تم تحميل هذا الملف من موقع المناهج العمانية

مراجعة الوحدة الخامسة العناصر الانتقالية من منهج كامبريدج

تاريخ إضافة الملف على موقع المناهج: 2024-05-26 18:27:37

التواصل الاجتماعي بحسب الصف الثاني عشر

اضغط هنا للحصول على جميع روابط "الصف الثاني عشر"

روابط مواد الصف الثاني عشر على تلغرام

التربية الاسلامية	اللغة العربية	اللغة الانجليزية	الرياضيات

المزيد من الملفات بحسب الصف الثاني عشر والمادة كيمياء في الفصل الثاني

1	امتحان عملي تجريبي في تأثير التركيز على معدل سرعة التفاعل مع نموذج الإجابة
2	امتحان عملي تجريبي في المعقدات واستبدال الليجندات مع نموذج الإجابة
3	نموذج اختبار قصير ثاني
4	اختبار قصير ثاني مع نموذج الإجابة
5	اختبارين قصيرين أول وثاني

المزيد من الملفات بحسب الصف الثاني عشر والمادة كيمياء في الفصل الثاني

مراجعة الوحدة الخامسة

العناصر الإنتقالية

العنصر الإنتقالي

- عنصر في الفئة (d) وهو يكون أيونًا واحدًا مستقرًا أو أكثر ويكون الفلك (d) له ممتلئًا جزئيًا.

ملخص التوزيع الإلكتروني

$1s, 2s, 2p, 3s, 3p, 4s, 3d, 4p, 5s, 4d$

$(2é \Leftarrow one\ orbital \text{ به } s)$

$(6é \Leftarrow 3\ orbital \leftarrow p)$

$(10é \Leftarrow 5\ orbital \leftarrow d)$

$(14é \Leftarrow 7\ orbital \leftarrow f)$

$Cu_{29}: 1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 4s^1, 3d^{10}$

Or

$Cu_{29}: [Ar_{18}]\ 4s^1, 3d^{10}$

$Cr_{24}: [Ar_{18}]\ 4s^1, 3d^5$

ملاحظة

الذرة تكون أكثر استقرارًا عندما يكون d ممتلئ أو نصف ممتلئ بالإلكترونات

سؤال: لا يُعد Sc السكانديوم والخارصين (Zn) عناصر إنتقالية؟

الإجابة: لأن عنصر Sc توزيعه الإلكتروني $Sc_{21}: [Ar_{18}]\ 4s^2, 3d^1$ فيكون أيون واحد فقط هو Sc^{3+} وبالتالي يكون d^0 أما عنصر الخارصين Zn $[Ar_{18}]\ 4s^2, 3d^{10}$ فيكون Zn^{2+} ويكون d^{10} وبالتالي لا يُعد عنصر إنتقالي

سؤال: أشرح السبب الذي يجعل أعلى حالة تأكسد للمنجنير (Mn) في مركباته = $+7$

الإجابة: لحدوث فقدان إلكترونات الأفلاك $4s$ و $3d$ جميعها الموجودة في المنجنيز.

سؤال: مستخدمًا المعادلات الرمزية وضح كيف يحدث التفاعل إذا تم استخدام أيونات Fe^{3+} لتحفيز التفاعل بين أيونات فوق الكبريتات وأيونات اليوديد.

الإجابة: يحدث التفاعل وفق الترتيب الآتي:

الخطوة الأولى:

$$2I^-_{(aq)} + 2Fe^{3+}_{(aq)} \Longrightarrow I_{2(aq)} + 2Fe^{2+}_{(aq)}$$

الخطوة الثانية:

$$S_2O_8{}^{2-}_{(aq)} + 2Fe^{2+}_{(aq)} \Longrightarrow 2SO_4{}^{2-}_{(aq)} + 2Fe^{3+}_{(aq)}$$

الليجند

جزيء أو أيون يحتوي على زوج منفرد (غير مرتبط) واحد أو أكثر من الإلكترونات والتي تكون روابط تساهمية تناسقية مع ذرة أو أيون عنصر إنتقالي مركزي

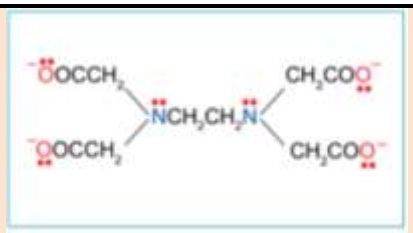
المعقد

جزيء أو أيون ترتبط فيه الليجندات بالذرة المركزية أو الأيون المركزي لفلز إنتقالي بواسطة روابط تساهمية تناسقية

