



۱-

از اثر عمل S_3^2 بر روی شکل

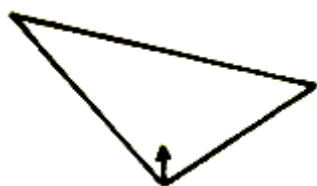


کدام شکل زیر حاصل می‌گردد.

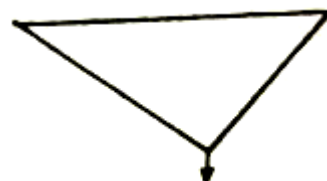
۲.



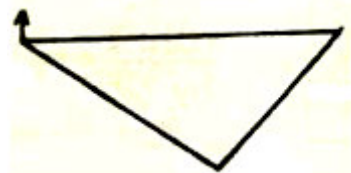
۴.



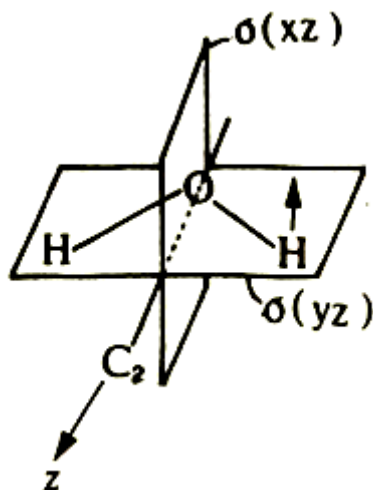
۱.



۳.



۲- حاصل $\sigma_{yz} \times \sigma_{xz}$ در گروه نقطه ای C_{2v} کدام است.



۱. E

۲. σ_{xz}

۳. C_2

۴. σ_{yz}

۳- تعداد اعمال تقارنی در کدام مولکول زیر بیشتر است.

۱. NH_3

۲. SO_4^{2-}

۳. PF_5

۴. SO_2

۴- کدام گزینه زیر جزو دسته واکنش های غیر مکمل است؟

۱. $Sn^{2+} + Tl^{3+} \rightarrow Sn^{4+} + Tl^{+}$

۲. $Fe^{2+} + Tl^{3+} \rightarrow Fe^{3+} + Tl^{+}$

۳. $V^{2+} + Tl^{3+} \rightarrow V^{4+} + Tl^{+}$

۴. $Sn^{2+} + Hg^{2+} \rightarrow Sn^{4+} + Hg$



۵- ماهیت عمل S_3 برای مولکول PF_5 در گروه نقطه ای D_{3h} در کدام گزینه به درستی نشان داده شده است.

۱. ۱ ۲. ۲ ۳. ۳ ۴. ۴

۶- در مولکول NO_3^- چند نمایش کاهش ناپذیر وجود دارد.

۱. ۳ ۲. ۴ ۳. ۵ ۴. ۶

۷- در صورتی که نمایش کاهش ناپذیری دارای ماهیت های زیر باشد

C_{2v}	E	$2C_2$	C_2	$2\sigma_v$	$2\sigma_d$
Γ_N	۶	۰	۲	۰	۰

چند نمایش کاهش ناپذیر B_2 در آن وجود دارد.

C_{4v}	E	$2C_4$	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	$(x, y)(R_x, R_y)$	(xz, yz)

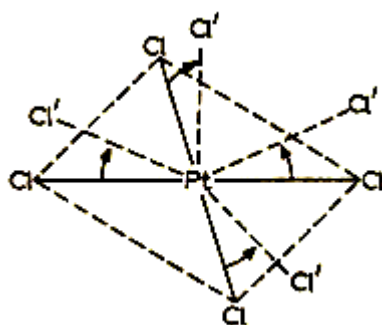
۱. ۱ ۲. ۰ ۳. ۲ ۴. ۳

۸- ماهیت عمل C_4 برای اوربیتال های d در گروه نقطه ای C_{4v} کدام است.

C_{4v}	E	$2C_4$	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	$(x, y)(R_x, R_y)$	(xz, yz)

۱. ۱ ۲. ۲ ۳. ۱ ۴. ۲

۹- با توجه به شکل زیر، ماهیت عمل C_2' در جدول زیر برابر است با.



D_{ph}	E	$2C_4$	C_2	$2C_2'$	$2C_2''$	i	$2S_4$	σ_h	$2\sigma_v$	$2\sigma_d$
$\Gamma_{o.o.p.def}$	۴	۰	۰	۲	۰	۰	۰	-۴	۲	۰

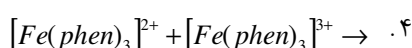
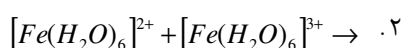
۰۴ . ۲

۰۳ . ۲

۰۲ . ۴

۰۱ . ۴

۱۰- سرعت واکنش انتقال الکترون قشر خارجی در کدام واکنش زیر بزرگتر است؟ phen نشانگر (۱۰-فنانترویلین است.



