10}\text{Ne}$

• تنتج عن ترتيب العناصر في شكل دورات عناصر في شكل رأسي سميت المجموعات (العوائل) .

- مثال لمجموعة : المجموعة الأولى (عائلة الصوديوم) :

${}^3\text{Li}$ 2,1

${}^{11}\text{Na}$ 2,8,1

${}^{19}\text{K}$ 2,8,8,1

${}^{37}\text{Rb}$ 2,8,18,8,1

${}^{55}\text{Cs}$ 2,8,18,18,8,1

${}^{87}\text{Fr}$ 2,8,18,32,18,8,1

الدورات Siries

أي دورة في الجدول الدوري تبدأ بفلز نشط ما عدا الدورة الأولى وأي دورة في الجدول الدوري تنتهي بغاز خامل ما عدا الدورة السابعة فهي غير مكتملة .

الدورة الأولى	1H	عنصرين	2He
الدورة الثانية	3Li	(٨) عناصر	10Ne
الدورة الثالثة	11Na	(٨) عناصر	18Ar
الدورة الرابعة	19K	(١٨) عنصر	36Kr
الدورة الخامسة	17Rb	(١٨) عنصر	54Xe
الدورة السادسة	17Cs	(٣٢) عنصر	86Rn
الدورة السابعة	87Fr^*	(١٩) عنصر	

* عنصر مشع .

الدورة الأولى : 1H 2He

تحتوي على غازين هما الهيدروجين والهيليوم - الأول نشط والآخر خامل ، وخمول الثاني لاحتوائه على إلكترونين في المدار **K** وبهذين الإلكترونين يتشبع مداره **K** .
س/ ش هات أيون موجب وآخر سالب يشبهان في تركيبهما غاز الهيليوم ؟

• يتم الكشف عن غاز H_2 مخبرياً بشظية يحدث صوت انفجاري " Pop " .

• للهيدروجين ثلاثة نظائر 1H^1 1H^2 1H^3

الدورة الثانية : (٨) عناصر .

3Li	4Be	5B	6C	7N	8O	9F	10Ne
2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	2,8
فلز نشط	فلز أقل نشاطاً من Li	متردد	يميل للافلزات	لا فلز غاز أنشط من C	لا فلز غاز أنشط من N	لا فلز غاز نشط أنشط من O	غاز خامل كيميائياً

أجب عن الأسئلة الآتية :

أكمل الآتي :

(١) ينص القانون الدوري على أن خواص العناصر

..... تتدرج بزيادة

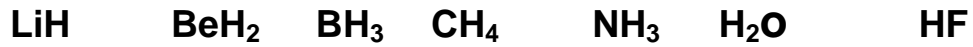
(٢) تبدأ الدورة الرابعة في الجدول بفلز نشط هو

بغاز خامل هو

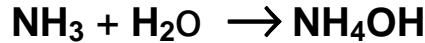
خواص الدورة الثانية :

- تبدأ بفلز نشط هو Li وتنتهي بغاز خامل هو Ne .
- نقل الخاصية الفلزية كلما اتجهنا من اليسار إلى اليمين في الدورة بزيادة الرقم الذري بينما تزداد الخاصية اللافلزية في نفس الاتجاه .
- تحتوي على أنشط لا فلز في الجدول على الإطلاق هو الفلور **F** .
- غاز (**N₂**) خامل خمولاً جزئياً في درجة الحرارة العادية نسبة لوجود رابطة تساهمية ثلاثية في تركيبه الجزيئي $N \equiv N$.

هايدريدات الدورة الثانية :



NH₃ = غاز الأمونيا هو الغاز القاعدي الوحيد (يغير لون ورقة عباد الشمس إلى الأزرق)

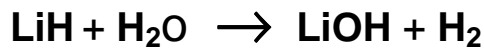


CH₄ = أثره على عباد الشمس متعادل .

HF = أثره على عباد الشمس حمضي .

H₂O = أكسيد متعادل .

LiH = أثره على عباد الشمس المبتل بالماء قاعدي (مادة صلبة) .



Be = لا يتحد مع الهيدروجين لصغر حجم ذراته .

الدورة الثالثة : (٨) عناصر .

