



زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۱۲۰ تشریحی: ۰

تعداد سوالات: تستی: ۴۰ تشریحی: ۰

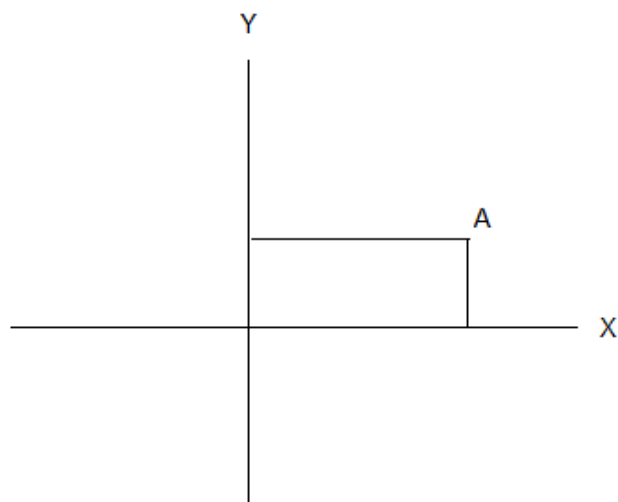
عنوان درس: شیمی معدنی پیشرفته

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

۱۱۱۴۰۹۷

استفاده از ماشین حساب ساده مجاز است

۱- نتیجه انجام دو عمل تقارن $C_{4(Z)} \cdot \sigma_{(XZ)} = ?$ بر روی نقطه A چیست؟ (محور Z بر صفحه کاغذ عمود است)



σ_d .۴

σ_h .۳

$C_2(y)$.۲

S_4 .۱

۲- کدامیک جزء زیر گروههای گروه نقطه ای D_{3h} نمی باشد؟

C_{2h} .۴

C_{2v} .۳

C_{3v} .۲

C_{3h} .۱

۳- مرتبه گروه و همچنین تعداد نمایشهای کاهش ناپذیر به ترتیب از راست به چپ در گروه نقطه ای C_{4v} کدام است؟

4,8 .۴

5,8 .۳

8,4 .۲

8,5 .۱

۴- با در نظر گرفتن ویژگیهای جدول شناسایی، شناسه های(ماهیت) اعمال تقارنی مربوط به نمایش Γ_3 در جدول زیر از چپ به راست کدام است؟

	E	$2C_3(z)$	$3\sigma_v$	linear, rotations	quadratic
A_1	1	1	1	z	x^2+y^2, z^2
A_2	1	1	-1	R_z	
Γ_3				(x, y) (R_x, R_y)	(x^2-y^2, xy) (xz, yz)

2,0,1 .۴

2,0,0 .۳

1,1,0 .۲

2,-1,0 .۱



زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۱۲۰ تشریحی: ۰

تعداد سوالات: تستی: ۴۰ تشریحی: ۰

عنوان درس: شیمی معدنی پیشرفته

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

(۱۱۴۰۹۷)

۵- با استفاده از جدول شناسایی T_d از راست به چپ چند نمایش کاهش ناپذیر A_1 , T_1 در نمایش کاهش پذیر Γ_1 وجود دارد؟

	E	$8C_3$	$3C_2$	$6S_4$	$6\sigma_d$	linear, rotations	quadratic
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)
Γ_1	8	2	0	2	2		

۱,2 .۴

0,2 .۳

1,1 .۲

0,0 .۱

۶- جمله طیفی G یون آزاد منشاء کدام مجموعه از حالت‌های زیر در یک کمپلکس هشت وجهی منتظم است؟

A_{2g}, T_{1g}, T_{2g} .۲

E_g, A_{2g} .۱

$A_{1g}, T_{2g}, E_g, T_{1g}$.۴

E_g, T_{2g} .۳

۷- مولکول SO_2 دارای چند شیوه ارتعاشی خمشی است؟

4 .۴

3 .۳

2 .۲

1 .۱

۸- کدام مولکول درجه آزادی ارتعاشی بیشتری دارد؟

HCN .۴

NO_2 .۳

H_2O .۲

OF_2 .۱

۹- کدام عبارت زیر مربوط به تعریف تابش استوکس است؟

۱. بخش عمده نور پراکنده شده دارای همان فرکانس نور تابشی است.

۲. بخشی از نور پراکنده شده که دارای فرکانسی کمتر از نور تابنده دارد.

۳. بخشی از نور پراکنده شده که دارای فرکانسی بیشتر از نور تابنده دارد.

۴. فوتونهای نور تابنده در برخورد با مولکولهای ترکیب مورد نظر برخوردی کشسان دارند.



زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۱۲۰ تشریحی: ۰

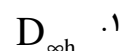
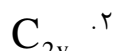
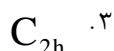
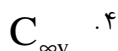
تعداد سوالات: تستی: ۴۰ تشریحی: ۰

عنوان درس: شیمی معدنی پیشرفته

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

۱۱۱۴۰۹۷(

۱۰- مولکول A_2B_2 دارای هفت شیوه ارتعاشی نرمال است که یا در رامان و یا در زیر قرمز فعال هستند. گروه نقطه ای آن چیست؟



۱۱- در مولکولی که به گروه نقطه ای D_{2h} تعلق دارد از راست به چپ چه تعداد از نمایشهای کاهش ناپذیر این گروه در زیر قرمز و رامان فعال اند؟

	E	$C_2(z)$	$C_2(y)$	$C_2(x)$	i	$\sigma(xy)$	$\sigma(xz)$	$\sigma(yz)$	linear, rotations	quadratic
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	

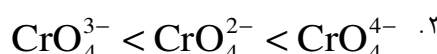
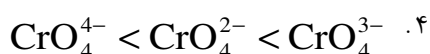
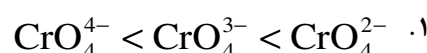
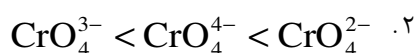
۴. 6,6

۳. 6,3

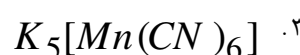
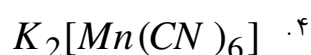
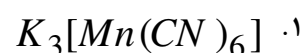
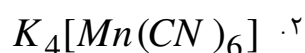
۲. 4,3

۱. 3,3

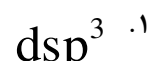
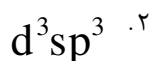
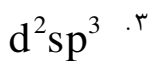
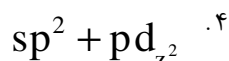
۱۲- کدام گزینه ترتیب کاهش فرکانس ارتعاشی پیوند $Cr^{+x} - O$ را به درستی نشان می دهد؟ $Cr = 24$



۱۳- فرکانس ارتعاشی پیوند $C - N$ بر حسب cm^{-1} در کدامیک از کمپلکسهای زیر از همه کمتر است؟



۱۴- اوربیتالهای هیبریدی زنون در ترکیب $XeOF_4$ کدام است؟ $Xe = 54$





زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۱۲۰ تشریحی: ۰

تعداد سوالات: تستی: ۴۰ تشریحی: ۰

عنوان درس: شیمی معدنی پیشرفته

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

۱۱۱۴۰۹۷(

۱۵- کدام گزینه در مورد انتقالات $n \rightarrow \pi^*$ صحیح نمی باشد؟

۱. در مولکولهایی که دارای زوج الکترون غیر پیوندی و پیوندی π دارند دیده می شود.
۲. در فرمالدهید، نوار جذبی مربوط به این انتقال در حلال اتانول به سوی طول موج آبی می رود.
۳. در محیط اسیدی نوار جذبی مربوط به این انتقال از بین می رود.
۴. این انتقال از نظر تقارنی مجاز است.

۱۶- علت رنگی بودن ترکیب HgS چیست؟

۱. انتقال بار از لیگاند به فلز
۲. انتقالات $d-d$
۳. انتقال بار از فلز به لیگاند
۴. انتقالات میدان لیگاند

۱۷- در کدام گروه از کمپلکسها مقدار Δ_0 از چپ به راست افزایش می یابد؟

(Cr = 24, Fe = 26, Co = 27, Rh = 45, Ir = 77)

۱. $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}, [\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}, [\text{Fe}(\text{ox})_3]^{3-}$

۲. $[\text{Cr}(\text{NH}_3)_6]^{3+}, [\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}, [\text{Cr}(\text{CN})_6]^{3-}$

۳. $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+}, [\text{Rh}(\text{NH}_3)_6]^{3+}, [\text{Ir}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$

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

۱۸- انتقال بار کمپلکس آنیونی $[\text{WS}_4]^{2-}$ متعلق به چه گونه ای است؟

۱. $S_{(W)} \rightarrow \pi^*_{(S)}$
۲. $\pi_{(S)} \rightarrow d_{(W)}$
۳. $d_{(W)} \rightarrow \pi_{(S)}$
۴. هیچکدام

۱۹- با توجه به قواعد انتخاب در کدام مورد جهش الکترونی مجاز است؟

۱. $\Delta S \neq 0$
۲. $d \rightarrow s$
۳. $g \rightarrow g$
۴. $\Delta l = \pm 1$



زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۱۲۰ تشریحی: ۰

تعداد سوالات: تستی: ۴۰ تشریحی: ۰

عنوان درس: شیمی معدنی پیشرفته

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

۱۱۱۴۰۹۷(

۲۰- کدام عبارت صحیح نمی باشد؟

۱. نمودار اورگل جمله های طیفی یون آزاد آرایش $d^n(O_h)$ مانند آرایش $d^{10-n}(T_d)$ است.

