

بسمه تعالی

نام جزوه: شیمی معدنی 2

نام استاد: استاد بهرامیان

دانشگاه: تهران

فصل اول - معدنی II

67

فصل اول شیمی معدنی II

شیمی معدنی - لیگاندها - نامگذاری کمپلکسها - نظریه میدان بلور

۱- کدامیک از فرمولهای شیمیایی زیر برای کمپلکس « پنتامین پنتا کربو نتریدو آمات (VI) » درست است؟ (۶۸-۶۹ سراسری)



۲- نام کمپلکس $K_2[Cr(NH_3)_3(CN)_2O_2(O_2)]$ چیست؟ (۶۹-۷۰ سراسری)

- (۱) پنتامین آمین دی سیانو دی اکسو پراکسو کرومات (VI) (۲) پنتامین آمین دی سیانو اکسو پراکسو کرومات (VI)
 (۳) پنتامین آمین دی سیانو پراکسو سوپراکسو کرومات (VII) (۴) پنتامین آمین دی سیانو دی اکسیرک اکسو کرومات (VII)

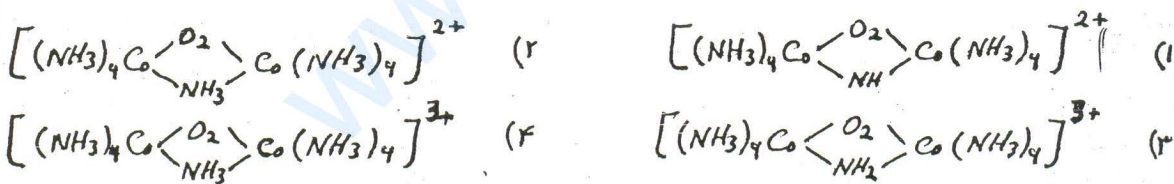
۳- در کدام یک از فرمولهای زیر، اتم مرکزی از اوربیتالهای هیبریدی dsp^3 استفاده می کند؟ (۷۰-۷۱ سراسری)



۴- کدامیک از دانشمندان زیر، به خاطر تحقیق در زمینه شیمی معدنی برنده جایزه نوبل شد؟ (۷۱-۷۲ سراسری)

- (۱) بورگنسن (۲) آلفرد ورنر (۳) روبرت وودوارد (۴) جی ان لوئیس

۵- فرمول شیمیایی یون کمپلکس M_2 - پراکسو - M_2 - آمیدو بیس (تترا آمین کبالت (III)) کدام است؟ (۷۱-۷۲ سراسری)



۶- نام یا فرمول کدام کمپلکس نادرست است؟ (۷۲-۷۳ سراسری)

- (۱) هگزا آمین کبالت (III) تارترات: $[Co(NH_3)_6][C_4H_6O_2]_3$
 (۲) سدیم هگزا سیانو فرات (III): $Na_3[Fe(CN)_6]$
 (۳) لیتم هگزا کربو پلا تینات (IV): $Li_2[PtCl_6]$
 (۴) پنتامین تریس (آگسالاتو) کرومات (III): $K_3[Cr(C_2O_4)_3]$

فصل ۱- آمونیاک II

۷- کدامیک از گزینه‌های زیر نام کمپلکس $[Cr(H_2O)_4(NH_2)OH]^{4+}$ را صحیح نشان می‌دهد؟ (۷۳-۷۴ سراسری)

- (۱) μ -آمیدو- μ -هیدروکسو بیس [تترا آکوا کروم (III)]
 (۲) μ -آمیدو- μ -هیدروکسو بیس [تترا آکوا کرومات (III)]
 (۳) μ -آمینو- μ -هیدروکسو بیس [تترا آکوا کرومات (III)]
 (۴) μ -آمینو- μ -هیدروکسو بیس [تترا آکوا کروم (III)]

۸- نام درست کمپلکس $K_3[Ru(Ox)(SCN)_4]$ ، پیاسیم آلسالاتو تتراتیو است. (۷۴-۷۵ سراسری)

- (۱) سیاناتو- S روتنیم (III)
 (۲) سیاناتو- S روتنات (III)
 (۳) سیانیدو- S روتنیم (III)
 (۴) سیانیدو- S روتنات (III)

۹- نام کدام کمپلکس نادرست است؟ (۷۴-۷۵ سراسری)

- (۱) پنتا آمین دی نیتروزن روتنیم (III) کلرید $[Ru(NH_3)_5(N_2)]Cl_2$
 (۲) پیاسیم تترافلوریدو آکسو کرومات (IV) $K[CrF_4O]$
 (۳) پنتا آمین آزدیو کبالت (III) سولفات $[Co(NH_3)_5(N_3)]SO_4$
 (۴) پیاسیم کربن مونوکسید پنتاسیانو فرات (III) $K_3[Fe(CN)_5(CO)]$

۱۰- در کدام مورد، نام یا فرمول داده شده نادرست است؟ (۷۴-۷۷ سراسری)

- (۱) $[Ru(bipy)_3]^{2+}$: یون ترپس (دی پیریدیل) روتنیم (II)
 (۲) $trans-[Cr(NCS)_4(NH_3)_2]^-$: یون ترانس-دی آمین تتراتیو سیاناتو- N کروم (III)
 (۳) $[Ni(CO)_3(Py)]$: تری کربونیل پیریدین نیکل (۰)
 (۴) $[Co(C_2O_4)(en)_2]^+$: یون بیس (اتیلن دی آمین) آلسالاتو کبالت (III)

۱۱- در کدام نمونه، اتم مرکزی از اوربیتالهای هیبریدی dsp^2 استفاده می‌کند؟ (۷۷-۷۸ سراسری)
 « تکراری »

- (۱) MnO_4^-
 (۲) $Ni(CN)_4^{2-}$
 (۳) $TiCl_4$
 (۴) $Ni(CO)_4$

69

فصل ۱ - مداربند II

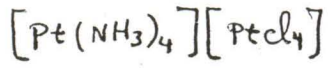
۱۲- در کدام مورد نام یا فرمول کمپلکس نادرست است ؟ (۷۸-۷۹ سراسری)

- (۱) $Fe(CN)_6^{3-}$: یون هگزا سیانوفرات (III)
 (۲) $Co(CO)_4$: یون ترا کربونیل کبالت (-1)
 (۳) $[Co(NH_3)_3N_3]^{2+}$: یون پنتا آمین آزید کبالت (III)
 (۴) $[Co(NH_3)_5(ONO)]^{2+}$: یون پنتا آمین نیترو کبالت (III)

۱۳- نام کدام کمپلکس نادرست است ؟ (۷۹-۸۰ سراسری)

- (۱) $[Co(Co(NH_3)_4(OH)_2)_3]$: تریس (ترا آمین -μ- دی هیدروکسو کبالت) کبالت (+6)
 (۲) $[Pt(NH_3)BrCl(NH_2C_2H_5)]$: آمین بروم کلرو متیل آمین پلاتین (II)
 (۳) $[Co(H_2NCH_2CH_2NH_2)_2Cl_2]^+$: دی کلرو بیس (اتیلن دی آمین) کبالت (III)
 (۴) $[(NH_3)_4Co(OH)(NH_2)Co(NH_3)_4]^{4+}$: μ- هیدروکسو -μ- آمیدو بیس (ترا آمین کبالت (+4))

۱۴- نام کمپلکس مقابل چیست ؟ (۸۰-۸۱ سراسری)



- (۱) ترا آمین پلاتین (II) ترا کلرو پلاتینات (II)
 (۲) ترا آمین پلاتینات (II) ترا کلرو پلاتین (II)
 (۳) ترا کلرو پلاتینات (II) ترا آمین پلاتین (II)
 (۴) ترا کلرو پلاتین (II) ترا آمین پلاتینات (II)

۱۵- کدام کمپلکسهای زیر می توانند اوربیتالهای هیبریدی sd^3 داشته باشند ؟ (۸۰-۸۱ سراسری)



- (۱) b و a (۲) b و c (۳) d و b (۴) d و a

۱۶- نام درست کمپلکس $[(H_2NCH_2CH_2NH_2)_2Co(NH_2CH_2CH_2NH_2)]^{3+}$ عبارت از یون

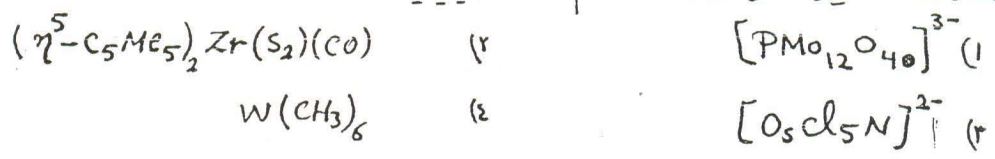
بیس (اتیلن دی آمین) کبالت (III) - μ - (۸۱-۸۲ سراسری)

- (۱) آمیدو - μ- هیدروکسو بیس (اتیلن دی آمین) کبالت (III)
 (۲) آمیدو - μ- هیدروکسو بیس (اتیلن دی آمین) کبالت (II)
 (۳) هیدروکسو - μ- آمیدو بیس (اتیلن دی آمین) کبالت (III)
 (۴) هیدروکسو - μ- آمیدو بیس (اتیلن دی آمین) کبالت (II)

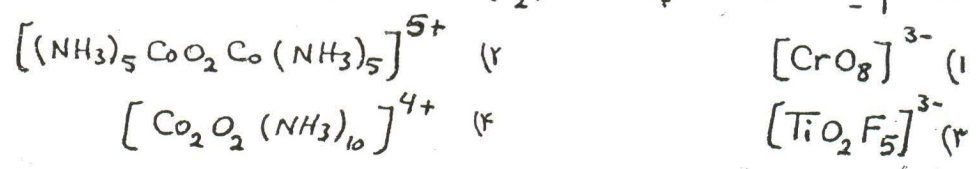
فصل ۱ - مدار II
۴

70

۱۷- حالت اکسایش فلز مرکزی در کدام گونه شیمیایی (IV) است؟ (۸۲-۸۳ سراسری)



۱۸- در کدام یون، گروه سوپر اکسو (O_2^-) به عنوان لیگاند وجود دارد؟ (۸۲-۸۳ سراسری)



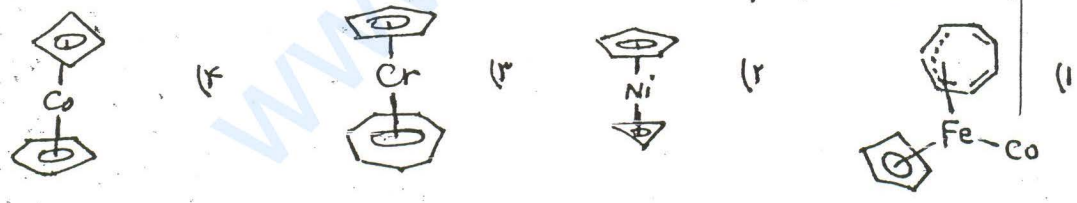
۱۹- در کدامیک از کمپلکسها، آرایش الکترون یون فلز d^7 و حالت اکسایش آن (+1) است؟



۲۰- نام کمپلکس $Na_5[Co(N)_2(N_3)_2]$ طبق روش استوک کدام است؟ (۸۳-۸۴ سراسری)

- (I) پنتاسدیم دی آزیدو دی نیتروژن کبالت (III)
- (II) پنتاسدیم دی آزیدو دی نیتروژن کبالت (III)
- (III) سدیم دی آزیدو دی نیترو کبالتات (III)
- (IV) سدیم دی آزیدو دی نیترو کبالتات (III)

۲۱- در کدام ترکیب یون ترپلیوم به عنوان لیگاند بکار رفته است؟ (۸۴-۸۵ سراسری)



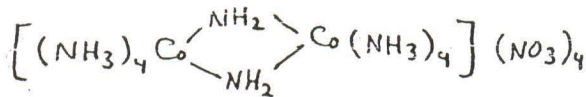
۲۲- چه تعداد از لیگاندهای زیر چهار دانه هستند؟ (۸۴-۸۵ سراسری)

- (الف) تری اتیلن تترا آمین
- (ب) ترپس (۲- آمینو اتیل) آمین
- (ج) نیترو تری استاتو
- (د) ترپس (۲- دی فنیل آرسینو فنیل) آرسین
- (۱) الف (۲) الف و ب (۳) الف و ب و ج (۴) الف، ب، ج و د

فصل اول - معدنی II

71

۲۲) نام کمپلکس زیر طبق روش استوک و با توجه به قواعد آیوپاک کلام است ؟ (۸۵-۸۴ سراسری)



- ۱) دی-۴-آمیدو بیس [تترا آمین کبالت (III)] نترات
- ۲) دی-۴-آمیدو بیس [تترا آمین کبالت (III)] نترات
- ۳) دی-۴-آمیدو بیس [تترا آمین کبالتات (III)] نترات
- ۴) دی-۴-آمیدو بیس [تترا آمین کبالتات (III)] نترات

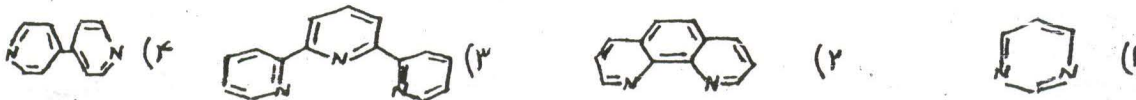
۲۳) نام آیوپاک کلام کمپلکس نادرست است ؟ (۸۵-۸۴ سراسری) « تکراری »

- ۱) پنتا آمین (دی نیتروزن) روتنیم (II) کلرید : $[\text{Ru}(\text{NH}_3)_5(\text{N}_2)]\text{Cl}_2$
- ۲) پتاسیم تترا فلورو اکسو کرومات (V) : $\text{K}[\text{CrF}_4\text{O}]$
- ۳) پتاسیم کربن مونوکسید پنتا سیانوفرات (II) : $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_5(\text{CO})]$
- ۴) پنتا آمین آزیدو کبالت (III) سولفات : $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5(\text{N}_3)]\text{SO}_4$

۲۵) کلام نامگذاری نادرست است ؟ (۸۷-۸۶ سراسری)

- ۱) $(\text{NH}_4)[\text{RuCl}_4]$: آمونیوم تترا کلورو روتنات (-1)
- ۲) $\text{K}[\text{Co}(\text{NH}_3)_2\text{Br}_4]$: پتاسیم دی آمین تترا برم کبالتات (III)
- ۳) $\text{K}_2[\text{Pt}(\text{ox})_2]$: پتاسیم بیس (اکسالاتو) پلاتین (II)
- ۴) $\text{Cr}(\text{NH}_3)_3\text{Cl}_3$: کری آمین تری کلرو کروم (III)

۲۶) نام کلام لیگاند ترپیریدین است ؟ (۸۷-۸۸ سراسری)



فصل ۱ - هندسه II

۲۷- کدام آرایش هندسی با توجه به اوربیتالهای هیبریدی داده شده نادرست است (۸۸-۸۷ سراسری)

- (۱) sp^3d^2 هفت وجهی
- (۲) sp^3d^3 دوهروی با قاعده پنج ضلعی
- (۳) sp^2d مسطح مربعی
- (۴) sp^3d (دوهروی) با قاعده مثلث

فصل ۱ شیمی معدنی II

۱) چه نوع لیگاندی، مقدار 10Dq را افزایش می دهد؟ (آزاد- ۱۰)

- (۱) لهندۀ σ- قوی، پذیرندۀ π- قوی
 (۲) پذیرندۀ π- ضعیف
 (۳) پذیرندۀ π- ضعیف و لهندۀ σ- ضعیف
 (۴) لهندۀ π- قوی

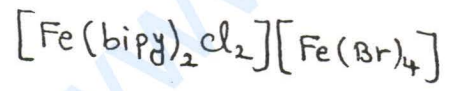
۲) نام درست کمپلکس $K[Co(CN)(CO)_2(NO)]$ کدام است؟ (آزاد- ۱۰)

- (۱) پنتا کبالت سیانو دی کربونیل نیتروزیل کبالتات (۵)
 (۲) پنتا کبالت دی کربونیل سیانو نیتروزیل کبالتات (۵)
 (۳) پنتا کبالت نیتروزیل سیانو دی کربونیل کبالتات (۵)
 (۴) پنتا کبالت دی کربونیل سیانو نیتروزیل کبالت (۵)

۳) در نمونه های MnO_4^- ، XeF_2 و $PtCl_4^{2-}$ اتم های مرکزی به ترتیب از راست به چپ از کدام اوربیتال های هیبریدی استفاده می کنند؟ (آزاد- ۸۲)

- (۱) dsp^2 ، sp ، sp^3
 (۲) d^3s ، sp ، sp^3
 (۳) dsp^2 ، sp^3d^2 ، d^3
 (۴) sp^3 ، sp^3d ، sp^3d^2

۴) کدام گزینه درباره نامگذاری بر اساس آیوپاک (IUPAC) برای کمپلکس زیر صحیح است؟ (آزاد- ۸۴)

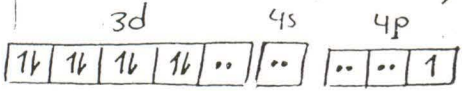


- (۱) تترا برموفرات (II) دی کلرو بیس (۲و۲ بی پیریدین) آهن (III)
 (۲) بیس (۲و۲- بی پیریدین) دی کلرو آهن (III) تترا برموفرات (II)
 (۳) بیس (۲و۲) بی پیریدین دی کلرو آهن (III) تترا برموفرات (II)
 (۴) تترا برموفرات (II) دی کلرو بیس (۲و۲) بی پیریدین آهن (III)

