

كلية العلوم

القسم : علم الحيوان

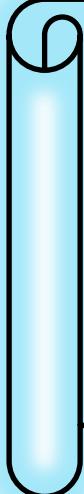
السنة : الاولى



٩

المادة : كيمياء عامة لاعضوية

المحاضرة : الثانية / نظري / د. تمارة



{{{ A to Z مكتبة }}}}

Maktabat A to Z Facebook Group

كلية العلوم ، كلية الصيدلة ، الهندسة التقنية



يمكنكم طلب المحاضرات برسالة نصية (SMS) أو عبر (What's app-Telegram) على الرقم 0931497960

جامعة طرطوس
كلية العلوم
قسم علم الحياة



الكيمياء العامة والاحضورية

القسم النظري
لطلاب السنة الأولى
قسم علم الحياة

المطاعنة الثانية

مدرس المقرر
د. تمارة شهرلي

للعام الدراسي
2025-2024

الفصل الثاني

تكافؤ العنصر والمصيغ الكيميائية

تكافؤ العنصر وأعداد التأكسد:

- ❖ **التكافؤ:** هو عدد ذرات الهيدروجين التي تتحدد مع الذرة او محل ذره واحده من العنصر.
او هو عدد الالكترونات المفردة الموجودة في غلاف التكافؤ، حيث أن الالكترونات المفردة هي وحدتها التي تدخل في تكوين الرابطة التساهمية.
- ❖ **التأكسد:** هو عملية فقد الالكترونات وزيادة الشحنة الموجبة اي زيادة عدد التأكسد.
- ❖ **الارجاع (الاختزال):** هو عملية اكتساب الالكترونات ونقص الشحنة الموجبة اي نقص عدد التأكسد.
- ❖ **عدد التأكسد:** هو عدد يمثل الشحنة الكهربائية الموجبة او السالبة التي تظهر على الايون او الذرة في المركب سواء كان مركب ايوني او تساهمي.

أهم قواعد حساب عدد التأكسد

- 1- عدد تأكسد العنصر الحر يساوي صفر.
- 2- عدد تأكسد عناصر مجموعه الغازات الخاملة يساوي الصفر.
- 3- الشحنة الكلية للمركب تساوي الصفر.
- 4- في المركبات الأيونية: يكون عدد التأكسد مساوياً لتكافؤ الايون وتكون اشارته مثل اشاره الايون.

٥- في المركبات التساهمية: إذا كان الجزيء مكون من ذرتين متشابهتين يكون عدد التأكسد لكل منهما صفر ، أما في الجزيء المكون من ذرتين مختلفتين يكون عدد التأكسد سالب للعنصر الأقل سالبية كهرسلبية والآخر موجب.

٦- أعلى درجة تأكسد في الجدول الدوري هي +7.

7- اعداد تأكسد عناصر المجموعة الأولى (العناصر القلوية) في مركباتها دائمًا +1.

٨- اعداد تأكيد عناصر المجموعة الثانية (العناصر القلوية الترابية) في مركباتها دائمًا +2.

٩- اعداد تأكيد عناصر المجموعة الثالثة في مركباتها دائمًا +3.

١٠- عناصر المحمولة عات من الـ *الرابعة* الـ *السادعة* تكون عدد تأكيداتها في مركباتها محصور بين

قیمتیں:

أكبر عدد تأكيد = + رقم المجموعة

$$\text{أصغر عدد تأكسد} = -8 + \text{رقم المجموعة}$$

مثال: النتائج في المجموعة الخامسة اعداد تأكسد هي : $-3, -2, -1, 0, +1, +2, +3, +4, +5$

مثال: الكلور في المجموعة السابعة اعداد تأكسده هي: -1, 0, +1, +2, +3, +4, +5, +6, +7

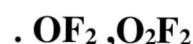
١١- عنصر الهيدروجين: يأخذ درجة اكسدة +1 في جميع مركباته ، مثل H_2O ، NH_3 ، ' ،

الهيدروجين أعلى من سالبيه عناصر هاتين المجموعتين.

