نظري

1200

08

Rx 1

14/04/2025

مدقق

RB Pharmac

المعقدات

د. سمير نقار

محتوى مجاني غير مخصص للبيع التجاري

الصيدلة الفيزيائية | Physical pharmacy

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته

نقدم لكم المحاضرة الأولى من مادة (الصيدلة الفيزيائية), ونحيطكم علماً بأن هذا العمل مُدقق مِن قِبل دكتور المادة "الدكتور سمير نقّار"

آملين أن نُحقق الفائدة المرجوة مِن وراء هذا العمل المتواضع .. راجين مِن المولى التوفيق والسداد لنا و لكم, لا تنسونا مِن صالِح دُعائكم.

الأملاح البسيطة والأملاح المركبة

❖ **الملح:** عبارة عن مركبات ناتجة من الاستبدال الكامل أو الجزئي لهيدروجين الحمض بمعدن, أو استبدال جذر الحمض بهيدروكسد الأساس.

❖ **مثال:**

- $HCl \longrightarrow NaCl$
- $NaOH \longrightarrow NaCl$
- $H_2SO_4 \longrightarrow NaHSO_4$ أو Na_2SO_4
- $Ca(OH)_2 \longrightarrow CaCl_2$

❖ الأملاح تشبه الحموض والأسس من ناحية تفككها إلى شوارد وانحلالها في الماء أو المحلات، ولكن تختلف عنها من ناحية قوتها على منح أو اكتساب بروتونات, أو منح أو اكتساب الكترونات عند الذوبان، أي أنها لا تخضع لأي من تعاريف الحمض أو الأساس والسبب في تفككها إلى شوارد كونها في الأساس مركبات تشكلت بروابط شاردية.

❖ توجد عدة أنواع من الأملاح:

الأملاح البسيطة

الأملاح العادية:

- وهي أملاح ناتجة من تفاعل حمض قوي مع أساس قوي حيث يكون الاستبدال كاملا.
- $NaCl$ ،KCl ،$NaSO_4$

الأملاح الحمضية :

- تنتج عن استبدال جزئي يحل فيه المعدن بدل هيدروجين الحمض.
- $NaOH + H_2SO_4 \longrightarrow NaHSO_4 + H_2O$
- $NaH_2PO_4 + KHCO_3$

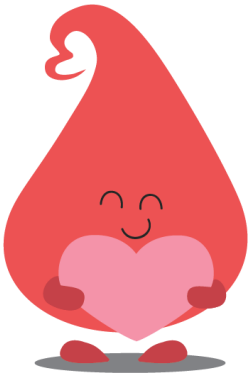
الأملاح الأساسية:

- أملاح ناتجة عن استبدال جزئي لهيدروكسيد الأساس بجذر الحمض.

مثال:

- $Ca(OH)_2 + HCl \longrightarrow Ca(OH)Cl + H_2O$
- $Zn(OH)_2 + HCl \longrightarrow Zn(OH)Cl + H_2O$

تَفَاءَلْ بِمَا تَهْوَى يَكُنْ



الأملاح المركبة

الأملاح المضاعفة:

- أملاح يدخل في تركيبها ذرتا معدن مختلفتان وجذر حمضي واحد.

مثال:

- $(NH_4)_2Fe(SO_4)_2{\cdot}6H_2O$
- $KAl(SO_4)_2{\cdot}12H_2O$

- وتعتبر أملاح الشب مثال نموذجي للأملاح المضاعفة, وصيغتها العامة: $M^+M^{+3}(SO_4)_2.12H_2O$
- لمركبات الشب بنية مكعبية تختلف قليلا بتفاصيلها **حسب حجم الشاردة M+**

الأملاح المعقدة:

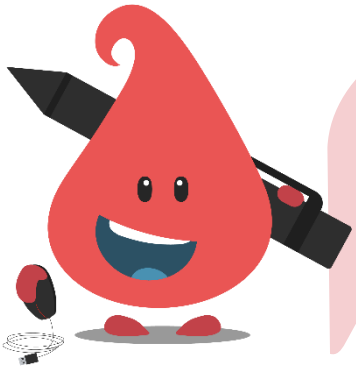
- أملاح ناتجة عن تفاعلات المركبات البسيطة مع بعضها البعض.

