



1- تعريف المؤكسد و المرجع:

- أ. مفهوم المؤكسد (Ox): هو كل فرد كيميائي شارددي أو جزيئي قادر على اكتساب إلكترون أو أكثر خلال تفاعل كيميائي.
- ب. مفهوم المرجع (Red): هو كل فرد كيميائي شارددي أو جزيئي قادر على فقد إلكترون أو أكثر خلال تفاعل كيميائي.

2- تفاعل الأكسدة و الإرجاع:

- عندما يكسب المؤكسد Ox الكترونات فإنه يعطي مرجعا مرافقا Red ونقول أنه حدثت له عملية ارجاع و نعبر عنها بالمعادلة النصفية للإرجاع: $Ox + ne^- = Red$

ومنه تفاعل الارجاع: هو تفاعل كيميائي يحدث من خلاله اكتساب الكترون أو أكثر.

- عندما يفقد المرجع Red الكترونات فإنه يعطي مؤكسد مرافقا Ox ونقول أنه حدثت له عملية أكسدة و نعبر عنها بالمعادلة النصفية للأكسدة: $Red = Ox + ne^-$

ومنه تفاعل الاكسدة: هو تفاعل كيميائي يحدث من خلاله فقدان الكترون أو أكثر.

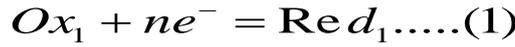
ملاحظة: نرمز للفردين الكيميائيين المترافقين بالثنائية (مرجع/مؤكسد)، (Ox/Red)

3- خطوات كتابة و موازنة المعادلات النصفية للأكسدة و الإرجاع:

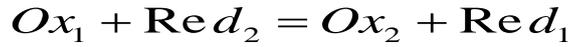
<p>مثال تحول شاردة $Cr_2O_7^{2-}$ إلى شاردة Cr^{3+}</p> $Cr_2O_7^{2-} \longrightarrow Cr^{3+}$ <p>نقوم بضرب الذرة Cr في 2 حتى نوازن عنصر الكبريت</p> $Cr_2O_7^{2-} \longrightarrow 2Cr^{3+}$	<p>الخطوة الأولى نوازن كل العناصر الكيميائية و ذلك بالضرب في المعاملات الستوكيومترية ماعدا الأوكسجين و الهيدروجين H</p>
<p>نقوم بإضافة 7 جزيئات H_2O إلى طرف النواتج لنوازن بها ذرات الأوكسجين</p> $O Cr_2O_7^{2-} \longrightarrow 2Cr^{3+} + 7H_2O$	<p>الخطوة الثانية نوازن عنصر الأوكسجين O بإضافة جزيئات الماء H_2O</p>
<p>نقوم بإضافة 6 شوارد H^+ إلى طرف المتفاعلات لنوازن بها ذرات الهيدروجين H</p> $Cr_2O_7^{2-} + 14H^+ \longrightarrow 2Cr^{3+} + 7H_2O$	<p>الخطوة الثالثة نوازن عنصر الهيدروجين H بإضافة شوارد الهيدرونيوم H^+ أو H_3O^+</p>
<ul style="list-style-type: none"> • طرف المتفاعلات شحنته $-2 + 14 = +12$ • طرف النواتج شحنته $6+$ <p>نضيف $6e^-$ إلى الطرف الذي يحتوي على أكبر عدد من الشحنات الموجبة (المتفاعلات)</p> $Cr_2O_7^{2-} + 14H^+ + 6e^- \longrightarrow 2Cr^{3+} + 7H_2O$	<p>الخطوة الرابعة نوازن الشحنة الكهربائية بإضافة ne^- للطرف (المتفاعل أو الناتج) الذي يحتوي على أكبر عدد من الشحنات الموجبة أو الطرف الذي يحتوي على أصغر عدد من الشحنات السالبة</p>
<p>بعد كتابة المعادلتين النصفيتين للأكسدة و الإرجاع نقوم بجمعهما و لكن بشرط أن يكون عدد الإلكترونات في العمليتين متماثل</p> $Cr_2O_7^{2-} + 14H^+ + 6e^- \longrightarrow 2Cr^{3+} + 7H_2O \dots (1)$ $C_2H_2O_4 = 2CO_2 + 2H^+ + 2e^- \dots (2)$ <p>قبل جمع المعادلتين نضرب المعادلة (1) في 1 و المعادلة (2) في 3 حتى يصبح عدد الإلكترونات مماثل ($6e^-$)</p>	<p>الخطوة الخامسة بعد كتابة المعادلتين النصفيتين للأكسدة و الإرجاع نقوم بجمعهما و لكن بشرط أن يكون عدد الإلكترونات في العمليتين متماثل</p>

4- تفاعل الأكسدة - ارجاع:

تفاعل أكسدة - ارجاع هو تفاعل يحدث فيه تبادل (انتقال الإلكترونات) من مرجع ثنائية (Ox_1 / Red_1) إلى مؤكسد ثنائية



أخرى (Ox_2 / Red_2) حسب مايلي: $Red_2 = Ox_2 + ne^- \dots (2)$



نتحصل على المعادلة اكسدة - ارجاع بجمع المعادلتين النصفيتين طرفا لطرف مع اختزال الالكترونات حسابيا (قبل جمع المعادلتين النصفيتين يجب أن يكون عدد الالكترونات متساوي)

ملاحظة:

- ✓ نختزل (H_3O^+) أو H^+ و H_2O إن وجدت في كلا الطرفين (تبقى في الطرف الأكبر)
- ✓ على يمين الصيغة و بين قوسين نذكر الحالة الفيزيائية للوسط الذي يوجد فيه الفرد الطيميائي. صلب (S)، سائل (l)، غاز (g)، محلول مائي أو شاردة (aq)

طريقة الموازنة بشوارد H_3O^+ :

نوازن المعادلة الكيميائية كما تطرقنا الى ذلك سابقا بشوارد H^+ ثم نستبدل H^+ بـ H_3O^+ ثم نضيف جزيئات الماء H_2O إلى الطرف الآخر بنفس عدد شوارد H^+

ملاحظة: 

لما تكون شاردة H_3O^+ ضمن الثنائيات نوازن ذرات الهيدروجين بإضافة H_3O^+

5 - ألوان بعض المحاليل (على حسب الأنواع الكيميائية المتواجدة في المزيج التفاعلي):

اسم المرجع ولونه:	اسم المؤكسد ولونه:	الثنائيات (Ox/Red):
شاردة المنغنيز (شفاف)	شاردة البرمنغنات (بنفسجية)	$(MnO_4^- (aq) / Mn^{2+} (aq))$
شاردة الكروم (خضراء)	شاردة البيكرومات (برتقالية)	$(Cr_2O_7^{2-} (aq) / Cr^{3+} (aq))$
شاردة اليود (شفاف)	ثنائي اليود (أسمر)	$(I_2 (aq) / I^- (aq))$
شاردة الكلور (شفاف)	شاردة الهيوكلوريت (خضراء مصفرة)	$(ClO^- (aq) / Cl^- (aq))$
شاردة الكبريتات (شفاف)	شاردة بيروكسوديكبريتات (شفاف)	$(S_2O_8^{2-} (aq) / SO_4^{2-} (aq))$