تم تحميل هذا الملف من موقع المناهج العُمانية

*للحصول على أوراق عمل لجميع الصفوف وجميع المواد اضغط هنا

https://almanahj.com/om

* للحصول على أوراق عمل لجميع مواد الصف الثاني عشر اضغط هنا

https://almanahj.com/om/12

* للحصول على جميع أوراق الصف الثاني عشر في مادة كيمياء ولجميع الفصول, اضغط هنا

https://almanahj.com/om/12chemistry

* للحصول على أوراق عمل لجميع مواد الصف الثاني عشر في مادة كيمياء الخاصة بـ الفصل الأول اضغط هنا

https://almanahj.com/om/12chemistry1

* لتحميل كتب جميع المواد في جميع الفصول للـ الصف الثاني عشر اضغط هنا

https://almanahj.com/om/grade12

* لتحميل جميع ملفات المدرس رضا حسين اضغط هنا

للتحدث إلى بوت على تلغرام: اضغط هنا

https://t.me/omcourse_bot

almanahj.com/om موقع المناهج العُمانية

الأكسدة والاختزال

بمفهوم أعداد التأكسد

رضا حسين

almanahj.com/om

almanahj.com/om

الأكسدة والأختزال

بمفهوم أعداد التأكسد

عدد التأكسد : عدد الشحنات الكهربية (موجبة أو سالبة) التى تحملها الذرة فى **المركبات الأيونية والمركبات التساهمية.** (الحالة التى يكون عليها العنصر أو المركب أو الأيون).

Na^{+} ClO^{-}

SO_4^{-2} NH_4^{+}

NO_3^{-} MnO_4^{-2}

Cl^{-} Na^{0}

almanahj.com/om

almanahj.com/om موقع المناهج العُمانية

دعونا نتعرف أولا «ما الفرق بين عدد التأكسد والتكافؤ» ؟ :-

- **التكافؤ: عدد الإلكترونات التى تفقدها أو تكتسبها أو تشارك بها الذرة حتى تصل للإستقرار باكتمال مستوى الطاقة الأخير، ويتميز بـ:-**

- **عدد صحيح دائما**
- **ثابت للعنصر لا يتغير**
- **لا يحمل أى إشارة**
- **أعلى تكافؤ معروف سداسى.**

almanahj.com/om

- **أعداد التاكسد:** الشحنة الكهربية التى تحملها الذرة أو المركب أو الايون سالبة كانت أوموجبة أو حتى صفر ....ويتميز بأنَّه:-

- مُتغير حسب المركب

- يحمل أى إشارة

- يحمل قيمة كسرية

- أعلى عدد تأكسد +٧ ،أقل عدد تأكسد -٤

ملاحظة هامة:- هناك قواعد هامة لابد أن تكون فى الحسبان عند حساب عدد التأكسد لعنصر أو مركب أو ايون

almanahj.com/om

قـواعـد حسـاب عـدد التـأكسـد

لـعنـصر أو مـركب أو أيـــون

almanahj.com/om

- عدد تأكسد الذرة المنفردة أو الجزئ المتكون من ذرة واحدة = صفر.
- Fe Cu Zn

- عدد تأكسد جزئ (مكون من ذرتين أو عديد الذرات) متعادل لأى عنصر = صفر.

- H_2 Cl_2 O_2 N_2 O_3 S_3 P_4 S_8

- المجموعات الأولى والثانية والثالثة فى الجدول الدورى (الفلزات)... عدد تأكسدها يحمل نفس قيمة وإشارة أيوناتها (تكافؤها).
- Na^{+} - K^{+} - Ca^{+2} – Al^{+3}

- عدد تأكسد المركب دائما = صفر

- عدد تأكسد الأيون يساوى الشحنة التى يحملها بإشارتها ومقدارها.

- SO_4^{-2} – NO_3^{-} - OH^{-} - NH_4^{+}- O^{-2} – S^{-2} – N^{-3} – Br^{-}

almanahj.com/om

- عدد تأكسد الهيدروجين فى جميع مركباته = +١ ماعدا هيدرات الفلزت يكون -١.

