مراجعات التميز في الوحدة الأولى الاتجاهات الدورية في خصائص العناصر

تم تحميل هذا الملف من موقع المناهج القطرية

موقع المناهج ⇦ المناهج القطرية ⇦ المستوى الثاني عشر العلمي ⇦ كيمياء ⇦ الفصل الأول ⇦ ملفات متنوعة ⇦ الملف

تاريخ إضافة الملف على موقع المناهج: 2025-09-20 13:44:38

المزيد من مادة كيمياء:	ملفات ا كتب للمعلم ا كتب للطالب ا اختبارات الكترونية ا اختبارات ا حلول ا عروض بوربوينت ا أوراق عمل منهج انجليزي ا ملخصات وتقارير ا مذكرات وبنوك ا الامتحان النهائي ا للمدرس
	إعداد: أنور أبوزيد

التواصل الاجتماعي بحسب المستوى الثاني عشر العلمي

صفحة المناهج القطرية على فيسبوك					
المواد على تلغرام	التربية الاسلامية	اللغة العربية	اللغة الانجليزية	الرياضيات	

المزيد من الملفات بحسب المستوى الثاني عشر العلمي والمادة كيمياء في الفصل الأول

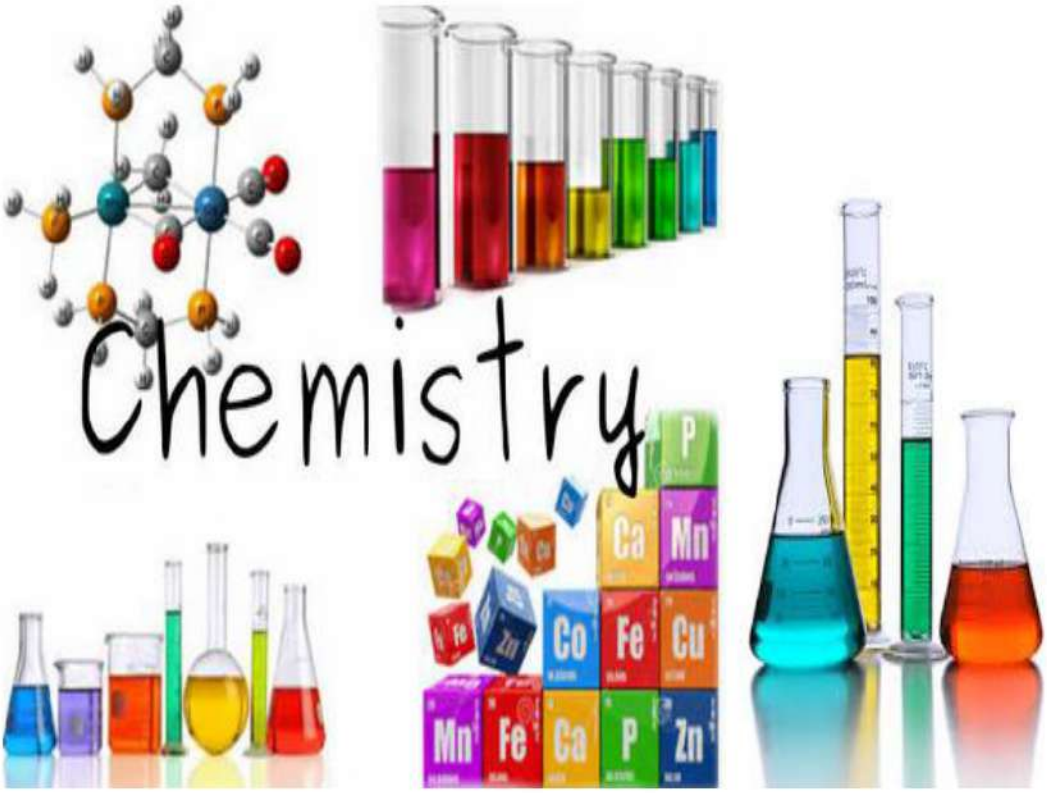
1	تحميل كتاب الطالب
2	تحميل كتاب الطالب للتعليم النهاري
3	اختبار اختيار من متعدد في الوحدة الرابعة: التكامل
4	الحديث في الكيمياء، الوحدة الرابعة: الكيمياء الحركية ملزمة دون حل
5	الشامل في الكيمياء، تدريبات الوحدة الخامسة: الدرس الأول: مفهوم الاتزان

