

كلية العلوم

القسم : علم العيادة

السنة : الاولى



٩

المادة : كيمياء عامة لاعضوية

المحاضرة : السابعة /نظري /د. تمارة

{{{ A to Z مكتبة }}}
9

مكتبة 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

الكتيبات العامة واللائحية

القسم النظري
لطلاب السنة الأولى
قسم علم الحياة

المحاضر الستة

مدرس المقرر
د. تمارة شهرلي

للعام الدراسي
2025-2024

الفصل الثامن

الكيمياء التسائية

العناصر الانتقالية f, d :

تعريف العنصر الانتقالى:

هو العنصر الذى يحتوى على المدار (d) أو (f) ممتئ جزئياً بالإلكترونات سواء في الحالة الذرية أو في أي حالة من حالات أكسادتها ، فأيون النحاس الثنائي الموجب له الترتيب الإلكتروني $(3d^9)$ ويمتاز أيون الفضة الترتيب الإلكتروني $(4d^9)$ وكذلك يمتلك أيون الذهب الثلاثي الموجب الترتيب الإلكتروني $(5d^8)$ ، وبالرجوع إلى الجدول الدوري يمكن أن نتعرف على (58) عنصر يمكن اعتبارها عناصر انتقالية ، وتنقسم العناصر الانتقالية إلى ثلاثة مجاميع رئيسية $(3d)$ و $(4d)$ و $(5d)$.

أهمية العناصر الانتقالية :

تعزى أهميتها لقدرتها على تكوين المعدنات ، ويرجع ذلك إلى أن هذه العناصر :

- 1- نصف قطرها صغير .
- 2- شحنتها الموجبة عالية .
- 3- لها مدارات فارغة ذات طاقة مناسبة لكي تستقبل أزواج الإلكترونات من المجموعات التناسقية (الليجنادات) .

العناصر الانتقالية الأساسية (Transition elements) :

وتمتاز بوجود عدد من الأليكترونات لا يصل لحد التشبع في مستوى الطاقة الداخلي (d) وتنتهي غالباً بالتشكيل الإلكتروني $(n-1) ns^2 d^{1-9}$ ، وتسمى هذه المجموعة بعناصر "d-block elements" وتنقسم بدورها إلى ثلاثة دورات رئيسية $(3d)$ و $(4d)$ و $(5d)$.

العناصر الانتقالية الداخلية (Transition elementsInner)

سميت بهذا الاسم لأنها تقع ضمن متسلسلات العناصر الانتقالية الأساسية ويطلق عليها أيضاً العناصر الأرضية النادرة ، وتميز بأن تحت الغلاف (f) غير مشبع بالإضافة إلى تحت الغلاف (d) أيضاً غير مشبع وتنقسم إلى مجموعتين :

- أ- مجموعة الانتانيدات وتحتوي على مدار (4f) ممتنى جزئياً أو كلياً .
- ب- مجموعة الاكتينيدات وتحتوي على مدار (5f) ممتنى جزئياً أو كلياً .

ويطلق على هذه المجموعة بعنصر "f-block elements"

(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)
21 Sc 44.95591	22 Ti 47.867	23 V 50.9415	24 Cr 51.9961	25 Mn 54.9380	26 Fe 55.845	27 Co 58.93320	28 Ni 58.6934	29 Cu 63.546	30 Zn 65.409
39 Y 88.90585	40 Zr 91.224	41 Nb 92.90638	42 Mo 95.94	43 Tc (98)	44 Ru 101.07	45 Rh 102.90550	46 Pd 106.42	47 Ag 107.8682	48 Cd 112.411
	72 Hf 178.49	73 Ta 180.9479	74 W 183.84	75 Re 186.207	76 Os 190.23	77 Ir 192.219	78 Pt 195.078	79 Au 196.96655	80 Hg 200.59

الخصائص العامة للعناصر الانتقالية :