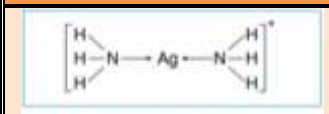
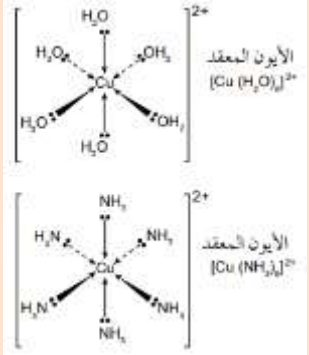
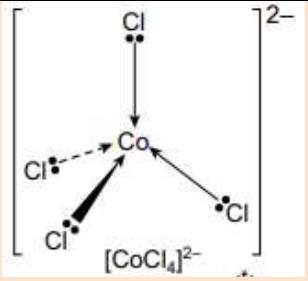
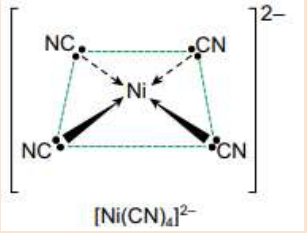
عدد التناسق

هو عدد الروابط التناسقية التي تكونها الليجندات مع ذرة أو أيون عنصر إنتقالي في معقد ما.

أنواع الليجندات

ليجند أحادي المخلب	ليجند ثنائي المخلب	ليجند متعدد المخالب
ليجند يكون رابطة تناسقية واحدة مع فلز أو أيون عنصر إنتقالي مركزي موجود في معقد	ليجند يكون رابطتين تناسقيتين مع فلز أو أيون فلز إنتقالي مركزي موجود في معقد	جزيء منفرد أو أيون منفرد يمكنه تكوين أكثر من رابطتين تساهميتين تناسقيتين مع فلز أو أيون فلز مركزي في معقد
أمثلة	أمثلة	أمثلة
$\ddot{N}H_3$ - $H_2\ddot{O}$ CN^- - OH^- - Cl^- SCN^-	$(OX)C_2O_4^{2-}$ $(en)\ddot{N}H_2 - CH_2CH_2 - \ddot{N}H_2$	

الأشكال الهندسية للمعقدات

معقد خطي	معقد ثماني الأوجه	رباعي الأوجه	مربع مسطح
 الأيون المعقد لثنائي أمين الفضة (I)			
الزوايا بين الروابط 180^o عدد التناسق = 2	الزوايا بين الروابط 90^o عدد التناسق = 6	الزوايا بين الروابط 109.5^o عدد التناسق = 4	الزوايا بين الروابط 90^o عدد التناسق = 4

بعض الليجندات الشائعة

اسم الليجند	الصيغة الكيميائية لليجند	مثال	عدد التناسق	الشكل الهندسي للأيون المعقد
الماء	H_2O	$[Fe(H_2O)_6]^{2+}$	6	ثماني الأوجه
الأمونيا	NH_3	$[Co(NH_3)_6]^{3+}$	6	ثماني الأوجه
أيون الكلوريد	Cl^-	$[CoCl_4]^{2-}$	4	رباعي الأوجه
أيون السيانيد	CN^-	$[Ni(CN)_4]^{2-}$	4	مربع مسطح
أيون الهيدروكسيد	OH^-	$[Cr(OH)_6]^{3-}$	6	ثماني الأوجه
أيون الثيوسيانات	SCN^-	$[Fe(SCN)(H_2O)_5]^{2+}$	6	ثماني الأوجه
أيون الأكسالات (الذي يُمثل بالرمز "ox" في صيغ المعقدات)	$^-OOC–COO^-$	$[Co(ox)_3]^{3-}$	6	ثماني الأوجه
2،1 – ثنائي أمينو إيثان (الذي يُمثل بالرمز "en" في صيغ المعقدات)	$NH_2CH_2CH_2NH_2$	$[Co(en)_3]^{3+}$	6	ثماني الأوجه
أيون ثنائي أمين إيثيلين رباعي الأسيتات (EDTA)	$(CH_2N(CH_2COO)_2)_2^{-4}$	$[Fe(EDTA)]^-$	6	ثماني الأوجه

