الأكسدة و الاختزال ← التفاعل الذي انتقلت فيه الالكترونات من احدى الذرات إلى ذرة أخرى

- **الأكسدة:** فقدان ذرة المادة للالكترونات $Na \rightarrow Na^+ + e^-$
- **الاختزال:** اكتساب ذرات المادة للالكترونات $Cl_2 + 2e^- \rightarrow 2Cl^-$

عمليتان متوافقتان متكاملتان

□ **عدد التأكسد** ← في الركب الايوني هو عدد الالكترونات التي فقدتها او اكتسبتها الذرة عندما كونت الايونات

- **العامل المؤكسد:** المادة التي يحدث لها اختزال (+e)
- **العامل المختزل:** المادة التي يحدث لها أكسدة (-e)

الاختزال	الأكسدة
○ تكتسب e	○ تفقد e
○ يقل عدد التأكسد	○ يزيد عدد التأكسد
○ عامل مؤكسد	○ عامل مختزل
○ كهروسالبية عالية	○ كهروسالبية منخفضة

□ **تطبيقات:** ① إزالة السوائب من الفلزات

② إضافة مبيض الغسيل إلى الملابس لتبييضها (تستعمل محلولة من NaClO وهو عامل مؤكسد يؤدي إلى أكسدة البقع والاصباغ ....)

- عناصر المجموعتين 1، 2 ← كهروسالبية منخفضة، عوامل مختزلة قوية
- المجموعة 17 والأكسجين ← كهروسالبية عالية، عوامل مؤكسدة قوية

الجدول 2-4 قواعد تحديد أعداد التأكسد للعناصر

القاعدة	مثال	عدد التأكسد (n)
1. عدد تأكسد الذرة غير المتحدة يساوي صفرًا.	Na, O_2, Cl_2, H_2	0
2. عدد تأكسد الأيون الأحادي الذرة يساوي شحنة الأيون.	Ca^{2+}	+2
	Br^-	−1
3. عدد تأكسد الذرة الأكثر كهروسالبية في الجزيء أو الأيون المعقد هو الشحنة نفسها التي سيكون عليها كما لو كان أيونًا.	N في NH_3	−3
	O في NO	−2
4. عدد تأكسد العنصر الأكثر كهروسالبية (الفلور) هو دائمًا 1− عندما يرتبط بعنصر آخر.	F في LiF	−1
5. عدد تأكسد الأكسجين في المركب دائمًا يساوي 2− ما عدا مركبات فوق الأكاسيد كما في المركب فوق أكسيد الهيدروجين H_2O_2، حيث يساوي 1−. وعندما يرتبط بالفلور العنصر الوحيد الذي له كهروسالبية أعلى من الأكسجين يكون عدد تأكسده موجبًا.	O في NO_2	−2
	O في H_2O_2	−1
	O في OF_2	+2
6. عدد تأكسد الهيدروجين في معظم مركباته يساوي 1+، ماعدا الهيدريدات فيساوي 1-	H في NaH	−1
7. عدد تأكسد فلزات المجموعتين الأولى والثانية والألومنيوم يساوي عدد إلكترونات المدار الخارجي.	K	+1
	Ca	+2
	Al	+3
8. مجموع أعداد التأكسد في المركبات المتعادلة يساوي صفرًا.	$CaBr_2$	$(+2) + 2(-1) = 0$
9. مجموع أعداد التأكسد للمجموعات الذرية يساوي شحنة المجموعة.	SO_3^{2-}	$(+4) + 3(-2) = -2$

الجدول 4-4 طريقة عدد التأكسد
حدّد أعداد التأكسد لجميع الذرات في المعادلة.
حدّد الذرات التي تأكسدت والذرات التي اختزلت.
حدّد التغير في عدد التأكسد للذرات التي تأكسدت والذرات التي اختزلت.
اجعل التغير في أعداد التأكسد متساويًا في القيمة؛ وذلك بضبط المعاملات في المعادلة.
استعمل الطريقة التقليدية في وزن المعادلة الكيميائية الكلية، إذا كان ذلك ضروريًّا.

الجدول 4-6 طريقة نصف التفاعل
1. اكتب المعادلة الأيونية الكلية للتفاعل، مهملًا الأيونات المتفرجة.
$Fe_{(s)} + Cu^{2+}_{(aq)} + SO_4^{2-}{}_{(aq)} \rightarrow Cu_{(s)} + 2Fe^{3+}_{(aq)} + 3SO_4^{2-}{}_{(aq)}$
$Fe_{(s)} + Cu^{2+}_{(aq)} \rightarrow Cu_{(aq)} + 2Fe^{3+}_{(aq)}$
2. اكتب نصفي تفاعل الأكسدة والاختزال للمعادلة الأيونية الكلية.
$Cu^{2+}_{(aq)} + 2e^- \rightarrow Cu_{(s)}$ $\quad$ $Fe_{(s)} \rightarrow 2Fe^{3+}_{(aq)} + 6e^-$
3. زن الذرات والشحنات في كل نصف تفاعل.
$Cu^{2+}_{(aq)} + 2e^- \rightarrow Cu_{(s)}$ $\quad$ $2Fe_{(s)} \rightarrow 2Fe^{3+}_{(aq)} + 6e^-$
4. زن المعادلات على أن يكون عدد الإلكترونات المفقودة في التأكسد يساوي عدد الإلكترونات المكتسبة في الاختزال.
$3Cu^{2+}_{(aq)} + 6e^- \rightarrow 3Cu_{(s)}$ $\quad$ $2Fe_{(s)} \rightarrow 2Fe^{3+}_{(aq)} + 6e^-$
5. اجمع نصفي التفاعل الموزونين، وأعد الأيونات المتفرجة.
$2Fe_{(s)} + 3Cu^{2+}_{(aq)} \rightarrow 3Cu_{(s)} + 2Fe^{3+}_{(aq)}$
$2Fe_{(s)} + 3CuSO_{4(aq)} \rightarrow 3Cu_{(s)} + Fe_2(SO_4)_{3(aq)}$

وسط حمضي	وسط قاعدي
-وزن ذرات (O_2) $+H_2O$ في الطرف الناقص -وزن ذرات (H_2) $+H^+$ في الطرف الناقص	- وزن ذرات (O_2) $+H_2O$ في الطرف الناقص - وزن ذرات (H_2) $+H_2O$ في الطرف الناقص $+OH^-$ في الطرف الآخر