

تعداد سؤال: نه

زمان آزمون (دقیقه): نصد

نام درس: شیمی معدنی پیشرفته

رشته تحصیلی-گرایش: شیمی (معدنی-آلی-تجزیه-فیزیک)

کد درس: ۱۱۱۴۰۹۷

استفاده از ماشین حساب مجاز است.

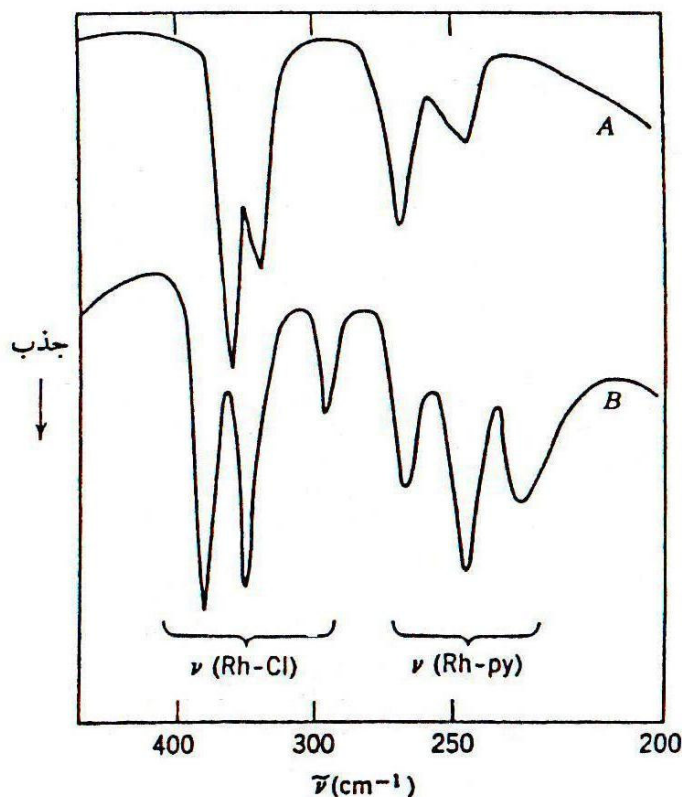
۱- نمایش های کاهش ناپذیر شیوه های متعارف مولکول های سیس و ترانس - دی کلرو اتیلن ($C_2H_2Cl_2$) را تعیین کنید و مشخص کنید که کدامیک از آنها در زیرقرمز و کدامیک از آنها در رامن فعال هستند؟ (۲/۵ نمره)

۲- نوارهای زیر در طیف زیرقرمز و رامن مولکول $Fe(CO)_5$ دیده می شوند:

ناحیه فلز-کربن ($Fe-C$)	ناحیه کربونیل ($C \equiv O$)
زیرقرمز: $472, 377\text{ cm}^{-1}$	$2028, 1994\text{ cm}^{-1}$
رامن: $492, 414, 377\text{ cm}^{-1}$	$2114, 2031, 1984\text{ cm}^{-1}$

با استفاده های از داده های بالا، ساختار صحیح مولکول $Fe(CO)_5$ چیست؟ (دوهرمی مثلث القاعده یا هرم مربع القاعده) (۲/۵ نمره)

۳- کمپلکس $[Rh(py)_3Cl_3]$ (پیریدین=py) دو ایزومر دارد که طیف زیرقرمز آنها در شکل زیر داده شده است. تعیین کنید که هر یک از این طیف ها به کدام ایزومر تعلق دارد و دلیل خود را ذکر کنید؟ (۲/۵ نمره)



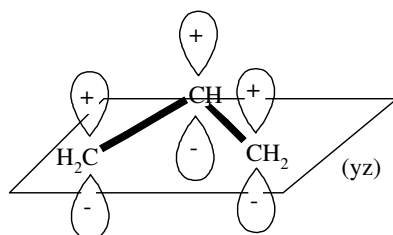
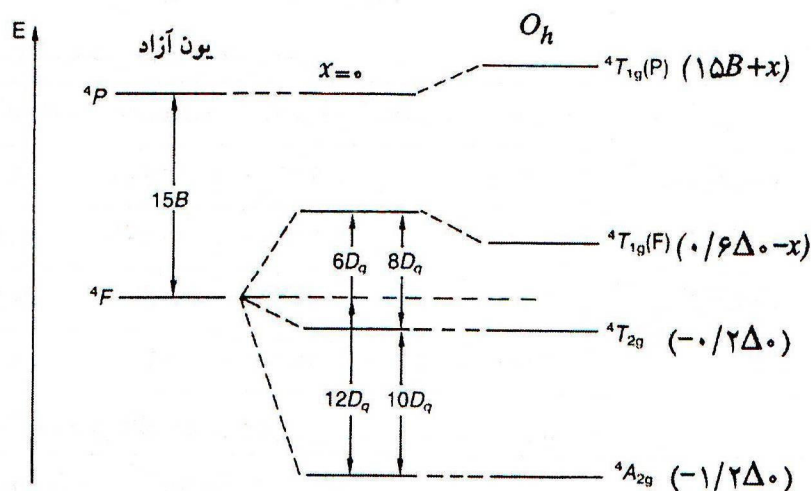
تعداد سوال: نه