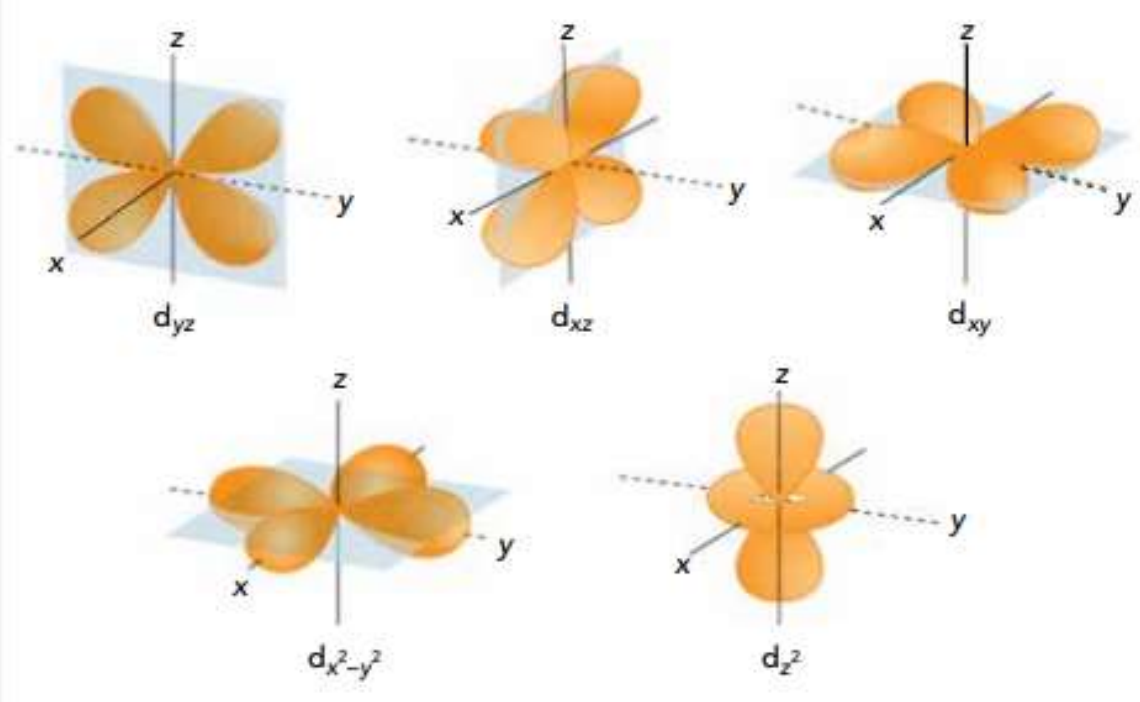
تفاعلات استبدال الليجندات

حدوث استبدال كامل لليجندات في أيون المعقد دون تغير في كل من عدد التناسق والشحنة الكلية والشكل الهندسي	حدوث استبدال مع حدوث تغير في كلًا من الشحنة الكلية وعدد التناسق والشكل الهندسي
مثال (١) $[Co(H_2O)_6]^{2+}_{(aq)} + 6NH_{3(aq)} \rightleftharpoons$ محلول وردي اللون $[Co(NH_3)_6]^{2+}_{(aq)} + 6H_2O_{(l)}$ محلول بني اللون	**مثال (١)** $[Co(H_2O)_6]^{2+}_{(aq)} + 4Cl^- \rightleftharpoons$ محلول وردي اللون $[CoCl_4]^{2-}_{(aq)} + 6H_2O_{(l)}$ محلول أزرق اللون
مثال (٢) **أو استبدال الـ أربعة أمونيا** $[Cu(H_2O)_6]^{2+}_{(aq)} + 4NH_{3(aq)} \longrightarrow$ محلول أزرق فاتح $[Cu(NH_3)_4(H_2O)_2]^{2+}_{(aq)} + 4H_2O_{(l)}$ محلول أزرق فاتح ملاحظة: عدم حدوث تغير في الشحنة وعدد التناسق والشكل الهندسي	**مثال (٢)** $[Cu(H_2O)_6]^{2+}_{(aq)} + 4Cl^- \longrightarrow$ محلول أزرق فاتح $[CuCl_4]^{2-}_{(aq)} + 6H_2O_{(l)}$ محلول أصفر

ألوان المعقدات

أفلاك ذرية متساوية في الطاقة

مجموعة من الأفلاك الذرية الموجودة في مستوى الطاقة الفرعي نفسه وتمتلك الطاقة نفسها.