مثال :

- $Fe(CN)_2 + 4KCN \longrightarrow K_4[Fe(CN)_6]$
- $PdCl_2 + 2KCN \longrightarrow K_2[Pd(CN)_4]+2kcl$

- تتشرد الأملاح المعقدة في المحاليل المائية إلى شاردة معقدة وشاردة معدنية

- $K_4[Fe(CN)_6] \longrightarrow [Fe(CN)_6]^{4-} + 4K^+$



الفرق بين الأملاح المعقدة والمضاعفة: هو أن المضاعفة تتفكك في المحاليل المائية إلى الشوارد البسيطة المؤلفة منها , في حين تتفكك الأملاح المعقدة في المحلول إلى شوارد معقدة و شوارد بسيطة.

المركبات المعقدة

- كيمياء المركبات المعقدة أو المركبات التساندية هو فرع هام من الكيمياء اللاعضوية .
- من المركبات ما عرف قديماً ومنها ما تم تصنيعه حديثاً ومنها بسيط التركيب مثل شاردة الأمونيوم ومنها المعقد الذي يحتوي على آلاف الذرات.
- سبب تسميتها بالمركبات المعقدة هو أنها لا تخضع في الارتباط لقواعد التكافؤ العادية.
- **المعقدات:** هي مركبات تحتوي على ذرة مركزية (معقد) وعلى عدد معين من الذرات والجزيئات المرتبطة بها وتشكل بما يسمى بالكرة الداخلية .

فكرة

مثال: المعقد $k_2[PtCl_6]$, الشاردة المركزية هي ذرة البلاتين pt^{+4} وشوارد الكلوريد هي المجموعات المتساندة أو المرتبطات, الكرة الداخلية أو الشاردة المعقدة هي شاردة البلاتين مع شوارد الكلوريد وتوضع ضمن قوسين[ ] و K^+ تسمى الكرة الخارجية للمعقد.

- عدد التساند: هو عدد المرتبطات الموجودة حول الشاردة المركزية ويتراوح من 12 - 2 ويتوقف عدد التساند على حجم و شحنة الذرة المركزية.
- ويمكن تعريفه أيضا بأنه الكمية العامة للروابط الكيميائية بين المرتبطات والمعقد دون النظر إلى نوع الرابطة أو منشئها
- حسب طبيعة تشرد المعقدات تقسم الروابط إلى روابط شاردية وغير شاردية.
- الروابط الشاردية: هي الشوارد الموجودة في الكرة الخارجية, أما الروابط الموجودة في الكرة الداخلية فترتبط مع الذرة المركزية بروابط غير شاردية.

بنية المركبات المعقدة

- عدة نظريات تناولت بنية المركبات المعقدة, وأفضلها النظرية التساندية التي وضعها العالم فرنر.

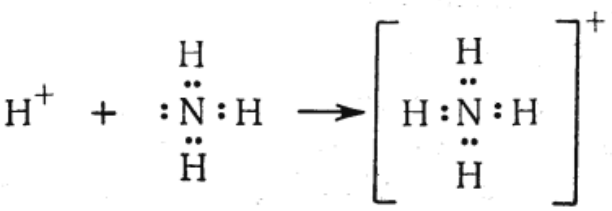
نظرية فرنر التساندية :

- وضعها فرنر بعد أن حضّر مئات المعقدات ودرس تحوّلاتها ومماكباتها ودرجة تشردها....إلخ.