74

فصل ۱ شیمی معدنی II

۵) شمای ادریتال زیر معرف کرامیک از هیبریداسیون میباشد؟ البته در یک سیستم 4s و 4p که نقطه چین اکثر زحای لگاند است. (آزاد- ۸۵)



- ۱) معرف هیبریداسیون متروف شده sp^3
- ۲) معرف یک هیبریداسیون dsp^2 مربع مربعی
- ۳) معرف هیبریداسیون dsp^2 درهری مثلثی
- ۴) معرف هیبریداسیون sp^3 هرم مربع القاعده

فصل ۲ شیمی میدان بلور
شماره ۲۹۷

75

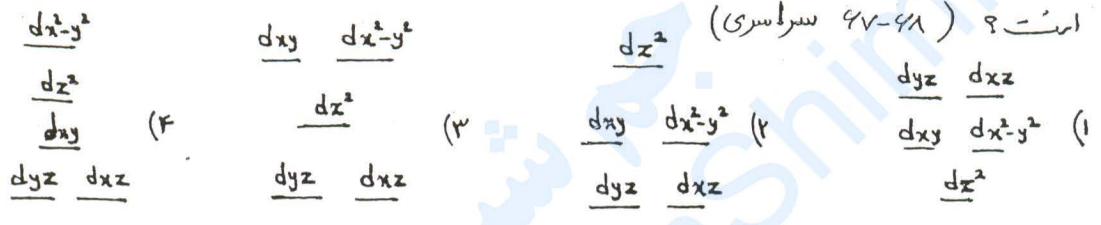
فصل دوم شیمی معدنی II
نظریه میدان بلور و نظریه اوربیتال مولکولی کمپلکسها

۱۳
۱۴
۱۸
۲۲
۲۵
۲۶
۳۱
۳۶
۴۷

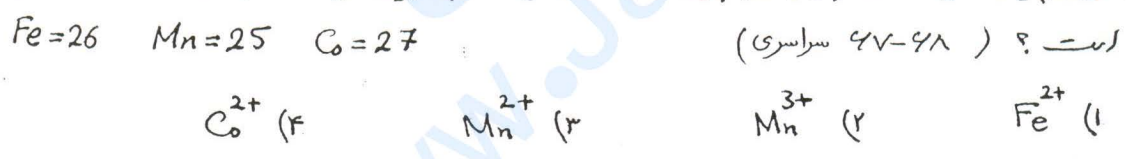
۱- برای کدام یک از آرایشهای الکترونی زیر، اثر یان-تلر وجود دارد؟ (۶۸-۶۷ سراسری)



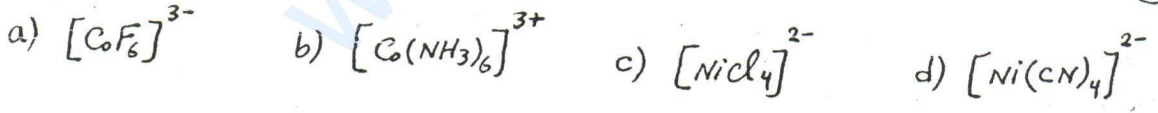
۲- کدامیک از آرایشهای شکافنی ترازهای انرژی d در زیر، مربوط به تقارن هرم مربع القاعده (C_{4v}) است؟ (۶۸-۶۷ سراسری)



۳- انرژی پایداری میدان بلور (CFSE) برای کدامیک از یونهای پراسپین زیر در کمپلکس هشت وجهی بیشتر است؟ (۶۸-۶۷ سراسری)



۴- کدامیک از موارد ۱ تا ۴ در مورد کمپلکسهای زیر صادق است؟ (۶۹-۶۸ سراسری)



(۱) کتیبه آنها پراسپین می باشند (۲) کتیبه آنها کم اسپین می باشند

(۳) a و c پراسپین و b و d کم اسپین هستند (۴) a و b پراسپین و c و d کم اسپین هستند

فصل ۲ انرژی میدان بلور II

76

(۵) برای کدامیک از کمپلکسهای زیر انتظاری رود که شکافتگی میدان بلور ($10Dq \equiv \Delta_o$)

بیشتر باشد. فاکتور f (قدرت نسبی میدان لیگاند در مقایسه با آب) به قرار زیر است.

(۴۸-۴۹ سراسری)

لیگاند:	Cl^-	H_2O	NH_3	CN^-
فاکتور f :	۰.۷۸	۱.۰۰	۱.۲۵	۱.۷۰



(۶) برای یون $[Cr(H_2O)_6]^{2+}$ انرژی جفت شدن (Pairing Energy) برابر با $P = 23500$ cm^{-1} و

$\Delta_o = 10Dq = 13900$ cm^{-1} است. انرژی پایداری میدان بلور (CFSE) برای این کمپلکس بر حسب

$1 Kcal/mol$ کدام است؟ (۴۹-۷۰ سراسری) $1 KJ = 83.6 cm^{-1}$

- (۱) +36.05 (۲) +70.85 (۳) -131.00 (۴) -23.87

(۷) لیگاند CN^- در ترکیبات $[Ni(CN)_4]^{4-}$ و $[Mo(CN)_6]^{3-}$ به کدامیک از صورتهای زیر عمل

می کند؟ (۴۹-۷۰ سراسری)

- (۱) در ترکیب اول دهنده π و در دومی گیرنده π (۲) در هر دو ترکیب دهنده π
 (۳) در ترکیب اول گیرنده π و در دومی دهنده π (۴) در هر دو ترکیب گیرنده π

(۸) شکافتگی ترازهای انرژی اوربیتالهای d در میدان مکعبی عبارتست از: (۴۹-۷۰ سراسری)

- (۱) دو اوربیتال e_g با انرژی پایین و سه اوربیتال t_2 با انرژی بالاتر
 (۲) دو اوربیتال e_g با انرژی بالا و سه اوربیتال t_2 با انرژی پایین
 (۳) دو اوربیتال e با انرژی پایین و سه اوربیتال t_2 با انرژی بالاتر
 (۴) تمام اوربیتالهای d نسبت به تمام لیگاندها در میدان مکعبی وضعیت یکسانی دارند

(۹) از بین کمپلکسهای (۱) $[Fe(CN)_6]^{4-}$ ، (۲) $[Co(CN)_5(H_2O)]^{3-}$ ، (۳) $[MnCl_6]^{3-}$

و (۴) $[CuF_6]^{3-}$ کدامیک از آنها یان-تلا نشان میدهند؟ (۴۹-۷۰ سراسری)

- (۱) ۴ و ۳ (۲) ۱ و ۲ و ۳ (۳) ۳ و ۲ (۴) ۴ و ۲

نصف ۲ شیمی معدنی II

77

۱۰- کدامیک از یونهای زیر دارای ماکسیمم انرژی پایدار میباشند در کمپلکسهای کم اسپین شش اکتوهدرال است؟ (۷۰-۶۹ سراسری)



۱۱- اوربیتالهای گروه لیگاند (LGO) مناسب جهت همپوشانی با اوربیتال d_{z^2} در کمپلکس ML_6 کدام است؟ (۷۰-۶۹ سراسری)

(۱) $\frac{1}{2\sqrt{3}}(2\sigma_z + 2\sigma_{-z} - \sigma_x - \sigma_{-x} - \sigma_y - \sigma_{-y})$

(۲) $\frac{1}{2\sqrt{3}}(\sigma_x + \sigma_{-x} + \sigma_y + \sigma_{-y} + \sigma_z + \sigma_{-z})$

(۳) $\frac{1}{2\sqrt{3}}(2\sigma_z + 2\sigma_{-z} + \sigma_x + \sigma_{-x} + \sigma_y + \sigma_{-y})$

(۴) $\frac{1}{2\sqrt{3}}(\sigma_z + \sigma_{-z} - \sigma_x - \sigma_{-x} - \sigma_y - \sigma_{-y})$

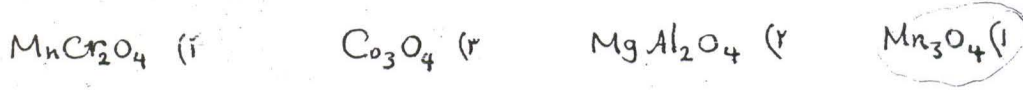
۱۲- کدامیک از الگوهای شکستگی اوربیتالهای d با تقارن D_{4d} مطابقت دارد؟ (۷۱-۷۰ سراسری)



۱۳- مولکول CO با فلزات واسطه در حالت اکسایش پایین آنها ترکیبات پایدار تشکیل میدهد زیرا ... (۷۱-۷۰ سراسری)

- (۱) CO باز لوئیس قوی است
- (۲) CO یک لیگاند رهنده π است
- (۳) CO دارای ۵ جفت الکترون رده قطبی بالاست
- (۴) CO در تشکیل پیوند π - برگشتی (Back bonding) شرکت میکند

۱۴- در کدامیک از ساختارهای اسپینل های زیر، واپسش چهار گوش (tetragonal distortion) است؟ (۷۱-۷۰ سراسری)



۱۵- ترتیب صحیح افزایش قدرت لیگاند (سری اسپکتروکیمیایی) برای یونهای واسطه سری اول کدام است؟ (۷۱-۷۰ سراسری)



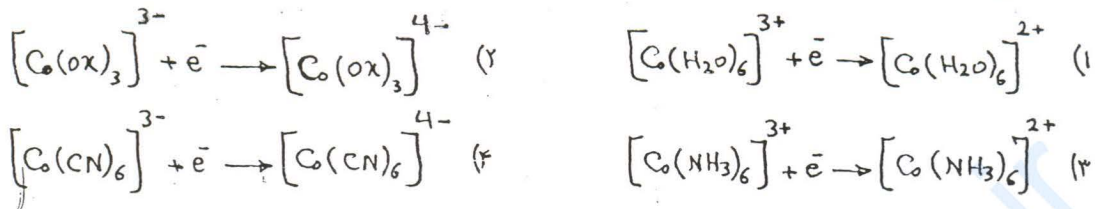
فصل ۲ انرژی مورد II

78

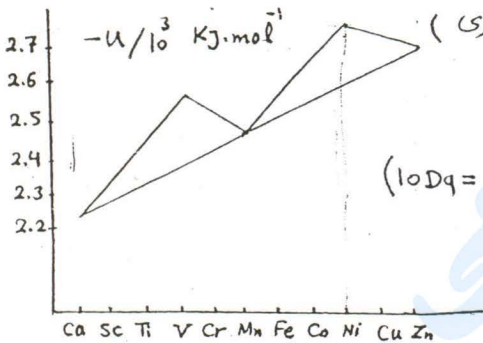
۱۶) در کدامیک از کمپلکسهای زیر اثر یان-تلمر مشاهده می شود؟ (۷۱-۷۰ سراسری)

- ۱) کمپلکسهای هشت وجهی کم اسپین d^6
 ۲) کمپلکسهای هشت وجهی d^3
 ۳) کمپلکسهای هشت وجهی پرا اسپین d^4
 ۴) کمپلکسهای هشت وجهی پرا اسپین d^8

۱۷) - بر اساس انرژی پایداری میدان بلور (CFSE) کدامیک از نیم واکنشهای زیر بیشترین کاهش استاندارد بیشتر دارد؟ (۷۱-۷۰ سراسری)

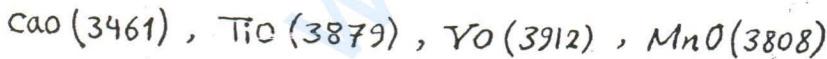


۱۸) نمودار انرژی شبکه ری کربیدهای فلزات واسطه سری اول در زیر داده شده است مقوله "CFSE" نیکل (II) با توجه به این نمودار چیست؟ (۷۰-۷۱ سراسری)



- ۱) حدود ۱۰۰۰ کیلوژول بر مول
 ۲) حدود ۲۶۰۰ کیلوژول بر مول
 ۳) حدود ۹۵۰۰ کیلوژول بر مول
 ۴) این نمودار ارتباطی با CFSE ندارد

۱۹) - آبایی تشکیل شبکه بر حسب کیلوژول بر مول برای اکسیدهای زیر که ساختار آن ها از نوع NaCl است در داخل پرانتز داده شده است، روند مشاهده شده چگونه توجیه می شود؟ (۷۱-۷۲ سراسری)



- ۱) تغییر بار موثر هسته در طول یک دوره
 ۲) تغییر بار موثر هسته و تأثیر انرژی پایداری میدان بلور
 ۳) تفاوت عدد کموردیناسیون فلز در این اکسیدها
 ۴) تفاوت نوع انباشتنی شبکه بلور در این اکسیدها

79

محل پریمی مورد II

۲۰- یون M^{2+} از فلزات واسطه سری اول در میدان مکعبی بالاترین رقم انرژی پایداری میدان بلور (CFSE) را دارد، و در یک میدان هشت وجهی قوی و ضعیف خواص مغناطیسی کاملاً متمایز از یکدیگر دارد. این یون کدام است؟ (۷۱-۷۲ سراسری)

- Co (۱) Cr^{3+} (۲) Mn (۳) Fe (۴)

۲۱- انرژی شکافتگی اوربیتالهای d برای $[ReF_8]^{2-}$ کدامیک از موارد زیر است؟ (۷۱-۷۲ سراسری)

- (۱) $(d_{x^2-y^2}, d_{z^2})(d_{xy}, d_{xz}, d_{yz})$ (۲) $(d_{x^2-y^2})(d_{z^2}, d_{xz})(d_{xy}, d_{yz})$
 (۳) $(d_{xz}, d_{yz})(d_{xy}, d_{x^2-y^2})(d_{z^2})$ (۴) $(d_{xy}, d_{xz}, d_{yz})(d_{z^2}, d_{x^2-y^2})$

۲۲- کدامیک از لیگاندهای زیر با آلید کبالت (III) یک کمپلکس ترنس کیلیت خیر الکترولیت تشکیل میدهد؟ (۷۱-۷۲ سراسری)

- (۱) تری فنیل فسفین (۲) دی نسیفین (۳) گلیسین (۴) اوره-۱-فتا تترولین

۲۳- CFSE برای d^5 در میدان هشت وجهی قوی برابر است با ... (۷۲-۷۳ سراسری)

- (۱) $-Dq$ (۲) $-20Dq$ (۳) $-16Dq + 2P$ (۴) $-20Dq + 2P$

۲۴- اوربیتالهای p و d در میدان مسطح مربعی (با تقارن D_{4h}) به ترتیب از راست به چپ به چند تراز شکافتگی حاصل می‌کنند؟ (۷۲-۷۳ سراسری)

- (۱) هم‌تراز - 3 (۲) 3 - 2 (۳) هم‌تراز - 4 (۴) 4 - 2

۲۵- در کدام نمونه اثر یان-تکر انتظاری رخ دهد (عدد گسودینا سیون کاتون شش است) (۷۲-۷۳ سراسری)

- PdF_2 (۱) Cr_2F_5 (۲) MnF_3 (۳) CuF_3 (۴)

۲۶- مقدار $CFSE = -16Dq + P$ مربوط به کدام آرایش الکترونی زیر در یک میدان هشت وجهی قوی است؟ (۷۳-۷۴ سراسری)

- (۱) d^7 (۲) d^4 (۳) d^7 (۴) d^8

فصل ۲ شیمی معدنی II

80

۲۷- کرامیک از ترکیبات (I) $[Mn(H_2O)_6]^{3+}$ ، (II) $[Cu(NO_2)_6]^{4-}$ ، (III) $[Cr(urea)_6]^{3+}$ ، (IV) $[Co(NH_3)_6]^{3+}$ کج شکلی یان- تکر از خود نشان میدهند؟
 اعداد اتمی Mn, Cr, Cu, Co به ترتیب برابرند با 25, 29, 24, 26. (۷۴-۷۳ سراسری)

(I) II, I (۲) (II) IV, II (۳) (III) IV, I (۴) (IV) III, II (۱)

۲۸- برای کدام کمپلکس اثر یان- تکر استظاری رود؟ (۱) La نایزه یک لیگاند خنثی با میان متوسط است.
 (۷۵-۷۴ سراسری)

(I) FeL_6^{2+} (۱) (II) NiL_6^{2+} (۲) (III) CrL_6^{3+} (۳) (IV) VLa_6^{2+} (۴)

۲۹- کدام آلوی شکافتی اوربیتالهای d مربوط به کمپلکس MnL_4 با گروه نقطه‌ای D_{4h} است؟ ترتیب افزایش انرژی از چپ به راست است؟ (۷۵-۷۴ سراسری)

(I) $(xz, yz)(z^2)(xy)(x^2-y^2)$ (۲) (II) $(xz, yz)(z^2)(xy)(x^2-y^2)$ (۱)
 (III) $(xz, yz, xy)(z^2, x^2-y^2)$ (۳) (IV) $(xz, yz)(z^2)(xy)(x^2-y^2)$ (۴)

۳۰- انرژی پایدار میدان بلور برای کدام کمپلکس از همه بیشتر است؟ (۷۵-۷۴ سراسری)

(I) CoF_6^{3-} (۱) (II) $Fe(CN)_6^{4-}$ (۲) (III) $Mn(H_2O)_6^{2+}$ (۳) (IV) $Fe(H_2O)_6^{2+}$ (۴)

۳۱- در کدام مورد تعداد شکافتیهای ترازهای انرژی d بیشتر است؟ (۷۵-۷۴ سراسری)

(I) D_{4d} (۱) (II) O_h (۲) (III) C_{4v} (۳) (IV) T_d (۴)

۳۲- برای کدامیک از گونه‌های زیر مدار جمله طیفی حالت پایه به صورت 6A_1 است؟ (۷۵-۷۴ سراسری)

(I) $MnCl_4^{2-}$ (۱) (II) $Co(NH_3)_6^{3+}$ (۲) (III) $Co(H_2O)_6^{2+}$ (۳) (IV) $Fe(CN)_6^{3-}$ (۴)