الهيدرات مثل:-

- NaH – MgH_2 - AlH_3

almanahj.com/om

ملاحظة هامة:- الهيدرات ناتجة من اتحاد أحد فلزات المجموعات الأولى أو الثانية أو الثالثة مع الهيدروجين

- عدد تأكسد الأكسجين فى جميع مركباته (-2)باستثناء:-

- H_2O_2 - K_2O_2 - Na_2O_2 (فوق الأكاسيد عدد تأكسد الأكسجين = -١)
- RbO_2 - CsO_2 - KO_2 (سوبر أكاسيد عدد تأكسد الأكسجين -١/٢)
- O_2F_2 عدد تأكسد الأكسجين +١
- OF_2 عدد تأكسد الأكسجين +٢
- O_2F عدد تأكسد الأكسجين +١/٢

almanahj.com/om

عدد تأكسد الهالوجينات

- عدد تأكسد الهالوجينات (-١) باستثناء وجوده فى مركبات أكسجينية فأعداد التأكسد تتراوح ما بين (+7 ⟵ +1) ما عدا الفلور (-١) ثابت فى كل الأحوال حيث السالبية الكهربية له اعلى ما يمكن.

ايهالوجينات الداخلية

- ClF
- BrCl
- ICl
- BrF
- ClF_3
- IF_5

ايهالوجينات الأكسجينية

- IO_4^-
- IO_3^-
- $BrO3^-$
- $Br\ O^-$
- ClO_4^-
- ClO_3^-
- ClO_2^-
- ClO^-
- Cl_2O_7

almanahj.com/om

حالات أعداد التأكسد للنيتروجين

المادة	الصيغة	أعداد التأكسد
النشادر	NH_3	-3
الهيدرازين	(N_2H_4):(NH_2-NH_2)	-2
الهيدروكسيل أمين	NH_2OH	-1
النيتروجين	N_2	zero
أكسيد نيتروز	N_2O	+1
أكسيد نيتريك	(N_2O_2) : NO	+2
ثالث أكسيد نيتروجين	N_2O_3	+3
ثاني أكسيد نيتروجين	(N_2O_4) : NO_2	+4
خامس أكسيد نيتروجين	N_2O_5	+5

almanahj.com/om

- لاحظ كلما زاد عدد ذرات الأكسجين زاد عدد التأكسد والعكس فى المركبات التى بها أكسجين
- لاحظ كلما زاد عدد ذرات الهيدروجين قل عدد التأكسد والعكس فى المركبات التى بها هيدروجين

حالات أعداد التأكسد للكبريت:-

المركب	عدد التاكسد
Na_2SO_4	+ 6
K_2SO_3	+ 4
S	0
H_2S	-2

almanahj.com/om

- لاحظ كلما زاد عدد ذرات الأكسجين زاد عدد التأكسد والعكس فى المركبات التى بها أكسجين
- لاحظ كلما زاد عدد ذرات الهيدروجين قل عدد التأكسد والعكس فى المركبات التى بها هيدروجين

العنصر	عدد التأكسد
$_{21}Sc$	+ 3
$_{22}Ti$	+ 2, + 3, + 4
$_{23}V$	+2, +3, +4, +5
$_{24}Cr$	+2, +3, +6
$_{25}Mn$	+2, +3, +4, +6, +7
$_{26}Fe$	+2, +3, +6
$_{27}Co$	+2, +3, +4
$_{28}Ni$	+2, +3, +4
$_{29}Cu$	+1, +2
$_{30}Zn$	+ 2

almanahj.com/om

لاحظ عدد التاكسد الذى تحته خط الأكثر ثباتا وشيوعاً

almanahj.com/om موقع المناهج العُمانية

عناصر بعدد تأكسد +1

هيدروجين	H	فضة	Ag
بوتاسيوم	K	صوديوم	Na

عناصر بأعداد تأكسد -1

كلور	Cl
يود	Na

عناصر بعدد تأكسد +2

رصاص	Pb	نيكل	Ni
مغنيسيوم	Mg	خارصين	Zn
كالسيوم	Ca	حديد	Fe

عناصر بعدد تأكسد -2

أكسجين	O	(أكسيد)	
كبريت	S	(كبريتيد)	

العنصر	الرمز	عدد التأكسد
الكروم	Cr	+3 و +6
النحاس	Cu	+1 و +2
الحديد	Fe	+2 و +3
الزئبق	Hg	+1 و +2
النيتروجين	N	+1، +2، +4، -3، +5
فوسفور	P	+3 و -3
كربون	C	+2، +4 و -4