¹¹Na	¹²Mg	¹³Al	¹⁴Si	¹⁵P	¹⁶S	¹⁷Cl	¹⁸Ar
2,8,1	2,8,2	2,8,3	2,8,4	2,8,5	2,8,6	2,8,7	2,8,8
فلز نشط أنشط من Li	فلز نشط أنشط من B أقل من Na	متعدد	لا فلز صلب متوسط النشاط .	لا فلز صلب أنشط من P	لا فلز صلب أنشط من S وأقل من F	لا فلز غاز أنشط من S وأقل من F	غاز خامل خمولاً كيميائياً

أجب عن الأسئلة الآتية :

(٣) أكمل المعادلة الآتية :



(٤) مثل للآتي :

أ/ لا فلز صلب أصفر :

ب/ غاز قاعدي :

ج/ أكسيد متعادل :

(٥) غاز النتروجين حامل خمولاً جزئياً في درجة الحرارة العادية . علّل ؟!!!

.....

.....

.....

هايدريدات الدورة الثالثة : (أثر محاليلها على عباد الشمس) .

NaH	MgH ₂	ALH ₃	SiH ₄	PH ₃	H ₂ S	Hcl
قاعدي هايدريد الصوديوم	لا يوجد	قاعدي هايدريد الألمونيوم	متعادل غاز السيلان	متعادل غاز الفوسفين	حمضي غاز كبريتيد الهيدروجين	حمضي كلوريد الهيدروجين

• ما ذكر عن خواص الدورة الثانية يمكن أن يقال عن الثالثة ، الرابعة ، الخامسة ... الخ

تقل الفلزية

تزداد الفلزية

يزيد الرقم الذري

المجموعات : (العوائل)

- المجموعة الأولى (عائلة الصوديوم) كل عناصرها فلزات نشطة .
- المجموعة الثانية (عائلة الكالسيوم) كل عناصرها فلزات نشطة أقل من (١) .
- المجموعة الثالثة (عائلة الألمونيوم) كل عناصرها فلزات مترددة .
- المجموعة الرابعة (عائلة الكربون) لا فلزات + أشباه فلزات .
- المجموعة الخامسة (عائلة الناتروجين) لا فلزات + أشباه فلز .
- المجموعة السادسة (عائلة الأكسجين) لا فلزات + أشباه فلز .
- المجموعة السابعة (عائلة الهالوجينات) كل عناصرها لا فلزات .
- المجموعة الثامنة (عائلة الغازات الخاملة) كل عناصرها غازات خاملة .

المجموعة الأولى (عائلة الصوديوم) :

- تسمى فلزات الأفلاء (لها أثر كاوي على الجلد) .
- كل عناصرها فلزات نشطة .
- تزيد الخاصية الفلزية كلما اتجهنا من أعلى المجموعة إلى أسفلها حيث آخرها أنشط
- فلز في الجدول على الإطلاق وهو فلز الفرانشيوم **Fr** بجانب أنه فلز قوي مشع .

3Li 2,1
11Na 2,8,1
19K 2,8,8,1
37Rb 2,8,18,8,1
55Cs 2,8,18,18,8,1
87Fr* 2,8,18,32,18,8,1

أجب عن الأسئلة الآتية :

(٦) مجموعة من الجدول الدوري كل عناصرها فلزات ؟

.....

(٧) مجموعة من الجدول الدوري كل عناصرها لا فلزات ؟

.....

(٨) مجموعة من الجدول الدوري عناصرها مترددة ؟

.....

خواص عناصر فلزات المجموعة الأولى :

- عوامل مختزلة قوية (سهلة فقدان الإلكترون) .
- تكافؤ عناصرها أحادي .
- تذوب في الماء (تتفاعل) بشدة وتنتج مركبات قلوية **KOH، NaOH** .
- محاليل ومصاهير أملاحها توصل التيار الكهربائي (إلكترونات قوية) .
- لا توجد حرة في الطبيعة لنشاطها الكيميائي - تستخلص بطريقة التحليل الكهربائي .
- تكون مع اللافلزات روابط أيونية قوية .
- تتحد مع الهالوجينات بنسبة ١:١ .
- تتحد مع الهيدروجين وتنتج الهيدريدات وهي مركبات قاعدية صلبة .
- أكاسيدها قواعد قوية .

• تزيح الهيدروجين من الأحماض الهيدروجينية HCl ، H_2SO_4 المخفف .

