

نام درس: شیمی معدنی پیشرفته

رشته تحصیلی: گرایش: شیمی

کد درس: ۱۱۱۴۰۹۷

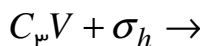
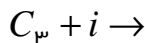
تعداد کل صفحات: ۴

۱. چرا عناصر واسطه دوره‌های دوم و سوم ($4d, 5d$) در خواصی چون انرژی یونش، انرژی شبکه، انرژی حلالپوشی و با هم مشترکند؟

۲. جملات طیفی آرایش الکترونی d^4 را نوشته، نحوه شکافتگی آنها را در اثر جفت شدن اسپین - اربیت بدست آورده و به ترتیب پایداری مرتب کنید.

۳. در طیف یون $[Co(H_2O)_6]^{+2}$ سه نوار جذبی در نواحی $8100cm^{-1}$ ، $16000cm^{-1}$ ، $19400cm^{-1}$ مشاهده می‌شود. هر یک از این نوارها به انتقال الکترونی بین کدام سطوح انرژی مربوط هستند؟

۴. اگر در هر یک از گروههای زیر تغییری را که مشخص گردیده انجام دهیم چه گروه جدیدی بدست می‌آید؟



۵. تقارن تابع $f(x) = (1 + e^{x^2})$ در گروه نقطه‌ای C_{3v} چیست؟

۶. در مولکول ترانس N_2F_2 :

الف. تعداد و تقارن شیوه‌های ارتعاشی متعارف را تعیین کنید.

ب. فعالیت طیفی این شیوه‌ها را در نواحی IR و رامن مشخص کنید.

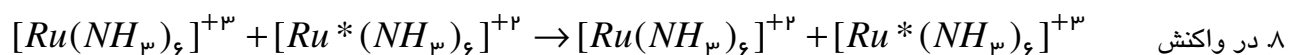
۷. در کمپلکس‌های با فرمول $[M(AA)_3]$ در صورتی که $M = Co^{II}$ ، Cr^{III} ، Fe^{II} و $AA = en$ ، ox ، $bipy$ باشد به سؤالات زیر پاسخ دهید:

الف. آیا این کمپلکس‌ها با لیگندهای فوق فعال نوری‌اند؟

ب. تعداد ایزومرهای نوری در صورت داشتن فعالیت نوری چندتا است؟ رسم کنید.

ج. آیا ایزومرها قابل جداسازی از یکدیگرند؟

د. آیا فعالیت نوری این ترکیبات می‌تواند به خاطر وجود کربن نامتقارن در ساختار لیگند آنها باشد؟



۸. در واکنش

الف. نمودار پیشرفت واکنش را رسم کنید.

ب. سرعت واکنش چگونه است؟ چرا؟

ج. طول پیوند $Ru^{II} - NH_3$ را با $Ru^{III} - NH_3$ مقایسه کنید.

تعداد سؤال: نسبی

زمان امتحان: نسبی و تکمیلی

نام درس: شیمی معدنی پیشرفته

رشته تحصیلی: گرایش: شیمی

کد درس: ۱۱۱۴۰۹۷

تعداد کل صفحات: ۴

۹. محصول حاصل از افزودن مولکول اکسیژن (O_2) به کمپلکس‌های CO^{II} را نوشته و طیف ارتعاشی این ماده نواری در 1400 cm^{-1} نشان می‌دهد. وجود این نوار مربوط به چیست؟

۱۰. از کمپلکس‌های زیر کدامیک فعال و کدامیک بی‌اثر است؟

$CFSE$ کلیه کمپلکس‌ها را محاسبه کنید.



*جداول مورد نیاز ضمیمه سوالات می‌باشند.

D_3	E	$2C_3$	$3C_2$		
A_1	1	1	1		$x^2 + y^2, z^2$
A_2	1	1	-1	z, R_z	
E	2	-1	0	$(x, y)(R_x, R_y)$	$(x^2 - y^2, xy)(xz, yz)$

C_{2v}	E	C_2	$\sigma_v(xz)$	$\sigma_v(yz)$		
A_1	1	1	1	1	z	x^2, y^2, z^2
A_2	1	1	-1	-1	R_z	xy
B_1	1	-1	1	-1	x, R_y	xz
B_2	1	-1	-1	1	y, R_x	yz

D_{2h}	E	$C_2(z)$	$C_2(y)$	$C_2(x)$	i	$\sigma(xy)$	$\sigma(xz)$	$\sigma(yz)$		
A_g	1	1	1	1	1	1	1	1		x^2, y^2, z^2
B_{1g}	1	1	-1	-1	1	1	-1	-1	R_z	xy
B_{2g}	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	R_y	xz
B_{3g}	1	-1	-1	1	1	-1	-1	1	R_x	yz
A_u	1	1	1	1	-1	-1	-1	-1		
B_{1u}	1	1	-1	-1	-1	-1	1	1	z	
B_{2u}	1	-1	1	-1	-1	1	-1	1	y	
B_{3u}	1	-1	-1	1	-1	1	1	-1	x	

