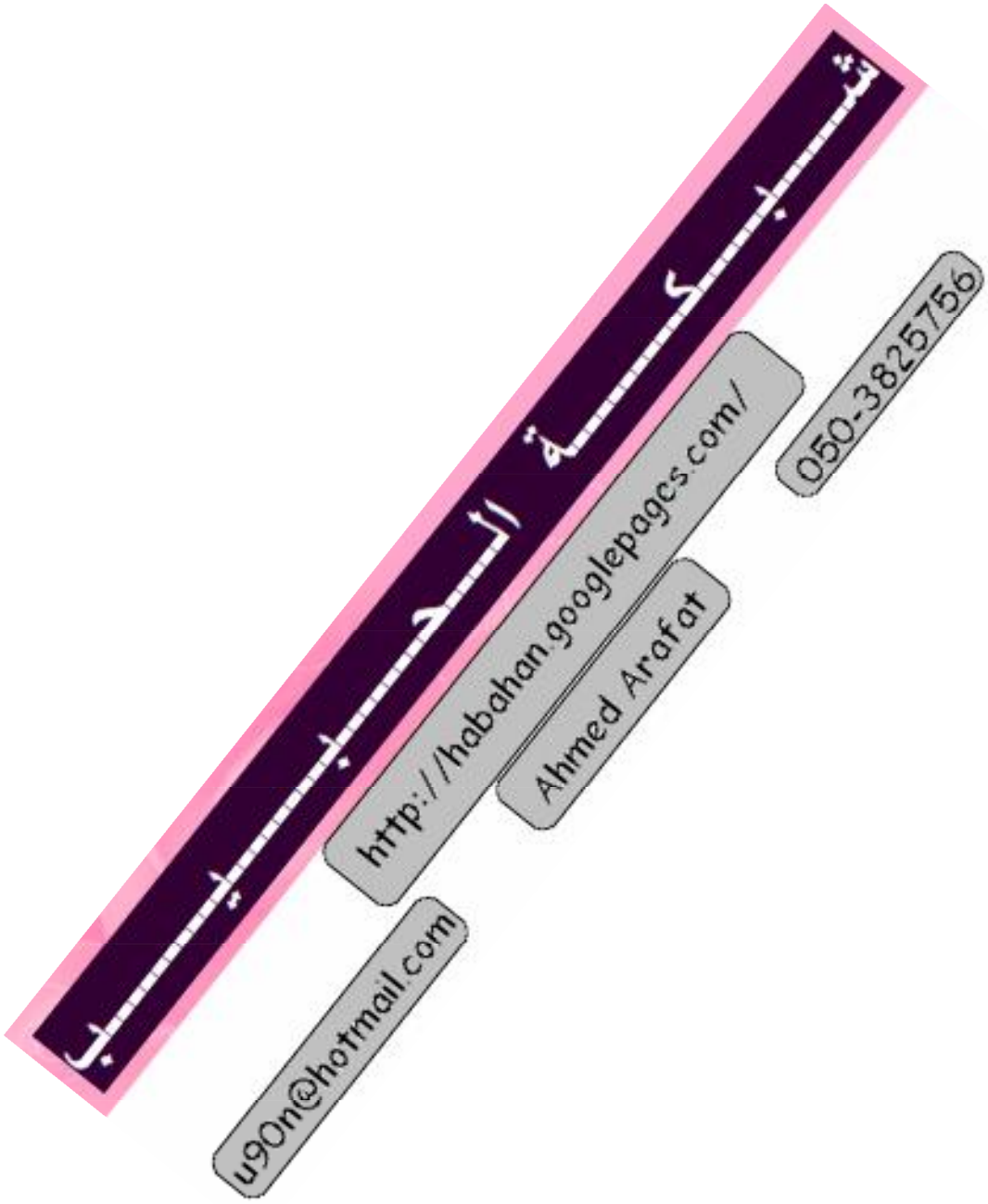
شبكة الحبايب
http://habahan.googlepages.com/
Ahmed Arafat
050-3825756
u90n@hotmail.com

مدرسة الاتحاد النموذجية **الاسم : ----------**

كيمياء / الفصل الثاني **ورقة عمل (٥)** **الصف : الثاني عشر العلمي (١)**

==========

٦ ساعات (٨) حصص

الفصل الثامن / تفاعلات الأكسدة والاختزال

القسم الأول : الأكسدة والاختزال

أعداد الأكسدة : يوضح الجدول التالي قواعد حساب أعداد الأكسدة :

