



زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۵۰

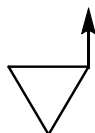
تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

عنوان درس: شیمی معدنی پیشرفته

رشته تحصیلی/کد درس: (شیمی (شیمی آلی)، شیمی (شیمی تجزیه)، شیمی (شیمی فیزیک)، شیمی (شیمی محض)، شیمی (شیمی معدنی)

فیتوشیمی ۱۱۱۴۰۹۷

۱- با کدام عمل تقارنی می توان از وضعیت A به وضعیت B رسید؟



A



B

۴. S_3^5

۳. S_3^4

۲. S_3^3

۱. S_3^2

۲- اوربیتال های p_x ، p_y و p_z در گروه نقطه ای D_2 به ترتیب از راست به چپ چه نمایش هایی تعلق دارند؟

D_2	E	$C_2(z)$	$C_2(y)$	$C_2(x)$
A	1	1	1	1
B_1	1	1	-1	-1
B_2	1	-1	1	-1
B_3	1	-1	-1	1

۴. B_3 ، B_1 ، B_2

۳. A، B_3 ، B_2

۲. B_2 ، B_3 ، B_1

۱. A، B_1 ، B_3

۳- کدام ماتریس نشانگر عمل تقارنی S_n حول محور z در جهت حرکت عقربه های ساعت است؟

۲. $\begin{bmatrix} \cos \theta & \sin \theta & 0 \\ -\sin \theta & \cos \theta & 0 \\ 0 & 0 & -1 \end{bmatrix}$

۱. $\begin{bmatrix} \cos \theta & -\sin \theta & 0 \\ \sin \theta & \cos \theta & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$

۴. $\begin{bmatrix} \cos \theta & \sin \theta & 0 \\ -\sin \theta & \cos \theta & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$

۳. $\begin{bmatrix} \cos \theta & -\sin \theta & 0 \\ \sin \theta & \cos \theta & 0 \\ 0 & 0 & -1 \end{bmatrix}$



زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۵۰

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

عنوان درس: شیمی معدنی پیشرفته

رشته تحصیلی/گد درس: شیمی (شیمی آلی)، شیمی (شیمی تجزیه)، شیمی (شیمی فیزیک)، شیمی (شیمی محض)، شیمی (شیمی معدنی)،

فیتوشیمی ۱۱۱۴۰۹۷

۴- با توجه به شناسه های نمایش E_u در جدول شناسایی گروه نقطه ای D_{3d} ، چه تعداد از این نمایش کاهش ناپذیر E_u در نمایش کاهش پذیر G_1 وجود دارد؟

D_{3d}	E	$2C_3$	$3C_2$	i	$2S_6$	$3\sigma_d$
E_u	2	-1	0	-2	1	0
G_1	5	2	3	-1	2	1

۴. صفر

۳. ۳

۲. ۲

۱. ۱

۵- شناسه های نمایش کاهش پذیر مربوط به گروه سیانید به عنوان مبنا در یون کمپلکس $[Ni(CN)_5]^{3-}$ به ترتیب از

چپ به راست کدام است؟

C_{4v}	E	$2C_4$	C_2	$2\sigma_v$	$2\sigma_d$
Γ_{CN}					

۴. ۱ و ۳ و ۱ و ۵

۳. ۳ و ۱ و ۱ و ۵

۲. ۳ و ۱ و ۳ و ۵

۱. ۱ و ۳ و ۳ و ۵

۶- با توجه به جدول شناسایی گروه نقطه ای D_{2d} ، نمادهای کاهش ناپذیر G_1 و G_2 به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

D_{2d}	E	$2S_4$	C_2	$2C'_2$	$2\sigma_d$
-	1	1	1	1	1
G_1	1	1	1	-1	-1
G_2	1	-1	1	1	-1
-	1	-1	1	-1	1
-	2	0	-2	0	0