التميز فى الكيمياء

الوحدة الأولى

الثاني عشر 2024-2025

الفصل الدراسى الأول

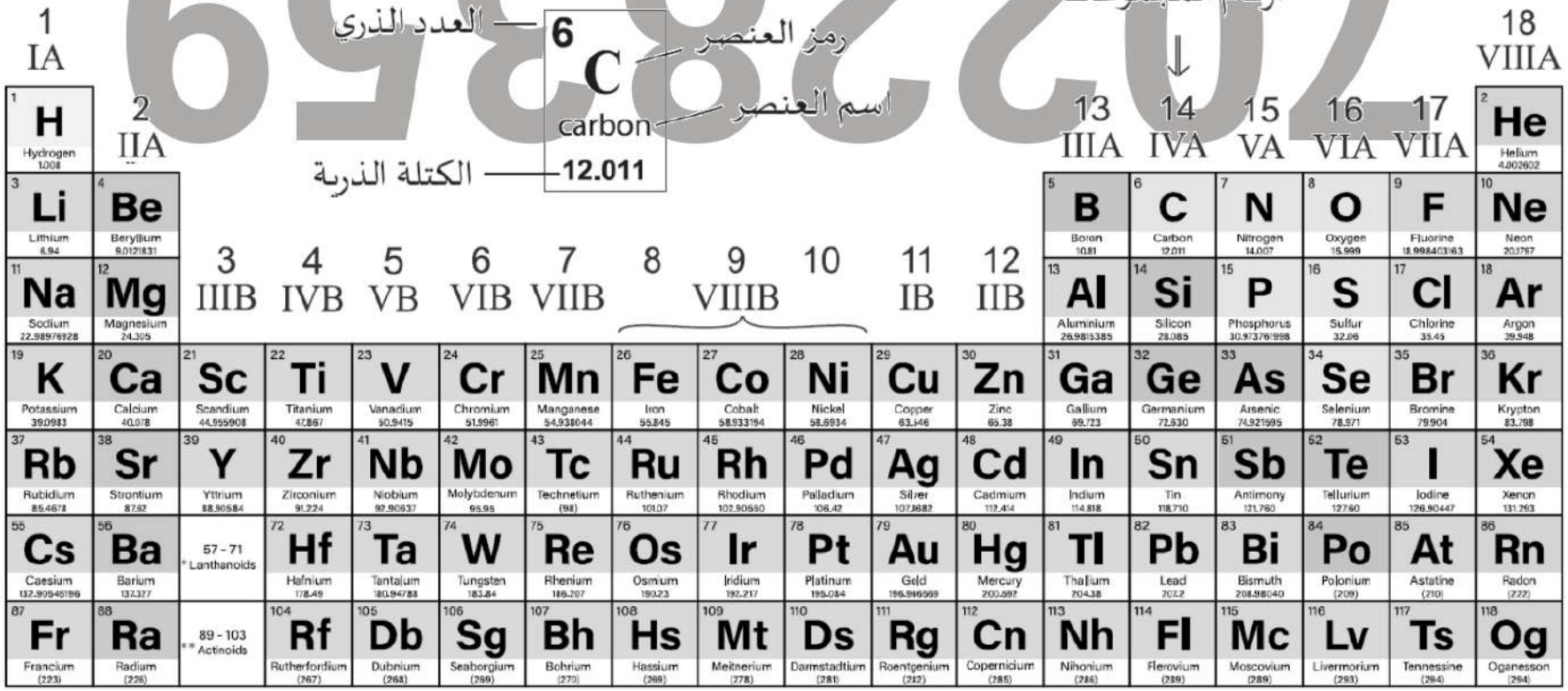


Mr. Anwar Abouzeid

ماجيستير فى الكيمياء- 70228359

الجدول الدوري الحديث للعناصر

70228359



- لا فلزات
- هالوجينات
- غازات نبيلة
- اللانثانيدات
- الأكتينيدات
- أشباه فلزات
- فلزات قلوية
- فلزات قلوية أرضية
- فلزات

Mr. Anwar

Mr. Anwar Abouzeid 70228359 التميز في الكيمياء ماجيستير في الكيمياء

الإتجاهات الدورية فى خصائص العناصر

	الألومنيوم Al	السيليكون Si	الفوسفور P
الكتلة الذرية النسبية	26.982 amu	28.086 amu	30.974 amu
السالبية الكهربائية	1.61	1.90	2.19
الكثافة	2.70 g/cm³	2.33 g/cm³	1.82 g/cm³

من الجدول السابق يتضح أن:

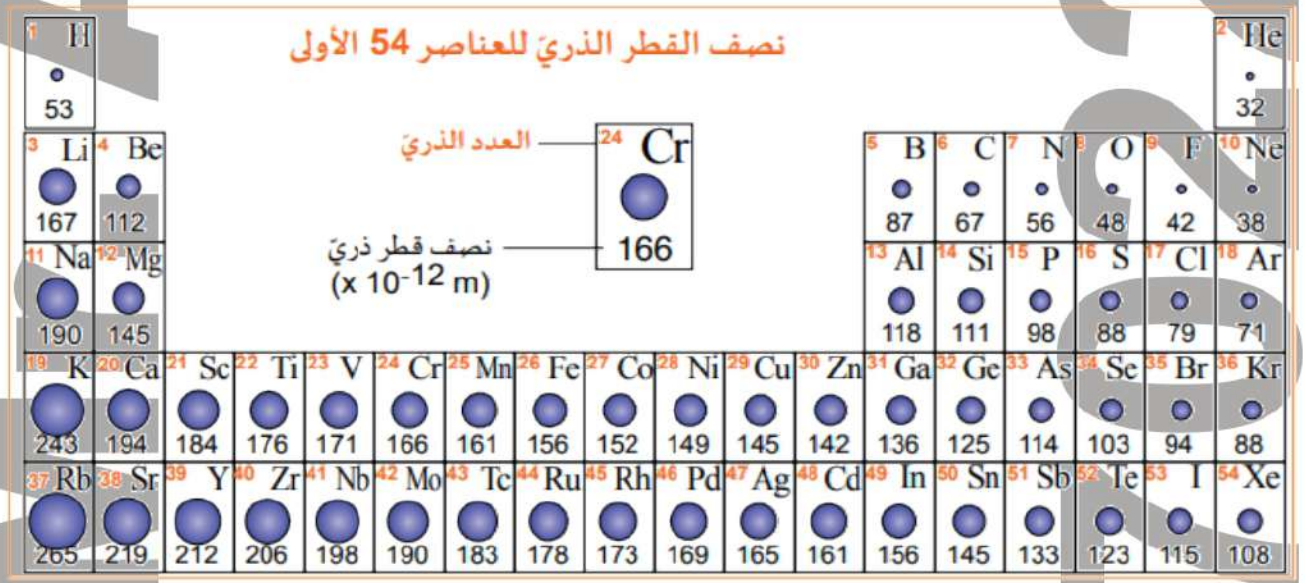
- ✓ خصائص السيليكون تقع بين خصائص الألومنيوم والفوسفور
- ✓ تزداد السالبية الكهربائية بزيادة الكتلة الذرية لهذه العناصر
- ✓ تقل الكثافة بزيادة الكتلة الذرية لهذه العناصر

الجدول الدوري الحديث

- ✓ تترتب العناصر في الجدول الدوري الحديث حسب تدرج الخصائص الكيميائية

نصف القطر الذري

- ✓ في الدورات: يقل نصف القطر الذري من اليسار إلى اليمين
- ✓ في المجموعات: يزداد نصف القطر الذري من أعلى إلى أسفل



تدرج نصف القطر الذرى في الجدول الدوري الحديث

في الدورات	في المجموعات
يقل نصف القطر الذرى كلما اتجهنا من اليسار لليمين بزيادة العدد الذرى السبب: ✓ تزداد الشحنة النووية الفعالة ✓ مع ثبات عدد مستويات الطاقة الرئيسية ✓ فيزداد قوة جذب النواة لإلكترونات التكافؤ	يزداد نصف القطر الذرى كلما اتجهنا من أعلى إلى أسفل بزيادة العدد الذرى السبب: ✓ يزداد عدد مستويات الطاقة ✓ فيزداد تأثير الحجب ✓ تقل قوة جذب النواة لإلكترونات التكافؤ

إذا علمت أن درجة انصهار الليثيوم Li 181°C ودرجة انصهار البوتاسيوم K 63 °C فما هى درجة انصهار الصوديوم Na؟

درجة الإنصهار تقل من أعلى لأسفل المجموعة لذلك درجة انصهار الصوديوم 97.8 °C أقل من الليثيوم وأعلى من البوتاسيوم لأن الصوديوم يقع أسفل الليثيوم وأعلى البوتاسيوم

Mr. Anwar 70228359

طاقة التأين الأولى

هى الطاقة اللازمة لنزع الإلكترون الأقل ارتباطا بالذرة المفردة فى حالتها الغازية

معادلة طاقة التأين الأولى

$$X_{(g)} \longrightarrow X^{+}_{(g)} + e^{-} \quad IE_1 = +E \text{ kJ/mol} \quad \text{أو kJ mol}^{-1}$$

أو $X_{(g)} + E \longrightarrow X^{+}_{(g)} + e^{-}$

مثال: أكتب معادلة طاقة التأين الأولي لعنصر الماغنسيوم إذا علمت أن طاقة التأين الأولى للماغنسيوم = 738 kJ/mol

الحل: $Mg_{(g)} \longrightarrow Mg^{+}_{(g)} + e^{-} \quad IE_1 = +738 \text{ kJ/mol}$