المجموعة الثانية (عائلة الكالسيوم) :

- تسمى القلويات الأرضية .
- كل عناصرها فلزات نشطة، حيث تزداد الخاصية الفلزية كلما اتجهنا من أعلى إلى أسفل.
- آخرها فلز مشع هو الراديوم (مدم كوري) له استخدامات طبية .
- عوامل مختزلة قوية (أقل من [1]) .
- تكافؤ عناصرها ثنائي .
- لا توجد حرة في الطبيعة لنشاطها .
- تتفاعل مع الماء البارد ابتداء من Ca_{20} إلى أسفل .
- تتحد مع الهالوجينات بنسبة ٢:١ $MgCl_2$ ، $CaBr_2$.
- أملاحها شحيحة الذوبان في الماء .
- هايدراتها أكثر ثباتاً من هايدريداتها الأولى :

4Be 2,1

${}^{12}Mg$ 2,8,1

${}^{20}Ca$ 2,8,8,1

${}^{38}Sr$ 2,8,18,8,1

${}^{56}Ba$ 2,8,18,18,8,1

أجب عن الأسئلة الآتية :

مثلّ لما يأتي من الجدول الدوري :

(٩) فلز قلوي مشع :

(١٠) فلز أملاحه لا تذوب في الماء هو :

(١١) فلز يتحد مع الهالوجينات بنسبة ١:١ هو :

${}^{88}Ra^*$ 2,8,18,32,18,8,1

المجموعة الثالثة (عائلة الألمنيوم) :

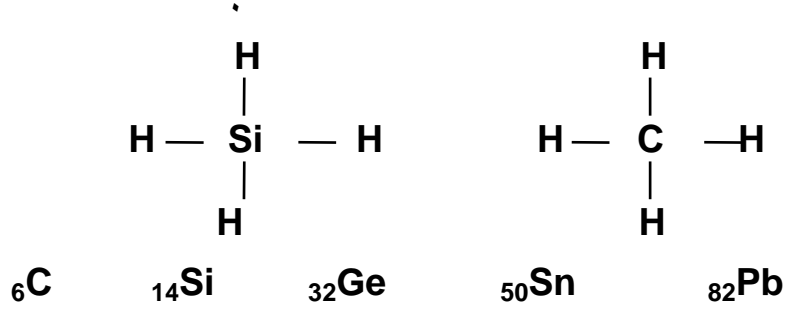
- عناصر مترددة (أمفوتيرية) $Amphoteric$.
- تكافؤ عناصرها ثلاثي .

• التردد أن تكون للعنصر خواص فلزية ولا فلزية :



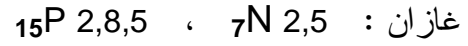
المجموعة الرابعة (عائلة الكربون) :

لكربون والسيليكون يحتويان في مدارهما الأخير على أربعة إلكترونات (1/2 القاعدة) لذلك يكونان مركبات إسهامية .



أكاسيد C غازية هي أول وثاني أكسيد الكربون ، أما SiO_2 وهي أكاسيد صلبة جداً والسبب هو طبيعة الروابط حيث في أكاسيد الكربون تكون الروابط خطية أما في السيليكون في هيئة شبكة ثلاثية الأبعاد .

المجموعة الخامسة (عائلة النتروجين) :



أشباه فلزات : زرنخ 33As 2,8,18,5 ، أنتمون 51Sb 2,8,18,18,5

فلز : بزموت 83Bi 2,8,18,32,18,5 .

• آخر هذه المجموعة فلز هو البزموت Bi .

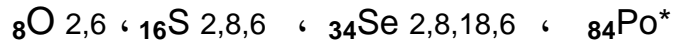
• As يميل إلى اللافلزات بينما Sb يميل إلى الفلزات .

• أكاسيد Sb ، As التي على وزن X_2O_3 مترددة AS_2O_3 , Sb_2O_3 .

• **N ، P** متعددة أعداد التأكسد أعلى عدد تأكسد لكلتا العنصرين $[O^+]$.
 هايدريدات المجموعة الخامسة وأثرها على ورقة عباد الشمس المبتلة بالماء :

- قاعدي : NH_3 غاز النشادر .
- متعادل : PH_3 غاز الفوسفين .
- قاعدي : AsH_3 غاز الأرسين .
- حمضي : SbH_3 هايدريد أنتجون .
- قاعدي : BiH_3 هايدريد البزموت .