الجدول 8-1 قواعدُ حسابِ أعدادِ الأكسدةِ

القاعدة	مثال
1. عددُ الأكسدةِ لأيِّ عنصرٍ غيرِ متَّحدٍ يساوي صفرًا.	عددُ الأكسدةِ لـ $Na(s)$ هو صفر
2. عددُ الأكسدةِ للأيون أحاديِّ الذرَّةِ يساوي الشحنةَ على هذا الأيون.	عددُ الأكسدةِ لـ Cl^- هو 1−
3. في مركَّبٍ ثنائيِّ الذرَّةِ، يُعيَّنُ للعنصرِ الأكثرِ سالبيَّةً كهربائيَّةً عددُ أكسدةٍ يساوي الشحنةَ السالبةَ التي يمكنُ أن تكونَ له، لو كانَ أيونًا مفردًا.	عددُ الأكسدةِ لـ O في NO هو 2−
4. عددُ الأكسدةِ للفلورِ في أيِّ مركَّبٍ هو دائمًا 1−.	عددُ الأكسدةِ لـ F في LiF هو 1−
5. الأكسجينُ له عددُ أكسدةٍ 2−، إلا إذا كانَ متَّحدًا مع F. حيثُ يكونُ لـ O عددُ الأكسدةِ 1+ أو 2+. أو إذا كانَ في البيروكسيدِ حيثُ يكونُ عددُ أكسدتِه 1−.	عددُ الأكسدةِ لـ O في NO_2 هو 2−
6. عددُ أكسدةِ الهيدروجين في معظمِ مركَّباتِهِ هو 1+، إلا إذا كانَ متَّحدًا مع فلزٍّ نشطٍ، حيث يكونُ عددُ أكسدتِه 1−.	عددُ الأكسدةِ لـ H في LiH هو 1−
7. في مركَّباتِ عناصرِ المجموعةِ 1 والمجموعةِ 2، بالإضافةِ إلى مركَّباتِ عنصرِ الألمنيوم، تكونُ أعدادُ الأكسدةِ لهذه العناصرِ على التوالي 1+، 2+، 3+.	عددُ الأكسدةِ لـ Ca في $CaCO_3$ هو 2+
8. مجموعُ أعدادِ الأكسدةِ لجميعِ الذرَّاتِ في مركَّبٍ متعادلٍ يساوي صفرًا.	عددُ الأكسدةِ لـ C في $CaCO_3$ هو 4+
9. مجموعُ أعدادِ الأكسدةِ لجميعِ الذرَّاتِ في أيونٍ متعدِّدِ الذرَّاتِ يساوي شحنةَ هذا الأيون.	عددُ الأكسدةِ لـ P في $H_2PO_4^-$ هو 5+

سؤال : ١ - رتب تصاعديا المواد التالية حسب عدد الأكسدة لذرة الزينون: XeF , XeO_3 , $XeOF_2$, Xe , XeF_2 , $CsXeF_8$

٢ - رتب تنازليا المواد التالية حسب عدد الأكسدة لذرة النيتروجين : NO_3^- , N_2H_4 , N_2O , N_2O_4 , NH_3 , N_2

الأكسدة والاختزال :

	الأكسدة	الاختزال
١ - التعريف	هي عملية فقدان المادة للالكترونات وزيادة عدد الأكسدة .	هي عملية اكتساب المادة للالكترونات ونقصان عدد الأكسدة .
٢ - مثال	$Na \longrightarrow Na^+ + e^-$	$Cl_2 + 2e^- \longrightarrow 2Cl^-$

عملية الأكسدة والاختزال :

- عمليتا الأكسدة والاختزال متلازمتان .
- عدد الالكترونات المفقودة خلال عملية الأكسدة = عدد الالكترونات المكتسبة خلال عملية الاختزال
- **تفاعل الأكسدة – اختزال** : هو كل عملية كيميائية تخضع خلالها عناصر لتغيرات في عدد الأكسدة .
- **التفاعل النصفي** : هو جزء التفاعل الذي يتضمن الأكسدة وحدها أو الاختزال وحده .
- المعادلة النهائية لتفاعل الأكسدة – اختزال : هي مجموع التفاعلين النصفيين (يجب أن لا تحتوي على الكترونات لأنه يتم اختصارها) .
- في المعادلة النهائية يكون : مجموع شحنات المتفاعلات = مجموع شحنات النواتج (تبقى الشحنة محفوظة مثل الكتلة)