أو $Mg_{(g)} + 738 \text{ kJ/mol} \longrightarrow Mg^{+}_{(g)} + e^{-}$

ملاحظات هامة

- ✓ طاقة التأين طاقة ممتصة وليست طاقة ناتجة
- ✓ تتحول الذرة إلى أيون موجب عند اكتسابها طاقة التأين

العوامل المؤثرة على طاقة التأين

العامل	التأثير
نصف القطر الذرى	كلما زاد نصف القطر الذرى تقل طاقة التأين (في المجموعات من أعلى لأسفل) السبب: بزيادة عدد مستويات الطاقة يزداد نصف القطر الذرى فتقل قوة جذب النواة لإلكترونات التكافؤ فيسهل فصلها فتقل طاقة التأين الأولى
الشحنة النووية الفعالة	كلما زادت الشحنة النووية الفعالة زادت طاقة التأين (في الدورات من اليسار إلى اليمين) السبب: كلما زاد عدد البروتونات زادت قوة جذب النواة لإلكترونات التكافؤ فيصعب فصلها فتزداد طاقة التأين الأولى
الإلكترونات الحاجبة	كلما زاد عدد مستويات الطاقة تقل طاقة التأين (في المجموعات من أعلى لأسفل) السبب: بزيادة عدد مستويات الطاقة الرئيسية يزداد تأثير الحجب فتقل قوة جذب النواة لإلكترونات التكافؤ فيسهل فصلها فتقل طاقة التأين الأولى
التأثيرات الكمية	الإلكترونات الموجودة في الأفلاك الممتلئة في مستوي الطاقة الخارجي تحتاج طاقة تأين أعلى لنزعها (لأن الذرة تكون أكثر استقرارا) الإلكترونات المنفردة في الأفلاك في مستوي الطاقة الخارجي تحتاج طاقة تأين أقل لنزعها

التدرج فى طاقة التأين الأولى

فى الدورات

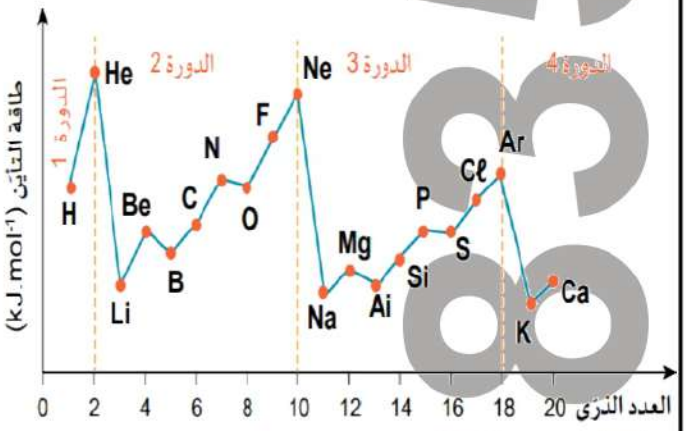
كلما اتجهنا من اليسار لليمين تزداد طاقة التأين

السبب:

1- تزداد الشحنة النووية الفعالة

2- تزداد قوة جذب النواة لإلكترونات التكافؤ

3- يقل نصف القطر الذرى فيصعب فصل إلكترونات التكافؤ



فى المجموعات

كلما اتجهنا من أعلى إلى أسفل تقل طاقة التأين

السبب:

1- يزداد عدد مستويات الطاقة الرئيسية

2- يزداد تأثير الحجب

3- تقل قوة جذب النواة لإلكترونات التكافؤ

4- يزداد نصف القطر الذري فيسهل فصل إلكترونات التكافؤ

عناصر المجموعة الثانية (IIA)	طاقة التأين الأولى KJ/mol
Be	899
Mg	738
Ca	590
Sr	549
Ba	503

قارن بين طاقات التأين لكل من Br , Kr , K

الحل: يقع الثلاث عناصر في نفس الدورة وتزداد طاقة التأين في الدورة الواحدة من اليسار إلى اليمين لذلك

Kr > Br > K

الإستثناءات في التدرج الدورى لطاقة التأين الأولى

المجموعة الثانية والثالثة IIA و IIIA

طاقة تأين البريليوم Be أكبر من طاقة تأين البورون B

طاقة تأين الماغنيسيوم Mg أكبر من طاقة تأين الألومنيوم Al

المجموعة الخامسة والسادسة VA و IVA

طاقة تأين النيتروجين N أكبر من طاقة تأين الأكسجين O

طاقة تأين الفوسفور P أكبر من طاقة تأين الكبريت S

عناصر الدورة الثانية	Li	Be	B	C	N	O	F	Ne
طاقة التأين الأولى KJ/mol	520	899	801	1086	1402	1314	1681	2081

فسر: طاقة التأين الأولى للبورون B أقل من طاقة التأين الأولى للبريليوم Be (المجموعة الثانية والثالثة IIA و IIIA)

في حالة البريليوم Be مستوى الطاقة الفرعى الأخير ممتلئ فتكون الذرة أكثر استقرارا فيحتاج طاقة تأين أعلى لنزع الإلكترون

في حالة البورون B مستوى الطاقة الفرعى الأخير أبعد نسبيا عن جذب النواة فيحتاج طاقة تأين أقل لنزع الإلكترون

$_4Be : 1s^2\ 2s^2$ — 1s ↑↓ | 2s ↑↓ | 2p □ □ □

$_5B : 1s^2\ 2s^2\ 2p^1$ — 1s ↑↓ | 2s ↑↓ | 2p ↑ □ □

فسر: طاقة التأين الأولى للألومنيوم Al أقل من طاقة التأين الأولى للماغنسيوم Mg (المجموعة الثانية والثالثة IIA و IIIA)

في حالة الماغنسيوم Mg مستوى الطاقة الفرعى الأخير ممتلئ فتكون الذرة أكثر استقرارا فيحتاج طاقة تأين أعلى لنزع الإلكترون

في حالة الألومنيوم Al مستوى الطاقة الفرعى الأخير أبعد نسبيا عن جذب النواة فيحتاج طاقة تأين أقل لنزع الإلكترون

$_{12}Mg : [Ne]\ 3s^2$ — 3s ↑↓

$_{13}Al : [Ne]\ 3s^2\ 3p^1$ — 3s ↑↓ | 3p ↑ □ □

فسر: طاقة التأين الأولى للأكسجين O أقل من طاقة التأين الأولى للنيتروجين N (المجموعة الخامسة والسادسة VA و IVA)

في حالة النيتروجين N مستوى الطاقة الفرعى الأخير نصف ممتلئ فتكون الذرة أكثر استقرارا فيحتاج طاقة تأين أعلى لنزع الإلكترون

في حالة الأكسجين O يحدث تنافر بين إلكترونين مزدوجين فى المستوى الفرعى الأخير فيحتاج طاقة تأين أقل لنزع الإلكترون

$_7N : 1s^2\ 2s^2\ 2p^3$ — 1s ↑↓ | 2s ↑↓ | 2p ↑ ↑ ↑

$_8O : 1s^2\ 2s^2\ 2p^4$ — 1s ↑↓ | 2s ↑↓ | 2p ↑↓ ↑ ↑

فسر: طاقة التأين الأولى للكبريت S أقل من طاقة التأين الأولى للفوسفور P (المجموعة الخامسة والسادسة VA و IVA)