المجموعة السادسة : (عائلة الأكسجين)



- الأكسجين لا فلز عديم اللون لا يشتعل ويساعد على الاشتعال يتاصل مع غاز الأوزون O_3
- الكبريت لا فلز صلب أصفر (يوجد حر في باطن الأرض) .
- O متعدد أعداد التأكسد .

يكون عدد تأكسده صفراً في O_2 و O_3 $H_2O(-2)$ ، $H_2O_2(-1)$ ، $OF_2(+2)$

(١٣) أملأ الجدول أدناه بكتابة عدد تأكسد الكبريت في كل مركب :

عدد تأكسد الكبريت	المركب
	Na_2S (a)
	Na_2SO_3 (b)
	Na_2SO_4 (c)
	$Na_2S_2O_3$ (d)

أجب عن الأسئلة الآتية :

أكمل الآتي :

(١٢) أكتب الصيغة الكيميائية لهيدريد كل من العناصر الآتية :

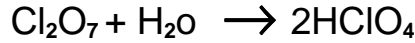
- أ/ الصوديوم هيدريده هو :
- ب/ الكربون هيدريده هو :
- ج/ الناتروجين هيدريده هو :
- د/ الكبريت هيدريده هو :

في SO_2 الكبريت رباعي التكافؤ وفي SO_3 سداسي التكافؤ .

المجموعة السابعة : (عائلة الهالوجينات)

$16F$ 2,7 ، $17Cl$ 2,8,7 ، $35Br$ 2,8,18,7 ، $53I$ 2,8,18,18,7 ، $85At$ 2,8,18,32,18,7

- كل عناصرها لا فلزات نشطة لاحتوائها على سبعة إلكترونات في المدار الأخير .
- عوامل مؤكسدة قوية للسبب السابق .
- جزيئاتها ثنائية الذرية F_2 ، Br_2 .
- تقل الخاصية اللافلزية كلما اتجهنا إلى أسفل بزيادة الرقم الذري .
- تتدرج الخاصية الفيزيائية كذلك بزيادة الرقم الذري حيث : F ، Cl غازان ، Br سائل ، At ، I صلبان .
- آخرها لا فلز اكتشف بصورة صناعية داخل المفاعلات الذرية وهو عنصر لا فلزي مشع (الوحيد) .
- الهاليدات هي : HAT ، HI ، HBr ، HCl ، HF (هاليدات الهالوجين) .
- الأكاسيد هي : Cl_2O ، Cl_2O_7 أول وسابع أكسيد الكلور :



حمض البيركلوريك

- الهالوجينات ملونة حيث الفلور غاز أصفر ، والكلور غاز أصفر مخضر ، والبروم سائل أحمر ، واليود صلب أسود بجانب أنه يتسامى بالتسخين .
- المجموعة صفر :** (عائلة الغازات الخاملة)

$2He$ 2 هيليوم ، $10Ne$ 2,8 نيون ، $18Ar$ 2,8, 8 أرجون ، $36Kr$ 2,8,18,8 كريببتون ، $86Rn$ 2,8,18,32,18,8 رادون ، $54Xe$ 2,8,18,18,8 زينون .

- تحتوي جميعها ثمانية إلكترونات في المدار الأخير عدا الهيليوم يحتوي على إلكترونين فقط
- مدارها الأخير مكتمل/ مشبع (لا توجد ذرة مدارها الأخير مكتمل إلا الغازات الخاملة) .
- تكافؤ عناصرها صفر .

• جزيئاتها أحادية الذرة عكس الغازات النشطة ثنائية N_2 ، O_2

التكافؤ :

- يلاحظ أن تكافؤ العنصر يطابق رقم المجموعة من الأولى حتى الرابعة . أما عناصر الخامسة لها تكافؤان ثلاثي وخماسي والسادسة ثنائي والسابعة أحادي والثامنة صفر .
- هنالك عناصر متعددة متعددة التكافؤات مثل : Cu ، Fe وتسمى العناصر الانتقالية .

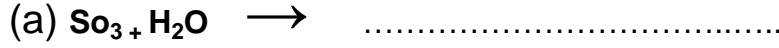
العناصر الانتقالية : Transition Elements

أجب عن الأسئلة الآتية :

(١٤) أكمل العبارة الآتية :

أكاسيد الفلزات قاعدية بينما أكاسيد اللافلزات

(١٥) أكمل المعادلات الآتية : (الوزن مطلوب إذا لزم)



الموقع في الجدول :

توجد بين المجموعتين II و III على امتداد الدورات الرابعة ، الخامسة ، والسادسة .
عددها في كل دورة عشرة عناصر ومجموعها 3×10 .