- 1- جميعها فلزات .
- 2- صلبة وقوية ولها درجات انصهار وغليان مرتفعة .
- 3- قابليتها للتوصيل الحراري والكهربائي عالية .
- 4- تكون سبائك مع بعضها البعض ومع الفلزات الأخرى .
- 5- أغلبها لها كهربائية عالية .
- 6- تتميز بحالات التأكسد المتعددة .
- 7- مركبات هذه الفلزات ملونة غالباً .
- 8- بسبب المدارات المملوعة جزئياً فإنها تكون مركبات بارا مغناطيسية .
- 9- تستخدم كحفازات في العديد من التفاعلات الكيميائية .
- 10- تكون العناصر الانتقالية معقدات معدنية ويرجع ذلك إلى صغر حجم الأيونات ، وارتفاع شحتها ، وكذلك وجود فراغات تستقبل الإلكترونات من الليجندرات (المجموعات المانحة للاكترونات) .
- 11- لها بريق ولمعان .

لمحة عن المركبات التساندية (المعقدات)

يُعدّ قسم المركبات المعقدة - المعقدات - " المركبات التساندية " من أهم أقسام الكيمياء اللاعضوية ، إذ ينضم تحت هذا الصنف من المركبات كميات هائلة من المواد ، منها المعروف منذ القدم مثل الهيدرات ، أمياكات(نشادرات) المعادن ، ومنها المحضر حديثاً ، حيث تشكل المعقدات اليوم جزءاً كبيراً من الأبحاث المعاصرة في الكيمياء اللاعضوية إذ تشكل أكثر من (70 %) من الأبحاث المنشورة .

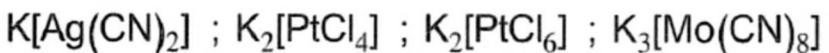
و ضمن المركبات التساندية يوجد البسيطة التركيب مثل شاردة الأمونيوم NH_4^+ . وهناك المعقدة التركيب وقد تحتوي على المئات من الذرات وأحياناً الآلاف . كانت ولا تزال المعقدات تشكل تحدياً للكيميائي غير العضوي ، ففي الأيام الأولى للكيمياء كانت تبدو غير عادية ، متحدية القواعد العادية للتكافؤ ، ومن هنا جاء الاسم المعقدات أو المركبات المعقدة .

ويلاحظ دائماً في المعقدات وجود ذرة مركبة أو شاردة مركبة تسمى بالمعقد تجتمع "تساند" حولها جزيئات معتدلة كهربائياً أو شوارد تدعى بالمرتبطات .

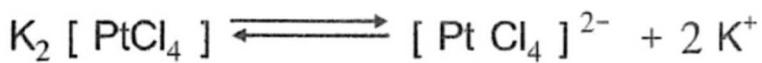
ف لو أخذنا على سبيل المثال المعقد $\text{K}_2[\text{PtCl}_6]$:
الذرة المركبة - الشاردة المركبة " المعقد " في هذا المثال هي شاردة البلاتين Pt^{4+} والمجموعات التساندية " المرتبطات هي شوارد الكلوريد .

إن الشاردة المركبة Pt^{4+} جمعت حولها ست شوارد كلوريد ، مشكلين معاً ما يسمى بالشاردة المعقدة أو الكرة الداخلية للمعقد ، وتوضع ضمن قوسين من الشكل [] . أما شوارد البوتاسيوم K^+ فإنها تشكل الكرة الخارجية للمعقد . إن عدد المرتبطات

" المجموعات المتساندة " الموجودة حول الشاردة المركبة في كرة التساند يدعى عدد التساند حيث إن لكل عنصر عدداً تساندياً معيناً و يتوقف هذا العدد على حجم وشحنة الذرة المركبة و يتراوح بين 2 & 12 .



