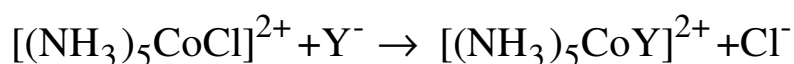




استفاده از ماشین حساب ساده مجاز است

۱- واکنش زیر در محیط بازی چه مکانیسمی دارد؟



۴.  $i_d$

۳.  $S_N1_{CB}$

۲. A

۱. D

۲- کدام یک جزء کمپلکس های تغییر پذیر نمی باشد؟

۱. کمپلکس هایی که یون فلزی کمتر از ۳ الکترون در اربیتال  $t_{2g}$  دارد.

۲. کمپلکس هایی که یون فلزی در اربیتال  $e_g$  الکترون دارند

۳. کمپلکس های  $\text{Cr(III)}, \text{Co(III)}$

۴. کمپلکس های هشت وجهی  $\text{Cu(II)}$

۳- کدام ترتیب برای سری اثر ترانس درست نیست؟

۴.  $\text{Cl}^- > \text{Py} > \text{NH}_3$

۳.  $\text{H}^- > \text{CO}, \text{NO}$

۲.  $\text{tu} > \text{I}^- > \text{Br}^-$

۱.  $\text{CO} > \text{H}^- > \text{I}^-$

۴- کدام یک از یونهای فلزی در کمپلکس های هشت وجهی در واکنش های جایگزینی سرعت بالاتری دارند؟

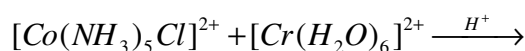
۴.  $\text{Ni}^{2+}$

۳.  $\text{Sr}^{2+}$

۲.  $\text{Mg}^{2+}$

۱.  $\text{Cu}^{2+}$

۵- محصول واکنش زیر کدام است؟



۲.  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{2+} + [\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_5\text{Cl}]^{2+}$

۱.  $[\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+} + [\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_5\text{Cl}]^{2+}$

۴.  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+} + [\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_5]^{2+}$

۳.  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{2+} + [\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_4\text{Cl}]^{2+}$

۶- در واکنش زیر کدامیک از لیگاند های پلساز زیر دارای بیشترین ثابت سرعت است؟



۲.  $\text{HCOO}$

۱.  $\text{C}(\text{CH}_3)_3\text{COO}$

۴.  $\text{CH}_3\text{COO}$

۳.  $\text{phCOO}$

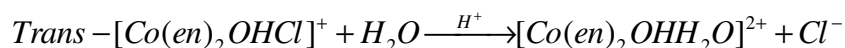
زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۷۰ تشریحی: ۵۰

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ 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

۷- در واکنش آبکافت اسیدی زیر محصول واکنش چند درصد ترانس است؟



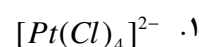
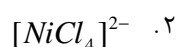
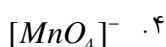
۶۵ . ۴

۷۵ . ۳

۴۵ . ۲

۲۵ . ۱

۸- کدام یک از کمپلکس های زیر دارای آرایش چهار وجهی نیست؟



۹- هیبریداسیون اتم مرکزی در مولکول  $\text{Ni}(\text{CN})_4^{2-}$  و شکل هندسی آن کدام است.

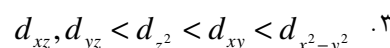
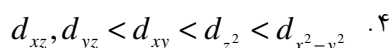
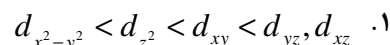
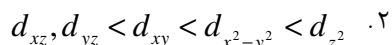
۲ .  $dsp^2$  - چهار وجهی

۱ .  $sp^3$  - چهار وجهی

۴ .  $sp^3d$  - دو هر می مثلثی

۳ .  $dsp^2$  - مسطح مربعی

۱۰- کدام الگوی شکافتگی مربوط به ساختار مسطح مربعی است؟



۱۱- کدام گزینه نادرست است؟

۱ . در ملکول  $\text{PF}_5$  طول پیوند محوری بلندتر از استوایی است.

۲ . در ملکول  $\text{PF}_5$  طول پیوند محوری کوتاهتر از استوایی است.

۳ . در ملکول  $\text{Cu}(\text{Cl})_5^{3-}$  طول پیوند محوری کوتاهتر از استوایی است.

۴ . دو ملکول  $\text{PF}_5$  و  $\text{Cu}(\text{Cl})_5^{3-}$  آرایش دوهرمی مثلثی دارند

۱۲- گروه نقطه ی ملکول  $\text{mer} - [\text{Ru}(\text{H}_2\text{O})_3\text{Cl}_3]$  کدام است؟

۴ .  $D_3$

۳ .  $C_{2h}$

۲ .  $C_{3v}$

۱ .  $C_{2v}$

۱۳- در کمپلکس  $[\text{Cr}(\text{CO})_6]$  دو نوار جذبی در  $44500, 35800\text{cm}^{-1}$  مربوط به کدام انتقال است؟

۴ . d-d

۳ . MMCT

۲ . LMCT

۱ . MLCT

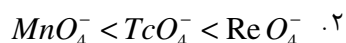
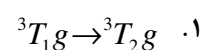
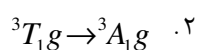
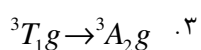
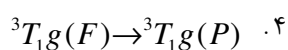
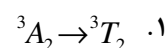
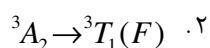
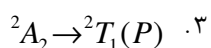
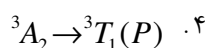
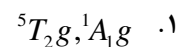
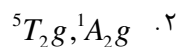
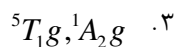
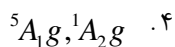
زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۷۰ تشریحی: ۵۰