21Sc 22Ti 23V 24Cr 25Mn 26Fe 27Co 28Ni 29Cu 30Zn في الدورة الرابعة

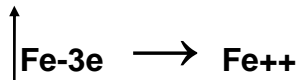
أسكانديوم	خارصين
39Y في الخامسة	48Cd
يتريوم	كاديوميوم
71Lu في السادسة	80Hg
لوثيتوم	زئبق

مميزات العناصر الانتقالية :

١/ سميت انتقالية لأن مدارها قبل الأخير غير ثابت يمكن أن يصعد إلكترون منه إلى المدار الأخير .

فمثلاً التوزيع الإلكتروني لعنصر النحاس هو $29\text{Cu } 2,8,18,1$

أو بعد صعود الإلكترون $2,8,17,2$



٢/ أيوناتها ملونة .

٣/ تكون مركبات معقدة **Complex Compounds**

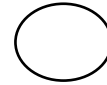
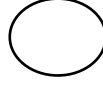
٤/ تستخدم كعوامل حفازة .

٥/ لبعضها خواص مغناطيسية .

سلسلة اللانثيدات / لانثانيوم : (العناصر الأرضية النادرة)

- كل عناصرها فلزات .
- الموقع في الجدول الدوري :
- توجد في الدورة السادسة المجموعة الفرعية الثالثة ، عدد عناصرها (١٤) عنصر ، تبدأ بعنصر لانثانيوم $57La$ ويليه سيريوم $58Ce$ وتنتهي بعنصر اليتربيوم $70Yb$.
- لها توزيع إلكتروني خاص بها تتشابه في خواصها الكيميائية ولا تشبه العناصر التي تسبقها ولا التي تليها .
- وضعت خارج الجدول لضيق المكان .

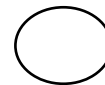
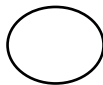
$55Cs$ $56Ba$ $57La$ $58Ce$ $70Yb$ $71Lu$



سلسلة أكتينيوم : (الآكتينيدات)

- الموقع : توجد في الدورة السابعة المجموعة الفرعية الثالثة ، عدد عناصر (١٤) عنصر ، تبدأ بعنصر أكتينيوم $89Ac$ ويليه الثوريوم $90Th$ ومن أشهر عناصرها اليورانيوم $92U$ وتنتهي بعنصر النوبيليوم $102No$.
- لها توزيع إلكتروني خاص بها . تتشابه في خواصها ولكن لا تشبه العناصر السابقة لها ولا التي تليها .
- كل عناصرها فلزات مشعة اكتشفت إبان الحرب العالمية الثانية ، استخدمت في صناعة القنابل الذرية .
- وضعت خارج الجدول لضيق المكان .

$87F$ $89Ra$ $89Ac$ $90Th$ $92U$ $102No$



تدرج الخواص الفيزيائية في الجدول :

- ١- التدرج في الحجم الذري (نق) .
- ٢- التدرج في الإلفة الإلكترونية .
- ٣- التدرج في درجات الانصهار .

١/ التدرج في الحجم الذري : (في الدورات)

يقاس (نق) للذرة بوحدة طولية تسمى الانجستروم وهو يساوي (10^{-10}) متر .

9F	8O	7N	6C	5B	4Be	3Li	رمز العنصر
٠,٦	0.66	0.7	0.77	0.8	0.89	1.23	نصف القطر بالأنجستروم

أجب عن الأسئلة الآتية :

(١٦) أكتب نبذة مختصرة عن سلسلة اللانثيدات :

.....
.....
.....

(١٧) اذكر عنصرين من الأكتينيدات بخلاف آكتينيوم ؟

العنصر هو : ورمزه هو :

ملحوظة :

(a) الأنجستروم = 10^{-10} متر .

(b) (نق) اختصار لنصف القطر .

يقال (نق) أي يقل الحجم الذري كلما اتجهنا من يسار الدورة إلى يمينها بزيادة الرقم - يعني ذرة Li أكبر ذرة في هذه الدورة وأصغرها 9F .
السبب في ذلك هو زيادة الشحنة الموجبة داخل النواة مما تحدث قوة جذب أكبر تعمل على انكماش الذرة .