۱۱- در کدام حلال زیر مسیر انجام واکنش کمپلکسهای مربع مسطح، فقط از مسیر k_y (مسیر گروه وارد شونده) انجام میگردد

و مسیر k_s (مسیر حلال) دخالتی ندارد.

۰۴ استونیتریل

۰۳ اتانول

۰۲ هگزان

۰۱ متانول

۱۲- در مولکول $[PtCl_4]^{2-}$ ، انتقال الکترونی $a_{2u} \rightarrow b_{1g}$ در جهت محور Z به چه نمایشی تعلق خواهد داشت و آیا این انتقال مجاز خواهد بود.

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

۰۴ E_g و غیر مجاز

۰۳ A_{2g} و غیر مجاز

۰۲ B_{1g} و غیر مجاز

۰۱ A_{1g} و مجاز

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 معدنی)، فیتوشیمی ۱۱۱۴۰۹۷

۱۳- تعداد ریز حالت‌های آرایش الکترونی t_{2g}^2 چند تا است و درجه چندگانگی اسپینی جمله T_{1g} برابر است با

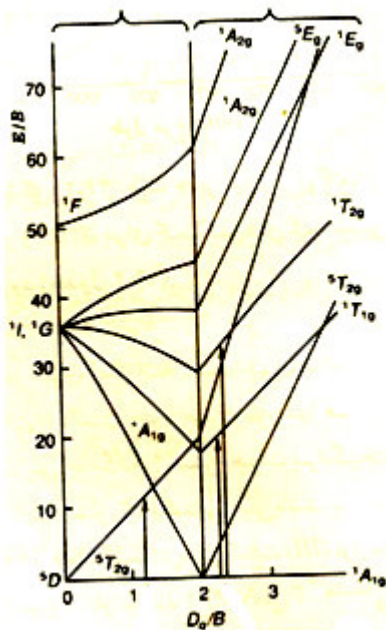
$$t_{2g}^2 = {}^xT_{1g} + {}^1A_{1g} + {}^1E_g + {}^1T_{2g}$$

۱. حالت ۹ و ۳ ۲. ۱۵ حالت و ۱ ۳. ۱۵ حالت و ۳ ۴. ۹ حالت و ۱

۱۴- در کدام کمپلکس زیر اولین انتقال الکترونی برابر با Δ_o است. $Ni=28, Co=27, Ti=22, V=23$

۱. $[Ni(H_2O)_6]^{2+}$ ۲. $[Co(H_2O)_6]^{2+}$ ۳. $[Ti(H_2O)_6]^{3+}$ ۴. $[VCl_4]^-$

۱۵- کدام کمپلکس تعداد انتقالات الکترونی مجاز کمتری دارد. (با چشم پوشی از اثر انحراف یان-تلر)



۱. $[Co(C_2O_4)_3]^{3-}$ ۲. $[Co(CN)_6]^{3-}$ ۳. $[Co(en)_3]^{3+}$ ۴. $[CoF_6]^{3-}$

۱۶- کدام کمپلکس زیر ساختار چهاروجهی ندارد. $Be=4, Co=27, Zn=30, Fe=26$

۱. $[FeCl_4]^-$ ۲. $[Co(C_2O_4)_2]^{2-}$ ۳. $[ZnI_4]^{2-}$ ۴. $[BeCl_4]^{2-}$



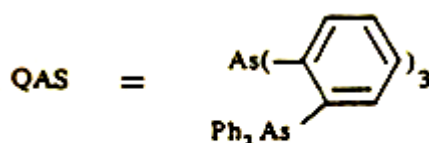
زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۵۰

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 معدنی)، فیتوشیمی ۱۱۱۴۰۹۷

۱۷- کمپلکس $[NiQASX]^+$ دارای چه ساختاری است.



tris-(2-diphenylarsinophenyl)arsine

۱. دو هرمی مثلثی و آرسنیک ها موقعیت های محوری و استوایی و X موقعیت محوری را اشغال می کند

۲. دو هرمی مثلثی و آرسنیک ها موقعیت های محوری و استوایی و X موقعیت استوایی را اشغال می کند

۳. هرم با قاعده مربع و آرسنیک ها تمام موقعیت های استوایی را اشغال می کنند.