Ahmed Arafat Ahmed
u90n@hotmail.com
habahan_90@hotmail.com

سؤال : أي التفاعلات النصفية التالية أكسدة وأيها اختزال :

التفاعل النصفي	نوعه
١- $Na \longrightarrow Na^{+} + e^{-}$	
٢- $Br_2 + 2e^{-} \longrightarrow 2Br^{-}$	
٣- $Cu^{+2} + 2e^{-} \longrightarrow Cu$	
٤- $2Cl^{-} \longrightarrow Cl_2 + 2e^{-}$	
٥- $[Mn(CN)_6]^{-4} \longrightarrow [Mn(CN)_6]^{-3} + e^{-}$	

سؤال : أي المعادلات التالية تمثل تفاعلات أكسدة – اختزال :

١- $2KNO_3 \longrightarrow 2KNO_2 + O_2$	
٢- $H_2 + CuO \longrightarrow Cu + H_2O$	
٣- $NaOH + HCl \longrightarrow NaCl + H_2O$	
٤- $H_2 + Cl_2 \longrightarrow 2HCl$	
٥- $SO_3 + H_2O \longrightarrow H_2SO_4$	
٦- $C + O_2 \longrightarrow CO_2$	
٧- $NH_3 + HCl \longrightarrow NH_4^{+} + Cl^{-}$	
٨- $NaCl + AgNO_3 \longrightarrow AgCl + NaNO_3$	
٩- $Zn + CuSO_4 \longrightarrow ZnSO_4 + Cu$	
١٠- $SnCl_4 + 2FeCl_2 \longrightarrow 2FeCl_3 + SnCl_2$	

==========

تفاعلات الأكسدة - اختزال والروابط التساهمية :

الشحنة الأيونية : عدد الالكترونات التي تفقدها أو تكتسبها الذرة بشكل تام ،

مثلا : الشحنة -١ تعني أن الذرة تكتسب إلكترون بشكل تام . (في المركبات الأيونية)

عدد الأكسدة : يعتمد على السالبية الكهربائية للذرة بالنسبة للذرات الأخرى التي ترتبط معها في المركب التساهمي ، ليس له معنى فيزيائي ، ولا يعتمد على وجود شحنة حقيقية ، مثلا : عدد الأكسدة -١ يعني زيادة في جذب الإلكترون من الرابطة نحو الذرة .

مثال : $H_2 \quad + \quad Cl_2 \longrightarrow 2H\,Cl$

عدد الأكسدة : ٠ ٠ +١ -١

العنصر الأكثر سالبيه في المركب يحمل عدد أكسدة سالب ، والعنصر الأقل سالبيه في المركب يحمل عدد أكسدة موجب

مثال : عند تفاعل قطعة النقود النحاسية مع حمض النيتريك يحدث التفاعلات التالية :

$Cu \longrightarrow Cu^{+2} + 2e^{-}$ (التفاعل النصفي للأكسدة)

$2NO_3^{-} + 2e^{-} + 4H^{+} \longrightarrow 2NO_2 + 2H_2O$ (التفاعل النصفي للاختزال)(هنا نقول ان أيون النيترات اختزل وليس ذرة النيتروجين)

$Cu + 2NO_3^{-} + 4H^{+} \longrightarrow Cu^{+2} + 2NO_2 + 2H_2O$ (التفاعل النهائي للأكسد – اختزال)

==========

سؤال : أكتب التفاعلات النصفية للأكسدة والاختزال في تفاعل الأكسدة والاختزال التالي : $CH_4 + 2O_2 \longrightarrow CO_2 + 2H_2O$.