١/ التدرج في الحجم الذري : (في المجموعات)

يزيد الحجم الذري في المجموعات كلما اتجهنا من أعلى إلى أسفل المجموعة والسبب هو إضافة غلاف جديد كلما اتجهنا إلى أسفل المجموعة .

3Li	2,1	(مدارين)
11Na	2,8,1	(٣ مدارات)

19K 2,8,8,1

(٤ مدارات)

• أي أكبر ذرة في المجموعة الأولى هي ^{87}Fr وفي الثانية ^{88}Ra

أجب عن الأسئلة الآتية :

(١٨) أيهما أكبر حجم ذري الأكسجين ^{8}O أم الكبريت ^{16}S . ولماذا ؟ :

(١٩) أيهما أكبر حجم ذري الفلور أم ذرة الليثيوم . ولماذا ؟ :

ملحوظة :

(a) الخط الأفقي \rightarrow يمثل أي دورة في الجدول .
(b) الخط الرأسي \downarrow يمثل أي مجموعة في الجدول .

١/ الرقم الذري (شحنة النواة) "علاقة طردية"

كلما زاد الرقم الذري زادت الإلفة .

٢/ الحجم الذري (نق) "علاقة عكسية"

كلما زاد الحجم الذري قلت الإلفة .

٣/ عدد الإلكترونات في مستوى الطاقة الأخير (علاقة طردية)

كلما زاد عدد الإلكترونات في المدار الأخير زادت الإلفة .

تدرج الإلفة في الدورات :

مثال الدورة الثانية :

3Li	4Be	5B	6C	7N	8O	9F
/١ الرقم الذري			تزيد الألفة			
/٢ الحجم الذري			تزيد الألفة			
/٣ عدد الإلكترونات			تزيد الألفة			

9F /١ الرقم الذري /٢ الحجم الذري /٣ عدد الإلكترونات

17Cl

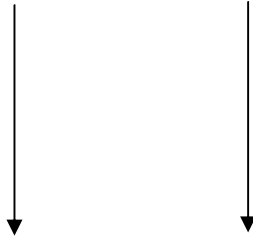
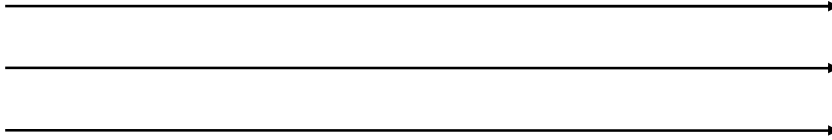
35Br تزيد الألفة

53I

85At

تقل الألفة

التأثير متعساوي لأنها
جميعها تحتوي على نفس
العدد من الإلكترونات في
المدار الأخير .



تدرج الإلفة في المجموعات :

تتعرض الإلفة في المجموعات لعاملين متعاكسين حيث :

أجب عن السؤال الآتي .

(٢٠) اذكر العوامل التي تؤثر على الألفة ؟ :

- أ/
- ب/
- ج/

أجب عن السؤال الآتي :

(٢١) تتعرض الإلفة في المجموعات لعاملين متعاكسين ، اذكرهما ؟ :

..... / أ

..... / ب

تقل الإلفة

- أعلى عنصر إلفة في الجدول هو الفلور ، وأقل عنصر إلفة في الجدول هو الفرانسيوم Fr
- اللافلزات عامة إلفتها عالية .
- الفلزات إلفتها قليلة .

تدرج الخواص القاعدية والحمضية في الجدول

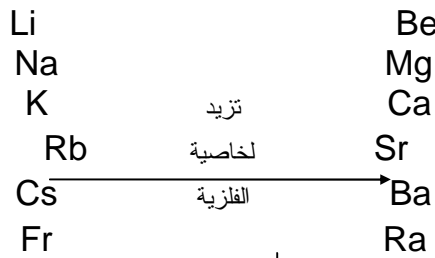
١/ تدرج الخاصية الفلزية واللافلزية في الدورات :

تقل الخاصية الفلزية في الدورات كلما اتجهنا من اليسار إلى اليمين في الدورة بينما تزداد الخاصية اللافلزية في نفس الاتجاه .

وفي منطقة الوسط نجد عناصر مترددة مثل : Si , Al , B

تقل الخاصية الفلزية

تزيد الخاصية اللافلزية



• أكاسيد الفلزات قاعدية .