في حالة الفوسفورP مستوى الطاقة الفرعى الأخير نصف ممتلئ فتكون الذرة أكثر استقرارا فيحتاج طاقة تأين أعلى لنزع الإلكترون

في حالة الكبريت S يحدث تنافر بين إلكترونين مزدوجين فى المستوى الفرعى الأخير فيحتاج طاقة تأين أقل لنزع الإلكترون

$_{15}P : [Ne]\ 3s^2\ 3p^3$ — 3s ↑↓ | 3p ↑ ↑ ↑

$_{16}S : [Ne]\ 3s^2\ 3p^4$ — 3s ↑↓ | 3p ↑↓ ↑ ↑

Mr Anwar 70228359

التدرج في طاقات التأين الثانية والتي تليها

طاقة التأين الثانية IE_2: هى الطاقة اللازمة لنزع الإلكترون الأقل ارتباطا بالأيون الذى يحمل الشحنة 1+ فى حالته الغازية

معادلة طاقة التأين الثانية

$$X^+_{(g)} \longrightarrow X^{2+}_{(g)} + e^- \qquad IE_2 = +E \ kJ/mol$$

مثال: أكتب معادلة طاقة التأين الثانية للماغنسيوم إذا علمت أن طاقة التأين الثانية للماغنسيوم = 1451 kJ/mol

الحل:

$$Mg^+_{(g)} \longrightarrow Mg^{2+}_{(g)} + e^- \qquad IE_2 = +1451 \ kJ/mol$$

أو

$$Mg^+_{(g)} + 1451 \ kJ/mol \longrightarrow Mg^{2+}_{(g)} + e^-$$

IE	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar
IE_1	496	738	578	787	1012	1000	1251	1520
IE_2	4562	1451	1817	1577	1903	2251	2297	2665
IE_3	6912	7733	2745	3231	2912	3361	3822	3931
IE_4	9543	10540	11575	4356	4956	4564	5158	5770
IE_5	13535	13630	14830	16091	6273	7013	6540	7238
IE_6	16610	17995	18376	19784	22233	8495	9458	8781
IE_7	20114	21703	23293	23783	25397	27106	11020	11995

من الجدول يلاحظ الآتى

$$IE_1 < IE_2 < IE_3 < IE_4 < IE_5 < IE_6 < IE_7$$

لماذا تزداد طاقة التأين الثانية عن الأولي والثالثة عن الثانية؟

لأنه عند نزع الإلكترون يقل التنافر بين الإلكترونات الباقية ويزداد التجاذب بين النواة والإلكترونات الباقية فيقل نصف القطر وتزداد طاقة التأين

تحدث قفزة كبيرة عند نزع إلكترون داخلى (ليس إلكترون تكافؤ) من مستوى طاقة رئيسى داخلى

أيهما له طاقة تأين ثانية أعلى الصوديوم أم الماغنسيوم؟ فسر إجابتك

طاقة تأين الثانية للصوديوم أعلى من الماغنسيوم

السبب لأنه يتم نزع إلكترون من مستوي طاقة رئيسي ممتلئ أو لأنه يتم نزع إلكترون داخلي من مستوي طاقة رئيسي داخلي

ملاحظات هامة:

أعلى مجموعة لها طاقة تأين أولى	الغازات النبيلة (المجموعة الثامنة)
أقل مجموعة لها طاقة تأين أولى	المجموعة الأولى
أعلى مجموعة لها طاقة تأين ثانية	المجموعة الأولى

*** بعد دراسة الدرس جيدا يفضل حل التدريبات من ملزمة التدريبات

Mr. Anwar 70228359

1- أى العناصر الآتية له أعلي طاقة تأين أولى؟

(a Be

(b Ca

(c Mg

(d Ba

2- أى العناصر الآتية له أعلي طاقة تأين أولى؟

(a N

(b Li

(c F

(d O

3- أى العناصر الآتية له أعلي طاقة تأين ثانية؟

(a N

(b O

(c B

(d Li

4- أى مما يلي يعبر عن العنصر الأعلى طاقة تأين الأولى؟

(a $1s^2\ 2s^2\ 2p^1$

(b $1s^2\ 2s^2\ 2p^2$

(c $1s^2\ 2s^2\ 2p^3$

(d $1s^2\ 2s^2\ 2p^4$

5- أى مما يلي يعبر عن العنصر الأعلى طاقة تأين الأولى؟

(a $1s^2\ 2s^2\ 2p^2$

(b $1s^2\ 2s^2\ 2p^3$

(c $1s^2\ 2s^2\ 2p^4$

(d $1s^2\ 2s^2\ 2p^5$

6- أي من قيم طاقة التأين الأولى هي الأكثر احتمالا لعنصر الكلور عندما تكون طاقة التأين الأولى لعنصر الكبريت تساوى 1000 KJ/mol

(a 590 KJ/mol

(b 790 KJ/mol

(c 1250 KJ/mol

(d 740 KJ/mol

الإجابة : 1- a 2- c 3- d 4- c 5- d 6- c

Mr. Anwar 70228359

الميل الإلكترونى EA

هو التغير فى الطاقة الذي يحدث عندما تكتسب ذرة أو أيون فى الحالة الغازية إلكترونا

أو

هو كمية الطاقة المنطلقة أو الممتصة عن إضافة إلكترون إلي ذرة متعادلة كهربائيا وهي فى الحالة الغازية لتكوين أيون سالب

معادلة الميل الإلكترونى

$$X_{(g)} + e^- \longrightarrow X^-_{(g)} \qquad EA = -E \ kJ/mol$$

مثال: أكتب معادلة الميل الإلكتروني للبروم إذا علمت أن الميل الإلكتروني للبروم = -325 kJ/mol

الحل: $Br_{(g)} + e^- \longrightarrow Br^-_{(g)}$ $\qquad EA = -325 \ kJ/mol$

1A		3A	4A	5A	6A	7A	8A
H −73	2A						He >0
Li −60	Be >0	B −27	C −122	N >0	O −141	F −328	Ne >0
Na −53	Mg >0	Aℓ −43	Si −134	P −72	S −200	Cℓ −349	Ar >0
K −48	Ca −2	Ga −30	Ge −119	As −78	Se −195	Br −325	Kr >0
Rb −47	Sr −5	In −30	Sn −107	Sb −103	Te −190	I −295	Xe >0

ملاحظات هامة

- ✓ معظم قيم الميل الإلكترونى سالبة
- ✓ تتحول الذرة إلى أيون سالب
- ✓ قيم الميل الإلكترونى موجبة لعناصر البريليوم Be والماغنسيوم Mg والنيتروجين N
- ✓ قيم الميل الإلكترونى موجبة للغازات النبيلة

تدرج الميل الإلكترونى في الجدول الدوري الحديث	
فى الدورات	فى المجموعات
تزداد القيمة السالبة بصفة عامة كلما اتجهنا من اليسار لليمين - يوجد استثناءات	لا يوجد تدرج منتظم. فسر؟ لأن الطاقة المصاحبة لكسب إلكترون تعتمد بشكل كبير على تفاصيل التوزيع الإلكترونى.