۲. الگوی شکافتگی جمله های طیفی یون آزاد در سیستم $d^n(O_h)$ مانند آرایش $d^{10-n}(O_h)$ است.

۳. ترتیب انرژی حالت های یون آزاد آرایش d^n نتیجه می شود مانند آرایش d^{n+5} است.

۴. نمودار اورگل آرایش $d^5(O_h)$ مانند آرایش $d^5(Td)$ است.

۲۱- برای هر کمپلکس حالت پایه مربوط به آن داده شده است. کدام مورد نادرست است؟

۱. ${}^3T_{1g}, [{}_{25}Mn(CN)_6]^{3-}$

۲. ${}^5T_{2g}, [{}_{27}CoF_6]^{3-}$

۳. ${}^1A_{1g}, [{}_{45}RhCl_6]^{3-}$

۴. ${}^4A_{2g}, [{}_{24}Cr(NH_3)_6]^{3+}$

۲۲- اثر یان-تلا در کدامیک از کمپلکس های هشت وجهی زیر دیده می شود؟ $Cu = 29, Ni = 28, Mn = 25, Zn = 30$

۱. $[Zn(NH_3)_6]^{2+}$

۲. $[Cu(H_2O)_6]^{2+}$

۳. $[Mn(H_2O)_5]^{2+}$

۴. $[Ni(NH_3)_6]^{2+}$

۲۳- در کمپلکس $[V(H_2O)_6]^{3+}$ سبز رنگ دو نوار جذبی با مشخصات زیر مشاهده شده است. نوار جذبی ν_1 مربوط به

کدام نوع انتقال الکترونی است؟ $V = 23$

$\nu_1 = 17200 cm^{-1}, \nu_2 = 25600 cm^{-1}, \epsilon \nu_1 = 6, \epsilon \nu_2 = 8$

۱. ${}^3T_{1g}(F) \rightarrow {}^3T_{2g}(F)$

۲. ${}^3T_{1g}(F) \rightarrow {}^3T_{2g}(P)$

۳. ${}^3T_{1g}(F) \rightarrow {}^3A_{2g}(F)$

۴. هیچکدام

۲۴- در کمپلکس $[NiCl_4]^{2-}$ نوار جذبی مشاهده شده در پایین ترین فرکانس مربوط به کدام نوع انتقال الکترونی است؟

$Ni = 28$

۱. ${}^3T_{1(F)} \rightarrow {}^3T_{2(F)}$

۲. ${}^3T_{1(F)} \rightarrow {}^3A_{2(F)}$

۳. ${}^3A_{2(F)} \rightarrow {}^3T_{2(F)}$

۴. ${}^3A_{2(F)} \rightarrow {}^3T_{1(F)}$



زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۱۲۰ تشریحی: ۰

تعداد سوالات: تستی: ۴۰ تشریحی: ۰

عنوان درس: شیمی معدنی پیشرفته

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

۱۱۱۴۰۹۷(

۲۵- مناسب ترین روش برای تشخیص ایزومرهای سیس و ترانس کمپلکس CoL_4X_2 کدام است؟

۱. طیف الکترونی، چون ایزومر سیس نوارهای جذبی قویتری دارد

۲. طیف IR، چون ایزومر سیس شیوه های ارتعاشی فعال زیر قرمز کمتری دارد

۳. گشتاور دوقطبی، چون ایزومر ترانس در حلالهای قطبی محلول است

۴. طیف رامان، چون ایزومر سیس شیوه های ارتعاشی فعال رامان کمتری دارد

۲۶- کدامیک از کمپلکسهای زیر دارای ساختار زاویه ای است؟ $\text{Hg} = 80, \text{Ag} = 47, \text{Ba} = 56$

۱. $[\text{Hg}(\text{CN})_2]^-$ ۲. $[\text{Ag}(\text{CN})_2]^-$ ۳. BaF_2 ۴. $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$

۲۷- کدامیک از کمپلکسهای عناصر واسطه با عدد کوئوردیناسیون ۲ دارای ساختار زاویه دار هستند؟

۱. BaF_2 ۲. $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$ ۳. $[\text{Ag}(\text{CN})_2]^-$ ۴. $[\text{Hg}(\text{CN})_2]^-$

۲۸- کدام عبارت در مورد دو انانتیومر از یک ترکیب کایرال صحیح نمی باشد؟

۱. دارای نقاط جوش و ذوب یکسانی هستند.

۲. در حلالهای کایرال دارای حلالیت یکسانی دارند.

۳. واکنشهای شیمیایی آنها کاملاً مشابه است.

۴. برای تشخیص انانتیومرها از نور قطبیده استفاده می شود.