أهم النقاط في النظرية:

1. في الذرة المركزية نوعين من التكافؤات, تكافؤ ثانوي وتكافؤ رئيسي:

- التكافؤ الرئيسي: يوافق التكافؤات في روابط المركبات البسيطة $H_2O, NH_3, Nacl$.
- التكافؤ الثانوي: يوافق الروابط التساندية ويُعرف بعدد الأزواج الإلكترونية غير المنقسمة التي تشكل الروابط التساندية, مثال تفاعل النشادر مع H^+.



- ويكون التكافؤ الكلي للآزوت = التكافؤ الرئيسي + التكافؤ الثانوي , 3+1=4

2. في كل معقد توجد شاردة مركزية تدعى بالمعقد وتتوضع حولها الشوارد أو الجزئيات المتساندة.

3. المجموعات المتساندة: هي الجزئيات والشوارد الواقعة في الكرة الداخلية بغض النظر عن نوع التكافؤ.
4. الشاردة المركزية: المعقد مع المرتبطات تشكل نواة المعقد وتكتب ضمن قوسين [] ويمكن أن تكون معتدلة أو مشحونة كما يلي:

$$[Pt(NH_3)_2Cl_2] \quad ; \quad [Fe(CN)_6]^{3-} \quad ; \quad [CO(NH_5)_6]^{3+}$$

5. شحنة الكرة الخارجية لها نفس شحنة الكرة الداخلية ولكن تعاكسها بالإشارة, والرابطة بين الكرة الخارجية والداخلية تعتبر شاردية لذلك يتفكك المعقد في المحلول:

$$[Co(NH_3)_6]Cl_3 \rightleftharpoons [Co(NH_3)_6]^{3+} + 3\,Cl^-$$

شحنة الشاردة المركزية (المعقد):

❖ بشكل عام كل مركب معتدل كهربائياً أي أنّ الشحنة الكلية له تساوي الصفر وتحسب حسب المثال:

- $K2\,[Pt(CL)_4]$

$$\sum n_i q_i = 0$$

$$n_1q_1 + n_2q_2 + n_3q_3 + \ldots = 0$$

$$n_K q_K + n_{Pt} q_{Pt} + n_{CL} q_{CL} = 0$$

$$2(+1) + q_{Pt}(1) + 4(-1) = 0 \Rightarrow \quad q_{Pt} = +2$$

❖ Q : شحنة الشاردة / N : كمية أو عدد الشوارد

المرتبطات وأنواعها

المرتبطات: هي الشوارد أو الجزيئات المرتبطة بشكل مباشر مع المعقدة تصنف حسب عدد الأزواج الإلكترونية التي تمنحها المرتبطات.

- **مرتبطات وحيدة السن** تمنح زوج إلكتروني واحد للمعقد مثل: NH_3, Cl^-, CN^-, OH^- ...
- **المرتبطات التي تحوي ذرتين** وكل ذرة تعطي زوج إلكتروني تسمى ثنائية السن مثل ايتلين دي أمين.
- **توجد مرتبطات متعددة الأسنان:** ثلاثية, رباعية, سداسية, ثلاثية دي ايتلين تري أمين, سداسية السن مثل EDTA اي إيتلين دي أمين تترا خلاتو
- كما انه توجد **مرتبطات جسرية** تربط بين ذرتين مركزيتين.

Don't stop when you're tired, stop

when you're done

قواعد تسمية المركبات المعقدة

✓ أهم قواعد التسمية العالمية للمعقدات:

الصيغ:

1. يوضع رمز الذرة المركزية أولاً, ثم يُتبع بالمرتبطات ويكون ذلك بين قوسين.
2. يمكن الإشارة إلى درجة أكسدة الذرة المركزية بأعداد رومانية مثل (Pt(III), Pt(II))
3. توضع المرتبطات أولاً الجزيئات المعتدلة و يليها الشوارد السالبة.