Mr. Anwar 70228359

فسر: قيمة الميل الإلكتروني للنيتروجين N موجبة

لأننا نحتاج طاقة للتغلب على التنافر بين الإلكترون المضاف والإلكترونات الثلاثة الموجودة

$N^- : 1s^2\ 2s^2\ 2p^4$

فسر: قيمة الميل الإلكتروني للبريليوم Be والماغنسيوم Mg موجبة

لأننا نحتاج طاقة لإضافة إلكترون في مستوى طاقة فرعي فارغ جديد غير مشغول بالإلكترونات

$Be^- : 1s^2\ 2s^2\ 2p^1$

$Mg^- : [Ne]\ 3s^2\ 3p^1$

فسر: قيمة الميل الإلكتروني للغازات النبيلة موجبة (المجموعة الثامنة VIIIA)

لأننا نحتاج طاقة لإضافة إلكترون في مستوى طاقة رئيسي جديد

*** بعد دراسة الدرس جيدا يفضل حل التدريبات من ملزمة التدريبات

Mr. Anwar 70228359

1- أى مما يلي صحيح بصفة عامة عن قيم الميل الإلكترونى عبر الدورة الواحدة من اليسار إلى اليمين؟

a) تزداد القيمة الموجبة

b) تقل القيمة الموجبة

c) تزداد القيمة السالبة

d) تقل القيمة السالبة

2- أى العناصر الآتية له أعلي قيمة سالبة للميل الإلكترونى؟

a) N

b) Li

c) O

d) F

3- أى العناصر الآتية له قيمة موجبة للميل الإلكترونى؟

a) N

b) O

c) B

d) Na

4- أى الأزواج التالية له قيمة موجبة للميل الإلكترونى؟

a) Na , Mg

b) Mg , Ar

c) Ar , Cl

d) Cl , Be

5- أى مما يلى له أقل قيمة سالبة للميل الإلكترونى؟

a) $1s^2\ 2s^2\ 2p^1$

b) $1s^2\ 2s^2\ 2p^2$

c) $1s^2\ 2s^2\ 2p^3$

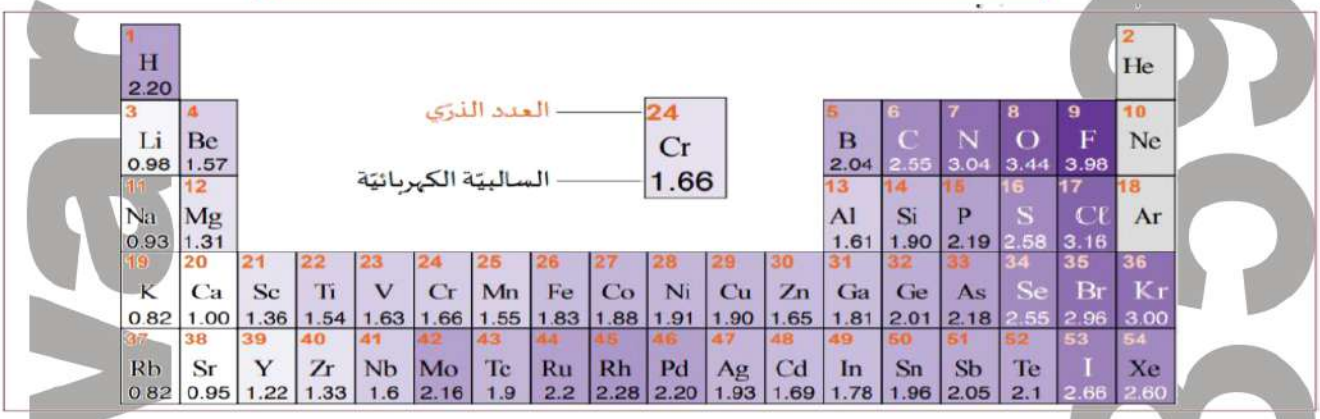
d) $1s^2\ 2s^2\ 2p^4$

الإجابة: 1 : c 2 : d 3 : a 4 : b 5 : a

Mr. Anwar 70228359

السالبية الكهربائية

هى مقياس قدرة الذرة على جذب إلكترونات الرابطة الكيميائية



تدرج السالبية الكهربائية في الجدول الدوري	
في الدورات	**في المجموعات**
تزداد كلما اتجهنا من اليسار لليمين بزيادة العدد الذري	تقل كلما اتجهنا من أعلى إلى أسفل بزيادة العدد الذري
السبب:	السبب:
تزداد الشحنة النووية الفعالة	يزداد عدد مستويات الطاقة
فتزداد قوة الجذب ويقل نصف القطر	فيزداد تأثير الحجب وتقل قوة الجذب
فتزداد قوة جذب النواة لإلكترونات التكافؤ	فتقل قوة جذب النواة لإلكترونات التكافؤ
فتزداد السالبية الكهربائية	فتقل السالبية الكهربائية

- الفلور له أعلى سالبية كهربائية في الجدول الدورى
- السالبية الكهربائية ليس لها وحدة قياس
- تتناسب السالبية الكهربائية عكسيا مع نصف القطر الذرى
- بعض عناصر الغازات النبيلة ليس لها سالبية كهربائية مثل الهيليوم والنيون والأرجون
- بعض عناصر الغازات النبيلة ذات الحجوم الكبيرة قد تكون روابط تساهمية في ظروف محددة لذلك قد يكون لها قيم سالبية كهربائية مثل الكريبتون والزينون
- المجموعة السابعة (الهالوجينات) لها أعلى سالبية كهربائية

فسر: عناصر الكريبتون والزينون لها قيم سالبية كهربائية

لأن حجمها الذري كبير فمن الممكن أن تكون روابط تساهمية في ظروف محددة

*** بعد دراسة الدرس جيدا يفضل حل التدريبات من ملزمة التدريبات

1- أى مما يلي صحيح بصفة عامة تدرج السالبية الكهربائية عبر الدورات من اليسار إلي اليمين والمجموعات من أعلى لأسفل؟

a) تزداد في الدورة الواحدة وتزداد في المجموعة الواحدة

b) تقل في الدورة الواحدة وتقل في المجموعة الواحدة

c) تقل في الدورة الواحدة وتزداد في المجموعة الواحدة

d) تزداد في الدورة الواحدة وتقل في المجموعة الواحدة

2- أى العناصر الآتية له أعلي سالبية كهربائية؟

a) N

b) Li

c) F

d) O

3- أى العناصر الآتية له أقل سالبية كهربائية؟

a) Li

b) K

c) Rb

d) Na

4- أى المجموعات بصفة عامة لها أعلى سالبية كهربائية؟

a) الغازات النبيلة

b) الهالوجينات

c) المجموعة الأولى

d) المجموعة الثانية

Mr. Anwar 70228359

الإجابة: 4 : b 3 : c 2 : c 1 : d

الدرس الثاني

الكيمياء الوصفية لعناصر المجموعة الرابعة IVA

- ✓ الكربون C – السيليكون Si – الجيرمانيوم Ge – القصدير Sn – الرصاص Pb – الفليروفيوم Fl (عنصر مشع صناعى فترة عمر النصف له قصيرة)
- ✓ تسمى بمجموعة الكربون
- ✓ التركيب الإلكترونى الخارجي العام : $ns^2\ np^2$

