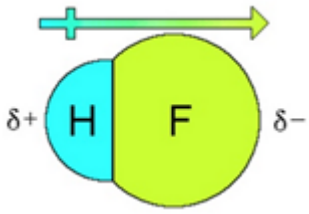
عدد التأكسد

Oxidation number

عدد التأكسد في المركبات الأيونية: الشحنة الفعلية لأيون الذرة.



عدد التأكسد في المركبات الجزيئية: الشحنة التي ستكسبها الذرة فيما لو أعطيت إلكترونات الرابطة كلياً للذرة الأعلى كهرسلبية.

قواعد حساب عدد التأكسد

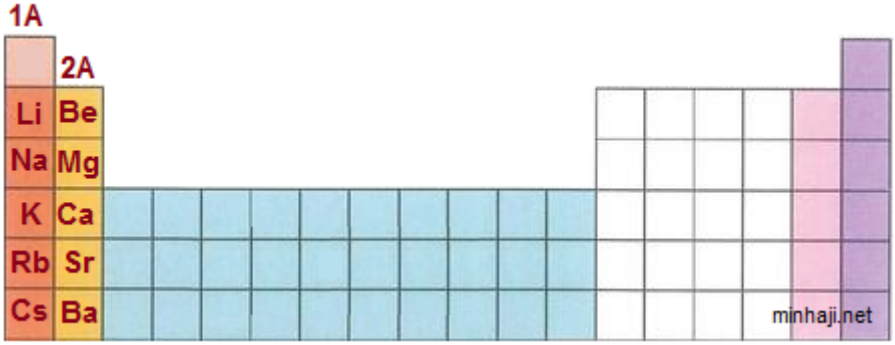
1. عدد تأكسد العناصر الحرة (ذرات أو جزيئات) يساوي صفراً مثل:، O_2 ، S_8 ، Mg ، Cl_2 ، H_2 ، P_4.
2. عدد التأكسد في الأيون أحادي الذرة يساوي شحنة الأيون.

أمثلة:

عدد تأكسد المغنيسيوم في أيون Mg^{2+} هو (+2).

عدد تأكسد النيتروجين في أيون N^{3-} هو (-3).

3. عدد تأكسد الفلزات في مركباتها دائماً موجب، لأنها تميل دائماً لفقد الإلكترونات.
4. عدد تأكسد عناصر المجموعة الأولى (القلويات) في مركباتها دائماً (+1).
5. عدد تأكسد عناصر المجموعة الثانية (القلويات الترابية) في مركباتها دائماً (+2).

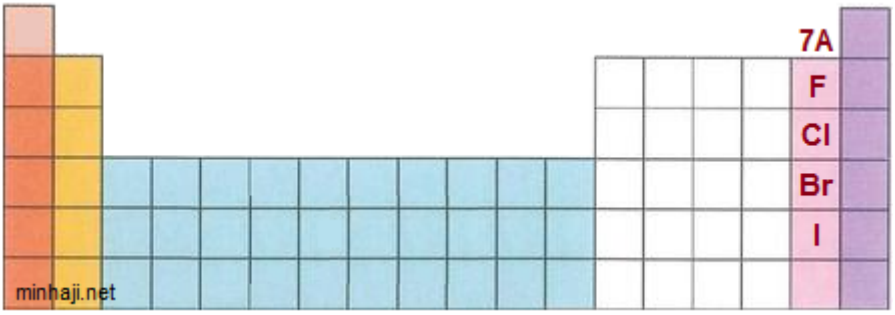


6. عدد تأكسد الألمنيوم في مركباته (+3).
7. عـدد تأكسـد الهالوجينـات (المجموعـة VIIA) يسـاوي (-1) فـي المركبـات الأيونية.

(مثل: MgI_2 ، $AlBr_3$ ، NaCl).

ويكون موجباً في المركبات التي تحتوي على أكسجين مثل: HOCl

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



8. عدد تأكسد الأكسجين في مركباته غالباً (-2)،

مثل: الماء H_2O ، وأكسيد الصوديوم Na_2O .

باستثناء حالتين:

أ- (-1) في فوق الأكاسيد.

مثل: فوق أكسيد الهيدروجين H_2O_2، فوق أكسيد الصوديوم Na_2O_2 .

ب- (+2) إذا اتحـد الأكسـجين مـع الفلـور فـي المركـب OF_2 ، و (+1) فـي المركب O_2F_2 ، ويكون عدد تأكسده موجباً لأن الفلور أعلى الذرات كهرسلبية في الجدول الدوري لذا فهو دائماً سالب الشحنة.

9. عدد تأكسد الهيدروجين في مركباته غالباً (+1).

باستثناء هيدريدات الفلزات فهو (-1).

أمثلة: هيدريد الصوديوم NaH ، هيدريد الكالسيوم CaH_2 ، هيدريد الليثيوم والألمنيوم $LiAlH_4$.

10- مجموع أعداد التأكسد للذرات في المركب المتعادل يساوي صفراً .

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

11- مجموع أعداد التأكسد للأيون عديد الذرات يساوي شحنة الأيون مقداراً وإشارةً.

مثال: مجموع أعداد تأكسد الكروم والأكسجين في الأيون CrO_4^{2-} يساوي (-2).