D_{3h}	E	$2C_3$	$3C_2$	σ_h	$2S_3$	$3\sigma_v$		
A_1'	1	1	1	1	1	1		$x^2 + y^2, z^2$
A_2'	1	1	-1	1	1	-1	R_z	
E'	2	-1	0	2	-1	0	(x, y)	$(x^2 - y^2, xy)$
A_1''	1	1	1	-1	-1	-1		
A_2''	1	1	-1	-1	-1	1	z	
E''	2	-1	0	-2	1	0	(R_x, R_y)	(xz, yz)

C_{2h} ($2/m$)	E	C_2	I	σ_h		
A_g	1	1	1	1	R_z	x^2, y^2, z^2, xy
B_g	1	-1	1	-1	R_x, R_y	xz, yz
A_u	1	1	-1	-1	z	
B_u	1	-1	-1	1	x, y	

C_{3h} ($\bar{6}$)	E	C_3	C_3^2	σ_h	S_6	S_6^5	$\varepsilon = \exp(2\pi i/3)$
A'	1	1	1	1	1	1	$x^2 + y^2, z^2$
E'	$\begin{Bmatrix} 1 & \varepsilon & \varepsilon^* \\ 1 & \varepsilon^* & \varepsilon \end{Bmatrix}$	$\begin{Bmatrix} \varepsilon & 1 & \varepsilon^* \\ \varepsilon^* & \varepsilon & 1 \end{Bmatrix}$	$\begin{Bmatrix} \varepsilon^* & \varepsilon & 1 \\ 1 & \varepsilon^* & \varepsilon \end{Bmatrix}$	$\begin{Bmatrix} 1 & \varepsilon & \varepsilon^* \\ 1 & \varepsilon^* & \varepsilon \end{Bmatrix}$	$\begin{Bmatrix} \varepsilon & 1 & \varepsilon^* \\ \varepsilon^* & \varepsilon & 1 \end{Bmatrix}$	$\begin{Bmatrix} \varepsilon^* & \varepsilon & 1 \\ 1 & \varepsilon^* & \varepsilon \end{Bmatrix}$	(x, y) $(x^2 - y^2, 2xy)$
A''	1	1	1	-1	-1	-1	z
E''	$\begin{Bmatrix} 1 & \varepsilon & \varepsilon^* \\ 1 & \varepsilon^* & \varepsilon \end{Bmatrix}$	$\begin{Bmatrix} \varepsilon & 1 & \varepsilon^* \\ \varepsilon^* & \varepsilon & 1 \end{Bmatrix}$	$\begin{Bmatrix} \varepsilon^* & \varepsilon & 1 \\ 1 & \varepsilon^* & \varepsilon \end{Bmatrix}$	$\begin{Bmatrix} 1 & \varepsilon & \varepsilon^* \\ 1 & \varepsilon^* & \varepsilon \end{Bmatrix}$	$\begin{Bmatrix} \varepsilon & 1 & \varepsilon^* \\ \varepsilon^* & \varepsilon & 1 \end{Bmatrix}$	$\begin{Bmatrix} \varepsilon^* & \varepsilon & 1 \\ 1 & \varepsilon^* & \varepsilon \end{Bmatrix}$	(R_x, R_y) (xz, yz)

C_{4h} ($4/m$)	E	C_4	C_2	C_4^3	i	S_4^1	σ_h	S_4^3	
A_g	1	1	1	1	1	1	1	1	R_z x^2+y^2, z^2
B_g	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	$(x^2-y^2, 2xy)$
E_g	$\begin{Bmatrix} 1 & i & -1 & -i \\ 1 & -i & -1 & i \end{Bmatrix}$	$\begin{Bmatrix} i & 1 & -i & 1 \\ -i & 1 & i & 1 \end{Bmatrix}$	$\begin{Bmatrix} -1 & i & 1 & -i \\ -1 & -i & 1 & i \end{Bmatrix}$	$\begin{Bmatrix} -i & i & 1 & 1 \\ i & -i & 1 & 1 \end{Bmatrix}$	$\begin{Bmatrix} 1 & i & -1 & -i \\ 1 & -i & -1 & i \end{Bmatrix}$	$\begin{Bmatrix} i & 1 & -i & 1 \\ -i & 1 & i & 1 \end{Bmatrix}$	$\begin{Bmatrix} -i & i & 1 & 1 \\ i & -i & 1 & 1 \end{Bmatrix}$	(R_x, R_y)	(xz, yz)
A_u	1	1	1	1	-1	-1	-1	-1	z
B_u	1	-1	1	-1	-1	1	-1	1	
E_u	$\begin{Bmatrix} 1 & i & -1 & -i \\ 1 & -i & -1 & i \end{Bmatrix}$	$\begin{Bmatrix} i & 1 & -i & 1 \\ -i & 1 & i & 1 \end{Bmatrix}$	$\begin{Bmatrix} -1 & i & 1 & -i \\ -1 & -i & 1 & i \end{Bmatrix}$	$\begin{Bmatrix} -i & i & 1 & 1 \\ i & -i & 1 & 1 \end{Bmatrix}$	$\begin{Bmatrix} 1 & i & -1 & -i \\ 1 & -i & -1 & i \end{Bmatrix}$	$\begin{Bmatrix} i & 1 & -i & 1 \\ -i & 1 & i & 1 \end{Bmatrix}$	$\begin{Bmatrix} -i & i & 1 & 1 \\ i & -i & 1 & 1 \end{Bmatrix}$	(x, y)	