۳۳- در کدام مورد تعادل بیشتر به سمت چپ (تشکیل کمپلکس هشت وجهی) تایل رآورد؟ (۷۵-۷۴ سراسری)

(I) $TiCl_6 \rightleftharpoons TiCl_4 + 2Cl^-$ (۱) (II) $VCl_6 \rightleftharpoons VCl_4 + 2Cl^-$ (۲)
 (III) $VCl_6 \rightleftharpoons VCl_4 + 2Cl^-$ (۳) (IV) $TiCl_6 \rightleftharpoons TiCl_4 + 2Cl^-$ (۴)

$Ti: d^4$ $V: d^5$

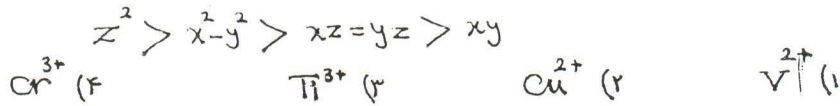
فصل ۲ سریعی بود II

81

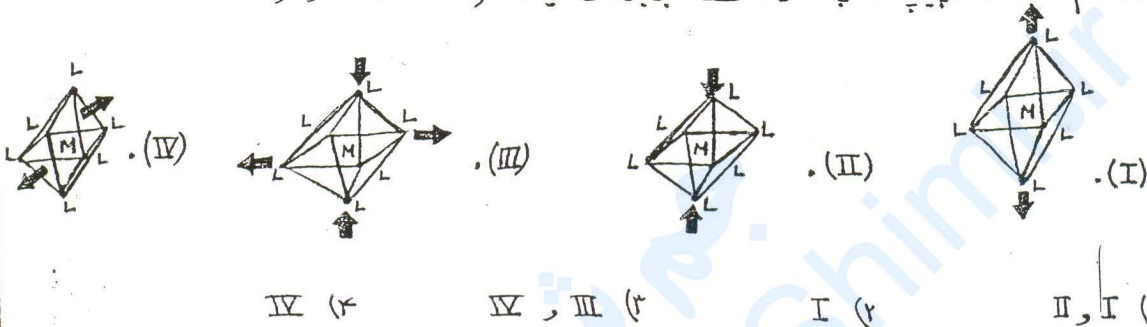
۳۴- $10Dq(40)$ برای کدام کمپلکس بیشتر است؟ (۷۷-۷۴ سراسری)



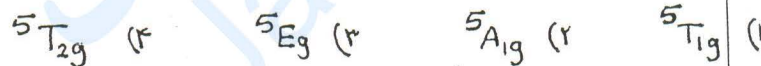
۳۵- ترتیب نسبی انرژی اوربیتالهای d یون در میدان هفت وجهی به صورت زیر است. این یون کدام است؟ (۷۷-۷۴ سراسری)



۳۶- در کدام تقویدار واپسپیش چهارگوشه‌ای بوجود می‌آید؟ (۷۷-۷۴ سراسری)



۳۷- جمله طیفی حالت پایه برای یون پراسین d^4 در میدان الکتروستاتیک هشت وجهی کدام است؟ (۷۷-۷۴ سراسری)



۳۸- در کمپلکسهای ML_6 (تقارن O_h) در صورتیکه لیگاندها فقط فصلت دهیجک σ داشته باشند ماهیت اوربیتالهای π و π^* فلز مرکزی کدام است؟ (۷۷-۷۴ سراسری)



۳۹- انرژی پایداری میدان بلور برای کدام کمپلکس از همه کمتر است؟ (انرژی زوج شدن را 18400 cm^{-1} فرض کنید). مقدار $10Dq$ برای هر کمپلکس در داخل پرانتز داده شده است. (۷۸-۷۷ سراسری)



فصل ۲ شیمی معدنی II

82

۴۰) حالت پایه اکترونی و مقدار CFSE برای کمپلکس $[Fe(Phen)_3](BPh_4)_3$ به فرض تقارن کلی O_h برای یون کمپلکس آهن به ترتیب کدام است؟ (۷۷-۷۸ سراسری)

- ۱) $^1A_{1g}$ و $(-24Dq+2P)$ (۲) $^6A_{1g}$ و (صفر)
- ۳) $^2T_{2g}$ و $(-20Dq+2P)$ (۴) $^5T_{2g}$ و $(-4Dq)$

۴۱) در یک کمپلکس هشت وجهی، وابستگی یان-تدلر وقتی قویتر است که ... (۷۷-۷۸ سراسری)

- ۱) اوربیتالهای t_{2g} به صورت غیرکنواخت اشغال شود (۲) اوربیتالهای t_{2g} کاملاً پر و اوربیتالهای e_g نیمه پر باشند
- ۳) اوربیتالهای t_{2g} و e_g هر دو نیمه پر باشند (۴) اوربیتالهای e_g به طور غیرکنواخت اشغال شده باشند

۴۲) ترکیب خطی منطبق با تقارن مناسب، مربوط به اوربیتالهای لیگاند جهت همپوشانی با اوربیتال d_{z^2} در کمپلکس MCl_4 با تقارن D_{4h} کدام است؟ (۷۷-۷۸ سراسری)

- ۱) در آرایش سطح مربعی، اوربیتال d_{z^2} در تشکیل پیوند شرکت نمیکنند (۲) $\frac{C}{2} [\sigma_1 - \sigma_2 + \sigma_3 - \sigma_4]$
- ۳) $+\frac{C}{2} [\sigma_1 + \sigma_2 + \sigma_3 + \sigma_4]$ (۴) $-\frac{C}{2} [\sigma_1 + \sigma_2 + \sigma_3 + \sigma_4]$

۴۳) نماد جمله طیفی حالت پایه کدام یون در میدان هشت وجهی به صورت 5E_g است؟ (۷۸-۷۹ سراسری)

- ۱) Cr^{2+} (۲) Ni^{2+} (۳) V^{3+} (۴) Cu^{2+}

۴۴) تعداد ترازهای انرژی اوربیتالهای d بر اثر شکافتگی در کدام میدان بیشتر است؟ (۷۸-۷۹ سراسری)

- ۱) D_{4d} (۲) C_{4v} (۳) O_h (۴) T_d

۴۵) در یون $[Co(NO_2)_6]^{3-}$ رابطه انرژی پایداری میدان بلور (CFSE) کدام است؟ (۷۸-۷۹ سراسری)

- ۱) $-4Dq$ (۲) $-4Dq+P$ (۳) $-24Dq+2P$ (۴) $-24Dq+3P$

۴۶) کدام لیگاند حاصل π -پذیری بیشتری دارد؟ (۷۸-۷۹ سراسری)

- ۱) NH_3 (۲) F^- (۳) CN^- (۴) CO

فصل ۲ شیمی معدنی II

83

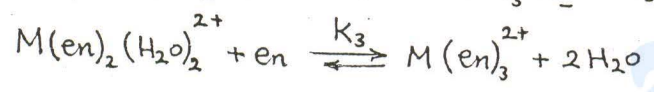
۴۷- کدام الگوی شکافتگی مربوط به ترازهای انرژی اوربیتالهای d در $Fe(CO)_5$ است؟
(ترتیب افزایش انرژی از چپ به راست است) (۷۹-۸۰ سراسری)

- (۱) $(d_{xz}, d_{yz})(d_{xy}, d_{x^2-y^2})(d_z^2)$ (۲) $(d_{xy}, d_{x^2-y^2})(d_{xz}, d_{yz})(d_z^2)$
(۳) $(d_{xz}, d_{yz})(d_{xy})(d_z^2)(d_{x^2-y^2})$ (۴) $(d_{x^2-y^2})(d_{xy})(d_z^2)(d_{xz}, d_{yz})$

۴۸- برای کدام نمونه اثر یان-تلمر انتظار نمی رود؟ (عدد کوئوردیناسیون در تمام این نمونه ها شش است)
(۷۹-۸۰ سراسری)

- (۱) CrF_2 (۲) FeF_2 (۳) MnF_2 (۴) $K_3[CoF_6]$

۴۹- کاهش ناگهانی ثابت تشکیل سوم، K_3 ، یون $M(en)_3^{2+}$ حاصل از واکنش زیر، برای کدام یک از یونها رخ میدهد؟ (۸۰-۸۱ سراسری)



- (۱) $^{29}Cu^{2+}$ (۲) $^{26}Fe^{2+}$ (۳) $^{27}Co^{2+}$ (۴) $^{28}Ni^{2+}$

۵۰- جمله طیفی موکتول مربوط به حالت پایه در کمپلکس هشت وجهی $[Ni(H_2O)_6]^{2+}$ کدام است؟
(۸۱-۸۲ سراسری)

- (۱) $3T_{1g}$ (۲) $3A_{2g}$ (۳) $3T_{2g}$ (۴) $3E_g$

۵۱- اثر یان-تلمر در کدام یون کمپلکس به صورت واضح چهار گوشه ای (اغراف تترائونالی) از نوع $Z-in$ مشاهده می شود؟ (۸۱-۸۲ سراسری)

- (۱) $[V(H_2O)_6]^{3+}$ (۲) $[Cr(H_2O)_6]^{3+}$ (۳) $[Cu(H_2O)_6]^{2+}$ (۴) $[Ti(H_2O)_6]^{3+}$

۵۲- مقدار CFSE در مورد یون کمپلکس $[Fe(CN)_6]^{4-}$ چند cm^{-1} است؟ (۸۱-۸۲ سراسری)

$$(\Delta_o = 33800 \text{ cm}^{-1} \text{ و } P = 19150 \text{ cm}^{-1})$$

- (۱) -41960 (۲) -42820 (۳) -43125 (۴) -44015

۵۳- شکافتگی اوربیتالهای d در کمپلکسهای مسطح مربعی (D_{4h}) و دوازده وجهی (D_{2d}) به ترتیب از راست به چپ کدام است؟ (۸۱-۸۲ سراسری)

- (۱) 3 و 3 (۲) 3 و 4 (۳) 4 و 3 (۴) 4 و 4

فصل ۲ شیمی معدنی II
۱۰

84

۵۴- در صورتی که تراز انرژی اوربیتالهای d به صورت زیر باشد، $d_{x^2-y^2} = -3.14 Dq$ ، $d_{z^2} = 5.14 Dq$ و $d_{xy} = -3.14 Dq$ ، $d_{xz} = 0.57 Dq$ ، $d_{yz} = 0.57 Dq$ میدان الکتروستاتیک مربوط به کدام آرایش هندسی است ؟ (۸۱-۸۲ سراسری)

(۱) مربعی (۲) دوهی با قاعده مثلثی (۳) خطی (۴) هری با قاعده مربعی

۵۵- جمله طیفی حالت پایه کدام یون که با آرایش d^n مشخص شده ، A_{1g} است (چندگانه ایی عمده نوشته نشده است) (۸۲-۸۳ سراسری)

(۱) d^9 (تقارن هشت وجهی) (۲) d^8 (تقارن هشت وجهی)

(۳) d^6 (تقارن هشت وجهی) (۴) d^4 (تقارن چهاروجهی)

۵۶- آلوری شکافنی اوربیتالهای d اتم مرکزی در کمپلکس $Fe(CO)_5$ با کدام مورد مطابقت دارد؟ (۸۲-۸۳ سراسری)

(۱) $d_{z^2} < (d_{x^2-y^2}, d_{xy}) < (d_{xz}, d_{yz}) < d_{z^2}$ (۲) $(d_{xz}, d_{yz}) < d_{z^2} < (d_{x^2-y^2}, d_{xy})$

(۳) $d_{x^2-y^2} < d_{z^2} < d_{xy} < (d_{xz}, d_{yz})$ (۴) $d_{xy} < (d_{xz}, d_{yz}) < d_{z^2} < d_{x^2-y^2}$

۵۷- تقارن حالت پایه الکترونی یون فلز واسطه $CsTi(SO_4)_2 \cdot 12 H_2O$ کدام است ؟ (۸۲-۸۳ سراسری)

(۱) ${}^2T_{2g}$ (۲) 2E_g (۳) ${}^2T_{1g}$ (۴) ${}^2T_{1g}(P)$

۵۸- اثر یان-تلا در کدام کمپلکس چهاروجهی با آرایش d^n مشاهده نمی شود ؟ (۸۲-۸۳ سراسری)

(۱) d^3 (۲) d^4 (۳) d^7 (۴) d^8

۵۹- کدام آلوری شکافنی اوربیتالهای d مربوط به تقارن D_{4d} است ؟ (انتزاعی انرژی از چپ به راست) (۸۳-۸۴ سراسری)

(۱) $(d_{z^2})(d_{xz}, d_{yz})(d_{xy}, d_{x^2-y^2})$ (۲) $(d_{z^2})(d_{xy}, d_{x^2-y^2})(d_{xz}, d_{yz})$

(۳) $(d_{yz}, d_{xz})(d_{z^2})(d_{xy})(d_{x^2-y^2})$ (۴) $(d_{yz}, d_{xz})(d_{xy}, d_{x^2-y^2})(d_{z^2})$

۶۰- جمله طیفی حالت پایه چند آرایشی الکترونی مختلف در کمپلکسهای هشت وجهی ML_6 داده شده است در چند مورد واپیچش یان-تلا انتظاری رود ؟ (۸۳-۸۴ سراسری)

5E_g (پراسین) ، ${}^6A_{1g}$ (پراسین) ، ${}^1A_{1g}$ (کم اسپین) و 2E_g (کم اسپین)

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

فصل ۲ ترکیب کوآرڈیناسیون

۶۱- بر اساس نظریه میدان بلور، یونهای منقی نسبت به مرکزهای خنثی میدان لیگاند قویتری ایجاد می کنند. ترتیب کاهش میدان لیگاندهای $\text{OH}^- > \text{H}_2\text{O} > \text{CO}$ را چگونه توجیه می کنید؟ (۸۵-۸۴ سراسری)

- (۱) OH^- پیوندهای π قوی و CO دهنده π قوی است
 (۲) H_2O و CO هر دو پیوندهای π قوی هستند
 (۳) H_2O دهنده π قوی و CO پیوندهای π قوی است
 (۴) OH^- دهنده π قوی و CO پیوندهای π قوی است

۶۲- مقدار Δ_o برای کدام کمپلکس از همه بیشتر است؟ (۸۵-۸۴ سراسری)

- (۱) $[\text{Cr}(\text{en})_3]^{3+}$ (۲) $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$ (۳) $[\text{V}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$ (۴) $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$

۶۳- چندگانه اسپینی برای کدام آرایش الکترونی از همه کمتر است؟ (۸۵-۸۴ سراسری)

- (۱) $t_{2g} \uparrow \uparrow \uparrow$ (۲) $t_{2g} \uparrow - -$ (۳) $t_{2g} \uparrow \downarrow \uparrow \downarrow \uparrow \downarrow$ (۴) $t_{2g} \uparrow \uparrow \uparrow$

۶۴- کدام یونها حالت الکترونی متداول را نشان میدهد و به صورت پراسپین در میدان هشت وجهی برای بررسی اثر بیان-تلر مناسب تر است؟ (۸۵-۸۴ سراسری)

- (۱) Co^{2+} ، Cu^{2+} (۲) Mn^{3+} ، Cu^{2+} (۳) Ni^{2+} ، Ag^{2+} (۴) Ni^{3+} ، Ag^{2+}

۶۵- اوربیتالهای d در کمپلکسهای $\text{ML}_5(\text{C}_{4v})$ و $\text{ML}_6(\text{D}_{3h})$ به ترتیب از راست به چپ به چند تراز شکافتگی حاصل می کنند؟ (۸۵-۸۴ سراسری)

- (۱) دو + سه (۲) سه - دو (۳) سه - چهار (۴) چهار - سه

۶۶- از یونهای پراسپین زیر در میدان الکتروستاتیک هشت وجهی، آنتالپی آبپوشی کدام یون بیشتر است؟ (۸۵-۸۴ سراسری)

- (۱) V^{3+} (۲) Cr^{3+} (۳) Fe^{3+} (۴) Co^{3+}

۶۷- جمله های طیفی مولکولی آرایش های (پراسپین) d^7 و (کم اسپین) d^7 به ترتیب از راست به چپ ----- است. (۸۵-۸۴ سراسری)

- (۱) 2E_g ، ${}^4T_{2g}$ (۲) ${}^2T_{1g}$ ، 4E_g (۳) 2E_g ، ${}^4T_{1g}$ (۴) ${}^2T_{2g}$ ، 4E_g

فصل ۲ رویه عدد II

۷۸- عبارت کدام گزینه برای محاسبه انرژی پایداری میدان بلور در کمپلکس $[Co(CN)_6]^{3-}$ درست است؟

- (۱) $-24Dq + 2P$ (۲) $-24Dq + 3P$ (۳) $-4Dq$ (۴) $-4Dq + P$

۷۹- جمله‌های طیفی حالت پایه یون Mn^{2+} در دو حالت پراسپین و کم اسپین در میدان الکترواستاتیک

هشت وجه از راست به چپ کدام است؟ (۸۷-۸۴ سراسری)

- (۱) ${}^2T_{2g}$ و ${}^6A_{1g}$ (۲) ${}^2T_{1g}$ و ${}^6A_{2g}$ (۳) ${}^2T_{2g}$ و ${}^6A_{2g}$ (۴) 2E_g و ${}^6T_{1g}$

۷۰- کدام الگوی شکافتگی اوربیتالهای d مربوط به یک ضدمشور مربعی است؟ (افزایش انرژی از چپ به راست است)

(۸۷-۸۴ سراسری)