زمان آزمون (دقیقه): نصد

نام درس: شیمی معدنی پیشرفته

رشته تحصیلی-گرایش: شیمی (معدنی-آلی-تجزیه-فیزیک)

کد درس: ۱۱۱۴۰۹۷

۴- گونه های کاهش ناپذیر را برای سه اوربیتال P_π در مولکول آلایل (C_3H_5) بدست آورید؟ (۱ نمره)۵- هیبریداسیون اتم مرکزی را در مولکول XeF_4 از طریق کاربرد تقارن بدست آورید؟ (۲/۵ نمره)۶- با توجه به مقادیر v_1, v_2, v_3 و همچنین شکل زیر، مقادیر Δ_0 ، x و B را برای یون کمپلکس $[Cr(H_2O)_6]^{3+}$ محاسبه کنید؟ (۱/۵ نمره) ($v_1 = 17400cm^{-1}$, $v_2 = 24500cm^{-1}$, $v_3 = 37800cm^{-1}$)شکانتگی جمله های طیفی 4F و 4P برای یون Cr^{+3} در میدان هشت وجهی

۷- انواع طیف های لیگاند را نام برده و هر یک را به اختصار با ذکر مثال توضیح دهید؟ (۱/۵ نمره)

۸- نمودار شکافتگی ترازهای انرژی اوربیتال های d برای کمپلکس های چهاروجهی، مسطح مربعی، هرم مربع القاعده و دوهرمی مثلث القاعده را به طور کیفی رسم کنید؟ (۲ نمره)

۹- واکنش $CrCl_3$ (بدون آب) با آمونیاک مایع بطور عمده محصول $[Cr(NH_3)_5Cl]Cl_2$ تولید می شود اما در حضور باز NH_2^- محصول عمده $[Cr(NH_3)_6]Cl_3$ بوجود می آید. این نتایج را با نوشتن مکانیسم توضیح دهید؟ (۲ نمره)

تعداد سؤال: نه

زمان آزمون (دقیقه): نصد

نام درس: شیمی معدنی پیشرفته

رشته تحصیلی: گرایش: شیمی (معدنی-آلی-تجزیه-فیزیک)

کد درس: ۱۱۱۴۰۹۷

۱۰- دو نظریه‌ای که برای توضیح اثر ترانس ارائه شده است را بطور کامل بیان کنید؟ (۲ نمره)

جداول مورد نیاز پیوست می‌باشد.

C_{2h}	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_{2v}	E	C_2	σ_v	σ_v'		
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	R_y, x	xz
B_2	1	-1	-1	1	R_x, y	yz

C_{3v}	E	$2 C_3$	$3 \sigma_v$		
A_1	1	1	1	z	$x^2 + y^2, z^2$
A_2	1	1	-1	R_z	
E	2	-1	0	$(R_x, R_y), (x, y)$	$(x^2 - y^2, xy), (xz, yz)$

C_{4v}	E	$2 C_4$	C_2	$2 \sigma_v$	$2 \sigma_d$		
A_1	1	1	1	1	1	z	$x^2 + y^2, z^2$
A_2	1	1	1	-1	-1	R_z	
B_1	1	-1	1	1	-1		$x^2 - y^2$
B_2	1	-1	1	-1	1		xy
E	2	0	-2	0	0	$(R_x, R_y), (x, y)$	(xz, yz)

D_{3h}	E	$2 C_3$	$3 C_2$	σ_h	$2 S_3$	$3 \sigma_v$		
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)

D_{4h}	E	$2 C_4$	C_2	$2 C_2'$	$2 C_2''$	i	$2 S_4$	σ_h	$2 \sigma_v$	$2 \sigma_d$		
A_{1g}	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		$x^2 + y^2, z^2$
A_{2g}	1	1	1	-1	-1	1	1	1	-1	-1	R_z	
B_{1g}	1	-1	1	1	-1	1	-1	1	1	-1		$x^2 - y^2$
B_{2g}	1	-1	1	-1	1	1	-1	1	-1	1		xy
E_g	2	0	-2	0	0	2	0	-2	0	0	(R_x, R_y)	(xz, yz)
A_{1u}	1	1	1	1	1	-1	-1	-1	-1	-1		
A_{2u}	1	1	1	-1	-1	-1	-1	-1	1	1	z	
B_{1u}	1	-1	1	1	-1	-1	1	-1	-1	1		
B_{2u}	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1		
E_u	2	0	-2	0	0	-2	0	2	0	0	(x, y)	