١٢- عنصر الاكسجين : عدد تأكسد الاكسجين دائمًا يساوي - 2 مثل : H_2O , CuO

ما عدا الحالات التالية:

- مع الفلور يأخذ درجات اكسدة 1 + ، 2 + لأن سالبيه الفلور اكبر من سالبيه الاكسجين مثال



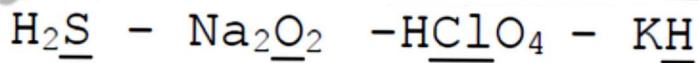
- في البيروكسيدات تكون درجة الأكسدة -1 - مثال : $\text{H}_2\text{O}_2, \text{Na}_2\text{O}_2$

- في السوبر اكسيد تكون درجة الأكسدة $\frac{1}{2} -$ مثال KO_2

13- عدد تأكسد المجموعات الذرية = الشحنة التي تحملها.

الشحنة	المجموعة	الشحنة	المجموعة
NO_3^-	نترات	CO_3^{2-}	كربونات
PO_4^{3-}	فوسفات	HCO_3^-	بيكربونات
NH_4^+	امونيوم	SO_4^{2-}	كبريتات
OH^-	هيدروكسيل	SO_3^{2-}	كبريتيت
KMnO_4^-	برمنجات	ClO_3^-	كلورات

مثال : اوجد اعداد التأكسد للعناصر التي تحتها خط في المركبات الآتية:



الإجابة:

$$\text{الكريت} \quad \text{H}_2\text{S} = -2$$

$$\text{الاكسجين} \quad \text{Na}_2\text{O}_2 = -1$$

$$\text{الكلور} \quad \text{HClO}_4 = +7$$

$$\text{الهيدروجين} \quad \text{KH} = -1$$

مثال: اذكر نوع التفاعل الاتي اكسده او اختزال:



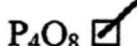
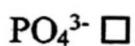
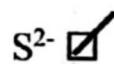
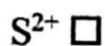
$\text{Fe} = +2 \longrightarrow \text{Fe} = +3$ التفاعل أكسدة



$\text{Cr} = +6 \longrightarrow \text{Cr} = +3$ التفاعل اختزال

أمثلة:**1: أكمل الفراغات في العبارات التالية بما يناسبها علمياً:**

- 1- عدد تأكسد الاكسجين في فوق أكسيد الصوديوم Na_2O_2 يساوي⁻¹
- 2- عدد تأكسد الهيدروجين في هيدريد الصوديوم NaH يساوي⁻¹
- 3- عدد تأكسد الصوديوم في مركب هيدрид الصوديوم NaH يساوي⁺¹
- 4- عدد تأكسد الكبريت في الصيغة SO_4^{2-} يساوي⁺⁶
- 5- عدد تأكسد الكبريت في المركب SO_2 يساوي⁺⁴
- 6- عدد تأكسد النيتروجين في الأيون NH_4^+ يساوي⁻³
- 7- عدد تأكسد الفسفور (P) في المركب P_2O_5 يساوي⁺⁵
- 8- عدد تأكسد الكبريت في المركب H_2SO_4 يساوي⁺⁶
- 9- عدد تأكسد الكروم Cr في الصيغة $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ يساوي⁺⁶