عند الانتقال من أعلى لأسفل المجموعة:

- ✓ يزداد نصف القطر الذرى
- ✓ تقل طاقة التأين
- ✓ تقل الصفة اللافلزية وتزداد الصفة الفلزية

العنصر	الخصائص والاستخدام
الكربون	يستخدم الكربون النقي في شكل الجرافيت فيما يلى - مسحوق الجرافيت مادة تشحيم جافة - فراشي الجرافيت في المحركات الكهربائية لإنخفاض عامل احتكاكها ولتوصيلها الكهربائى - أقلام الجرافيت في الرسم
السيليكون	أحد العناصر الأكثر وفرة في القشرة الأرضية (الرمل عبارة عن ثاني أكسيد السيليكون SiO_2) يستخدم السيليكون النقي في: - صناعة الإلكترونيات مثل أجهزة الكمبيوتر
القصدير	القصدير النقي لين ولونه فضي يستخدم في: لحام المكونات الإلكترونية في صورة قصدير نقى أو في صورة سبيكة من القصدير والرصاص أو عناصر أخرى
الرصاص Pb تعنى الفضة السائلة	لين وسهل التشكيل – شديد السمية ويسبب تلف دماغ الأطفال يستخدم الرصاص النقي في: - استخدمه الرومان في صناعة أنابيب المياه وكؤوس الشراب - منع تسرب المياه إلى المباني - صناعة الثقالة التي يستخدمها الصيادون

العنصر	درجات الإنصهار (°C)		التوصيل الكهربائي يتبع التدرج من الخصائص اللافلزية إلى الخصائص الفلزية	
الكربون C	> 3000	تقل من أعلى لأسفل المجموعة القصدير والرصاص استثناء	- الجرافيت موصل جيد - الألماس غير موصل	لا فلز لا فلز
السيليكون Si	1414		شبه موصل	شبه فلز
الجيرمانيوم Ge	938		شبه موصل	شبه فلز
القصدير Sn	232		موصل جيد	فلز
الرصاص Pb	327		موصل جيد	فلز

فسر: تستخدم فراشي الجرافيت في المحركات الكهربائية؟

بسبب انخفاض عامل احتكاكها ولتوصيلها الكهربائي

فسر: تتناقص درجات الإنصهار من أعلى لأسفل المجموعة الرابعة؟

بسبب زيادة نصف القطر الذرى فتضعف الروابط الفلزية أو التساهمية فتقل درجة الإنصهار

فسر: درجة إنصهار القصدير أقل من درجة إنصهار الرصاص؟

بسبب تشوه الهيكل البلوري للقصدير فيحتاج طاقة أقل لكسر الروابط الفلزية بين ذرات القصدير

فسر: درجة انصهار السبائك مثل سبيكة القصدير والرصاص أقل من درجة انصهار العناصر النقية؟

السبب:

في العناصر النقية تكون الذرات من نفس النوع والحجم وتكون مرتبة فتكون الرابطة بين الذرات أقوى فتكون درجة الإنصهار أعلى

في السبائك تكون الذرات مختلفة في الحجم وغير مرتبة فتكون الرابطة أضعف فتكون درجة الإنصهار أقل

فسر: الجرافيت موصل جيد للكهرباء؟

بسبب وجود إلكترونات حرة حول كل ذرة كربون

فسر: يوصل كل من القصدير والرصاص التيار الكهربائي؟

بسبب وجود إلكترونات حرة في الشبكة البلورية

Mr. Anwar 70228359

تفاعلات أكاسيد الكربون والسيليكون كأحماض

- ✓ تتدرج خصائص أكاسيد المجموعة عند الإتجاه لأسفل المجموعة من الحمضية إلى الأمفوتيرية (المترددة)
- ✓ معظم حالات التأكسد لهذه العناصر 2+ و 4+ ولذلك تكون أول أكسيد XO وثاني أكسيد XO_2

الأمفوتيرية : صفة تعطى للمادة التي يمكنها أن تتفاعل كحمض أو كقاعدة

	الأكسيد	الخصائص	التفاعلات
الكربون	أول أكسيد الكربون CO	حمض ضعيف لا يذوب في الماء	يتفاعل مع محلول مركز من هيدروكسيد الصوديوم $CO_{(g)} + NaOH_{(aq)} \xrightarrow{\text{حرارة}} HCOONa$ ميثانوات الصوديوم
	ثاني أكسيد الكربون CO_2	حمض ضعيف يذوب في الماء	يتفاعل مع الماء وينتج حمض الكربونيك (المياه الغازية) $CO_{2(g)} + H_2O_{(l)} \longrightarrow H^+_{(aq)} + HCO_3^-{}_{(aq)}$ حمض الكربونيك يتفاعل مع الهيدروكسيدات وينتج الكربونات والماء أو الكربونات الهيدروجينية $CO_{2(g)} + 2NaOH_{(aq)} \longrightarrow Na_2CO_{3(aq)} + H_2O_{(l)}$ كربونات الصوديوم $CO_{2(g)} + NaOH_{(aq)} \longrightarrow NaHCO_{3(aq)}$ كربونات الصوديوم الهيدروجينية
السيليكون لا يكون في العادة أول أكسيد	ثاني أكسيد السيليكون (الكوارتز) SiO_2	حمض ضعيف لا يذوب في الماء	يتفاعل مع الهيدروكسيدات وينتج السيليكات والماء عند درجة حرارة عالية 1000 °C – 900 °C $SiO_{2(g)} + 2NaOH_{(aq)} \xrightarrow{\text{حرارة}} Na_2SiO_{3(aq)} + H_2O_{(l)}$ سيليكات الصوديوم

أكتب معادلات كيميائية موزونة لتفاعل غاز ثاني أكسيد الكربون مع هيدروكسيد البوتاسيوم KOH

$CO_{2(g)} + 2KOH_{(aq)} \longrightarrow K_2CO_{3(aq)} + H_2O_{(l)}$ كربونات البوتاسيوم

$CO_{2(g)} + KOH_{(aq)} \longrightarrow KHCO_{3(aq)}$ كربونات البوتاسيوم الهيدروجينية

ملخص بعض خصائص المجموعة الرابعة

العنصر	درجة انصهار العناصر	الخصائص الحمضية والقاعدية للأكسيد	التوصيل الكهربائي	الخاصية الفلزية
الكربون	تقل من أعلى لأسفل المجموعة القصدير والرصاص استثناء	حمضي ضعيف	- الجرافيت موصل جيد - الألماس لا يوصل	لا فلز لا فلز
السيليكون		حمضي ضعيف	شبه موصل	شبه فلز
الجيرمانيوم		أمفوتيرية	شبه موصل	شبه فلز
القصدير		أمفوتيرية	موصل جيد	فلز
الرصاص		أمفوتيرية	موصل جيد	فلز