Ahmed Arafat Ahmed
u90n@hotmail.com
habahan_90@hotmail.com

مدرسة الاتحاد النموذجية **الاسم : ----------**

كيمياء / الفصل الثاني **ورقة عمل (٦)** **الصف : الثاني عشر العلمي (١)**

==========

القسم الثاني : وزن معادلات الأكسدة - اختزال :

طريقة التفاعل النصفي أو (طريقة الأيون - الكترون) : تتكون من سبع خطوات

مثال (١) : زن معادلة تفاعل كبريتيد الهيدروجين وحمض النيتريك لينتج حمض الكبريتيك وثاني أكسيد النيتروجين وماء بطريقة التفاعل النصفي . (**في محلول حمضي**)

الخطوة	طريقة الحل
١ - كتابة المعادلة بالصيغ والمعادلة الأيونية :	$H_2S + HNO_3 \longrightarrow H_2SO_4 + NO_2 + H_2O$ $H_2S + H^+ + NO_3^- \longrightarrow 2H^+ + SO_4^{-2} + NO_2 + H_2O$
٢ - تعيين عدد الأكسدة لكل عنصر وحذف المواد التي تحتوي على عناصر لا تتغير أعداد أكسدتها :	$H_2S + NO_3^- \longrightarrow SO_4^{-2} + NO_2$
٣ - كتابة التفاعل النصفي للأكسدة:- ثم وزن ذرات العناصر الرئيسية - ثم وزن ذرات الأكسجين : باضافة ماء الى الطرف الأقل في الأكسجين - ثم وزن ذرات الهيدروجين باضافة H^+ الى الطرف الأقل في الهيدروجين . - ثم وزن الشحنات باضافة الكترونات الى الطرف الذي يكون فيه مجموع الشحنات أكبر .	$H_2S + 4H_2O \longrightarrow SO_4^{-2} + 10H^+ + \mathbf{8e^-}$
٤ - كتابة التفاعل النصفي للاختزال وتكرار الخطوة (٣) :	$NO_3^- + 2H^+ + \mathbf{e^-} \longrightarrow NO_2 + H_2O$
٥ - مساواة عدد الالكترونات في تفاعل الأكسدة والاختزال بالضرب التبادلي لأعداد الالكترونات :	$1\ (H_2S + 4H_2O \longrightarrow SO_4^{-2} + 10H^+ + 8e^-)$ $8\ (NO_3^- + 2H^+ + \mathbf{e^-} \longrightarrow NO_2 + H_2O)$
٦ - جمع التفاعلين النصفيين واختصار كل ما هو مشترك في طرفي المعادلة :	$8NO_3^- + H_2S + 6H^+ \longrightarrow 8NO_2 + 4H_2O + SO_4^{-2}$
٧ - اعادة الأيونات التي تم حذفها في الخطوة الثانية (لذلك نحتاج الى $8H^+$ لمعادلة $8NO_3^-$ فنحن بحاجة الى $2H^+$ بالاضافة الى $6H^+$ الموجودة في المعادلة فنضيف $2H^+$ الى طرفي المعادلة)	$8HNO_3 + H_2S \longrightarrow 8NO_2 + 4H_2O + H_2SO_4$

مثال (٢) : زن المعادلة التالية في **محلول قاعدي** : $KMnO_4 + NaIO_3 \longrightarrow MnO_2 + NaIO_4$

الخطوة	طريقة الحل
١ - كتابة المعادلة الأيونية :	$K^+ + MnO_4^- + Na^+ + IO_3^- \longrightarrow MnO_2 + Na^+ + IO_4^-$
٢ - تعيين عدد الأكسدة لكل عنصر وحذف المواد التي تحتوي على عناصر لا تتغير أعداد أكسدتها :	$MnO_4^- + IO_3^- \longrightarrow MnO_2 + IO_4^-$
٣ - كتابة التفاعل النصفي للأكسدة : - نزن ذرات العناصر الرئيسية . – نزن ذرات الأكسجين والهيدروجين باضافة OH^- الى الطرف الأقل في الأكسجين بحيث نضيف ضعف عدد ذرات الأكسجين ثم نضيف ما يكفي من جزيئات الماء الى الطرف الآخر لموازنة الهيدروجين .	$IO_3^- + 2OH^- \longrightarrow IO_4^- + H_2O + 2e^-$
٤ - كتابة التفاعل النصفي للاختزال وتكرار الخطوة (٣) :	$MnO_4^- + 2H_2O + 3e^- \longrightarrow MnO_2 + 4OH^-$
٥ - مساواة عدد الالكترونات في تفاعل الأكسدة والاختزال بالضرب التبادلي لأعداد الالكترونات :	$3\ (IO_3^- + 2OH^- \longrightarrow IO_4^- + H_2O + 2e^-)$ $2\ (MnO_4^- + 2H_2O + 3e^- \longrightarrow MnO_2 + 4OH^-)$
٦ - جمع التفاعلين النصفيين واختصار كل ما هو مشترك في طرفي المعادلة :	$3IO_3^- + 2MnO_4^- + H_2O \longrightarrow 3IO_4^- + 2MnO_2 + 2OH^-$
٧ - اعادة الأيونات التي تم حذفها (نضيف الى كل طرف $3Na^+$ و $2K^+$) :	$3NaIO_3 + 2KMnO_4 + H_2O \longrightarrow 3NaIO_4 + 2MnO_2 + 2KOH$