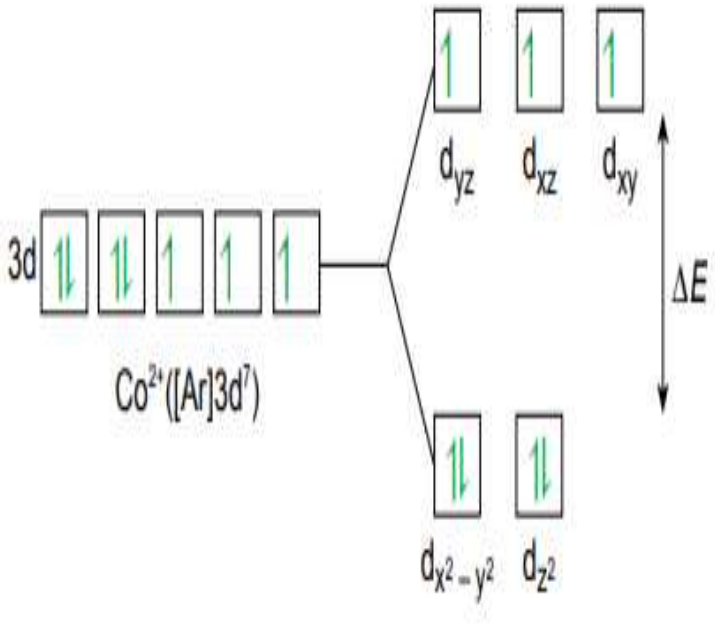


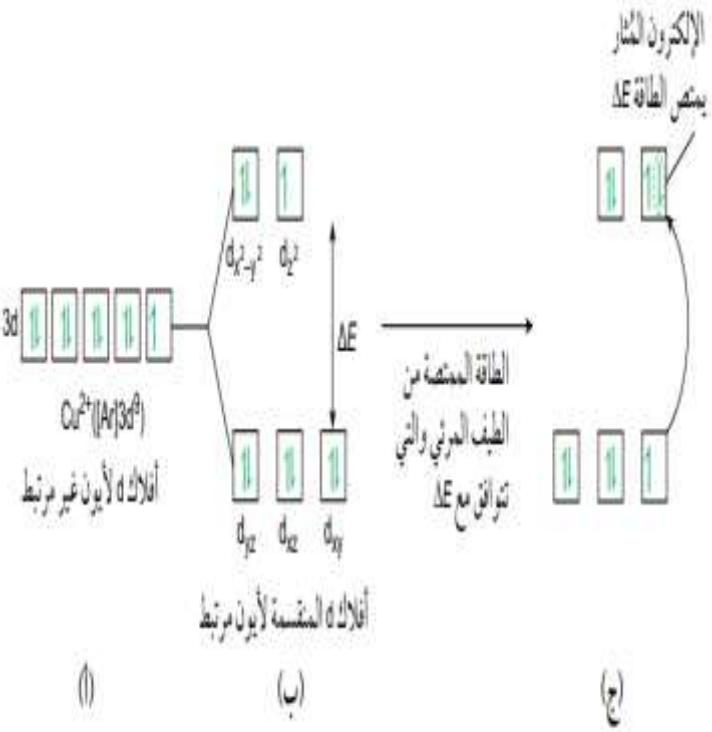
الأفلاك الذرية (d) الموجودة في ذرة فلز إنتقالي

أفلاك ذرية غير متساوية في الطاقة

أفلاك ذرية موجودة في مستوى الطاقة الفرعي نفسه وأنقسمت ضمن هذا المستوى الفرعي إلى مستويين يمتلكان كمية من الطاقة مختلفة قليلًا

أفلاك ألوان المعقدات	
الأفلاك الذرية الغير متساوية في الطاقة	
↓↓↓	
أي شكل ثماني الأوجه	أي شكل رباعي الأوجه
نتيجة ارتباط أيون العنصر الإنتقالي مع الليجندات	
مثال: $[Cu(H_2O)_6]^{2+}$	مثال: $[CuCl_4]^{2-}$ أو: $[CoCl_4]^{2-}$





ملاحظات: يمتلك الفلكين dz^2 – $(dx^2 - y^2)$ تنافر أكثر أي طاقة أعلى الأفلاك dxy و dxz و dyz تنافر أقل (أقل طاقة)	ملاحظات: تمتلك الأفلاك dxy و dxz و dyz (تنافر أكثر) طاقة أعلى dz^2 و y^2 و dx^2 طاقة أقل.
خطوات ظهور معقد النحاس باللون الأزرق	خطوات ظهور اللون
١. عندما يسقط الضوء على المحلول الذي يحتوي على الأيون المعقد $[Cu(H_2O)_6]^{2+}$ ٢. تمتص الإلكترونات مستوى الطاقة الأدنى والتي يتوافق مع (ΔE) للطيف. ٣. ينتقل الإلكترون إلى مستوى طاقة أعلى. ٤. باقي الطيف المرئي الغير ممتص (المنعكس) يمر عبر المحلول وتجعله يظهر باللون الأزرق.	١. عندما يسقط الضوء على المحلول الموجود في المعقد $[CuCl_4]^{2-}$ أو $[CoCl_4]^{2-}$ ٢. تمتص الإلكترونات مستوى الطاقة الأدنى والتي تتوافق مع (ΔE) للطيف. ٣. ينتقل الإلكترون إلى مستوى طاقة أعلى. ٤. باقي الطيف المرئي الغير ممتص (المنعكس) وهو الذي يجعل المحلول يظهر باللون.