1- أى العناصر الآتية له أعلي درجة انصهار؟

a) الكربون

b) السيليكون

c) الجيرمانيوم

d) القصدير

2- أى مما يلي شبه موصل للتيار الكهربائى؟

a) الجرافيت

b) الماس

c) الجيرمانيوم

d) القصدير

3- أى الأكاسيد الآتية أمفوتيرية؟

a) أول أكسيد الكربون

b) أول أكسيد السيليكون

c) ثانى أكسيد السيليكون

d) أول أكسيد القصدير

4- ما نتيجة تفاعل ثاني اكسيد السيليكون مع محلول هيدروكسيد الصوديوم المركز الساخن؟

a) سيليكات الصوديوم وماء

b) سيليكات الصوديوم وهيدروجين

c) سيليكات الصوديوم واكسجين

d) سيليكات الصوديوم واكسيد الصوديوم

Mr. Anwar 70228359

الإجابة : 1- a 2- c 3- d 4- a

الكيمياء الوصفية لعناصر المجموعة السابعة VIIA

9	F fluorine
17	Cℓ chlorine
35	Br bromine
53	I iodine
85	At astatine
117	Ts tennessine

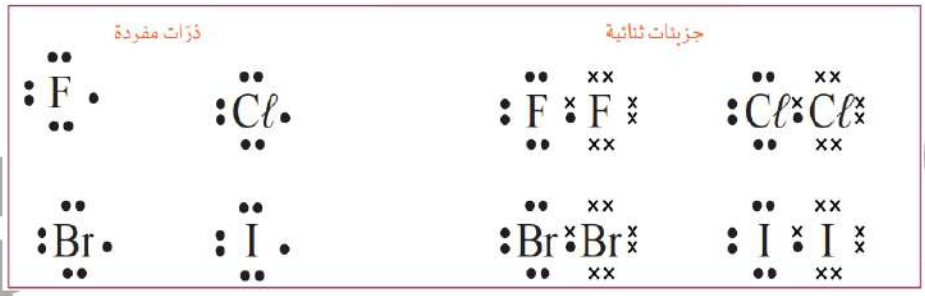
- ✓ تسمى مجموعة الهالوجينات
- ✓ جزيئات ثنائية الذرة
- ✓ لافلزات
- ✓ التركيب الإلكترونى العام : $ns^2\ np^5$
- ✓ مواد سامة
- ✓ نشطة كيميائيا
- ✓ فلوريد الصوديوم NaF يستخدم في صناعة معجون الأسنان (يمنع التسوس)
- ✓ هيبوكلورايت الصوديوم NaClO في صناعة مبيض الملابس (يؤكسد البقع ويزيلها)
- ✓ اليود الموجود في الملح من المعادن الرئيسية للجسم

عند الإنتقال من أعلى لأسفل المجموعة:

- ✓ يزداد نصف القطر الذرى
- ✓ تقل طاقة التأين

	التوصيف	درجتى الإنصهار والغليان	حالة التأكسد الشائعة والمحتملة	فلز أم لافلز	النشاط الكيميائى يقل من أعلى لأسفل
F_2 الفلور	غاز سام أصفر	تزداد من أعلى لأسفل	الشائعة -1	لافلز قوى جدا	فائق النشاط مسبب للتآكل
Cl_2 الكلور	غاز سام أصفر – مخضر		الشائعة -1 المحتملة +7 , +5 , +3 , +1	لافلز قوى	نشاطه مرتفع جدا مسبب للتآكل
Br_2 البروم	سائل أحمر - بنى			لافلز	نشاطه جيد جدا مسبب للتآكل
I_2 اليود	صلب أسود – رمادي له مظهر الفلز			لافلز	نشاط جيد
At_2 الأستاتين	مشع طبيعى نادر الوجود				
Ts_2 التينيسين	مشع صناعى فترة عمر النصف له قصيرة				

تمثيل لويس النقطي لذرات وجزيئات الهالوجينات



فسر: الضغط البخاري للبروم واليود مرتفع جدا

بسبب ضعف قوى الترابط بين الجزيئات لأنها جزيئات غير قطبية ثنائية الذرة

فسر: العبوة التي تحتوي على البروم السائل ستبدو دائما ممتلئة تقريبا

لإرتفاع الضغط البخارى للبروم فتملئ أبخرة البروم الفراغ فوق سطح البروم السائل

عملية تسامي اليود:

تسامي اليود هو تحول اليود من الحالة الصلبة إلى الحالة الغازية بدون المرور بالحالة السائلة

عند تسخين بلورات من اليود الصلب يتسامي اليود ويتحول اليود الصلب إلى بخار بنفسجي غامق

تدرج نشاط العناصر بوصفها عوامل مؤكسدة

العامل المؤكسد: مادة تكتسب الإلكترونات من مادة أخرى وتؤكسدها ويحدث للعامل المؤكسد اختزال

مثال:

حالة التأكسد ← 0 +1 -1 +1 -1 0

$Cl_2 + 2NaBr \longrightarrow 2NaCl + Br_2$

- ✓ تتناسب قوة العامل المؤكسد طرديا مع السالبية الكهربائية وعكسيا مع نصف القطر الذرى
- ✓ كلما زادت السالبية الكهربائية زادت قدرة الذرة على جذب الإلكترونات فتزيد قوة العامل المؤكسد
- ✓ الفلور أقوى العوامل المؤكسدة في المجموعة

Mr. Anwar 70228359

العنصر	قوة العامل المؤكسد		السالبية الكهربائية	نصف القطر الذرى
الفلور	الأقوى ↓		تقل من أعلى لأسفل	تزداد من أعلى لأسفل
الكلور		تقل من أعلى لأسفل		
البروم				
اليود	الأضعف			

✓ العامل المؤكسد الأقوى يستطيع أن يؤكسد أيونات العناصر التي تليه في المجموعة

مثال:

الكلور:

- أقوى كعامل مؤكسد من العناصر التي تليه (البروم واليود) لذلك يستطيع أكسدة أيونات البروم واليود
- أقل كعامل مؤكسد من الفلور لذلك لا يستطيع أن يؤكسد أيونات الفلور

يحدث تفاعل لأن الكلور أقوى كعامل مؤكسد من اليود $Cl_2 + 2KI \longrightarrow 2KCl + I_2$

لا يحدث تفاعل لأن الكلور أضعف كعامل مؤكسد من الفلور $Cl_2 + 2KF \longrightarrow$

الاستقرار الحراري للهاليدات

الهاليدات مركبات ثنائية تحتوي على هاليد (هالوجين)

أمثلة على الهاليدات:

1- هاليدات الفلزات (مركبات أيونية مستقرة لذلك درجة انصهارها عالية نسبيا)