Ahmed Arafat Ahmed
u90n@hotmail.com
habahan_90@hotmail.com

سؤال (١) : زن معادلة تفاعل النحاس مع حمض الكبريتيك المركز الساخن لينتج كبريتات النحاس (II) وثاني أكسيد الكبريت والماء بطريقة التفاعل النصفي .

الخطوة	الحل
١ - كتابة المعادلة بالصيغ والمعادلة الأيونية :	
٢ - تعيين عدد الأكسدة لكل عنصر وحذف المواد التي تحتوي على عناصر لا تتغير أعداد أكسدتها :	
٣ - كتابة التفاعل النصفي للأكسدة:- ثم وزن ذرات العناصر الرئيسية - ثم وزن ذرات الأكسجين : باضافة ماء الى الطرف الأقل في الأكسجين - ثم وزن ذرات الهيدروجين باضافة H^+ الى الطرف الأقل في الهيدروجين .- ثم وزن الشحنات باضافة الكترونات الى الطرف الذي يكون فيه مجموع الشحنات أكبر .	
٤ - كتابة التفاعل النصفي للاختزال وتكرار الخطوة (٣) :	
٥ - مساواة عدد الالكترونات في تفاعل الأكسدة والاختزال بالضرب التبادلي لأعداد الالكترونات :	
٦ - جمع التفاعلين النصفيين واختصار كل ما هو مشترك في طرفي المعادلة :	
٧ - اعادة الأيونات التي تم حذفها في الخطوة الثانية	

سؤال (٢) : زن تفاعل الأكسدة – اختزال التالي في المحلول القاعدي : $Na_2SnO_2 + Bi(OH)_3 \longrightarrow Bi + Na_2SnO_3 + H_2O$

الخطوة	الحل
١ - كتابة المعادلة الأيونية :	
٢ - تعيين عدد الأكسدة لكل عنصر وحذف المواد التي تحتوي على عناصر لا تتغير أعداد أكسدتها :	
٣ - كتابة التفاعل النصفي للأكسدة : - نزن ذرات العناصر الرئيسية . – نزن ذرات الأكسجين والهيدروجين باضافة OH^- الى الطرف الأقل في الأكسجين بحيث نضيف ضعف عدد ذرات الأكسجين ثم نضيف ما يكفي من جزيئات الماء الى الطرف الآخر لموازنة الهيدروجين .	
٤ - كتابة التفاعل النصفي للاختزال وتكرار الخطوة (٣) :	
٥ - مساواة عدد الالكترونات في تفاعل الأكسدة والاختزال بالضرب التبادلي لأعداد الالكترونات :	
٦ - جمع التفاعلين النصفيين واختصار كل ما هو مشترك في طرفي المعادلة :	
٧ - - اعادة الأيونات التي تم حذفها في الخطوة الثانية	

واجب : حل سؤال ٢٧ ، ٢٨ صفحة ٢٤١ من كتاب الطالب . **التجريب العملي :** إجراء التجربة رقم ٤ صفحة ٩٨ في كتاب النشاط .

Ahmed Arafat Ahmed
u90n@hotmail.com
habahan_90@hotmail.com

مدرسة الاتحاد النموذجية **الاسم : ----------**

كيمياء / الفصل الثاني **ورقة عمل (٧)** **الصف : الثاني عشر العلمي (١)**

==========

القسم الثالث : العوامل المؤكسدة والعوامل المختزلة :

العامل المؤكسد : هو مادة لها القدرة على أكسدة مادة أخرى ، وتكتسب الكترونات ويقل عدد أكسدتها (يحدث لها اختزال) .

العامل المختزل : هو مادة لها القدرة على اختزال مادة أخرى ، وتفقد الكترونات ويزداد عدد أكسدتها (يحدث لها أكسدة) .

قوة العوامل المؤكسدة والمختزلة :

السلسلة النشاطية للعناصر : ترتيب العناصر حسب نشاطها .