2: اختار الإجابة الصحيحة بوضع علامة (✓) في المربع المقابل للإجابة الصحيحة :**1- عدد تأكسد الفسفور في أحد المركبات التالية يساوي (+4) :****2- عدد التأكسد للكربون في المركب $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$ يساوي :****- 4** **+ 4** **+ 2** **صفر** **3- عدد التأكسد لذرة النيتروجين في أنيون النيترات NO_3^- يساوي :****+ 5** **- 5** **- 3** **+ 3** **3: حدد أيًا من العمليات التالية عملية أكسدة وأيًا منها عملية احتزال:****1- التغيير التالي : تمثل عملية أكسدة $\text{Li} \rightarrow \text{Li}^+ + \text{e}^-$** **2- التغيير التالي : تمثل عملية أكسدة $\text{Fe} \rightarrow \text{Fe}^{2+} + \text{e}^-$** **3- التغيير التالي : تمثل عملية احتزال $\text{Cl}_2 + 2\text{e}^- \rightarrow 2\text{Cl}^-$** **4: اختار الإجابة الصحيحة بوضع علامة (✓) في المربع المقابل للإجابة الصحيحة :****1- أحد التفاعلات التالية يمثل تفاعل أكسدة واحتزال :****2- عند احتزال ذرة الكبريت S بأكتسابها إلكترونين أثناء التفاعل الكيميائي فإنها تتحول إلى :**

عناصر لها أكثر من ثالثة

النوع	نوع الأيون	اسم العنصر عند	الجزء	اسم العنصر
1	Cu^+	نحاس I	Cu	نحاس
2	Cu^{++}	نحاس II		
1	Hg^+	زنيق I	Hg	زنبيق
2	Hg^{++}	زنبيق II		
2	Fe^{++}	حديد II	Fe	حديد
3	Fe^{+++}	حديد III		
2	Cr^{++}	كروم II	Cr	كروم
3	Cr^{+++}	كروم III		
2	Co^{++}	كوبالت II	Co	كوبالت
3	Co^{+++}	كوبالت III		
1	Au^+	ذهب I	Au	ذهب
3	Au^{+++}	ذهب III		
2	Sn^{++}	قصدير II	Sn	قصدير
4	Sn^{++++}	قصدير IV		
2	Mn^{++}	منجنيز II	Mn	منجنيز
4	Mn^{++++}	منجنيز IV		
2	Pt^{++}	بلاتين II	Pt	بلاتين
4	Pt^{++++}	بلاتين IV		

عناصر لها ثالثة واحدة (غالباً)

النوع	نوع الأيون	اسم العنصر عند	الجزء	اسم العنصر
	H^+	هيدروجين	H	هيدروجين
	Li^+	ليثيوم	Li	ليثيوم
	Na^+	صوديوم	Na	صوديوم
	K^+	بوتاسيوم	K	بوتاسيوم
	Rb^+	روبيديوم	Rb	روبيديوم
	Cs^+	سيزيوم	Cs	سيزيوم
	Ag^+	فضة	Ag	فضة
	F^-	فلوريد	F	فلور
	Cl^-	كلوريد	Cl	كلور
	Br^-	بروميد	Br	بروم
	I^-	يوديد	I	يود
	Be^{++}	بريليون	Be	بريليون
	Mg^{++}	ماغنيسيوم	Mg	ماغنيسيوم
	Ca^{++}	كالسيوم	Ca	كالسيوم
	Sr^{++}	ستراتسيوم	Sr	ستراتسيوم
	Ba^{++}	باريوم	Ba	باريوم
	Zn^{++}	زنك	Zn	زنك
	O^{--}	أكسجين	O	أكسجين
	S^{--}	كبريتيد	S	كبريت
	B^{+++}	بورون	B	بورون
	Al^{+++}	المونيوم	Al	المونيوم
	N^{---}	نيتروجين	N	نيتروجين
	P^{---}	فوسفور	P	فوسفور

الصيغ الكيميائية:

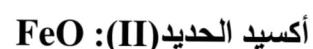
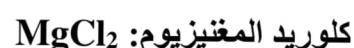
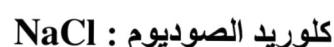
إن البنية الالكترونية لمختلف العناصر في مركب ما هي التي تحدد صيغة المركب.

تتعين صيغة مركب أيوني بالشحنات الموجودة على كل أيون و إن عدد الشحنات الموجبة يساوي عدد الشحنات السالبة بحيث تكون الشحنة الكلية للمركب مدعومة.