كلوريد الصوديوم – يوديد البوتاسيوم – فلوريد الماغنيسيوم

كلوريد الحديد (II) $FeCl_2$ – كلوريد الحديد (III) $FeCl_3$ - كلوريد النحاس (I) $CuCl$ – كلوريد النحاس (II) $CuCl_2$

2- الهاليدات العضوية

- مركبات الكلوروفلوروكربون مثل غاز تبريد الثلاجات (الفريون CCl_2F_2)
- هاليدات الألكيل مثل كلوريد الميثيلين CH_2Cl_2

3- هاليدات الهيدروجين مثل HF , HCl , HBr , HI

خصائص هاليدات الهيدروجين

✓ مركبات تساهمية قطبية

✓ درجة انصهارها منخفضة جدا

✓ جميعها مركبات غازية في درجة حرارة الغرفة

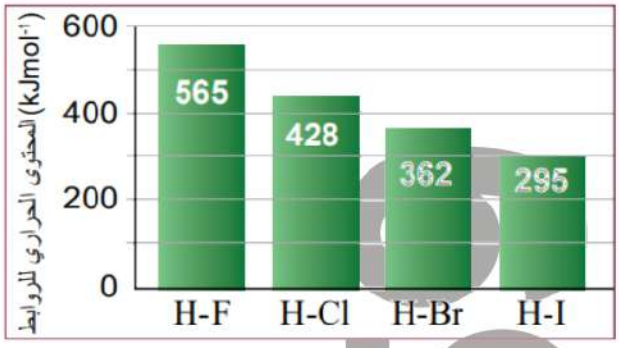
✓ المحتوى الحرارى لروابطها يتناقص بالإتجاه لأسفل المجموعة فتضعف الرابطة H – X فيقل الثبات الحرارى لها

✓ قابلة للذوبان في الماء وتكون محاليل حمضية قوية

✓ تزداد قوة الحمضية كلما اتجهنا لأسفل المجموعة

Mr. Anwar 70228359

المُركَّب	درجة الانصهار (°C)	المُركَّب	درجة الانصهار (°C)
HF	−84	HBr	−87
HCl	−114	HI	−51



هاليد الهيدروجين H – X	المحتوى الحراري للروابط H – X	الثبات (الاستقرار) الحراري	قوة الحمضية
HF	يقل من أعلى لأسفل	يقل من أعلى لأسفل	تزداد من أعلى لأسفل
HCl			
HBr			
HI			

فسر: يقل الإستقرار الحراري لهاليدات الهيدروجين كلما اتجهنا لأسفل المجموعة؟

لأن المحتوى الحراري يقل كلما اتجهنا لأسفل المجموعة فيزداد طول الرابطة H – X فتضعف ويسهل كسرها

فسر: الإستقرار الحراري ليوديد الهيدروجين HI أقل من كلوريد الهيدروجين HCl؟

لأن الرابطة في HI أطول وأضعف من الرابطة فى HCl فيسهل كسرها

فسر: يوديد الهيدروجين HI أكثر حمضية من كلوريد الهيدروجين HCl؟

لأن الرابطة في HI أطول وأضعف من الرابطة فى HCl فيسهل كسرها وينتج أيونات الهيدروجين H^+ بتركيز أعلى

ملاحظات هامة:

- ✓ كلما زاد نصف القطر الذرى للهالوجين قلت السالبية الكهربائية وزاد طول الرابطة H – X وقل الثبات الحرارى وزادت قوة حمضية هاليد الهيدروجين لذلك HI أطول رابطة وأقل ثباتا حراريا وأقوى حمض
- ✓ كلما قل نصف القطر الذرى للهالوجين زادت السالبية الكهربائية وقل طول الرابطة H – X وزاد الثبات الحرارى وقلت قوة حمضية هاليد الهيدروجين لذلك HF أقصر رابطة وأكثر ثباتا حراريا وأضعف حمض
- ✓ درجة غليان الهالوجينات تزداد من أعلى لأسفل بسبب زيادة الكتلة المولية وبالتالي زيادة قوى لندن التشتتية

طريقة تحضير هاليدات الهيدروجين:

عن طريق تفاعل حمض الكبريتيك مع ملح هاليدات الصوديوم

مثال:

$$H_2SO_4 + NaCl \longrightarrow NaHSO_4 + HCl$$

الكشف عن أيون الهاليد باستخدام نترات الفضة ومحلول الأمونيا

كيف يمكن الكشف أو التمييز بين الهاليدات؟

بإضافة محلول نيترات الفضة $AgNO_3$ إلى محاليل الهاليدات ثم إضافة محلول الأمونيا المخفف ثم محلول الأمونيا المركز للناتج.

معادلة تفاعل نيترات الفضة مع الهاليديات (مثل الكلوريد)

$$Cl^-_{(aq)} + AgNO_{3(aq)} \longrightarrow AgCl_{(s)} + NO_3^-{}_{(aq)}$$

عند إضافة محلول الأمونيا المخفف

- ✓ يذوب الراسب AgCl ويتكون أيون ثنائي أمين الفضة $[Ag(NH_3)_2]^+$
- ✓ الراسبان AgBr و AgI لا يذوبان فى محلول الأمونيا المخفف

$$AgCl_{(s)} + 2NH_{3(aq)} \longrightarrow [Ag(NH_3)_2]^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$$

عند إضافة محلول الأمونيا المركز

- ✓ يذوب الراسب AgBr
- ✓ الراسب AgI لا يذوب فى محلول الأمونيا المركز

أيون الهاليد	الراسب	عند إضافة محلول نيترات الفضة $AgNO_3$	عند إضافة محلول الأمونيا المخفف	عند إضافة محلول الأمونيا المركز
F^- الفلوريد		لا يتكون راسب لأن فلوريد الفضة ذائب		
Cl^- الكلوريد	AgCl	راسب أبيض	يذوب الراسب	
Br^- البروميد	AgBr	راسب أبيض كريمي	لا يذوب الراسب	يذوب
I^- اليوديد	AgI	راسب أصفر فاتح	لا يذوب الراسب	لا يذوب

*** بعد دراسة الدرس جيدا يفضل حل التدريبات من ملزمة التدريبات

1- أى العناصر الآتية الأقوى كعامل مؤكسد؟

a) الفلور

b) الكلور

c) البروم

d) اليود

2- أى العناصر الآتية الأضعف كعامل مؤكسد؟

a) الفلور

b) الكلور

c) البروم

d) اليود

3- أى هاليدات الهيدروجين التالية الأكثر استقرارا حراريا؟

a) HF

b) HCl

c) HBr

d) HI

4- أى هاليدات الهيدروجين التالية الأقوى كحمض؟

a) HF

b) HCl

c) HBr

d) HI

5- أى العنا صر التالية يوجد فى صورة سائلة فى درجة حرارة الغرفة؟

a) اليود

b) الفلور

c) البروم

d) الكلور

6- أى المركبات التالية لا يذوب فى محلول الأمونيا المركز؟

a) AgCl

b) AgI

c) AgF

d) AgBr

الإجابة:	1- a	2- d	3- a	4- d	5- c	6- b

Mr. Anwar 70228359