التسمية:

1. أسماء المرتبطات:

- المرتبطات السالبة ينتهي اسمها بحرف (و):

F^- فلورو	N_3^- ازيدو	O^{2-} اوكسو
Cl^- كلورو	NO_3^- نتراتو	S^{2-} تيو
Br^- برومو	NO_2^- نترو	N^{3-} نيتريدو
I^- يودو	$(ONO)^-$ نتريتو	SO_4^{2} كبريتاتو – سلفاتو
OH^- هيدروكسو	NH_2^- أميدو	CO_3^{2-} كربوناتو
CN^- سيانو	NH^{2-} ايميدو	$C_2O_4^{2-}$ اوكزالاتو
SCN^- تيوسياناتو	CH_3COO^- خلاتو – اسيتاتو	H^- هيدريدو
NCS^- ايزيتوسياناتو		

- المرتبطات المعتدلة: المرتبطات غير الشائعة منها يستخدم غالباً اسم الجزيء, أما المرتبطات الشائعة فلها اسماء خاصة: H_2O آكو _ NH_3 أممين _ CO كاربونيل _ NO نتروزيل _ ايتلين دي أمين $\ddot{N}H_2CH_2CH_2\ddot{N}H_2$

2. أسماء الشوارد المعقدة أحادية الذرة المركزية:

- في حال الشاردة المعقدة شحنتها موجبة أو معتدلة يستعمل اسم المعدن العادي متبوعاً بدرجة أكسدته.
- في حال الشاردة المعقدة سالبة يُضاف للمعدن اللاحقة (آت).
- إذا وُجد في المُعقد أكثر من مرتبطة من نفس النوع يُسبق الاسم بما يدل على عددها كالتالي:

الاسم	عدد المرتبطات
دي أو ثنائي	2
تري أو ثلاثي	3
تترا أو رباعي	4
بنتا أو خماسي	5
هكسا أو سداسي	6

أمثلة:

$K_2[PtCl_6]$ سداسي كلورو بلاتينات (IV) البوتاسيوم.

$[Co(NH_3)_6]Cl_3$ كلوريد سداسي أممين الكوبالت (III)

- إذا احتوت الكرة الداخلية على مرتبطات مختلفة، نبدأ بتسمية المرتبطات المشحونة ثم المُعتدلة.
- إذا احتوت المرتبطات على أعداد يونانية، عندئذ يُشار إلى عدد هذه المرتبطات وفق الجدول:

عدد المرتبطات	الاسم
2	مثنى - بس
3	ثلاث- تريس
4	رباع - تتراكس
5	خماس - بنتاكس
6	سداس - هكاكس

أمثلة على التسميات

- $Na[Co(NH_3)_2(NO_2)_4]$ رباعي نترو ثنائي أممين كوبالتات (III) الصوديوم .
- $K_2[Zn(OH)_4]$ رباعي هيدروكسيد زنكات (II) البوتاسيوم.
- $K_3[Fe(CN)_6]$ سداسي سيانو فرات (III) البوتاسيوم.
- $[Cr(H_2O)_5CL]CL_2$ كلوريد كلورو بنتا آكو الكروم (III).
- $[Cr(NH_3)_3(SCN)_3]$ ثلاثي تيوسياناتو ثلاثي أممين الكروم (III).
- $[Pt(NH_3)_3\ NO_2]NO_3$ نترات نترو ثلاثي أممين البلاتين (II) .
- $(NH_4)2[PdCl_4]$ تترا كلورو بلادات (II) الأمونيوم.
- $K\ [MnO_4]$ رباعي أوكسو منغنات (VII) البوتاسيوم.
- $K_2[CrO_4]$ رباعي أوكسو كرومات (VI) البوتاسيوم.
- $[Co(en)_2(NO_3)_2]$ ثنائي نتراتو مثنى ايتلين ثنائي أمين الكوبالت (II) .

دوّن ملاحظاتك

-- لا تنسونا من صالح الدعاء --