ويعرف عدد التساند بأنه الكمية العامة للروابط الكيميائية بين المرتبطات والشاردة المركزية دون النظر إلى نوع الرابطة ومنشئها . تتشدد المعقدات في المحاليل إلى شاردة معقدة والتي هي الكرة الداخلية وشوارد الكرة الخارجية :



يمكن تقسيم الروابط في المعقد بناءً على طبيعة تشد المعقدات إلى قسمين روابط شاردية، و روابط غير شاردية ، فالشوارد الموجودة في الكرة الخارجية ترتبط مع الشاردة المعقدة ارتباطاً شاردياً، بينما الشوارد الموجودة في الكرة الداخلية فترتبط في المعقد ارتباطاً غير شاردياً.

تصنيف المعقدات :Complexes classification

1- معقدات كاتيونية: مثل $[Zn(NH_3)_4]Cl_2$ ، $[Ag(NH_3)_2]Cl_2$

2- معقدات أنيونية: مثل : $[Na[Ag(CN)_2]]$ ، $[K[Al(OH)_4]]$

3- معقدات معتدلة: مثل: $[Pt(NH_3)_2Cl_2]$

المعقدات في النظم البيولوجية:

للعديد من العناصر الانتقالية أهمية حيوية بالغة، وذلك لأن بعضها يدخل في تكوين أجسام الكائنات الحية ، ويساهم في تركيبها بكميات بسيطة جداً (ملليجرامات)، وهذا أمر في غاية الأهمية إذ إن زيادة كميتهما أو نقصانها عن الحد الطبيعي الذي يفترض أن تكون عليه يسبب للكائن الحي آثاراً مرضية خطيرة قد تكون قاتلة في بعض الحالات .

ومن أهم الأمثلة :