ملاحظات حول السلسلة :

- كلما كان العنصر متقدما في السلسلة كلما كان أنشط .
- كلما كان العنصر أكثر نشاطا كلما كان ميله لفقد الالكترونات أكبر (عامل مختزل أقوى)
- كلما كانت المسافة بين العنصرين في السلسلة أكبر كلما زاد احتمال التفاعل بينهما .
- كلما كانت المادة في أعلى حالات الأكسدة (عدد تأكسدها كبير) تكون عامل مؤكسد أقوى .

أجب عن الأسئلة التالية :

١- لديك مسماران من الحديد أحدهما لف عليه سلك خارصين والآخر لف عليه سلك نحاس ووضعا في محلول حمض الكبريتيك ، أيهما يتأكسد :

أ) الحديد أم الخارصين ؟ ب) الحديد أم النحاس ؟

٢- العامل المؤكسد في التفاعل التالي : $Cl_2 + 2Br^- \longrightarrow 2Cl^- + Br_2$ هو ---------

٣- رتب تصاعديا المواد التالية حسب قوتها كعوامل مختزلة : Ca , Ag , Sn , Cl^-

---

٤- حدد ما اذا كان سيحدث تفاعل بين المواد التالية أم لا ثم حدد النواتج في حال حدوث تفاعل

المواد	هل سيحدث تفاعل ؟	النواتج في حال حدوث تفاعل (كتابة المعادلة)
Al , Ni^{+2}		
Cu , Ag^+		
Pb , Na^+		
F_2 , Cl^-		
Br_2 , Cl^-		

٥- أي من التالية ليس عاملا مؤكسدا : $Zn , KMnO_4 , Cl_2 , H_2O_2$

٦- يعد البيض NaClO عاملاً مؤكسداً لأن عدد أكسدة الكلور يتغير من (+١) الى :

أ) -١ ب) +٢ ج) +٣ د) +٤

٧- العامل المختزل الأكثر نشاطاً هو : أ) الألمنيوم ب) اليود ج) الفلور د) الليثيوم

٨- العامل المؤكسد الأكثر نشاطاً هو : أ) الألمنيوم ب) اليود ج) الفلور د) الليثيوم

٩- أي أيون يؤكسد Sn الى Sn^{+2} ولا يؤكسد Hg الى Hg_2^{+2} :

أ) NO_3^- ب) Al^{+3} ج) $Cr_2O_7^{-2}$ د) Cu^{+2}

==========

عدم التناسب : هي العملية التي تعمل خلالها مادة معينة كعامل مؤكسد وكعامل مختزل .

مثال : بيروكسيد الهيدروجين H_2O_2 الذي يحتوي على أيون البيروكسيد النشيط O_2^{-2} ،

فهو يتفكك الى ماء وأكسجين جزيئي : $2H_2O_2 \longrightarrow 2H_2O + O_2$

في هذه المعادلة حدث تأكسد واختزال لبيروكسيد الهيدروجين (عدم تناسب) .

الجدول 3-8 القوةُ النسبيّةُ للعوامل المؤكسدة والمختزلة

العواملُ المؤكسِدة	العواملُ المختزِلة
Li^+	Li
K^+	K
Ca^{2+}	Ca
Na^+	Na
Mg^{2+}	Mg
Al^{3+}	Al
Zn^{2+}	Zn
Cr^{3+}	Cr
Fe^{2+}	Fe
Ni^{2+}	Ni
Sn^{2+}	Sn
Pb^{2+}	Pb
H_3O^+	H_2
S	H_2S
Cu^{2+}	Cu
I_2	I^-
MnO_4^-	MnO_4^{2-}
Fe^{3+}	Fe^{2+}
Hg_2^{2+}	Hg
Ag^+	Ag
NO_3^-	NO_2^-
Br_2	Br^-
MnO_2	Mn^{2+}
H_2SO_4 (مركّز)	SO_2
$Cr_2O_7^{2-}$	Cr^{3+}
Cl_2	Cl^-
MnO_4^-	Mn^{2+}
F_2	F^-

ازدياد القوة

ازدياد القوة

u90n@hotmail.com

u90n@hotmail.com
habahan_90@hotmail.com
Ahmed Arafat Ahmed

Ahmed Arafat Ahmed
u90n@hotmail.com
habahan_90@hotmail.com