۲۹- برای کمپلکس $[\text{Ma}_2\text{b}_2\text{c}_2]$ چند ایزومر هندسی وجود دارد؟

۱. ۳ ۲. ۴ ۳. ۵ ۴. ۲

۳۰- در صورتی که حدواسط در یک واکنش انتقال الکترون فضای داخلی $[(\text{NH}_3)_5\text{CoNCSCr}(\text{H}_2\text{O})_5]^{4+}$ باشد واکنش دهنده ها کدامند؟

۱. $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{SCN}]^+, [\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$ ۲. $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{SCN}]^{2+}, [\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$

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

۳۱- کدام واکنش انتقال الکترون زیر با سرعت بیشتری انجام می شود.

۱. $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+} + [\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$ ۲. $[\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+} + [\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$

۳. $[\text{Fe}(\text{phen})_3]^{2+} + [\text{Fe}(\text{phen})_3]^{3+}$ ۴. $[\text{Co}(\text{en})_3]^{2+} + [\text{Co}(\text{en})_3]^{3+}$



زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۱۲۰ تشریحی: ۰

تعداد سوالات: تستی: ۴۰ تشریحی: ۰

عنوان درس: شیمی معدنی پیشرفته

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

۱۱۱۴۰۹۷(

۳۲- در واکنش زیر کدام عبارت صحیح است $Na_3RhCl_6 + nC_5H_5N \xrightarrow{ethanol+water} trans[Rh(py)_4Cl_2]Cl$

۱. برای استخلاف کلر چهارم محلول باید به مدت زیادی رفلکس شود
۲. آب با کاهش ثابت دی الکتریک محلول منجر به افزایش سرعت تشکیل محصول می گردد
۳. واکنش فوق نمونه ای از واکنشهای ردوکس با انتقال دو الکترون از کاهنده به اکسنده است
۴. اتانول برای افزایش انحلال پذیری واکنشگرها به محیط اضافه می شود

۳۳- برای کدام حلال واکنش جانشینی کمپلکس های مربع مسطح بیشتر از طریق مسیر K_s انجام می پذیرد

۱. هگزان
۲. کلروفرم
۳. استونیتریل
۴. دی کلرومتان

۳۴- اثر ترانس کدامیک از گونه های زیر بیشتر است؟

۱. NO_2^-
۲. NH_2OH
۳. Cl^-
۴. Py

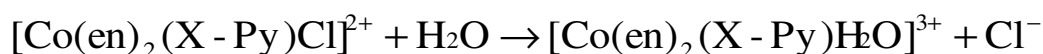
۳۵- سرعت مبادله آب برای کدام یون در کمپلکس هگزاآکو کمتر است. $Cr = 24, Al = 13, V = 23, Ir = 77$

۱. Cr^{2+}
۲. Ir^{+}
۳. Al^{3+}
۴. V^{2+}

۳۶- کدامیک از کمپلکسهای هشت وجهی زیر بر اساس نظریه تاو به بی اثر هستند؟ $Co = 27, Ni = 28, Fe = 26$

۱. $[Ni(en)_3]^{2+}$
۲. $[Co(NH_3)_6]^{2+}$
۳. $[Fe(H_2O)_6]^{2+}$
۴. $[Fe(CN)_6]^{3-}$

۳۷- سرعت واکنش آبکافت اسیدی کمپلکس $[Co(en)_2(X-Py)Cl]^{2+}$ با قرار گرفتن کدام استخلاف بر روی لیگاند پیریدین بیشترین مقدار است؟



۱. pyridine
۲. 3-methylpyridine
۳. 4-methylpyridine
۴. 4-methoxypyridine

۳۸- طبق طبقه بندی آرلاند-چات-دیویس کدام لیگاند زیر کمپلکس پایداری با یون های طبقه a ایجاد می کند؟

۱. Sb
۲. As
۳. P
۴. N

۳۹- حالت اکسایش فلز پلاتین در ترکیب $[Pt(PPh_3)_3CO]$ چیست؟ $Pt = 78$

۱. صفر
۲. چهار
۳. دو
۴. شش



زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۱۲۰ تشریحی: ۰

تعداد سوالات: تستی: ۴۰ تشریحی: ۰

عنوان درس: شیمی معدنی پیشرفته

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

۱۱۱۴۰۹۷(

۴۰- کدام عبارت در مورد کمپلکسهای Pt(IV) صحیح نمی باشد؟ $Pt = 78$

۱. کمپلکسهای Pt(IV) دیا مغناطیس هستند
۲. کمپلکسهای Pt(IV) توسط واکنشهای افزایشی اکسایشی و یا جانشینی لیگاند تهیه می شوند.
۳. کمپلکسهای Pt(IV) از نظر سینتیکی فعال هستند.
۴. ترکیب $[Pt(en)_3]^{4+}$ دارای فعالیت نوری است.