• أكاسيد اللافلزات حمضية .

تدرج الخاصية القاعدية والحمضية في الدورات :

• مثال الدورة الثالثة

العنصر	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl
أكسيد العنصر	Na ₂ O	MgO	Al ₂ O ₃	SiO ₂	P ₂ O ₅	SO ₃	Cl ₂ O ₂
	أكسيد	أكسيد قاعدي	أكاسيد		أكسيد	أكسيد	أكسيد

	قاعدتي قوي	أقل من Na ₂ O	متـرددة		حمضي متوسط	حمضي قوي	حمضي قوي جداً
الأكسيد	NaOH	Mg(OH) ₂	Al(OH) ₃	Si(OH) ₄	H ₃ PO ₄	H ₂ SO ₄	HClO ₄
	قلوي قوي	قلوي أقل من NaOH	متـرددة			حامض قوي	حامض قوي جداً

تقل الخاصية القاعدية

تزيد الخاصية الحمضية

● في منطقة الوسط أكاسيد مترددة .

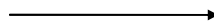
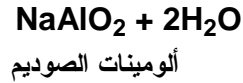
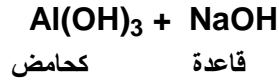
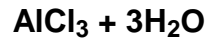
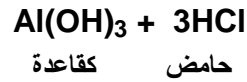
ما هو الأكسيد المتردد ؟

هو أكسيد يتفاعل مع الأحماض كقاعدة ومع القواعد كحامض .

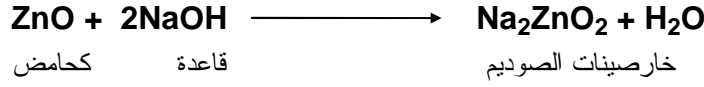
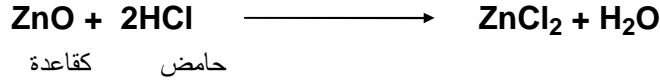
أمثلة لأكاسيد مترددة أشهرها : Al_2O_3 ، ZnO ، Sb_2O_3 ، As_2O_3

● توضيح ظاهرة التردد في مركبات الألمنيوم $Al(OH)_3$ ، Al_2O_3

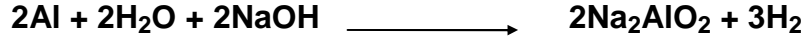
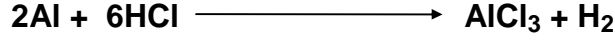
● يعمل $Al(OH)_3$ مع الأحماض كقاعدة ومع القواعد كحامض :



• توضيح التردد في أكسيد الخارصين :



• توضيح التردد في فلز الألمنيوم **Al** :



أجب عن السؤال التالي :

(٢٢) رتب الأكاسيد الآتية مبتدئاً بأشدها حمضية . والأكاسيد هي :



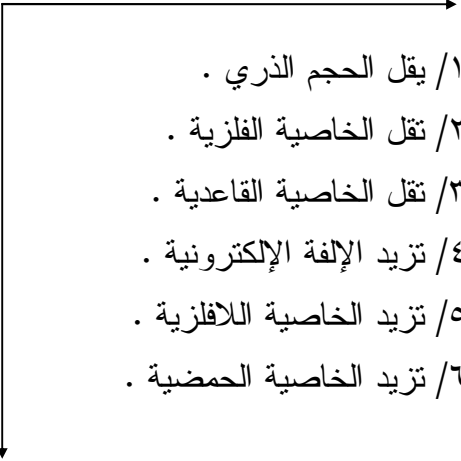
..... /١ /٢ /٣ /٤ /٥

تدرج الخاصية القاعدية في المجموعات :

Li_2O	LiOH	تزيد الخاصية القاعدية
Na_2O	NaOH	
K_2O	KOH	
Rb_2O	RbOH	
Cs_2O	CsOH	
Fr_2O	FrOH	

تدرج الخاصية الحمضية في المجموعات :

- هايدريدات الهالوجينات حمضية .
- تقل الخاصية الحمضية من أعلى إلى أسفل .
- HF حامض قوي جداً .
- HCl حامض قوي .
- HBr حامض ضعيف .
- HI حامض غير مستقر .
- HAt حامض غير مستقر .