- (۱) $(d_{xz}, d_{yz})(d_{xy}, d_{x^2-y^2})(d_z^2)$ (۲) $(d_{xz}, d_{yz})(d_z^2)(d_{xy})(d_{x^2-y^2})$
 (۳) $(d_{xz}, d_{yz})(d_{xy})(d_z^2)(d_{x^2-y^2})$ (۴) $(d_z^2)(d_{xy}, d_{x^2-y^2})(d_{xz}, d_{yz})$

۷۱- اثر یان-تدلر برای کدام ترکیب‌ها انتظاری دارد؟ (۸۷-۸۴ سراسری)

- الف) $K_4[Fe(CN)_6]$ ب) $K_3[Cr(CN)_6]$ ج) Mn_3O_4 د) $K_4[Co(NO_2)_6]$

- (۱) الف و ب (۲) ب و د (۳) الف و د (۴) ج و د

۷۲- مقدار CFSE کدام کمپلکس از همه بیشتر است؟ (۸۸-۸۷ سراسری)

- (۱) $[Co(H_2O)_6]^{2+}$, $\Delta_o = 8400 \text{ cm}^{-1}$, $P = 22500 \text{ cm}^{-1}$ (۲) $[Mn(H_2O)_6]^{3+}$, $\Delta_o = 15800 \text{ cm}^{-1}$, $P = 28000 \text{ cm}^{-1}$
 (۳) $[Fe(H_2O)_6]^{3+}$, $\Delta_o = 14000 \text{ cm}^{-1}$, $P = 30000 \text{ cm}^{-1}$ (۴) $[Cr(H_2O)_6]^{2+}$, $\Delta_o = 9250 \text{ cm}^{-1}$, $P = 23500 \text{ cm}^{-1}$

۷۳- چنانچه تشکیل کمپلکس‌های نیکل (II) با لیگندهای زکر شده را بر اساس انجام واکنش زیر در نظر بگیریم،

کدام کمپلکس از همه پایدارتر است؟ (۸۸-۸۷ سراسری)



- (۱) NH_3 (۲) اتیلن دی‌آمین (۳) ری‌آیلن تری‌آمین (۴) EDTA

۷۴- جمله طیفی حالت پایه کدام کمپلکس ${}^1A_{1g}$ است؟ (۸۸-۸۷ سراسری)

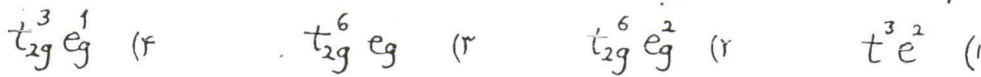
- (۱) $[Co(NO_2)_6]^{4-}$ (۲) $[Co(NH_3)_6]^{3+}$ (۳) $[Mn(H_2O)_6]^{2+}$ (۴) $[Ni(H_2O)_6]^{2+}$

۷۵- با در نظر گرفتن الگوی شکافتگی اوربیتالهای d در میزهای الکترواستاتیک مختلف، در کدام گروه نقطه‌ای اوربیتال d_{z^2} در بالاترین سطح انرژی قرار می‌گیرد؟ (۸۵-۸۴ سراسری)

- (۱) D_{4h} (۲) C_{4v} (۳) D_{4d} (۴) D_{3h} مثلی

فصل ۲ شیمی معدنی II

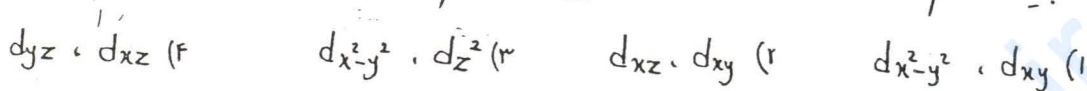
① کدام آرایش مستعد واپسین یان-تلی است؟ (آزاد- ۷۹)



② مقدار 10Dq در کدام گونه شیمیایی زیر بیشتر است؟ (آزاد- ۷۹)



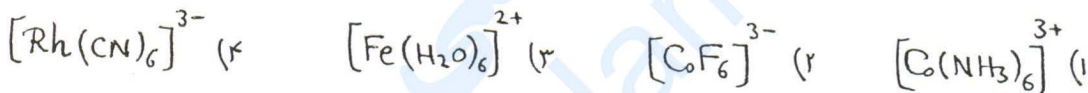
③ اوربیتال‌های هم‌تراز در کمپلکس با تقارن D_{4h} کدام اند؟ (آزاد- ۷۹)



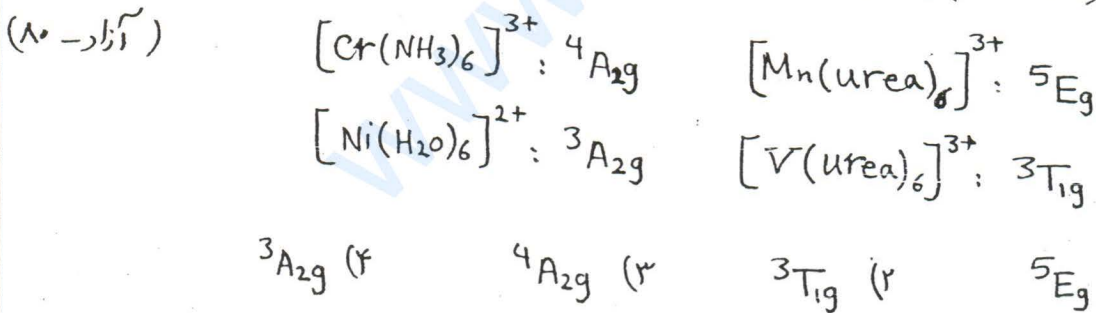
④ حالت پایه یون کمپلکس $[Ni(NH_3)_6]^{2+}$ کدام است؟ (آزاد- ۷۹)



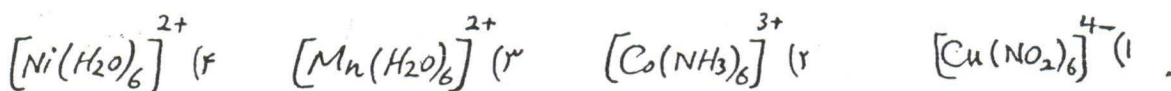
⑤ انرژی پایداري میدان بلور برای کدام کمپلکس لزهه بیشتر است؟ (آزاد- ۸۰)



⑥ تقارن حالت پایه الکترونی یون کمپلکسهای زیر داده شده است. کدام مورد نادرست است؟



⑦ کدام گونه شیمیایی زیر، دستخوش اثر یان-تلیر (Jahn-Teller) می‌شود؟ (آزاد- ۸۰)



فصل ۲ روشی مورد II

۸) ارتباط مقادیرهای $10Dq$ برای میدانهای چهاروجهی، هشت وجهی و مکعبی در زیر داده شده است. کدام درست است؟ (آزاد - ۸۰)

$$10Dq_{cubic} = 2(10Dq_{Td}) = -\frac{4}{9}(10Dq_{Oh}) \quad (1)$$

$$10Dq_{cubic} = 2(10Dq_{Td}) = -\frac{9}{8}(10Dq_{Oh}) \quad (2)$$

$$10Dq_{cubic} = 2(10Dq_{Td}) = -\frac{9}{4}(10Dq_{Oh}) \quad (3)$$

$$10Dq_{cubic} = 2(10Dq_{Td}) = -\frac{8}{9}(10Dq_{Oh}) \quad (4)$$

۹) اوربیتالهای d در میدانهای دووجهی مثلثی (D_{3h}) و سطح مربعی (D_{4h}) به ترتیب از راست به چپ به چند تراز شکافتگی حاصل می کنند؟ (آزاد - ۸۱)

۲, ۳ (۴) ۴, ۳ (۳) ۳, ۴ (۲) ۳, ۲ (۱)

۱۰) اندازه Δ_o یا $10Dq$ بر اساس نظریه میدان بلور (CFT) برای کدام یون کمپلکس بیشتر است؟ (آزاد - ۸۱)

$28Ni(CO)_6$ (۴) $42Mo(CO)_6$ (۳) $24Cr(CO)_6$ (۲) $74W(CO)_6$ (۱)

۱۱) ترم طبیعی مولکولی برای یون کمپلکس $Ni(H_2O)_6^{2+}$ کدام است؟ (آزاد - ۸۱)

$4T_{1g}$ (۴) $3T_{1g}$ (۳) $4A_{2g}$ (۲) $3A_{2g}$ (۱)

۱۲) در کدام گونه شیمیایی زیر، اثر یان-تلمر انتظار می رود؟ (آزاد - ۸۱)

$Mn(urea)_6^{3+}$ (۴) $28Ni(H_2O)_6^{2+}$ (۳) MnB_4^{2-} (۲) $25Mn(H_2O)_6^{2+}$ (۱)

۱۳) در کمپلکسهای ML_6 (تقارن O_h) در صورتیکه لیگاندها تنها خصیت دهندگی سه داشته باشند اوربیتالهای t_{2g} فلز مرکزی کدام یک از خصیت های زیر را خواهد داشت؟ (آزاد - ۸۱)

۱) پیوندی ۳۶ ۲) ضد پیوندی ۵ ۳) ضد پیوندی ۳۳ ۴) ناپیوندی

مضامین شیمی

۱۴) معمولاً شعاع عناصر از سمت چپ به راست در جدول تناوبی کوچک می‌شوند. با توجه به این مطلب شعاع یون کمپلکسهای $[ML_6]^{2+}$ که M عناصر واسطه V^{2+} ، Cr^{2+} ، Mn^{2+} و Ca^{2+} باشد را به ترتیب از شعاع بزرگتر به کوچکتر نوشته و علت اختلاف شعاع یون تجربی را محاسباتی را هم بیان کنید. (آزاد - ۸۱)

۱) علت اختلاف در انرژی هیدراتاسیون آنهارت $Ca^{2+} > V^{2+} > Cr^{2+} > Mn^{2+}$

۲) علت اختلاف در آن است که در موقع محاسبات انرژی پایدار می‌دان لیگاند را به حساب نیآورده‌اند

$Mn^{2+} > Cr^{2+} > V^{2+} > Ca^{2+}$

۳) علت اختلاف، چون در موقع محاسبات انرژی پایدار می‌دان لیگاند را به حساب نیآورده‌اند

$Ca^{2+} > Mn^{2+} > Cr^{2+} > V^{2+}$

۴) علت اختلاف، چون انرژی هیدراتاسیون مختلف دارند و ضمناً در آنجا اوربیتالهای d کم‌تر از 5 الکترون دارند.

$Ca^{2+} > Mn^{2+} > Cr^{2+} > V^{2+}$

۱۵) اندازه Δ یا $10Dq$ بر اساس نظریه میدان بلور (CFT) برای کدام کمپلکس بیشتر است؟ (آزاد - ۸۲)

- ۱) $42 Mo(CO)_6$ (۱)
- ۲) $24 Cr(CO)_6$ (۲)
- ۳) $74 W(CO)_6$ (۳)
- ۴) $28 Ni(CO)_4$ (۴)

۱۶) در کدام گونه شیمیایی زیر وابستگی یان-تدلر انتظار نمی‌رود؟ (آزاد - ۸۲)

$Cr=24$ ، $Co=27$ ، $Cu=29$

- ۱) $K_2Pb[Cu(NO_2)_6]$ (۱)
- ۲) ساختار بلور کروم (II) کلرید (۲)
- ۳) $K_3[Co(NH_3)_6]$ (۴)
- ۴) $K_2Ba[Co(NO_2)_6]$ (۲)

۱۷) حالت پایه یون $28Ni^{2+}$ در میدان هشت وجهی (O_h) کدام است؟ (آزاد - ۸۲)

- ۱) $3T_{1g}(P)$ (۱)
- ۲) $3T_{2g}$ (۲)
- ۳) $3T_{1g}(F)$ (۳)
- ۴) $3A_{2g}$ (۴)

۱۸) در کدام میدان شکافتگی ترازهای انرژی d، بیشتر است؟ (آزاد - ۸۲)

- ۱) هشت وجهی (O_h) (۱)
- ۲) مکعبی (O_h) (۲)
- ۳) چهاروجهی (T_d) (۳)
- ۴) سطح مربعی (D_{4h}) (۴)

مضامین
۲
۴

۱۹) کدام لژیته در مورد مقدار OSPE (OSSE) بر حسب Dq در دو کمپلکس $[Fe(H_2O)_n]^{2+}$ وقتی یک بار $n=4$ و بار دیگر $n=6$ در نظر گرفته شود صادر است؟ (آزاد-۸۳)

- (۱) -۲,۴۴ (۲) -۱,۳۴ (۳) -۳,۶۴ (۴) -۸,۵۴

۲۰) در کدامیک از لژیته‌های شیمیایی زیر، آرایش فضایی هشت وجهی نامنتظم دارد؟ (آزاد-۸۳)

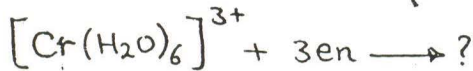
- (۱) $[Co(NH_3)_6]^{3+}$ (۲) $[Fe(CN)_6]^{4-}$ (۳) $[MnF_6]^{3-}$ (۴) $[CrCl_6]^{3-}$

۲۱) اوربیتالهای P و d در میدان دو طرفه مثلثی با تقارن (D_{3h}) به ترتیب از رارت به چپ

به چند تراز شکافتگی حاصل می‌کنند؟ (آزاد-۸۳)

- (۱) ۲ و ۳ (۲) ۳ و ۲ (۳) ۳ و ۴ (۴) هم تراز و ۳

۲۲) محصول واکنش زیر کدام است؟ (آزاد-۸۴)



- (۱) $[Cr(en)_3]^{3+}$ (۲) $[Cr(H_2O)_3(OH)_3]$ (۳) واکنش نمیدهد (۴) $[Cr(H_2O)_2(en)_2]^{3+}$

۲۳) فرق اصلی تئوری میدان لیگاند و تئوری والانس باند در چیست؟ (آزاد-۸۴) (آزاد-۸۵)

۱) در تئوری میدان لیگاند عامل اصلی پیوند نیروی الکتروستاتیکی است ولی در تئوری والانس باند از همپوشانی اوربیتال صحبت می‌کند

۲) در تئوری میدان بلور عمل هیبریداسیون وجود ندارد ولی در تئوری والانس باند انجام می‌پذیرد

۳) در تئوری میدان لیگاند اوربیتالهای d شکافته می‌شود ولی در تئوری والانس باند شکافتگی اوربیتال d نداریم

۴) تفاوت وجود ندارد تئوری میدان بلور، تئوری والانس باند را تأیید می‌کند

مضامین ۲ از شیمی معدنی ۵

۲۴) ترکیب $[Cu(H_2O)_6]^{2+}$ چه ساختاری دارد؟ چیرا؟ (آزاد-۸۴)

- ۱) اکتاهدرال نامنظم، چون لیگاند آب یک لیگاند نسبتاً قوی است و شکافتگی بزرگ در اوربیتال d ایجاد می‌کند و کمپلکس را از حالت اکتاهدرال منظم خارج می‌کند
- ۲) اکتاهدرال نامنظم، چون لیگاند آب یک لیگاند نسبتاً قوی است و بسیاری از ترکیبات مس، مسطح مربعی است
- ۳) اکتاهدرال منظم، چون لیگاند آب یک لیگاند نرم است و سطح انرژی t_{2g} و e_g شکافته می‌شود
- ۴) اکتاهدرال نامنظم، چون کمپلکس $[Cu(H_2O)_6]^{2+}$ یک سیستم d^9 است که به دلیل وجود ۳ الکترون در اوربیتال e_g ، اثر جان تکر در آن ظاهر شده و باعث انحراف از اکتاهدرال می‌شود

۲۵) الکترون کنفیگوراسیون یک سیستم d^9 با لیگاند قوی در ساختار مسطح مربعی چگونه است؟ (به ترتیب افزایش انرژی از چپ به راست) (آزاد-۸۴)

(۱) $(d_{xy})^2 (d_{xz})^2 (d_{yz})^2 (d_{z^2})^2 (d_{x^2-y^2})^1$

(۲) $(d_{xz})^2 (d_{yz})^2 (d_{z^2})^2 (d_{xy})^2 (d_{x^2-y^2})^1$

(۳) $(d_{z^2})^2 (d_{xy})^2 (d_{xz})^2 (d_{yz})^2 (d_{x^2-y^2})^1$

(۴) $(d_{z^2})^2 (d_{xy})^2 (d_{yz})^2 (d_{x^2-y^2})^2 (d_{xz})^1$

۲۶) منحنی نمایش شعاع یون تجربی و محاسباتی را ارائه و چیرا این دو برهم منطبق نیستند؟ (آزاد-۸۴)

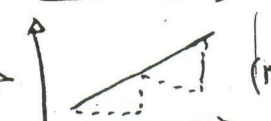
چون در محاسباتی، از ۵ اوربیتال d فقط اوربیتالهای d_{xy} ، d_{xz} ، d_{yz} و d_{z^2} به حساب می‌آیند



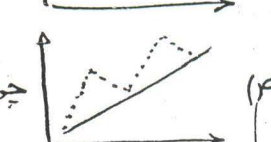
چون در موقع محاسبات، CFSE را به حساب نیاورده‌اند



چون در موقع محاسبات، انرژی مؤثر و نه انرژی میان لیگاند را در نظر گرفته‌اند



چون در محاسبات مؤثر را به صورت گازی و بی تجربی به صورت شبکه در نظر می‌گیرند



فصل ۲ شیمی معدنی
۴

۲۷) از ترکیبات سیانور آهن؛ $[Fe(CN)_6]^{4-}$ و $[Fe(CN)_6]^{3-}$ کدامی سپی است؟

(آزار - ۸۴)