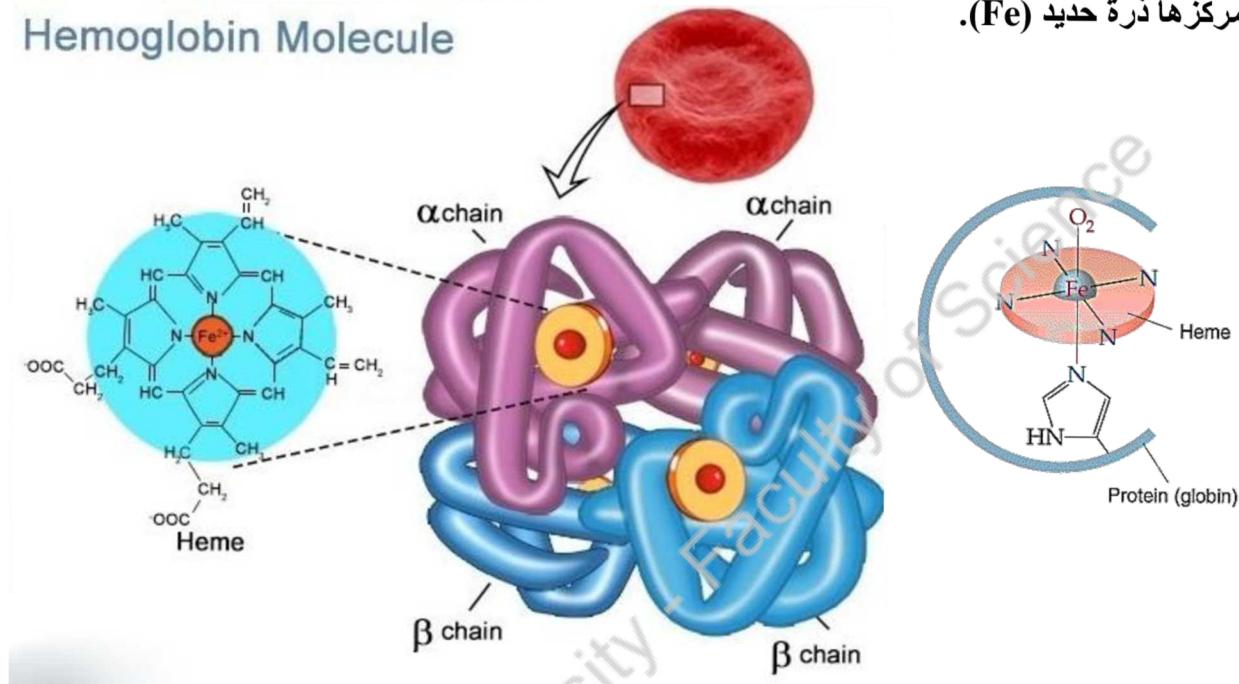
الحديد Fe

تعد مادة الهيموغلوبين من اهم المركبات في جسم الانسان وهو بروتين محمول داخل خلايا الدم الحمراء ، يلتفط الأكسجين من الرئتين وينقله إلى الأنسجة في جسم الإنسان.

يتطلب إنتاج الهيموغلوبين اتحاد مجموعتين هما الهيمي Heme (هي مجموعة تعويضية تقوم بالمساعدة في الربط القابل للعكس للأوكسجين مع الهيموغلوبين) ، و الغلوبين (هو البروتين الذي يحيط بجزئية الهيمي ويحميها .

يكون الهيموغلوبين على شكل أربع سلاسل ملتفة على بعضها وكل سلسلة تحتوي مجموعة هيمي صغيرة وفي مركزها ذرة حديد (Fe).

Hemoglobin Molecule

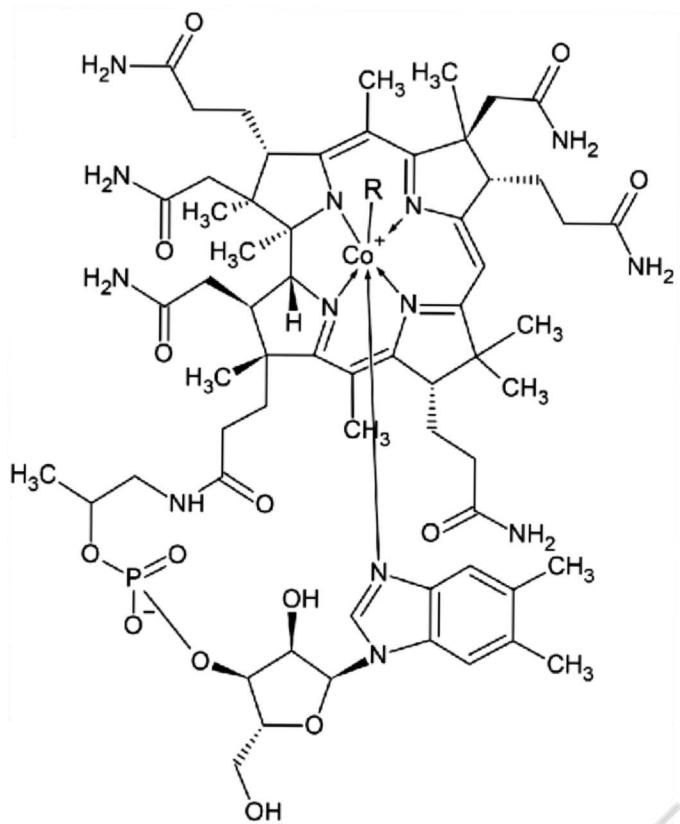


النحاس Cu

يساهم النحاس في تركيب كثير من الإنزيمات المسئولة عن تكوين الأوعية الدموية والعظام والأعصاب . كما يساهم في تكوين صبغة الميلانين التي تحمي أجسامنا من أشعة الشمس فوق البنفسجية.

الكوبالت Co

يدخل في تركيب فيتامين B12 وعادة ما يؤدي نقصه إلى انخفاض عدد كريات الدم البيضاء والصفائح الدموية كما يؤدي إلى الإصابة بمرض الأنيميا(فقر الدم) يُعتبر فيتامين B12 الأكبر والأكثر تعقيداً كيميائياً من بين جميع الفيتامينات ، ويكون من مجموعات عضوية متساندة مع معدن الكوبالت .



R = 5'-deoxyadenosyl, OH, CN, CH₃