للإطلاع فقط

بعض أنواع الليجندات الضعيفة والقوية		
ليجندات ضعيفة		ليجندات قوية
I^- يوديد	F^- فلوريد	CN^- سيانيد
Br^- بروميد	OH^- هيدروكسيد	NH_3 أمونيا
Cl^- كلوريد	H_2O ماء	$NH_2 - CH_2CH_2NH_2$ إيثان ثنائي أمين
		NO_2^- نيترو
		CO كاربونيل
		C_5H_5N بيريدين

١ الليجندات القوية تجعل الإلكترونات المنفردة في المعقد المتكون تزدوج وبالتالي يؤثر ذلك على نوع التهجين والشكل الهندسي للمعقد.

٢ الليجندات الضعيفة غير قادرة على جعل الإلكترونات المنفردة في المعقد المتكون تزدوج.

مثال: الأيون المعقد : $[NiCl_4]^{2-}$

$$Ni_{28}: Ar_{18}\ 4s^2, 3d^8$$

	$3d^8$					$4s^0$	$4p^0$		
$Ni^{2+} = Ar_{18}, 3d^8$	↑↓	↑↓	↑↓	↑	↑				
	$3d^8$					$4s^0$	$4p^0$		
$[NiCl_4]^{2-}$	↑↓	↑↓	↑↓	↑	↑	:	:	:	:
						Cl	Cl	Cl	Cl

Cl^- ليجند ضعيف : تبقى الإلكترونات كما هي

∴ نوع التهجين sp^3 رباعي الأوجه بارا مغناطيسية نتيجة لوجود إلكترونين في (d) غير مزدوجين

مثال: الأيون المعقد : $[Ni(CN)_4]^{2-}$

$$Ni^{2+} = Ar_{18}, 4s^0, 3d^8, 4p^0$$

$[Ni(CN)_4]^{2-}$

	$3d^8$					$4s^0$	$4p^0$		
	↑↓	↑↓	↑↓	↑	↑				

$[Ni(CN)_4]^{2-}$

					$4s$	$4p$		
	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓	:	:	:	:	
				CN	CN	CN	CN	

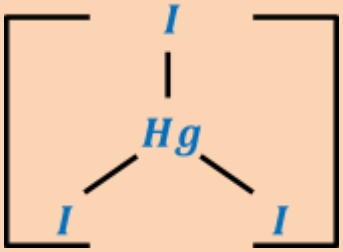
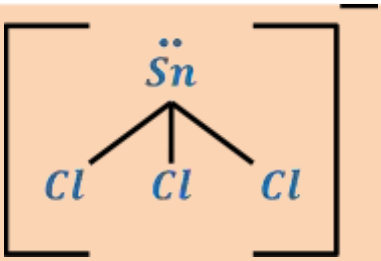
∴ نـــوع التهجـــين dsp^2 الشـــكل الهنـــدسي مربـــع مســـتوي (مســـطح)

دايامغناطيسية نتيجة لعدم وجود إلكترونات منفردة

١ إذا كان عدد التناسق = 2 ∴ التهجين له sp وشكله خطي

مثال: $[NH_3 - Ag - NH_3]^+$ - $AuCl_2$

٢ إذا كان عدد التناسق = 3 ∴ التهجين له sp^2

مثلث	هرم ثلاثي
$[HgI_3]^-$	$[SnCl_3]^-$ لوجود إلكترونات حرة (غير مرتبطة)
	

٣ إذا كان عدد التناسق = 4

له احتمالات على حسب نوع الليجند (قوي أو ضعيف)

رباعي السطوح sp^3	مربع مستوي dsp^2
$[NiCl_4]^{2-}$	$[Pt(NH_3)_4]^{2+}$ $[Ni(CN)_4]^{2-}$

٤ إذا كان عدد التناسق = 5

ثنائي الهرم مثلث dsp^3 Triangle bipyramid	هرم مربع sp^3d Square Pyramid
$Fe(CO)_5$	$[Ni(CN)_5]^{3-}$

٥ إذا كان عدد التناسق = 6

ثماني الأوجه