۱) هر دو سپی اند چون دارای لیگاند CN^- که خود سپی است می باشند

۲) $[Fe(CN)_6]^{4-}$ ؛ چون آهن در ظرفیتی احیاء کننده است و 36 الکترون دارد

۳) $[Fe(CN)_6]^{3-}$ ؛ چون آهن سه ظرفیتی است و 35 الکترون دارد

۴) هیچکدام سپی نیستند، چون هر دو کمپلکس با CN^- به صورت لیگاند تکفیل کمپلکس داده اند و سمیت ندارند

۲۸) کدامیک از الگوهای شکافگی اوربیتال d با ساختار مسطح مربعی تطابق دارد؟ (آزار - ۸۴)

- | | | | |
|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|------------|
| $\frac{dz^2}{dz^2}$ | $\frac{dx^2-y^2}{dx^2-y^2}$ | $\frac{dz^2}{dz^2}$ | dz^2 |
| $\frac{dx^2-y^2}{dx^2-y^2}$ | $\frac{dx^2-y^2}{dx^2-y^2}$ | $\frac{dx^2-y^2}{dx^2-y^2}$ | dx^2-y^2 |
| $\frac{dxy}{dxy}$ | $\frac{dxy}{dxy}$ | $\frac{dxy}{dxy}$ | dxy |
| $\frac{dxz}{dxz}$ | $\frac{dxz}{dxz}$ | $\frac{dxz}{dxz}$ | dxz |
| $\frac{dyz}{dyz}$ | $\frac{dyz}{dyz}$ | $\frac{dyz}{dyz}$ | dyz |

۲۹) یون M^{2+} از فلزات واسطه سری اول در میدان مکعبی بالاترین رقم انرژی پایداری میدان بلور را

دارد و در یک میدان هشت وجهی قوی و ضعیف خواص مقناطیسی کاملاً متمایز را دارد این یون

کدام است؟ (آزار - ۸۵)

- Co (۴) Cr (۳) Fe (۲) Mn (۱)

۳۰) کدامیک از نمونه های زیر دارای تقارن O_h است؟ (آزار - ۸۵)

- $Cr(en)_3^{3+}$ (۴) $Cu(H_2O)_6^{2+}$ (۳) $Fe(CN)_6^{4-}$ (۲) $Pt(CN)_4^{2-}$ (۱)

۳۱) در یک کمپلکس ML_6 و سیستم d^9 کدامیک از شکلهای ساختمانی را مشاهده می کنید چرا؟

(آزار - ۸۵)

۱) اکتاهدرال منظم، چون انتقال الکترون در d^9 دیده نمی شود

۲) اکتاهدرال نامنظم و مغز شده، چون در d^9 انحراف یان تتر وجود دارد

۳) منشوری، چون از 6 مثلث متساوی الاضلاع در دست شده است

۴) مکعبی، چون بصورت پنی هدرال 2:2:2 ظاهر می شود

فصل ۲ روشی مورد استفاده II

۳۲) کدامیک از فلزات واسطه زیر، دارای بالاترین انرژی پایداری میدان لیپاند و کوچکترین

شعاع یونف الیه در میدان ضعیف می باشد ؟ (آزار - ۸۵)

Sc ، Ti ، V ، Cr ، Mn

Sc (۱) ، Ti (۲) ، Mn (۳) ، Cr (۴) ، V (۵)

۳۳) در جدایشگی (شکافتگی) اوربیتالهای d در کمپلکسهای فلزات واسطه با لیگاندهای π- پذیر، کدام گزینه صحیح است ؟ (آزار - ۸۶)

۱) مقدار جدایشگی اوربیتالهای d افزایش می یابد

۲) مقدار جدایشگی اوربیتالهای d تغییری نمی کند

۳) مقدار جدایشگی اوربیتالهای d کاهش می یابد

۴) همه موارد صحیح است.

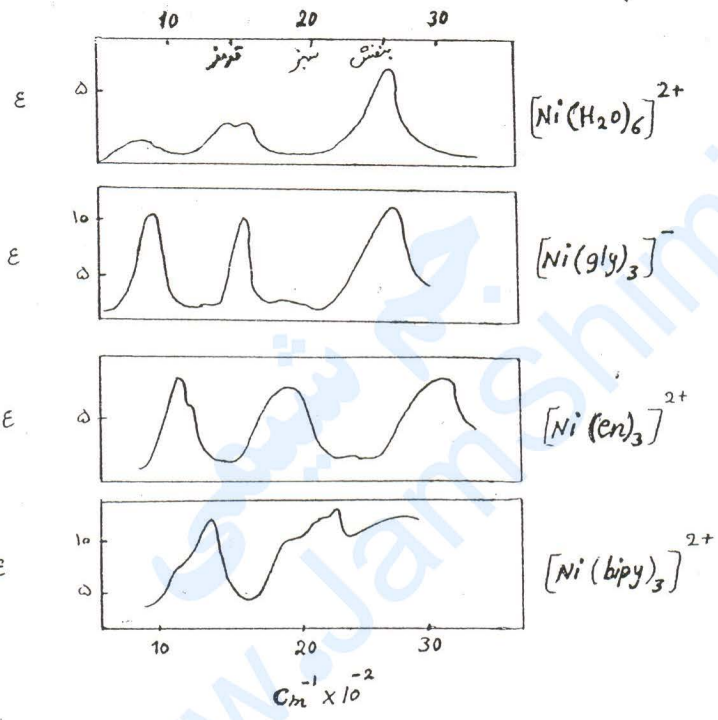
94

فصل ۲ ریموند II

جم شیمی
www.JamShimi.ir

فصل سوم شیمی معدنی II
طیف الکترون و جبهه‌های الکترون در کمپلکسها

۱) طیف‌های جذب چهار کمپلکس از نیکل (III) در زیر داده شده، ترتیب قدرت لیگاندها برای ای‌ای شکافتگی در اوربیتال‌های d به کدام یک از موارد زیر است؟ (۶۷-۶۸ سراسری)



- $bipy > en > gly > H_2O$ (۲) $H_2O > gly > en > bipy$ (۱)
 $bipy > en > H_2O > gly$ (۴) $gly > H_2O > en > bipy$ (۳)

۲) یون فروسیانید در ناحیه مرئی نوار جذب ندارد و یون خری سیانید $Fe(CN)_6^{3-}$ در حدود 25000 cm^{-1} به شدت جذب می‌کند. این جذب مربوط به کدام جبهش الکترون است؟ (۶۷-۶۸ سراسری)

- ۱) جبهش الکترون $6A_1 \rightarrow 4T_1$
 ۲) جبهش انتقال بار از سیانید به t_{2g} فلز
 ۳) جبهش الکترون $2T_2 \rightarrow 2A_2$
 ۴) جبهش انتقال بار از t_{2g} فلز به سیانید

فصل ۳
رنگ و نور II

۳) رنگ بنفش یون پرمنگنات مربوط به انتقال از موارد زیر است ؟ (۲۸-۲۹ سراسری)

- ۱) انتقال بار لیگاند به فلز
۲) انتقال بار فلز به لیگاند
۳) جهش الکترون d-d
۴) انتقال بار درون لیگاندی

۴) نمونه مجهول، یک جهش الکترونی در ناحیه قرمز نشان میدهد. کدامیک از ترکیبات زیر در این نمونه وجود دارد ؟ (۶۹-۷۰ سراسری)



۵) در کدامیک از نمونه های زیر، علاوه بر جهش الکترون d-d، نوار انتقال بار (Charge Transfer) نیز مشاهده می شود ؟ (۷۰-۷۱ سراسری)



۶) کمپلکس $[Cr(H_2O)_6]^{2+}$ دارای یک طیف جذب در 14000 cm^{-1} است انرژی پایداری میدان بلور (CFSE) برای این کمپلکس چه مقدار است ؟ (۷۰-۷۱ سراسری)



۷) یون $[Ti(H_2O)_6]^{3+}$ بنفش رنگ است تا کسوم جذب مربوط به کدام جهش زیر می باشد ؟ (۷۱-۷۲ سراسری)



۸) تعداد جهش های الکترونی ممکن در d^9 ، $Cu(II)$ در یک میدان چهارگوشه ای (Tetragonal) چند است ؟ (۷۲-۷۳ سراسری)



۹) طیف جذب VCl_4 یک پیک در 1100 nm دارد طیف جذب VCl_6^{2-} نیز یک پیک دارد طول موج این پیک بر حسب nm چیست ؟ (۷۳-۷۴ سراسری)



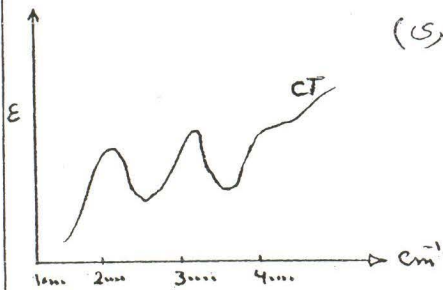
97

فصل ۳ شیمی موثر II

۱۰) ترتیب انرژی انتقال بار از لیگاند به فلز (LMCT) در سه یون هم الکترون $a = MnO_4^-$ ، $b = CrO_4^{2-}$ و $c = VO_4^{3-}$ کدام مورد زیر است ؟ (۷۴-۷۵ سراسری)

- ۱) $c > b > a$ ۲) $b > c > a$ ۳) $b > a > c$ ۴) $a > b > c$

۱۱) با توجه به شکل زیر، وبا استفاده از طیف جذب $[Cr(H_2O)_6]^{3+}$ ، انرژی پایبندی میدان بلور « CFSE » چند $Kcal/mol$ است ؟ (۷۴-۷۵ سراسری)



$(1 KJ mol^{-1} = 11.96 cm^{-1})$

- ۱) 57.20 ۲) 68.70
۳) 10.30 ۴) 171.7

۱۲) ماکسیمم‌های جذب (بر حسب cm^{-1}) مربوط به نواحی کمپلکس $Rh(H_2O)_6^{3+}$ ، $Co(H_2O)_6^{3+}$ و $RhCl_6^{3-}$ و $IrBr_6^{3-}$ در گذشته‌های زیر آمده است کدامیک مربوط به $IrBr_6^{3-}$ است ؟

بجای از سری اسپکترویمیایی به قرار زیر است: $H_2O > Cl^- > Br^-$ (۷۴-۷۵ سراسری)

ضعیف = ض
قوی = ق

- ۱) 16600 ض ، 24900 ق ۲) 23900 ض ، 30100 ض
۳) 19300 ض ، 24300 ض ، 39200 ق ۴) 22400 ض ، 25900 ض ، 36800 ق ، 41700 ق

۱۳) کدام دو آرایش الکترونی در میدان ضعیف هشت وجهی، هجده‌گانه‌های الکترونی مشابه دارند؟ (۷۴-۷۵ سراسری)

- ۱) d^7, d^3 ۲) d^8, d^4 ۳) d^8, d^3 ۴) d^6, d^4

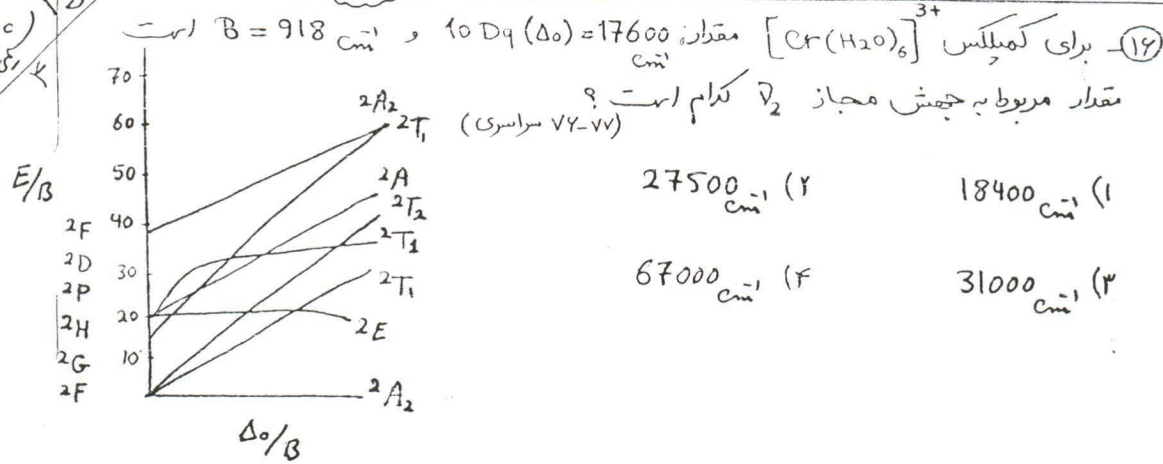
۱۴) برای تشخیص محلول Cr^{2+} به وسیله طیف جذب مدی - فرا بنفش کدام لیگاند مناسب تر است؟ (۷۴-۷۵ سراسری)

- ۱) CN^- ۲) F^- ۳) SCN^- ۴) NH_3

۱۵) شدت نوارهای جذب در طیف الکترونی کدام نمونه بیشتر است ؟ (۷۶-۷۷ سراسری)

- ۱) $[Co(en)_3]^{3+}$ ۲) CrO_4^{2-} ۳) $MnCl_4^{2-}$ ۴) $[Co(NH_3)_6]^{3+}$

98



۱۷- برعکس MnO_4^- و CrO_4^{2-} که رنگی هستند VO_4^{3-} بیرنگ است علت آن چیست؟ (میانگین ۷۷-۷۸)

- (۱) جهشهای d-d بر اثر جهش انتقال بار پوشیده می شوند
- (۲) جهشهای d-d در ناحیه فرابنفش است
- (۳) جهشهای اکترروف d-d ندارد و جهش انتقال بار آن در ناحیه فرابنفش است
- (۴) جهشهای d-d و جهش انتقال بار ندارد

۱۸- برای آرایش اکتروف d^3 ، حالتی حاصل از جمله طیفی F در میدان ضعیف بر حسب افزایش انرژی کدام است؟ (میانگین ۷۷-۷۸)

- (۱) $A_{2g} > T_{2g} > T_{1g}$ (۲) $T_{1g} > T_{2g} > A_{2g}$ (۳) $T_{2g} > T_{1g} > A_{2g}$ (۴) $A_{2g} > T_{1g} > T_{2g}$

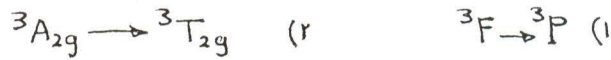
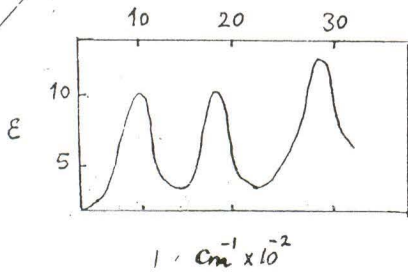
۱۹- در تشخیص دو گونه $cis-[Co(en)_2F_2]^+$ و $trans-[Co(en)_2F_2]^+$ به کمک طیف سنجی UV-Vis کدام عبارت درست است؟ (میانگین ۷۷-۷۸)

- (۱) به کمک طیف سنجی UV-Vis نمیتوان این دو ایزومر را از هم تمیز داد
- (۲) شدت نوارهای جذبی ایزومرهای سیس و ترانس با هم برابر است
- (۳) نوارهای جذبی ایزومر ترانس قویتر از ایزومر سیس است
- (۴) نوارهای جذبی ایزومر سیس قویتر از ایزومر ترانس است

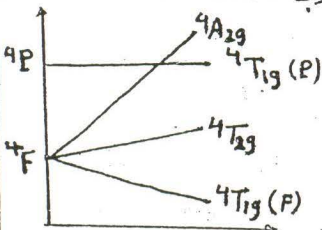
99

فصل ۳ شیمی معدنی ۵

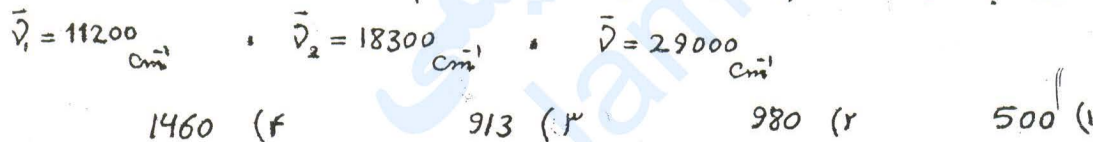
۲۰- طیف مقابل مربوط به $[Ni(H_2NCH_2CH_2NH_2)_3]^{2+}$ است یک سمت ثابت در در این طیف مربوط به کدام جهش الکترونی است؟ (۷۸-۷۷ سراسری)



۲۱- نمودار زیر به تغییر حالت‌های انرژی در کمپلکس‌های هشت وجهی کدام کاتیون مربوط است؟ (۷۸-۷۹ سراسری)



۲۲- مقدار ثابت راگا، B_1 ، برای کمپلکس $[Ni(en)_3]^{2+}$ کدام است؟ (۷۸-۷۹ سراسری)



۲۳- برای یون Mn^{3+} در میدان هشت وجهی در غیاب اثر یان-تیلر و با در نظر گرفتن اثر یان-تیلر به ترتیب چند جهش الکترونی پیش بینی می‌شود؟ (۷۸-۷۹ سراسری)



۲۴- کدام مورد علت کاهش شدت جذب الکترونی در کمپلکس‌های فلزات واسطه است؟ (۷۹-۸۰ سراسری)

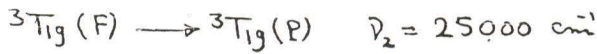
- ۱) حذف مرکز تقارن در گونه جذب کننده
- ۲) جهت شدن اسپین - اوربیتال
- ۳) جهت شدن ارتعاشی - الکترونی
- ۴) مسافت برد چندگانه‌ی اسپینی حالت‌های انرژی پایه و برانگیخته