- 
- ١/ يقل الحجم الذري .
- ٢/ تقل الخاصية الفلزية .
- ٣/ تقل الخاصية القاعدية .
- ٤/ تزيد الإلفة الإلكترونية .
- ٥/ تزيد الخاصية اللافلزية .
- ٦/ تزيد الخاصية الحمضية .
- ١/ يزيد الحجم الذري .
- ٢/ تزيد الخاصية الفلزية .
- ٣/ تزيد الخاصية القاعدية .
- ٤/ تقل الإلفة الإلكترونية .
- ٥/ تقل الخاصية اللافلزية .
- ٦/ تقل الخاصية الحمضية .

- الخط الأفقي يمثل الدورات .
- الخط الرأسي يمثل المجموعات .

- معلومات عامة :
- مجموعة كل عناصرها فلزات (الأولى والثانية)
- مجموعة كل عناصرها لا فلزات (السابعة)
- مجموعة كل عناصرها مترددة (المجموعة الثالثة) .
- فلز قوي مشع (Fr أو Ra) .
- فلز من اللانثيدات بخلاف لانيثيوم (Ce) سيريوم .
- فلز من الأكتينيدات بخلاف آكتينيوم (Th) ثوريوم .
- فلز يستخلص بتسخين أكسيده Hg ، Ag
- فلز يتفاعل مع بخار الماء Fe ، Mg .
- فلز يتفاعل مع الماء البارد : من Li إلى Fr أو من Ca حتى Ra .
- فلز لا يتفاعل مع الماء بارداً كان أم ساخناً : Cu ، Hg ، Au .
- لا فلز يتسامى بتسخينه : الفسفور واليود .
- لا فلز يوصل التيار الكهربائي : الجرافيت والسيليكون والمنتبلر .
- لا فلز سائل (البروم) ، لا فلز مشع (الأستاتين At) .
- لا فلز أصفر (الكبريت) ، لا فلز غاز أصفر (الفلور) .
- لا فلز أكسيده صلب جداً (Si) ، أكسيد لا فلزي صلب جداً (SiO₂) .
- أكسيد متعادل : H₂O ، CO ، N₂O
- أكسيد متردد : Al₂O₃ ، ZnO ، As₂O₃ ، Sb₂O₃

الأجوبة النموذجية :

- ١/ الفيزيائية والكيميائية تتدرج دورياً بزيادة الرقم الذري .
- ٢/ البوتاسيم - الكريبتون .
- ٣/ $\text{NaOH} + \text{H}_2$.
- ٤/ أ/ الكبريت . ب/ غاز النشادر . ج/ الماء .
- ٥/ لوجود رابطة إسهامية ثلاثية في جزيء غاز N_2 يصعب كسرها ($\text{N} \equiv \text{N}$) .
- ٦/ المجموعة الأولى أو الثانية .
- ٧/ المجموعة السابعة .
- ٨/ المجموعة الثالثة .
- ٩/ الفرانسيوم أو الراديوم .
- ١٠/ الكالسيوم أو الباريوم .
- ١١/ أي فلز من فلزات المجموعة الأولى Li , Na .
- ١٢/ أ/ NaH ب/ CH_4 ج/ NH_3 د/ H_2S .
- ١٣/ أ/ $2+$ ب/ $4+$ ج/ $6+$ د/ $2+$.
- ١٤/ حمضية .
- ١٥/ أ/ H_2PO_4 ب/ H_3SO_4 .
- ١٦/ اللانثينيدات :
- توجد في الدورة السادسة من الجدول الدوري .
- تبدأ بعنصر اللانثانيوم ورقمه الذري (٥٧) ، وتنتهي بعنصر اليتربيوم ورقمه الذري (٧٠) .
- عددها (١٤) عنصر .
- لها توزيع إلكتروني خاص .
- ١٧/ اليورانيوم 92U .
- ١٨/ الكبريت : يزيد عن الأكسجين بغلاف (مدار) .
- ١٩/ الليثيوم : شحنة النواة صغيرة .
- ٢٠/ أ/ الرقم الذري . ب/ الحجم الذري . ج/ عدد الإلكترونات في المدار الأخير .
- ٢١/ أ/ الرقم الذري (عدد البروتونات) . ب/ الحجم الذري .
- ٢٢/ ترتيب الأكاسيد هي :
- أ/ Cl_2O_7 ب/ SO_3 ج/ P_4O_{10} د/ Al_2O_3 هـ/ MgO .