

## عدد التأكسد

## Oxidation Number

كثير من التفاعلات الكيميائية يصعب تحديد المواد التي تأكسدت وتلك التي اختزلت، لذا فقد أدخل الكيميائيون مفهوم عدد التأكسد، ويقصد به:

**عدد التأكسد:** عدد الشحنات الكهربائية (موجبة أو سالبة) التي تحملها الذرة في المركبات الأيونية والتساهمية.

وقد وضع الكيميائيون قواعد لحساب عدد التأكسد للذرات نظراً لكون أعداد التأكسد للكثير من الذرات يتغير من مركب إلى آخر.

### قواعد حساب عدد التأكسد

(1) عدد التأكسد للذرة في أي عنصر منفرد (غير متحد) يساوي صفراً.  
**مثال:**

Mg عدد التأكسد لكل من الماغنيسيوم ، والصوديوم Na ، والكلور Cl<sub>2</sub> ، والأكسجين O<sub>2</sub> يساوي صفراً.

(2) عدد التأكسد لأيون أحادي الذرة يساوي الشحنة التي يحملها مقداراً وإشارةً.

**مثال:**

Mg<sup>2+</sup> عدد تأكسد أيون الماغنيسيوم هو (+2)، وأيون الكلوريد Cl<sup>-</sup>

(3) عدد تأكسد الهيدروجين في أغلب مركباته يساوي (+1).

1 باستثناء هيدريدات الفلزات فهو (-)، وهيدريدات الفلزات هي المركبات الناتجة من ارتباط الهيدروجين مع الفلزات.

**مثال:**

NaH هيدريد الصوديوم ، هيدريد الكالسيوم CaH<sub>2</sub> .

(4) عدد تأكسد الأكسجين في أغلب مركباته (-2).

باستثناء فوق الأكاسيد فهو (-1) مثل فوق أكسيد الهيدروجين H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> ، وفوق أكسيد الصوديوم Na<sub>2</sub>O<sub>2</sub> .

ويكون عدد تأكسد الهيدروجين (+2) إذا اتحد مع الفلور في المركب  $OF_2$  ، وذلك لأن للفلور سالبية أكبر من الأكسجين.

1(5) عدد التأكسد لكل عنصر من عناصر المجموعات ( 2 , 3 ) في مركباته يساوي رقم المجموعة مسبقاً بالإشارة الموجبة.

+1												
	+2							+3				
Li	Be							Al				
Na	Mg											
K	Ca											
Rb	Ba											

6) عدد تأكسد الهالوجينات (المجموعة السابعة) يساوي (-1) في مركباتها، أما في مركباتها الأكسجينية فلها أعداد تأكسد موجبة تتراوح بين

فلور	F
كلور	Cl
بروم	Br
يود	I

(+1) و (+7).

1 أما الفلور فيكون عدد تأكسده (-) في جميع مركباته.

7) مجموع أعداد التأكسد للذرات في جزيء المركب المتعادل يساوي صفراً، أي أن مجموع الشحنات السالبة والموجبة في المركب المتعادل = صفراً.

مثال:

مجموع أعداد تأكسد النيتروجين والهيدروجين والأكسجين في المركب  $HNO_3$  يساوي صفراً.

8) مجموع أعداد التأكسد لأيون عديد الذرات يساوي شحنة الأيون مقداراً وإشارةً.

مثال:

$PO_4^{3-}$  مجموع أعداد تأكسد الفسفور والأكسجين في الأيون يساوي (-3).

أمثلة على حساب أعداد التأكسد

## مثال (1):

$H_2SO_4$  احسب عدد تأكسد الكبريت في حمض الكبريتيك .

## الحل:

$$S \text{ (عدد تأكسد} \times \text{ عدد ذراته)}$$

$$+O \text{ (عدد تأكسد} \times \text{ عدد ذراته)}$$

$$+H \text{ (عدد تأكسد} \times \text{ عدد ذراته)} = \text{صفر}$$

$$x S ) + ( 4 \times 2- ) + ( 2 \times 1+ ) = 0 \quad 1 )$$

$$S ) + ( 8- ) + ( 2+ ) = 0 )$$

$$S ) + ( 6- ) = 0 )$$

$$( +S ) = ( 6 )$$

## 2مثال (2):

$S_2O_8^{2-}$  احسب عدد تأكسد الكبريت في الأيون .

## الحل:

$$S \text{ (عدد تأكسد} \times \text{ عدد ذراته)}$$

$$+O \text{ (عدد تأكسد} \times \text{ عدد ذراته)} = 2-$$

$$-x S ) + ( 8 \times 2- ) = 2 \quad 2 )$$

$$-2S ) + ( 16- ) = 2 )$$

$$+2S ) = 14 )$$

$$( +S ) = ( 7 )$$

ماذا تلاحظ بالنسبة لعدد تأكسد الكبريت في المثالين السابقين، هل هو ثابت أم متغير؟