۴. B_1, A_2 ۳. B_1, A_1 ۲. B_2, A_1 ۱. B_2, A_2

۷- حاصل ضرب $A_{2g} \times B_{2g} \times B_{1u}$ در گروه نقطه ای D_{6h} چیست؟

۴. A_{1u} ۳. A_{1g} ۲. B_{2u} ۱. A_{2g}



زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۵۰

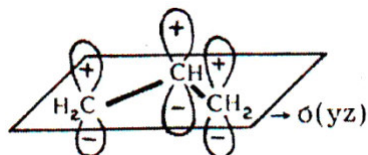
تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

عنوان درس: شیمی معدنی پیشرفته

رشته تحصیلی/کد درس: شیمی (شیمی آلی)، شیمی (شیمی تجزیه)، شیمی (شیمی فیزیک)، شیمی (شیمی محض)، شیمی (شیمی معدنی)،

فیتوشیمی ۱۱۱۴۰۹۷

۸- شناسه های نمایش کاهش پذیر Γ_{π} برای شکل زیر به ترتیب از چپ به راست کدام است؟



C_{2v}	E	$C_2(z)$	$\sigma_v(xz)$	$\sigma_v(yz)$
Γ_{π}				

۳ و ۱ و ۱ و ۱ و ۳

۳ و ۱ و ۱ و ۱ و ۳

۳ و ۱ و ۱ و ۱ و ۳

۳ و ۱ و ۱ و ۱ و ۳

۹- جدول شناسایی گروه D_{3d} و مبناهای خطی و حاصل ضرب دوتایی مربوط در زیر داده شده است، کدام عبارت درست است؟

D_{3d}	E	$2C_3$	$3C_2$	i	$2S_6$	$3\sigma_d$		
A_{1g}	1	1	1	1	1	1		$x^2 + y^2, z^2$
A_{2g}	1	1	-1	1	1	-1	R_z	
E_g	2	-1	0	2	-1	0	(R_x, R_y)	$(x^2 - y^2, xy), (xz, yz)$
A_{1u}	1	1	1	-1	-1	-1		
A_{2u}	1	1	-1	-1	-1	1	z	
E_u	2	-1	0	-2	1	0	(x, y)	

۱. ارتعاش A_{2u} در رامان و A_{1g} در زیرقرمز فعال است.

۲. ارتعاش E_u در رامان و E_g در زیرقرمز فعال است.

۳. ارتعاش های A_{1g} و A_{2u} هر دو در رامان فعال هستند.

۴. ارتعاش E_g در رامان و A_{2u} در زیرقرمز فعال است.

۱۰- جمله طیفی حالت پایه برای کمپلکس های $27[Co(en)_3]^{3+}$ و $27[CoF_6]^{3-}$ به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

۵ T_{2g} و ۵ T_{2g}

۵ T_{2g} و ۱ T_{2g}

۵ E_g و ۱ A_{1g}

۵ T_{2g} و ۱ A_{1g}



زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۵۰

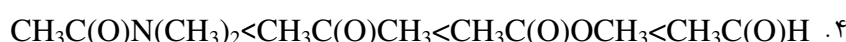
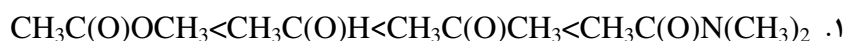
تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

عنوان درس: شیمی معدنی پیشرفته

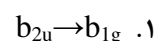
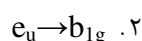
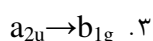
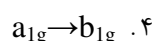
رشته تحصیلی/گد درس:، (شیمی آلی)، شیمی (شیمی تجزیه)، شیمی (شیمی فیزیک)، شیمی (شیمی محض)، شیمی (شیمی معدنی)

فیتوشیمی ۱۱۱۴۰۹۷

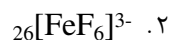
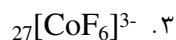
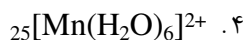
۱۱- کدام گزینه انرژی انتقالات $n \rightarrow \pi^*$ را در ترکیبهای زیر به درستی نشان می دهد؟