۲۵- رنگ محلول کدام یون کمپلکس، فقط به جهش انتقال بار مربوط است؟ (۷۹-۸۰ سراسری)



فصل ۳
شیمی معدنی II

۲۶) هشتمای الکتروف مجاز و فرکانسهای جذبی در طیف جذبی یون $[V(H_2O)_6]^{3+}$ عبارتند از:

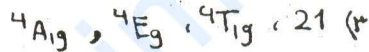
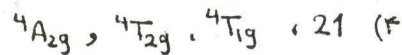
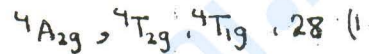
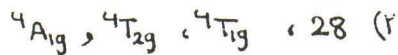


مقدار Dq برای این کمپلکس چند cm^{-1} است ؟ (۷۹-۸۰ سراسری)

2500 (۴) 2100 (۳) 1700 (۲) 1300 (۱)

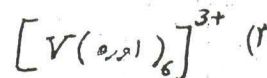
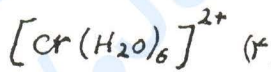
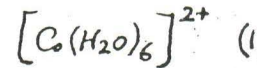
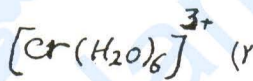
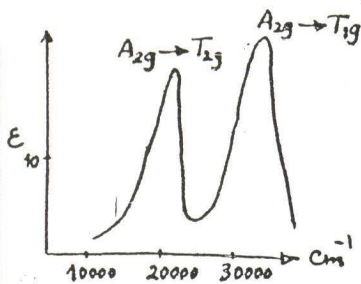
۲۷) جمله طیفی 4F شامل چند زیرحالت است و در میان بلوری هشت وجهی، به کدام حالتها انرژی

شکافته می شود ؟ (۸۰-۸۱ سراسری)



۲۸) طیف الکتروف زیر برای کدام کمپلکس انتظار می رود ؟ (۸۰-۸۱ سراسری)

(چندگانی اسپین در نما جمله طیفی، عمداً حذف شده است)

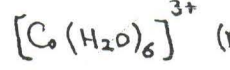
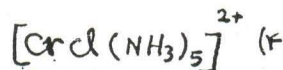
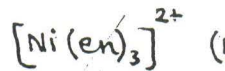
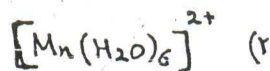


۲۹) کمپلکسهای $[Co(NH_3)_5X]^{2+}$ ، $(X = Cl, Br, I)$ ، نورهای انتقال بار دارند. کدامیک از این

کمپلکسها با تغییر X به صورت زیر کمترین انرژی را برای انتقال بار لازم دارد ؟ (۸۱-۸۲ سراسری)



۳۰) طیف الکتروف کدام یون کمپلکس دارای شدت بیشتری است ؟ (۸۱-۸۲ سراسری)



فصل ۲ شیمی نوار II

۳۱- کمپلکس $[Ni(en)_3]^{2+}$ سه نوار جذب در 11200 cm^{-1} ، 18350 cm^{-1} و 29000 cm^{-1} دارد
مقدار Δ_0 و B' برای این کمپلکس به ترتیب برابر است با: (۸۲-۸۱ سراسری)

۱) 917 و 18350 (۲) 960 و 5600 (۳) 2750 و 13750 (۴) 29000 و 13750

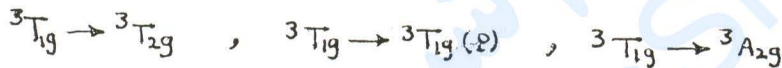
۳۲- برای ترکیب $K_2 Pb Co(NO_2)_6$ چند نوار مربوط به جهش الکترونی d-d انتظاری رود؟
(۸۳-۸۳ سراسری)

۱) یک نوار (۲) در غیاب یک نوار و با وجود یک نوار
۳) سه نوار (۴) در غیاب یک نوار و با وجود یک نوار

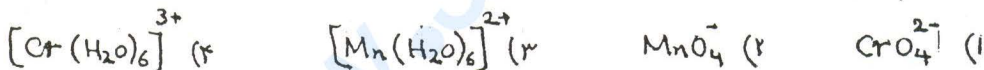
۳۳- ترکیب آبی پروس $K Fe [Fe(CN)_6]$ ، نوار جذب شدید در 1500 cm^{-1} و 25000 cm^{-1} دارد
این جذبها مربوط هستند به: (۸۳-۸۴ سراسری)

۱) انتقال بار در لیگانندی (۲) انتقال بار لیگانده فلز (۳) انتقال بار فلز به لیگانده (۴) انتقال بار فلز به فلز

۳۴- سه جهش الکترونی مجاز از نظر اسپین زیر، مربوط به کدام یون کمپلکس است؟ (۸۲-۸۳ سراسری)



۳۵- رنگ کدام ترکیب ناشی از جهش الکترونی اسپین مجاز d-d است؟ (۸۲-۸۳ سراسری)



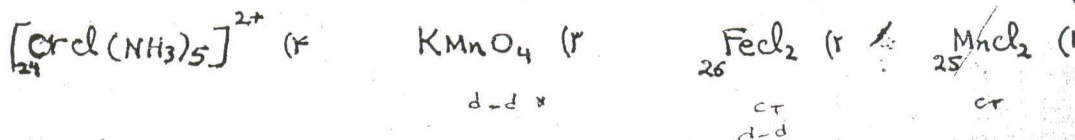
۳۶- کمپلکس $[Fe(phen)_3]^{2+}$ در 510 nm جذب دارد. این جذب بر حسب cm^{-1} کدام است؟ (۸۴-۸۵ سراسری)

۱) 5100 (۲) 19608 (۳) 25500 (۴) 51000

۳۷- محلول آبی $(NH_4)_2 Cu(SO_4)_2 \cdot 6H_2O$ در غیاب اثر یان-تیلر و در حضور اثر یان-تیلر به ترتیب از لحاظ به چپ چند جهش الکترونی مجاز از نظر اسپین دارد؟ (۸۴-۸۵ سراسری)

۱) 2 و 1 (۲) 1 و 2 (۳) 3 و 1 (۴) 1 و 3

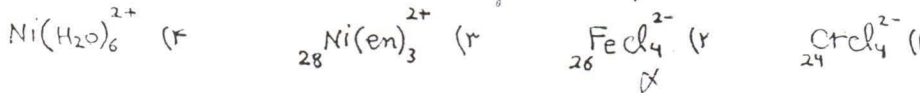
۳۸- شدت نوارهای جذب کدام گونه شیمیایی در محلولهای آبی کمتر است؟ (۸۵-۸۴ سراسری)



مضامین
۳
۲
۱

102

۳۹- شدت نوارهای جذب کدام گونه شیمیایی از همه کمتر است؟ (۸۷-۸۶ سراسری)



۴۰- در تشخیص دو گونه $Cis-[Co(en)_2F_2]^+$ و $trans-[Co(en)_2F_2]^+$ به کمک طیف بینی، کدام عبارت درست است؟ (۸۷-۸۶ سراسری)

- ۱) شدت نوارهای جذب سیس و ترانس در طیف بینی مرئی - فرابنفش با یکدیگر برابر است
- ۲) به کمک طیف بینی مرئی - فرابنفش تشخیص این دو ایزومر از یکدیگر امکان پذیر است
- ۳) تعداد نوارهای جذب سیس و ترانس در طیف بینی مرئی - فرابنفش با هم برابر است
- ۴) نوارهای جذب ایزومر سیس ضعیف تر از ایزومر ترانس است

۴۱- کدام گزینه درست است؟ (۸۷-۸۶ سراسری)

- ۱) الکتروهای f در عمق اتم قرار دارند و با اوربیتالهای لیگاند برهم کنش موثری ندارند
- ۲) جهش های f-f در گستره فرابنفش تابش الکترومغناطیسی قرار می گیرند
- ۳) برهم کنشهای اوربیتالهای d با لیگاندها پیرامون هسته مرکزی ناچیز است
- ۴) برهم کنش اوربیتالهای f با لیگاندهای پیرامون هسته مرکزی قوی است

۴۲- جمله طیفی حالت پایه و تعداد جهش های مجاز برای آرایش الکترونی d^2 در میدان هشت وجهی کدام است؟ (۸۸-۸۷ سراسری)



فصل ۳ شیمی معدنی II

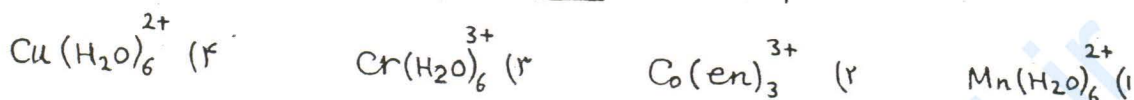
① شدت نوارهای جذب در کدام یون کمپلکس بیشتر است؟ (آزاد - ۷۹)



② تعداد جهش‌های الکترون مجاز از نظر اسپین برای یون کمپلکس $[Ni(en)_3]^{2+}$ کدام است؟ (آزاد - ۷۹)

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۱ (۴) ۱ در حباب یا ن تکرار

③ شدت نوارهای الکتروف کدام گونه شیمیایی، بیشتر است؟ (آزاد - ۸۰)



④ طیف الکتروف $[Ti(H_2O)_6]^{3+}$ در مقایسه با طیف الکتروف Nd^{3+} بسیار پهن است

(یون آب Nd^{3+} دارای چندین نوار جذب بسیار باریک است) علت چیست؟ (آزاد - ۸۰)

(۱) جهش‌های $d \rightarrow d$ به دلیل جفت شدن ارتعاشی - الکترون پهن اند

(۲) جهش‌های $f \rightarrow f$ به دلیل شکل اوربیتالها f باریک اند

(۳) در جهش $f \rightarrow f$ ، جهش‌ها از نوع $u \rightarrow u$ بوده، بنابراین نوارها باریک اند

(۴) در جهش‌های $d \rightarrow d$ ، جهش‌ها از نوع $g \rightarrow g$ بوده، بنابراین نوارها پهن اند

⑤ رنگ یون کمپلکس‌های $[CoF_6]^{3-}$ و $[Co(CN)_6]^{3-}$ به ترتیب از کم به زیاد کدام است؟

(۱) زرد - آبی (۲) آبی - زرد (۳) هردو زرد (۴) سبز - زرد

⑥ طیف الکتروف کدام گونه شیمیایی به طیف الکتروف حالت‌های انی مشابه‌تر است؟ (آزاد - ۸۱)



⑦ تعداد جهش‌های الکترون $d \rightarrow d$ (مجاز از نظر اسپین) برای یون کمپلکس $23V(H_2O)_6^{3+}$

کدام است؟ (آزاد - ۸۲)

(۱) ۴ (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

فصل ۳ از کتاب شیمی معدنی II

۸) شدت نوارهای جذب در طیف الکترونی کدام نمونه بیشتر است؟ (آزاد - ۸۲)

$Mn(H_2O)_6^{2+}$ (۴) $Ni(en)_3^{2+}$ (۳) $28NiCl_4^{2-}$ (۲) $25MnO_4^-$ (۱)

۹) شدت نوارهای جذب در طیف الکترونی کدام گونه شیمیایی زیر بیشتر است؟ (آزاد - ۸۳)

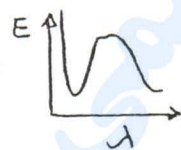
$[Cr(CO)_2(NH_3)_4]^{3+}$ (۲) $[CrO_4]^{4-}$ (۱)
 $[Co(en)_3]^{3+}$ (۴) $[Mn(H_2O)_6]^{2+}$ (۳)

۱۰) تعداد جهشهای الکترون ممکن (مجاز از نظر اسپین) برای یون Cr^{3+} در میدان هشت وجهی چند است؟ (آزاد - ۸۴)

۱ (۴) ۲ (۳) ۳ (۲) ۴ (۱)

۱۱) در کمپلکس $[25Mn(H_2O)_6]^{2+}$ نادرتم طبیعی حالت پایه کدام است و چند جهش الکترون مجاز می تواند وجود داشته باشد؟ (آزاد - ۸۳)

$4, 4F$ (۴) بدون جهش (۳) $2, 5D$ (۲) $3, 3F$ (۱)

۱۲) طیف UV ترکیب $Ti(H_2O)_6^{3+}$ به صورت  می باشد، دلیل نامتقارن بودن طیف، چیست؟ (آزاد - ۸۴)

۱) چون ۱ الکترون در اوربیتالهای t_{2g} می باشد باعث بهم خوردن این تراز انرژی شده و طیف نامتقارن می کند
 ۲) انتقال از d_{xy} به دو تراز d_{xz} و d_{yz} توسط UV باعث نامتقارن شدن پیک می شود
 ۳) انتقال الکترون به تراز d_{z^2} و $d_{x^2-y^2}$ باعث بهم خوردن تراز انرژی و بوجود آمدن اثر یان-تلر می شود
 ۴) چون لیگاند H_2O یک لیگاند ضعیف است نمی تواند روی تراز انرژی t_{2g} اثر بگذارد و تراز انرژی تغییری حاصل نمی شود و این باعث نامتقارن شدن طیف می شود

۱۳) شرط نوسان در ترکیبات کمپلکسی چیست؟ (آزاد - ۸۴)

۱) ترکیب فاقد مرکز تعارن باشد ۲) تغییرات پلاریزاسیون نسبت به مکان $(\frac{dq}{dq})$ مخالف صفر باشد

۳) تغییرات دایپل نسبت به مکان $(\frac{dq}{dq})$ مخالف صفر باشد ۴) تغییرات دایپل همان و پلاریزاسیون نسبت به مکان مساوی صفر باشد

فصل ۳ روش تجربی

۱۴) با اثر دادن میدان مغناطیسی بر روی طیف خطی اتمی عنصر سدیم (Na)، شاهد چگونه طیفی خواهیم بود؟ چپا؟ (آزاد- ۸۴)

۱) تک طیف پن با ۱ خط، زیرا برای S و P در میدان مغناطیسی (اثر زیمان) شکافته می شود

۲) تک طیف پن با ۲ خط، زیرا ترم P به ۴ و ۶ تایی و ترم S به دو تایی شکافته می شود

۳) تک طیف با ۲ خط، یکی انتقال D₁-Line و دیگری انتقال D₂-Line است

۴) تک طیف با ۲ خط، یکی انتقال S → P و دیگری نشر آن یعنی P → S است که رنگ زرد را از خود نشان میدهد.

۱۵) علت زنی بودن کمپلکسها مثلاً در O_h در چیست؟ (آزاد- ۸۵)

۱) بدلیل اینکه فلزات واسطه در کمپلکسها شرکت دارند

۲) بدلیل وجود لیگاند و انتقالات الکتروف درون لیگاندی

۳) انتقال الکترون از S به P

۴) بدلیل انتقال الکترون از t_{2g} به e_g و برگشت آن که در محدوده قابل رویت قرار دارد

۱۶) کدام مورد صحیح است؟ (آزاد- ۸۴)

۱) رنگ یا قوت مربوط به جذب انرژی در انرژیهای بسیار بالاتر

۲) نور لیزر یا قوت از انتقالات الکتروف از نوع ΔS ≠ 0 حاصل می شود

۳) نور لیزر یا قوت از انتقالات الکتروف از نوع ΔS = 0 حاصل می شود

۴) نور لیزر یا قوت از انتقالات الکتروف انتقالات مجاز بدست می آید

۱۷) طیف های الکتروف MnCl₄²⁻ و MnBr₄²⁻ همانند طیف الکتروف Mn(H₂O)₆²⁺ است کدام گزینه صحیح است

۱) انتقالات الکتروف MnCl₄²⁻ و MnBr₄²⁻ اسپین قدغن ولی انتقالات الکتروف Mn(H₂O)₆²⁺ اسپین مجازند (آزاد- ۸۲)

۲) مقدار شدت باندهای جذب برای MnCl₄²⁻ و MnBr₄²⁻ بالاتر از Mn(H₂O)₆²⁺ است

۳) کلیه انتقالات در هر سه کمپلکس از نوع d-d اسپین مجازند

۴) هر سه مورد صحیح است

فصل ۳ شیمی معدنی II

۱۸) مقدار β میزان رانشهای بین الکترون دار بون مرکزی کسپلکسهای فلزات واسطه نمایش می‌دهد کدام گزینه صحیح است؟ (آزاد - ۸۲)

- ۱) برای مورد کمپلکسهای با لیگاند های π -دهنده مقلد β به واحد نزدیکتر است
- ۲) در مواردی که β به واحد نزدیکتر است مقلد رانش الکترون - الکترون مانعیم است
- ۳) برای مورد کمپلکسهای با لیگاند های π -پذیرنده مثل CN، مقلد β به واحد نزدیکتر است
- ۴) هر سه مورد صحیح است

۱۹) کدام مورد صحیح است؟ (آزاد - ۸۲)

- ۱) طیف‌های جذب انتقال بار همیشه در انرژیهای پایین آفاق می‌افتد
- ۲) باندهای انتقال بار و باندهای طیف‌های جذب معمولاً در انرژیهای پایین‌تر صورت می‌گیرند
- ۳) طیف‌های جذبی در میدانهای لیگاند های قوی در انرژیهای بالاتر و در منطقه نزدیک به فرابنفش آفاق می‌افتد
- ۴) طیف‌های انتقال بار معمولاً دارای شدتهای بالایی هستند