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ 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

۱۴- ترتیب انرژی انتقال بار برای کدام یک از ترکیبات درست است؟

۱۵- کدام یک جز انتقالات الکترونی برای کمپلکس  $[V(H_2O)_6]^{3+}$  نیست؟۱۶- کدام یک جز انتقالات الکترونی برای کمپلکس  $[V(Cl)_4]^-$  نیست؟۱۷- جمله طیفی حالت پایه کمپلکس  $Co^{3+}$  در دو حالت کم اسپین و پر اسپین در میدان لیگاند هشت وجهی به ترتیب از راست به چپ کدام است؟۱۸- ارتعاشی  $\Gamma$  برای ملکول  $RuO_4$  در زیر داده شده است کدام گزینه نادرست است؟

$$\Gamma_{vib} = A_1 + E + 2T_2$$

$T_d$	E	$8C_3$	$3C_2$	$6S_4$	$6\sigma_d$		
$A_1$	+1	+1	+1	+1	+1		$x^2+y^2+z^2$
$A_2$	+1	+1	+1	-1	-1		
E	+2	-1	+2	0	0		$(2z^2-x^2-y^2, x^2-y^2)$
$T_1$	+3	0	-1	+1	-1	$(R_x, R_y, R_z)$	
$T_2$	+3	0	-1	-1	+1	(x, y, z)	(xy, xz, yz)

۱. نمایش کاهش ناپذیر  $A_1$  در زیر قرمز غیرفعال و در رامن فعال است.

۲. نمایش کاهش ناپذیر E در زیر قرمز غیرفعال و در رامن فعال است.

۳. نمایش کاهش ناپذیر  $T_2$  در زیر قرمز و رامن فعال است.۴. نمایش کاهش ناپذیر  $A_1$  در زیر قرمز و رامن غیرفعال است.

۱۹- کدام ترکیب دارای بیشترین فرکانس ارتعاشی پیوند C-O است؟

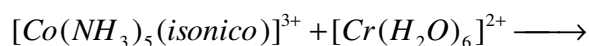
۱.  $[C_5H_5V(CO)_3]^{-2}$  ۲.  $[C_5H_5Mn(CO)_3]$  ۳.  $[C_5H_5Cr(CO)_3]^{-1}$  ۴.  $[C_5H_5Fe(CO)_3]^+$

۲۰- کششی  $\Gamma$  پیوند های C-O استوایی برای ملکول  $[HMn(CO)_5]$  کدام است؟

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

۱.  $A_1 + 2B_1$  ۲.  $A_1 + B_1 + E$  ۳.  $A_1 + T_1$  ۴.  $2A_1 + B_1 + E$

۲۱- واکنش زیر دارای چه مکانیزمی است؟



۱. کره داخلی با حمله از راه دور ۲. کره خارجی ۳. کره داخلی با حمله از راه نزدیک ۴. کره داخلی با حمله از راه دور و نزدیک

۲۲- گروه نقطه ی ملکول  $[Cu(H_2O)_6]^{2+}$  کدام است؟

۱.  $D_3d$  ۲.  $D_3h$  ۳.  $oh$  ۴.  $D_4h$

۲۳- دو انتقال  $\pi \rightarrow \pi^*, n \rightarrow \pi^*$  در کدام ترکیب دیده می شوند؟

۱. الکل ۲. پیریدین ۳. آمین ۴. آب

۲۴- کدام یک از گروه های زیر با یکدیگر همریخت هستند؟

۱.  $C_s, C_i, C_2$  ۲.  $C_s, C_i, C_1$  ۳.  $C_s, C_i, C_3$  ۴.  $C_s, D_3, C_2$

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۷۰ تشریحی: ۵۰

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ 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

۲۵- در گروه نقطه ی  $C_{2h}$  اربیتال  $d_{x^2-y^2}$  در کدام نماد نمایش کاهش ناپذیر قرار دارد؟

$C_{2h}$	$E$	$C_2$	$i$	$\sigma_h$	
$A_g$	1	1	1	1	$R_z$
$B_g$	1	-1	1	-1	$R_x, R_y$
$A_u$	1	1	-1	-1	$z$
$B_u$	1	-1	-1	1	$x, y$

۴.  $A_g$

۳.  $B_u$

۲.  $A_u$

۱.  $B_g$

### سوالات تشریحی

۱- اثر  $\sigma$ -ترانس و  $\pi$ -ترانس را شرح دهید؟

۱.۴۰ نمره

۲- جدول مشخصات برای گروه نقطه ی  $C_{3v}$  را بدست آورید؟

۱.۴۰ نمره

۳- انواع انتقالات بار را با ذکر مثال توضیح دهید؟

۱.۴۰ نمره

۴- چه اربیتال هیبریدی برای تشکیل پیوند  $\pi$  در ملکول  $BF_3$  شرکت می کند؟

۱.۴۰ نمره

$D_{3h}$	$E$	$2C_3$	$3C_2$	$\sigma_h$	$2S_6$	$3\sigma_v$	
$A_1'$	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	$z$
$A_2''$	1	1	-1	-1	-1	1	$(R_x, R_y)$
$E''$	2	-1	0	-2	1	0	$(xz, yz)$



۵- در ملکول  $SF_4$  (الف) تعداد و تقارن شیوه های ارتعاشی را بدست آورید. ب) کدام شیوه ها در IR و رامن فعال هستند؟

$C_{2v}$	$E$	$C_2$	$\sigma_v(xz)$	$\sigma'_v(yz)$		
$A_1$	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	$y, R_x$	$yz$