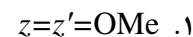
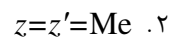
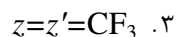
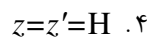
۱۲- با توجه به این که در گروه نقطه ای D_{4h} ، بردار z به نمایش A_{2u} تعلق دارد. کدام یک از انتقالات زیر در جهت بردار z مجاز می باشد؟



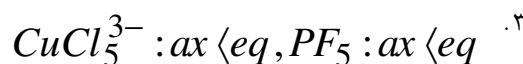
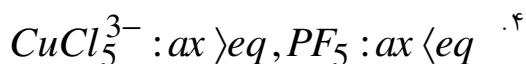
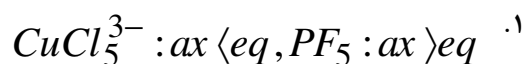
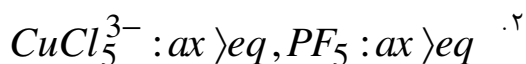
۱۳- کدامیک از یون کمپلکس های زیر رنگی است؟



۱۴- در ترکیب L_2NiX_2 ، اگر X ثابت و $\text{L}=(\text{P}-z\text{C}_6\text{H}_4)(\text{P}-z'\text{C}_6\text{H}_4)\text{MeP}$ در نظر گرفته شود. در چه صورت، ساختار کمپلکس نیکل از چهاروجهی به مسطح مربعی تغییر می یابد؟



۱۵- در ترکیبات CuCl_5^{3-} ، PF_5 طول پیوندهای محوری (ax) و استوایی (eq) چگونه هستند؟





زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۵۰

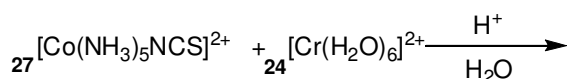
تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

عنوان درس: شیمی معدنی پیشرفته

رشته تحصیلی/گد درس: شیمی (شیمی آلی)، شیمی (شیمی تجزیه)، شیمی (شیمی فیزیک)، شیمی (شیمی محض)، شیمی (شیمی معدنی)،

فیتوشیمی ۱۱۱۴۰۹۷

۱۶- مکانیسم و محصولات واکنش زیر چیست؟



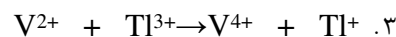
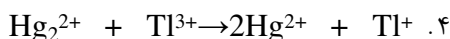
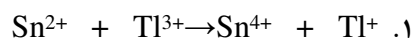
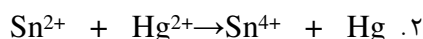
۱. مکانیسم قشر خارجی، $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{NCS}]^+$ و $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$

۲. مکانیسم قشر داخلی، $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5(\text{H}_2\text{O})]^{2+}$ و $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_5\text{SCN}]^{2+}$

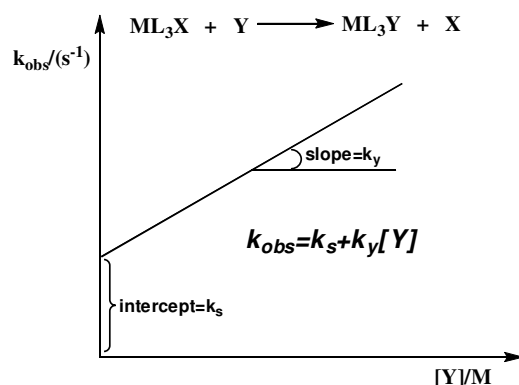
۳. مکانیسم قشر خارجی، $[\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$ و $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_5\text{NCS}]^{2+}$ و NH_4^+

۴. مکانیسم قشر داخلی، $[\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$ و $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_5\text{SCN}]^{2+}$ و NH_4^+

۱۷- کدام یک از واکنش های زیر، واکنش اکسایش-کاهش غیرمکمل است؟



۱۸- نمودار زیر که مکانیسم عمومی برای واکنش های استخلافی در کمپلکس های مسطح مربعی را نشان می دهد. نشانگر کدام مکانیسم است؟