المجموعة								
I	II							
Li^+	Be^{2+}							
Na^+	Mg^{2+}							
K^+	Ca^{2+}							
Rb^+	Sr^{2+}							
عناصر الانتقالية		Al^{3+}	Ga^{3+}	In^{3+}	O^{2-}	F^-	Cl^-	Br^-
H ⁺								
0								

الشحنات على بعض الأيونات البسيطة مربطة موقعها في الجدول الدوري

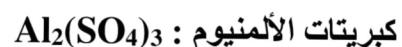
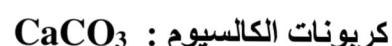
ملاحظة: تسمى المركبات الحاوية على أيونين بسيطين أحدهما معدني والأخر لامعدني بإضافة (يد) إلى نهاية اسم العنصر اللامعدني .
أمثلة:



تسمى الأيونات التي تضم أكثر من نوع من الذرات – الأيونات المركبة – مثل الكربونات والأمونيوم ...

ملاحظة: تسمى الأيونات المركبة الحاوية على أكسجين بإضافة (آت) ، مثل الكبريتات والكربونات.

أمثلة:



الصيغ الكيميائية

كلوريد الكالسيوم CaCl_2	كلوريد المغنيسيوم MgCl_2	كلوريد البوتاسيوم KCl	كلوريد الصوديوم NaCl
أكسيد التالومنيوم Al_2O_3	أكسيد المغنيسيوم MgO	أكسيد البوتاسيوم K_2O	أكسيد الصوديوم Na_2O
أكسيد الزinc II HgO	أكسيد النحاس II CuO	أكسيد الزنك ZnO	أكسيد الحديد III Fe_2O_3
ثالث أكسيد الكبريت SO_3	ثاني أكسيد الكبريت SO_2	ثاني أكسيد الكربون CO_2	أول أكسيد الكربون CO
هيدروكسيد النحاس II $\text{Cu}(\text{OH})_2$	هيدروكسيد المغنيسيوم $\text{Mg}(\text{OH})_2$	هيدروكسيد البوتاسيوم KOH	هيدروكسيد الصوديوم NaOH
			هيدروكسيد الكالسيوم $\text{Ca}(\text{OH})_2$
الأمونيا NH_3	فوق أكسيد الصوديوم Na_2O_2	فوق أكسيد الهيدروجين H_2O_2	الماء H_2O
كبريتيد الكالسيوم CaS	كبريتيد المغنيسيوم MgS	كبريتيد الهيدروجين H_2S	كبريتيد الصوديوم Na_2S
أزيد الصوديوم NaN_3	برمنجات البوتاسيوم KMnO_4	كبريتيد الحديد II FeS	كبريتيد النحاس II CuS
كربونات البوتاسيوم K_2CO_3	كربونات المغنيسيوم MgCO_3	كربونات الكالسيوم CaCO_3	كربونات الصوديوم Na_2CO_3
			كربونات الصوديوم العيدروجينية NaHCO_3
نيترات المغنيسيوم $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$	نيترات البوتاسيوم KNO_3	نيترات الصوديوم NaNO_3	نيترات الفضة AgNO_3
نيترات الأمونيوم NH_4NO_3	نيترات الزنك $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$	نيترات النحاس II $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$	نيترات الكالسيوم $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$
كبريتات الباريوم BaSO_4	كبريتات المغنيسيوم MgSO_4	كبريتات البوتاسيوم K_2SO_4	كبريتات الصوديوم Na_2SO_4
يوديد الصوديوم NaI	يوديد البوتاسيوم KI	كبريتات الحديد II FeSO_4	كبريتات النحاس II CuSO_4
هيدريد الكالسيوم AlH_3	هيدريد الصوديوم CaH_2	هيدрид الصوديوم NaH	كلورات البوتاسيوم KClO_3
دمح الفوسفوريك H_3PO_4	دمح البارتيك H_2SO_4	دمح النيترات HNO_3	دمح العيدروكلوريك HCl