۴. هرم با قاعده مربع و آرسنیک ها موقعیت های استوایی و محوری و X موقعیت استوایی را اشغال می کنند.

۱۸- سرعت واکنش اکسایشی-کاهشی $[Co(NH_3)_5X]^{2+} + Cr^{2+} \rightarrow$ که از مکانیسم قشر داخلی تبعیت می کند برای کدام X بزرگتر است؟

۴. $X = Cl$

۳. $X = N_3$

۲. $X = F$

۱. $X = I$

۱۹- سرعت واکنش جانشینی $[Pt(dien)Br]^{2+} + tu \rightarrow$ در اثر تغییر یون برمید با کدام لیگاند زیر تغییر محسوسی نخواهد کرد.

۴. CN^-

۳. Cl^-

۲. SCN^-

۱. N_3^-

۲۰- واکنش آبکافت اسیدی $[Co(en)_2LCl]^{n+} + H_2O \rightarrow$ ، برای کدام لیگاند L زیر ثابت سرعت ایزومر سیس بزرگتر از ایزومر ترانس خواهد بود؟

۴. NCS^-

۳. NO_2^-

۲. NH_3

۱. N_3^-

سوالات تشریحی

۱.۴۰ نمره

۱- Γ_{vib} برای مولکول CO_2 را تعیین و فعال بودن آنها در طیف رامان و زیر قرمز را مشخص نمایید.

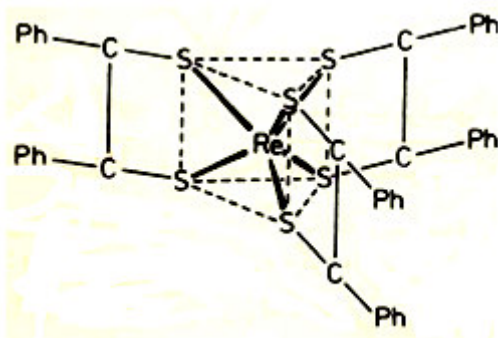
$D_{\infty h}$	D_{2h}	$C_{\infty v}$	C_{2v}
Σ_g^+	A_g	$A_1 = \Sigma^+$	A_1
Σ_g^-	B_{1g}	$A_2 = \Sigma^-$	A_2
Π_g	$B_{1g} + B_{2g}$	$E_1 = \Pi$	$B_1 + B_2$
Δ_g	$A_{1g} + B_{1g}$	$E_2 = \Delta$	$A_1 + A_2$
Σ_u^+	B_{1u}		
Σ_u^-	A_u		
Π_u	$B_{1u} + B_{2u}$		
Δ_u	$A_u + B_{1u}$		

۹

D_{3h}	E	$C_2(z)$	$C_2(y)$	$C_2(x)$	i	$\sigma(xy)$	$\sigma(xz)$	$\sigma(yz)$		
A_1	1	1	1	1	1	1	1	1	R_z	x^2, y^2, z^2
B_1	1	1	-1	-1	1	1	-1	-1	R_y	xy
B_2	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	R_x	xz
B_3	1	-1	-1	1	1	-1	-1	1	R_z	yz
A_2	1	1	1	1	-1	-1	-1	-1		
B_1	1	1	-1	-1	-1	-1	1	1		z
B_2	1	-1	1	-1	-1	1	-1	1		y
B_3	1	-1	-1	1	-1	1	1	-1		x

۱.۴۰ نمره

۲- باتوجه به شکل زیر Γ_σ را برای یون رنیم (Re) بدست آورده و اوربیتالهای هیبریدی مناسب را مشخص نمایید.



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)



۱.۴۰ نمره

۳- جمله طیفی پایه برای کمپلکس $[Ti(H_2O)_6]^{3+}$ و $[Cu(H_2O)_6]^{2+}$ را بدست آورده و پیش بینی نمایید که آیا در این کمپلکس ها انحراف یان تدر وجود دارد یا نه؟ این کمپلکس ها چند انتقال الکترونی قابل مشاهده خواهند داشت؟

به نظر شما Δ_o برای کدام کمپلکس بزرگتر است؟ چرا؟ $Cu=29, Ti=22$

۱.۴۰ نمره

۴- رابطه بین پایداری کمپلکس های کی لیت و اندازه حلقه را (نظریه شوارزنباخ) را توضیح دهید.

۱.۴۰ نمره

۵- با توجه به ترتیب اثر ترانس کمپلکس $[PtCl_4]^{2-}$ سنتز کنید.