۱. مکانیسم تفکیکی (D) با دو مسیر متفاوت، یکی استخلاف مستقیم و دیگری استخلاف لیگاند با دخالت حلال

۲. مکانیسم تبادلی تفکیکی (Id) با دو مسیر متفاوت، یکی استخلاف مستقیم و دیگری از طریق زوج یون

۳. مکانیسم تبادلی تجمعی (Ia) با دو مسیر متفاوت، یکی استخلاف مستقیم و دیگری از طریق زوج یون

۴. مکانیسم تجمعی (A) با دو مسیر متفاوت، یکی استخلاف مستقیم و دیگری استخلاف لیگاند با دخالت حلال



زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۵۰

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

عنوان درس: شیمی معدنی پیشرفته

رشته تحصیلی/گد درس: شیمی (شیمی آلی)، شیمی (شیمی تجزیه)، شیمی (شیمی فیزیک)، شیمی (شیمی محض)، شیمی (شیمی معدنی)،

فیتوشیمی ۱۱۱۴۰۹۷

۱۹- ترتیب سرعت واکنش جانشینی در سری کمپلکس های زیر به چه صورت است؟

A: NiCl_4^{2-} , B: PdCl_4^{2-} , C: PtCl_4^{2-}

۴. $A > C > B$

۳. $A > B > C$

۲. $C > A > B$

۱. $C > B > A$

۲۰- در طی کدام یک از مکانیسم های زیر، یک حدواسط قابل تشخیص تشکیل می شود؟

۴. I_d, I_a

۳. A و D

۲. I_d, A

۱. D, I_a

سوالات تشریحی

۱- نمایش کاهش ناپذیر مربوط به کشی Γ برای پیوندهای استوایی در ملکول PF_5 را به دست آورید. ۱۰۴۰ نمره

D_{3h}	E	$2C_3$	$3C_2$	σ_h	$2S_3$	$3\sigma_v$
A_1'	1	1	1	1	1	1
A_2'	1	1	-1	1	1	-1
E'	2	-1	0	2	-1	0
A_1''	1	1	1	-1	-1	-1
A_2''	1	1	-1	-1	-1	1
E''	2	-1	0	-2	1	0

۲- ترکیبات زیر را بر اساس افزایش انرژی انتقال بار بین اکسیژن و فلز با ذکر دلیل مرتب کنید. ۱۰۴۰ نمره

(^{23}V , ^{24}Cr , ^{25}Mn , ^{42}Mo)

VO_4^{3-} , CrO_4^{2-} , MnO_4^{2-} , MoO_4^{2-}



زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۵۰

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

عنوان درس: شیمی معدنی پیشرفته

رشته تحصیلی/کد درس: شیمی (شیمی آلی)، شیمی (شیمی تجزیه)، شیمی (شیمی فیزیک)، شیمی (شیمی محض)، شیمی (شیمی معدنی)،

فیتوشیمی ۱۱۱۴۰۹۷

۱.۴۰ نمره

۳- انتقال الکترونی $\pi_x(u) \rightarrow \pi_x^*(g)$ در ملکول $(C_{2v})H_2CO$ که روی صفحه ی yz قرار دارد در

چه راستایی مجاز است؟ تقارن های هریک از سطوح انتقال باید تعیین شود و در جهت های مختلف x ,

y و z این انتقال بررسی گردد. (راه حل مسئله باید نوشته شود و کوپل ارتعاشی در نظر گرفته نشود)

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

۱.۴۰ نمره

۴- کمپلکس های چهار وجهی که دارای دو لیگاند دو دندانه ی نا متقارن به فرم $M(A-B)_2$ می باشند، به

ترتیب چند ایزومر هندسی و چند ایزومر نوری دارند؟

۱.۴۰ نمره

۵- جانشینی اتم X در ترکیب زیر توسط $CH_2=CH_2, PEt_3, Cl^-$ چه اثری بر طول پیوند $Pt-Cl_1$

می گذارد؟ ترکیبات حاصل را بر اساس افزایش طول پیوند $Pt-Cl_1$ مرتب کنید.