عناصر بعدد تأكسد +3

ألومنيوم	Al	كروم	Cr
حديد	Fe	منغنيز	Mn

almanahj.com/om

تمارين: عيّن عدد التأكسد للذرات الرئيسية والأيونات فى المركبات التالية:-

- CH_3OH
- CH_4
- C_3H_8
- $C_{12}H_{22}O_{11}$
- $CHCl_3$
- NaH
- CCl_4
- SO_4^{-}
- $Ca(NO_3)_2$
- $FeSO_4$
- $CaCl_2$
- $HClO_2$
- NH_4NO_3
- $K_2Cr_2O_7$
- MnO_4^{-2}
- PCl_5
- H_3PO_3
- P_2O_3
- HPO_4^{-2}
- PH_3

almanahj.com/om

ملاحظة كمفتاح للحل : يجب أولا تحديد الصيغة التى أمامي: هل أيون أم مركب متعادل؟

قـواعد حسـاب عدد التـأكسد في المركبات التـنـاسـقيـة

(المركبات المعقدة)

almanahj.com/om

- **إذا وجد داخل المركب المعقد جزىء أومركب بسيط فإنّنا نحسب عدد تأكسد هذا المركب البسيط صفراً .....كما بالجدول التالى:-**

الجزيئات المتعادلة	عدد التأكسد
الماء (أكسيد الهيدروجين) H_2O	0
الأمونيا (نيتريد الهيدروجين) NH_3	0
الكربونيل CO	0
النيتروزيل NO	0

almanahj.com/om

ملاحظة:- من المُستحسن حفظ هذه المركبات البسيطة (فى الجدول أعلاه)لتساعدك عزيزى الطالب فى ايجاد عدد التأكسد لعنصر او أيون داخل المركب المعقد.

almanahj.com/om - موقع المناهج العُمانية

المجموعة الذرية	عدد التأكسد
NO^-	−1
NO_2^-	−1
ONO^-	−1
NO_3^-	−1
CN^-	−1
SCN^-	−1
SO_3^{2-}	−2
$S_2O_3^{2-}$	−2
SO_4^{2-}	−2
$S_2O_4^{2-}$	−2
$C_2O_4^{2-}$	−2
CO_3^{2-}	−2
PO_4^{3-}	−3
OH^-	−1
NH_4^+	+1

- إذا وجد داخل المركب المعقد أحد الأيونات الموجودة فى الجدول الجانبى فإننا نحسب عدد تأكسد هذه الأيونات بالمقدار والإشارة التى تحملها.

almanahj.com/om

ملاحظة :- من المُستحسن حفظ هذه الأيونات (فى الجدول الجانبى) لتساعدك عزيزى الطالب فى ايجاد عدد التأكسد لعنصر او أيون داخل المركب المعقد.

تمارين: عيّن عدد التأكسد للأيونات الرئيسية فى المركبات المعقدة (التناسقية) التالية:-

- ClO^-
- Cl_2O_7
- $Ca\ Cl_2$
- $HClO_2$
- CH_3CHO
- $Fe(NO_3)_3$
- $Ca(PO_4)_2$
- $Al_2(SO_4)_3$
- $\{Fe(CN)_6\}^{-3}$
- $\{Ni(NH_3)_4Cl_2\}Cl$
- $\{Ni(CO)_4\}^{+2}$
- $\{CoCl(NO_2)(NH_3)_4\}^+$
- $\{CoCl(NH_3)_5\}(NO_2)_2$
- $\{Cr(C_2O_4)(H_2O)_2\}^-$
- $\{Cu(H_2O)\}SO_4$
- $\{Ag(NH_3)_2\}^+$
- $\{\ Fe\ (CN)_2(NH_3)(H_2O)\}^{+3}$
- $\{Cd(NH_3)_5Cl\}SO_4$
- $\{\ Fe\ (CN)_2(NH_3)(OH)\}^{+2}$
- $\{Ru(NH_3)_5(H_2O)\}^{+3}$
- $\{Ni(CN)_4I\}^{-3}$

almanahj.com/om

almanahj.com/om موقع المناهج العُمانية

من أجل التفوق فى مادة العلوم
من أجل التميز فى مادة الكيمياء

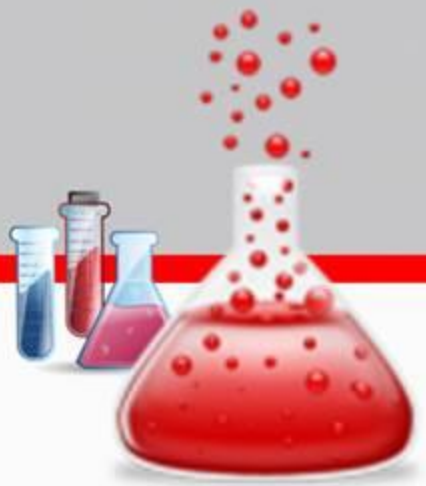
أ.رضا حسين

معلم الكيمياء والعلوم

93230937 - 94518701 -:

WhatsApp

redabakery@gmail.com



almanahj.com/om