فصل چهارم شیمی معدنی II

107

فصل چهارم شیمی معدنی II
اعداد کوانتومی و ساختار کمپلکس‌ها

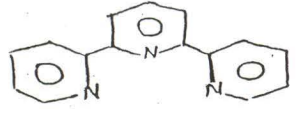
- ① در ارتباط با کمپلکسهای هشت وجهی حاصل از یون VO_2^+ کدامیک از گزینه‌های زیر صحیح است؟ (۷۳-۷۴ سراسری)
- (۱) V^{5+} ، ۵ به صورت اکسید و آرایش فضایی هشت وجهی سپس است.
 - (۲) V^{3+} ، O_2 به صورت پراکسید و آرایش فضایی هشت وجهی سپس است.
 - (۳) V^{3+} ، ۵ به صورت اکسید و آرایش فضایی هشت وجهی ترانس است.
 - (۴) V^{2+} ، O_2 به صورت سوپرآکسید و آرایش فضایی هشت وجهی است.
- ② در مقابل هر کریوتیل فلز، ساختار آن داده شده است کدام مورد نادرست است؟ (۷۷-۷۶ سراسری)
- | | |
|----------------------------|--------------------------------------|
| (۱) $Ni(CO)_4$: سطح مربعی | (۲) $Fe(CO)_5$: دوهروی مثلث القاعده |
| (۳) $Cr(CO)_6$: هشت وجهی | (۴) $Mn_2(CO)_{10}$: شبه هشت وجهی |
- ③ در ترکیب $Mo_2 [N(CH_3)_2]_6$ پیوند سه‌گانه فلز-فلز وجود دارد. آرایش هندسی موضعی حول هسته مولیبدن چگونه است؟ (۷۷-۷۸ سراسری)
- (۱) چهار وجهی نامنتظم (۲) مسطح مربعی (۳) هشت وجهی (۴) حرم با قاعده مثلث
- ④ در دو ترکیب PF_5 و $CuCl_5^{3-}$ وضعیت پیوندهای محوری و استوایی چگونه است؟ (۸۰-۸۱ سراسری)
- (۱) در هر دو ترکیب طول پیوندهای محوری و استوایی به علت شبه‌جبرخشی بری برابر است
 - (۲) در هر دو ترکیب طول پیوندهای محوری از استوایی کوتاهتر است
 - (۳) در هر دو ترکیب طول پیوندهای محوری از استوایی بلندتر است
 - (۴) در PF_5 طول پیوندهای محوری کوتاهتر از استوایی و در $CuCl_5^{3-}$ طول پیوندهای محوری بلندتر از استوایی است
- ⑤ برای کدام یون آرایش چهار وجهی منتظم انتظاری می‌رود؟ (۸۰-۸۱ سراسری)
- | | |
|----------------------------------|---------------------------------------|
| (۱) $NiCl_4^{2-}$ (۲) $Ni(CO)_4$ | (۳) $CoCl_4^{2-}$ (۴) $Fe(CO)_4^{2-}$ |
|----------------------------------|---------------------------------------|

فصل ۴ شیمی معدنی II

۶) کدام گزینه به ترتیب از دست به چپ حالت اکسایش اتم مرکزی، آرایش فضایی و خاصیت مغناطیسی ترکیب $Cr(CH_2SiMe_3)_4$ را به درستی نشان می‌دهد؟ (۸۰-۸۱ سراسری)

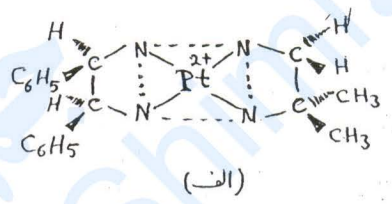
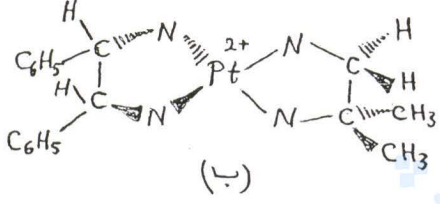
- ۱) صفر، چهاروجهی، دیامغناطیسی
- ۲) +4، مسطح مربعی، دیامغناطیسی
- ۳) +4، چهاروجهی، پارامغناطیسی
- ۴) صفر، مسطح مربعی، پارامغناطیسی

۷) لیگاند ترپیریدیل (terpy-N) در کمپلکس $[Au(terpy-N)(CN)_2Br]$ به صورت چند دندانه عمل می‌کند؟ (۸۳-۸۴ سراسری)



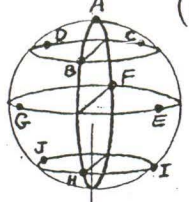
- ۱) یک
- ۲) دو
- ۳) سه
- ۴) یک و دو

۸) عبارت کدام گزینه در مورد دو کمپلکس الف یا ب درست است؟ (۸۳-۸۴ سراسری)



- ۱) (ب) مسطح مربعی، غیرفعال نوری
- ۲) (الف) چهاروجهی، فعال نوری
- ۳) (ب) چهاروجهی، فعال نوری
- ۴) (الف) مسطح مربعی، فعال نوری

۹) چند وجهی ممکن برای عدد کوآریناسیون ۱۰، در زیر داده شده است. (انتهای دهنده الکترون به صورت نقاطی در سطح یک کره نشان داده شده است) این چند وجهی کدام است؟ (۸۳-۸۴ سراسری)



- ۱) چهارده وجهی
- ۲) منشور مثلثی چهارگانه
- ۳) منشور مربعی دوگانه
- ۴) هند منشور مربعی دوگانه

۱۰) لیگاند NO_3^- در گونه‌های شیمیایی $Co(NO_3)_3$ ، $[Au(NO_3)_4]^-$ و $[Ce(NO_3)_6]^{3-}$ به ترتیب از دست به چپ به صورت چند دندانه عمل می‌کند؟ (۸۴-۸۵ سراسری)

- ۱) در هر سه دو دندانه
- ۲) دو دندانه - یک دندانه - دو دندانه
- ۳) در هر سه یک دندانه
- ۴) یک دندانه - یک دندانه - دو دندانه

109

۱۱) کدام چندوجهی با عدد کئوردیناسیون داده شده مطابقت دارد؟ (۸۶-۸۷ سراسری)

- ۱) منشور مثلثی دوگلاهیکی ، ۸
 ۲) ضد منشور مربعی سه گلاهیکی ، ۱۰
 ۳) ضد منشور مربعی ، ۱۲
 ۴) هشت وجهی یک گلاهیکی ، ۸

۱۲) کمپلکس $27\text{Co}(\text{N}_2\text{H}_4)_2\text{Cl}_2$ دارای گشتاور مغناطیسی 3.9 BM است. ساختار این کمپلکس چگونه است؟ (۸۶-۸۷ سراسری)

- ۱) دوهری با قاعده مثلث
 ۲) چهاروجهی
 ۳) هشت وجهی
 ۴) هرم با قاعده مربع

۱۳) برای ترکیب $[\text{Co}\{\text{N}(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{PPh}_2)_3\}(\text{SMe})]^+$ حالت الکترون کبالت ، عدد کئوردیناسیون کبالت ،

آرایش هندسی لیگاندها پیرامون اتم کبالت و آرایش الکترونی کبالت به ترتیب از راست به چپ کدام است؟ (۸۶-۸۷ سراسری)

- ۱) Co^{I} ، چهار ، دوهری با قاعده مثلثی ، $3d^8$
 ۲) Co^{II} ، چهار ، هرم با قاعده مربع ، $3d^7$
 ۳) Co^{II} ، پنج ، دوهری با قاعده مثلثی ، $3d^7$
 ۴) Co^{I} ، پنج ، هرم با قاعده مربع ، $3d^8$

۱۴) مشخصات داده شده برای کدام کمپلکس نادرست است؟ (۸۷-۸۸ سراسری)

- ۱) $[\text{Fe}(\text{acac})_2\text{Cl}]$ ، acac = استیل استوناتو ، Fe^{III} ، هرم با قاعده مربع ، d^5
 ۲) $[\text{Ni}(\text{diars})_2\text{Cl}_2]^+$ ، diars = اورتوفیلین بیس (دی متیل آرسین) ، Ni^{III} ، هشت وجهی وایچیده ، d^7
 ۳) $[\text{Co}(\text{dte})_3]^+$ ، dte = دی تیوکارباماتو ، Co^{I} ، هشت وجهی ، d^8
 ۴) $[\text{TcCl}_4(\text{N})]^-$ ، Tc^{VI} ، هرم با قاعده مربع ، d^1

فضل ۴ شیمی مدرسه

110

جم شیمی
www.JamShimi.ir

www.ShimiPedia.ir

کانال تلگرام جم شیمی @JamShimi

111

فصل ۴ ترکیب شیمیایی

① شکل فضائی و عدد اکسایشیون مرکزی $TiCl_4(diams)_2$ چیست؟ (آزار- ۱۵)

$diams =$ ارتو فیلین بیس (ردی قیل آرسین)

(۱) هشت وجهی، ۶ (۲) دوازده وجهی، ۸ (۳) دوازده وجهی، ۶ (۴) دوهی پنج ضلعی، ۶

② شکل فضائی و عدد اکسایشیون ترکیب $La(NO_3)_3 [C_6H_5C(=O)NH_2]_2$ چیست؟ (آزار- ۱۵)

(۱) دوازده وجهی دوکلاهکی - ۱۰ (۲) هشت وجهی - ۶
(۳) دوازده وجهی تک کلاهکی - ۶ (۴) دوهی مربعی قائمه - ۶

فصل پنجم شیمی معدنی II
ایزومری در کمپلکسها

۱- کدامیک از موارد ا تا ۴ برای کمپلکسهای زیر درست است ؟ (۴۹-۴۸ سراسری)

- a) $[Co(NH_3)_5SO_4]Br$ b) $[Co(NH_3)_6][Cr(CN)_6]$
 c) $[Co(NH_3)_4(CN)_2][Cr(NH_3)_2(CN)_4]$ d) $[Co(NH_3)_5Br]SO_4$

۱) a و d ایزومر یونیزاسیون و b و c ایزومر نئوردیناسیون می باشند
 ۲) a و d ایزومر اتصال و b و c ایزومر یونیزاسیون می باشند
 ۳) c ایزومر نوری b است و بین a و d هیچگونه رابطه ساختاری وجود ندارد
 ۴) a و d با هم و همچنین b و c با هم اناستومر یکدیگرند

۲- در واکنش $[CoCl_2(NH_3)_4]^+ + Cl^- \rightarrow [CoCl_3(NH_3)_3] + NH_3$ فقط یک ایزومر حاصل می شود ساختار کمپلکس اولیه چه بوده است ؟ (۷۲-۷۱ سراسری)

- ۱) ساختار هشت وجهی تراش ۲) ساختار هشت وجهی سیس
 ۳) ساختار منشور مثلثی تراش ۴) ساختار منشور مثلثی سیس

۳- با کدامیک از روشهای زیر می توان ایزومرهای زیر را از هم تمیز داد ؟ (۷۲-۷۱ سراسری)



- ۱) مکان روقصبی ۲) رسانایی الکتریکی ۳) خاصیت مغناطیسی ۴) الکترولیز محلول آب

۴- انواع ایزومرهای ممکن برای کربناتو اکوا تترآ آمین کبالت (III) کلرید منوهیدرات چیست ؟ (۷۲-۷۱ سراسری)

- ۱) اتصال و هیدرات ۲) لیگاند و هیدرات
 ۳) هندسی و هیدرات ۴) نوری و هیدرات

فصل ۵ شیمی معدنی II

114

۵- کدام نمونه ایزومر هندسی را دارد؟ (۷۱-۷۲ سراسری)

- ۱) $NiCl_2(\varphi_3P)_2$ - پارامغناطیس
- ۲) $Ni(PF_3)_4$ - دیامغناطیس
- ۳) $PdCl_2(\varphi_3P)_2$ - دیامغناطیس
- ۴) $Pt(\varphi_3P)_4$ - دیامغناطیس

۶- سخت این ترکیب $[Pd(dienEt_4)(SeCN)]^+$ که در آن لیگاند $dienEt_4$ ، لیگاند $Et_2N(CH_2)_2NH(CH_2)_2NEt_2$ است در $25^\circ C$ در حلال قطبی به تدریج تغییر رنگ میدهد و ν_{max} آن از 24 KK به 30 KK افزایش می یابد، این است که ... (۷۳-۷۴ سراسری)

- ۱) واکنش جانبی SeCN به وسیله حلال صورت می گیرد
- ۲) به ایزومر اتصال خود تبدیل می شود
- ۳) لیگاند حجم $dienEt_4$ بر سینه موتور حلال جاگنیز می شود
- ۴) با کمزوری شدن دو موتور حلال کمپلکس هشت وجهی با میدان لیگاند کل قویتر تشکیل می شود

۷- کدام نمونه تعداد ایزومرهای (هندسی و نوری) بیشتری دارد؟ (۷۴-۷۵ سراسری)

- ۱) سدیم ترسیس (آکسالاتو) کروم (III)
- ۲) ترسیس (گلیسیناتو) کروم (III)
- ۳) تری اکوا تری کربو رو تنیم (III)
- ۴) تری آمین (ایتیلن دی آمین) کربو کبالت (III) کلرید

۸- کمپلکس $[Co(dien)(ox)(Br)]$ ، صرف نظر از اثر صورت بندی حلقه کی لیست، چند وجهی نوع ایزومرهای دارد؟ (۷۴-۷۵ سراسری)

- ۱) دو ایزومر fac کایرال
- ۲) یک ایزومر fac ناکایرال، یک ایزومر mer ناکایرال
- ۳) دو ایزومر fac ناکایرال
- ۴) دو ایزومر fac کایرال و یک ایزومر mer کایرال

۹- برای کمپلکس $[PtCl_4][Cu(NH_3)_4]$ چند ایزومر می توان نوشت؟ (۷۵-۷۶ سراسری)

- ۱) ۴
- ۲) ۵
- ۳) ۶
- ۴) ۸

فصل ۵ شیمی معدنی II

۱۰- برای ترکیبی به فرمول تجربی $CoPt(NH_3)_5F_7$ کدام نوع ایزومری امکان پذیر است؟ (۷۶-۷۷ سراسری)

- I. کئوردیناسیون II. سین و تراش III. وجهی و کئوریندی IV. پوشش
 (I, II) (۲ فقط IV) (۳ فقط I) (۴ هر چهار مورد)

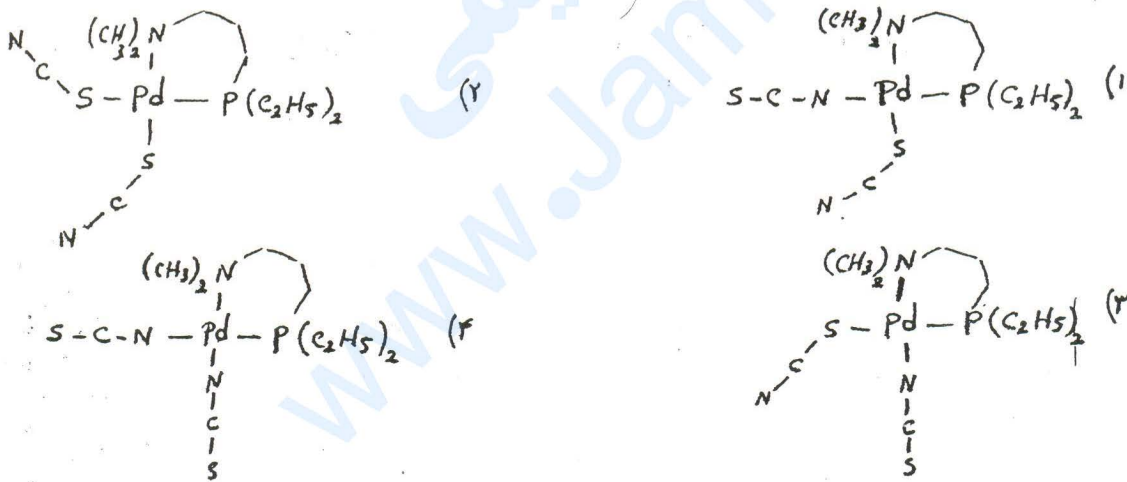
۱۱- محصول واکنش $Ir(CO)Cl(PPh_3)_2 + Cl_2 \rightarrow$ چند ایزومر هندسی دارد؟ (۷۶-۷۷ سراسری)

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۲- کدام لونه دارای ایزومر هندسی است؟ (۷۸-۷۹ سراسری)

- (۱) $Fe(CO)_2(NO)_2$ (۲) $[NiCl_2Br_2]^{2-}$
 (۳) $Ni(CO)_2(PF_3)_2$ (۴) $Pt(NH_3)_2Cl_2$

۱۳- کدام ساختار با توجه به عوامل فضایی و الکترونی درست است؟ (۷۹-۸۰ سراسری)



۱۴- کمپلکسی به فرمول Ma_3b_2c چند ایزومر فضایی دارد؟ (۷۹-۸۰ سراسری)

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

فصل ۵ ترکیب شیمیایی

۱۵- کدام مطلب در مورد ترکیبی با فرمول $[Cr(CO)_3(Py)_3]$ نادرست است؟ (سراسری ۷۹-۸۰) ۴

(۱) از قاعده عدد اکتی موثر پیروی می کند
 (۲) دارای ایزومرهای وجهی و کمرنبندی است
 (۳) دارای ایزومرهای کوئوردیناسیونی است
 (۴) گروه نقطه‌ای یکی از ایزومرهای آن C_{3v} است

۱۶- گشتاور اسپین $a =$ دی بروم بیس (تری فنیل فسفین) نیکل (III) و $b =$ دی بروم بیس (تری فنیل فسفین) پالادیم (III) به ترتیب $\mu_s(a) = 2\sqrt{2}$ BM و $\mu_s(b) = 0$ BM است عبارت کدام گزینه درست است؟ (سراسری ۸۰-۸۱)