12- أهم المجموعات عديدة الذرات وأعداد تأكسدها:

المجموعة	هيدروكسيد	نترات	كبريتات	كربونات	فسفات	أمونيوم
الصيغة والشحنة	OH^-	NO_3^-	SO_4^{2-}	CO_3^{2-}	PO_4^{3-}	NH_4^+

سؤال 1 :

احسب عدد تأكسد الكبريت في حمض الكبريتيك H_2SO_4 .

الحل:

(عدد تأكسد S × عدد ذراته) + (عدد تأكسد O × عدد ذراته) + (عدد تأكسد H × عدد ذراته) = صفر

(س × 1) + (2-×4) + (1+×2) = صفر

عدد تأكسد الكبريت = 6+

سؤال 2 :

احسب عدد تأكسد الكبريت في الأيون: $S_2O_3^{2-}$.

الحل:

(عدد تأكسد S × عدد ذراته) + (عدد تأكسد O × عدد ذراته) = 2-

(س × 2) + (2-×3) = 2-

(2س) + (6-) = 2-

عدد تأكسد الكبريت = +2

سؤال 3 :

احسب عدد تأكسد اليود I في الأيون: IO_4^-.

الحل:

(عدد تأكسد I × عدد ذراته) + (عدد تأكسد O × عدد ذراته) = 1-

(1 × س) + (4×2-) = 1-

عدد تأكسد اليود = +7

سؤال 4 :

احسب عدد تأكسد اليود I في الأيون: $H_3IO_6^{2-}$.

(عدد تأكسد I × عدد ذراته) + (عدد تأكسد O × عدد ذراته) + (عدد تأكسد H × عدد ذراته) = 2-

(س × 1) + (6×2-) + (3×1+) = 2-

(س) + (12-) + (3+) = 2-

(س) + (9-) = 2-

عدد تأكسد اليود = +7

سؤال 5 :

ما عدد تأكسد الكبريت (S) في المركبات والأيونات التالية:

HSO_3^- ، Na_2S ، $KHSO_4$ ، $S_2O_6^{2-}$ ، S^{2-} ، HS^- ، $Na_2S_2O_7$ ، SF_2

سؤال 6 :

ما عدد تأكسد الأكسجين (O) في المركبات والأيونات التالية:

$Cr_2O_7^{2-}$ ، OF_2 ، MgO_2 ، CaO ، O^{2-} ، O_2F_2 ، O_3

سؤال 6 :

ما عدد تأكسد الهيدروجين (H) في المركبات والأيونات التالية:

CaH_2 ، H_2 ، HSO_4^- ، KH ، HF

سؤال 7 :

1. ما عدد تأكسد كل من الحديد والنيتروجين في نترات الحديد $Fe(NO_3)_3$ ؟
2. ما عدد تأكسد كل من الكروم والنيتروجين في كرومات الأمونيوم $(NH_4)_2Cr_2O_7$ ؟

سؤال 8 :

1. ما عدد تأكسد الكروم Cr في كلٍ من: $Cr_2O_7^{2-}$ ، CrO_3 ، CrO_2^-؟
2. ما عدد تأكسد المنغنيز Mn في كلٍ من: MnO_4^- ، MnO_2؟
3. ما عدد التأكسد للعنصر الذي تحته خط في كلٍ مما يأتي؟

$\underline{V}O^{3-}$ ، $\underline{As}O_4^{3-}$ ، $\underline{P}_2O_5$ ، $Li_4\underline{C}$ ، $\underline{B}F_3$ ، $K\underline{Cl}O_3$ ، $KH_2\underline{P}O_4$

سؤال 9 : أسئلة موضوعية وزارية

1. عدد تأكسد الكروم (Cr) في الصيغة الكيميائية $Cr_2O_7^{2-}$:

أ) (2-)　ب) (2+)　ج) (6+)　د) (7+)

2. عدد تأكسد الكبريت (S) في الأيون $S_2O_3^{2-}$ يساوي:

أ) (2+)　ب) (3+)　ج) (4+)　د) (4-)

3. عدد تأكسد اليود في الأيون $H_3IO_6^{2-}$ يساوي:

أ) (7+)　ب) (7-)　ج) (1+)　د) (1-)

4. عدد تأكسد (As) في الأيون AsO_4^{3-} يساوي:

أ) (3+)　ب) (3-)　ج) (5-)　د) (5+)

5. عدد تأكسد الكبريت (S) يساوي (2+) في:

أ) HSO_3^-　ب) $S_2O_3^{2-}$　ج) HS^-　د) Na_2S

6. رقم تأكسد الهيدروجين في المركب (BaH_2) يساوي:

أ) 1-　ب) 1+　ج) 2+　د) 2-

7. عدد تأكسد الأكسجين في المركب OF_2 يساوي:

أ) (2-)　ب) (1-)　ج) (1+)　د) (2+)

8. المركب الذي يكون عدد تأكسد الأكسجين فيه (1-) هو:

أ) OF_2　ب) Cl_2O　ج) H_2O_2　د) MgO

9. عدد تأكسد اليود في IO_3^- هو:

أ) +1 ب) +3 ج) +4 د) +5

10. أعلى عدد تأكسد للنيتروجين يكون في:

أ) N_2H_4 ب) NH_3 ج) NO_2^- د) NO_3^-

11. عدد تأكسد الهيدروجين يساوي (-1) في المركب:

أ) H_2O ب) HCl ج) NaH د) HF

إجابات أسئلة الدرس في الملفات المرفقة