Ni = 28
Pd = 46

(۱) a و b هر دو ایزومر هندسی دارند
 (۲) a و b هر دو ایزومر نوری دارند
 (۳) a دارای ایزومر هندسی و b فاقد ایزومر است
 (۴) a فاقد ایزومر و b دارای ایزومر هندسی است

۱۷- کمپلکس کوئوردیناسیونی $DFe[Cr(CN)_6]$ در $100^\circ C$ به کمپلکس سبترتیه $D[Fe(CN)_6]$ تبدیل می شود ساختار هر دو کمپلکس مانند ساختار مکعبی آبی پروپس است این تبدیل معرف کدام نوع ایزومری است؟ (سراسری ۸۰-۸۱)

(۱) اتصال (۲) کوئوردیناسیون (۳) لیگاند (۴) پوشش

۱۸- برای کدام کمپلکس تنها یک ایزومر امکان پذیر است؟ (سراسری ۸۳-۸۴)

$tpy =$ ترپیریدیل ، $bpy =$ بی پیریدیل ، $py =$ پیریدین

(۱) $Ru(tpy)Cl_3$ (۲) $Ru(py)_3Cl_3$
 (۳) $[Ru(bpy)_2Cl_2]^+$ (۴) $[Ru(bpy)_3]^{3+}$

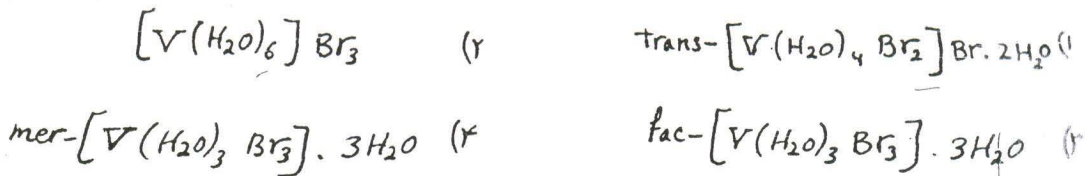
۱۹- کدام عبارت برای ترکیبی با فرمول $[Cr(CO)_3(Py)_3]$ نادرست است؟ (سراسری ۸۴-۸۷)

(۱) ایزومر کوئوردیناسیون دارد
 (۲) از قاعده عدد اکتی موثر تبعیت می کند
 (۳) گروه نقطه‌ای یکی از ایزومرهای آن C_{2v} است
 (۴) گروه نقطه‌ای یکی از ایزومرهای آن C_{3v} است

117

فصل ۵ شیمی معدنی II

۲۰) انحلال فلز واناریم در محلول آب HBr به تشکیل کمپلکسی به فرمول $\text{VBr}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ انجام می‌دهد. پراش پرتو ایکس نشان می‌دهد که محصول این واکنش یک کمپلکس کاتیون و ایزومری با مرکز تقارن است کدام فرمول درست است؟ (۸۷-۸۸ سراسری)

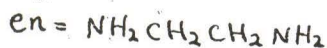


۲۱) از واکنش کمپلکس $[\text{Co}(\text{NO}_3)_3(\text{NH}_3)_3]$ با محلول HCl تنها محصول واکنش

$\text{trans-}[\text{CoCl}_2(\text{NH}_3)_3(\text{H}_2\text{O})]$ است. کدام ویژگی در مورد کمپلکس اولیه درست است؟ (۸۷-۸۸ سراسری)

- ۱) ایزومر کمربندی و فعال نوری است
 ۲) ایزومر کمربندی و غیرفعال نوری است
 ۳) ایزومر وجهی و غیرفعال نوری است
 ۴) ایزومر وجهی و فعال نوری است

۲۲) یون کمپلکس $[\text{Co}(\text{en})(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_2]^+$ دارای چند ایزومر هندسی است؟ (۸۷-۸۸ سراسری)



- ۱) ۲
 ۲) ۳
 ۳) ۴
 ۴) ۵

فصل ۵ شیمی معدنی II

119

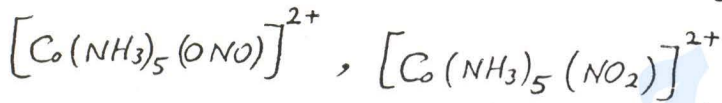
① کمپلکس $Pt(Py)(NH_3)(NO_2)(Cl)(Br)(I)$ با ساختار هشت وجهی دارای چند ایزومر فضایی است؟ (آزاد- ۷۹)

۱۵ (۱) ۳۰ (۲) ۱۰ (۳) ۲۰ (۴)

② کمپلکسهای $[Pt(NH_3)_4][PtCl_4]$ و $[Pt(NH_3)_3Cl][PtCl_3(NH_3)]$ در کدام دسته از ایزومرها هستند؟ (آزاد- ۷۹)

۱) یونش ۲) کوئوردیناسیون ۳) لیگاند ۴) اتصال

③ جنیت کمپلکس زیر، چه نوع ایزومری را نشان می دهد؟ (آزاد- ۸۰)



۱) اتصال ۲) یونش ۳) هیدراتاسیون ۴) کوئوردیناسیون

④ برای کمپلکس $Mabcdef$ چند ایزومر انتظار می رود؟ (آزاد- ۸۰) (آزاد- ۸۲)

۲۰ (۱) ۳۰ (۲) ۱۵ (۳) ۱۰ (۴)

⑤ کمپلکسهای $[Cu(NH_3)_4][PtCl_4]$ و $[Pt(NH_3)_4][CuCl_4]$ مربوط به کدام ایزومری اند؟ (آزاد- ۸۱)

۱) یونش ۲) اتصال ۳) لیگاند ۴) کوئوردیناسیون

⑥ نمونه های زیر جزو کدام دسته از ایزومرها است؟ (آزاد- ۸۲)



۱) کوئوردیناسیون ۲) پلیمریزاسیون
۲) اتصال ۴) یونش

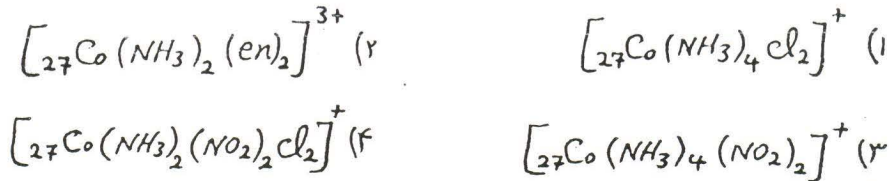
{120}

فصل ۵ شیمی معدنی II

۷) برای کدام ساختار فضایی، ایزومری نوری پیش بینی می شود؟ (آزار-۸۲)



۸) در کدامیک از گونه های شیمیایی زیر، ایزومری پیوندی (اتصال یا Linkage) وجود دارد؟ (آزار-۸۳)



۹) کدامیک از گونه های شیمیایی زیر دارای ایزومری هندسی (cis یا trans) می تواند باشد؟ (آزار-۸۴)

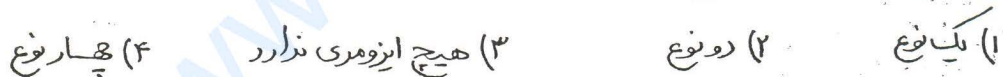


۱۰) ترکیبات $[\text{Co}(\text{en})\text{Cl}_2]^+$ (A)، $[\text{PtCl}_2(\text{NH}_3)_2]$ (B) و $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{NO}_2]$ (C) به ترتیب کدلس

به چه چند ایزومر دارند؟ (آزار-۸۴)



۱۱) کمپلکس $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5(\text{NO}_2)]$ چند نوع ایزومر دارد؟ (آزار-۸۵)



فصل ۴ شیمی معدنی II

فصل ششم شیمی معدنی II
مغناطیس در کمپلکسها

121

- ۱) کدامیک از یونهای زیر پارامغناطیس است؟ (۴۸-۴۷ سراسری)
- (۱) $[Fe(CN)_6]^{4-}$ (۲) $[CoF_6]^{3-}$ (۳) $[Ni(CN)_4]^{2-}$ (۴) $[Co(NH_3)_6]^{3+}$
- ۲) کدامیک از یونهای زیر پارامغناطیس است و دو الکترون جفت نشده دارد؟ (۴۸-۴۷ سراسری)
- (۱) MnO_4^{3-} چهاروجهی (۲) $Pd(CN)_4^{2-}$ مربع مربعی
(۳) $Ru(NH_3)_6^{3+}$ هفت وجهی (۴) $MoCl_6^{3-}$ هفت وجهی
- ۳) اتم M از عناصر واسطه سری اول در حالت اکسایش M^{2+} دارای میان مغناطیسی ۴٫۹ B.M و در حالت اکسایش M^{3+} دارای میان مغناطیسی ۲٫۹ B.M می باشد اتم M کدام است؟ (۴۸-۴۹ سراسری)
- (۱) Co (۲) Mn (۳) Fe (۴) Cr
- ۴) با در نظر گرفتن کمپلکسهای زیر و خاصیت مغناطیسی آنها کدامیک از موارد (۱) تا (۴) بر اساس نظریه پیوند والاش در برت است؟ (۴۸-۴۹ سراسری)
- a) $Ni(CO)_4$ پارامغناطیس b) $NiBr_4^{2-}$ پارامغناطیس
c) $Co(CO)_3(NO)$ پارامغناطیس d) $AuCl_4^-$ پارامغناطیس
- (۱) a و d مغناطیس و b و c چهاروجهی
(۲) a, b, c و d مغناطیس
(۳) c و d مغناطیس، a و b چهاروجهی
(۴) a, c و d مغناطیس، b چهاروجهی
- ۵) در کدامیک از نمونه های زیر معان مغناطیسی کمپلکس با یک الکترون جفت نشده مطابقت دارد؟ (۷۵-۴۹ سراسری)
- (۱) $[V(NH_3)_3Cl_3]^-$ (۲) $[AuCl_4]^-$
(۳) $[Co(CN)_5]^{3-}$ (۴) $[Ru(en)_3]^{2+}$

فصل ۴ شیمی معدنی II

122

محصول عمده واکسن زغال فعال
 $CoCl_2 + NH_3 + NH_4Cl \xrightarrow[\text{هوا}]{\text{زغال فعال}}$ چیست؟

این محصول از نظر مغناطیسی چه خصوصی دارد؟ (۷۰-۷۹ سراسری)

(۱) $[Co(NH_3)_6]^{3+}$ - دیامغناطیس و بدون الکترون فرد

(۲) $trans-[Co(NH_3)_4Cl_2]$ - پارامغناطیس با سه الکترون فرد

(۳) $[Co(NH_3)_6]^{2+}$ - پارامغناطیس با یک الکترون فرد

(۴) $fac-[Co(NH_3)_3Cl_3]$ - دیامغناطیس و بدون الکترون فرد

کدامیک از کمپلکسهای زیر پارامغناطیس است؟ (۷۰-۷۱ سراسری)

(۱) $Ni(CO)_4$ (۲) $NiCl_4^{2-}$ (۳) $PdCl_4^{2-}$ (۴) $Co(CO)_4^-$

تعداد الکترونی جنبته شده کدام کمپلکس بیشتر است؟ (۷۲-۷۳ سراسری)

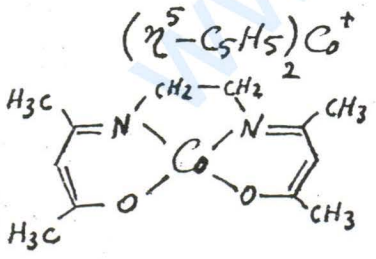
(۱) $IrCl_6^{3-}$ (۲) $Co(NH_3)_6^{3+}$ (۳) CoF_6^{3-} (۴) $IrCl_6^{2-}$

تعداد مغناطیسی کمپلکسی $B.M. 5.92$ است کدامیک از گزینههای زیر فرمول این کمپلکس را

صحیح نشان میدهد؟ (۷۴-۷۵ سراسری) $Fe=26, Co=27, Cr=24, V=23$

(۱) $[CoF_6]^{3-}$ (۲) $[V(H_2O)_6]^{2+}$ (۳) $[Fe(H_2O)_6]^{3+}$ (۴) $[Cr(H_2O)_6]^{3+}$

کدام ترکیب پارامغناطیس است؟ (۷۴-۷۵ سراسری)



(۲) $(\eta^5-C_5H_5)Co^+$

(۱) $Co(CO)_3(NO)$

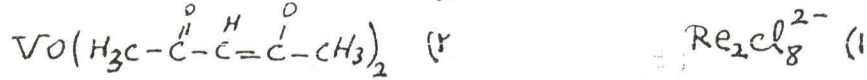
(۴)

(۲) $Co(H)(N_2)(PPh_3)_3$

فصل ۴ سبب ۱۲

123

۱۱) کدام یک از گونه های زیر پارامغناطیس است؟ (۷۷-۷۸ سراسری)



۳ و ۲ (۴) ۴ و ۲ (۳) ۴ و ۱ (۲) ۳ و ۱ (۱)

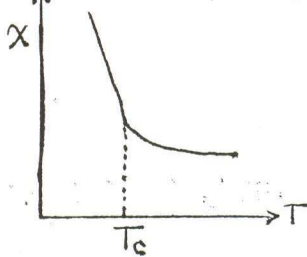
۱۲) گشادور مغناطیسی اسپین برای یون کمپلکس $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$ بر حسب ملتون بورد (B.M.) کدام است؟ (۷۸-۷۹ سراسری)

۶٫۹۰ (۴) ۳٫۸۷ (۳) ۲٫۸۷ (۲) ۱٫۷۳ (۱)

۱۳) کدام یون تعداد الکترونهای جفت نشده بیشتری دارد؟ (۷۹-۸۰ سراسری)



۱۴) منحنی زیر وابستگی دمای را برای کدام یک از مواد نشان میدهد؟ (۸۰-۸۱ سراسری)

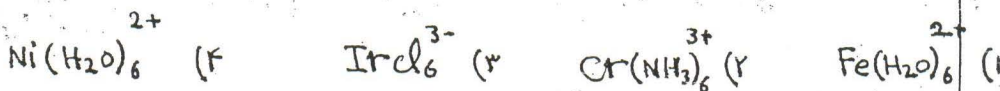


(۱) آنتی فرو مغناطیس
(۲) پارامغناطیس
(۳) دیا مغناطیس
(۴) فرو مغناطیس

۱۵) کدام یک از کمپلکسهای زیر یک الکترون فرد دارد؟ (۸۰-۸۱ سراسری)



۱۶) معان مغناطیسی کدام کمپلکس بیشتر است؟ (۸۰-۸۱ سراسری)



۱۷) کدام کمپلکس پارامغناطیس است؟ (۸۱-۸۲ سراسری)



فصل ۴
سوال ۱۲۴

۱۸- کدام کمپلکس دارای خاصیت پارامغناطیسی است؟ (۸۱-۸۲ سراسری)



۱۹- کدام کمپلکس خاصیت پارامغناطیسی بیشتری دارد؟ (۸۲-۸۳ سراسری)



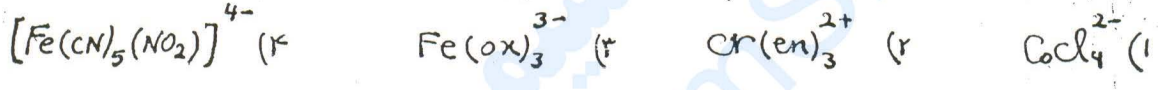
۲۰- کدام دسته از موارد در میدان مغناطیسی به شدت جذب می‌شوند؟ (۸۳-۸۴ سراسری)

۱) آنتی فرومغناطیس ۲) پارامغناطیس ۳) دیامغناطیس ۴) فرومغناطیس

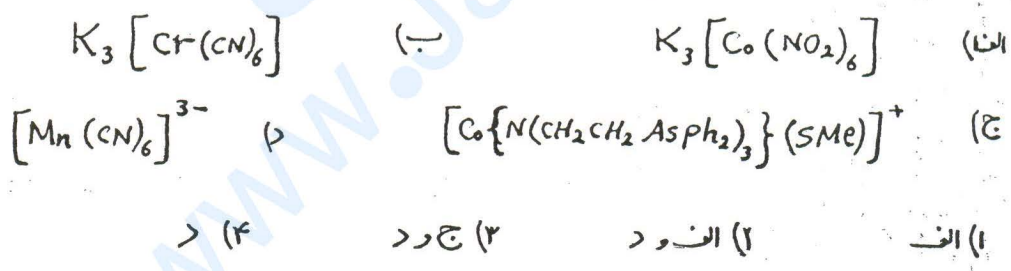
۲۱- کدامیک از دستگاههای زیر برای اندازه گیری مغناطیس پذیر بکار می‌رود؟ (۸۶-۸۷ سراسری)

۱) طیف نوری - فرابنفش ۲) طیف سنجی جری
۳) ترازوی گوی ۴) طیف سنجی فروسرخ

۲۲- تعداد الکترونهاى جفت نشده در کدام کمپلکس از همه بیشتر است؟ (۸۶-۸۷ سراسری)



۲۳- کدام کمپلکسها دیامغناطیسی اند؟ (۸۷-۸۸ سراسری)



۲۴- کدام گزینه ترتیب درست افزایش گشتاور مغناطیسی کمپلکسهای داده شده را نشان میدهد؟ (۸۷-۸۸ سراسری)

a) MnO_2 b) $[Mn(CN)_6]^{4-}$ c) $[V(CO)_6]^-$ d) $[FeCl_4]^-$
۱) d > a > b > c ۲) c > a > d > b ۳) d > c > b > a ۴) c > d > a > b

فصل ۲ شیمی معدنی II

125

① کدام یون کمپلکس پارامغناطیس است؟ (آزاد - ۷۹)

- ۱ $Ni(CN)_4^{2-}$ (۴) ۲ $Co(NH_3)_6^{3+}$ (۳) ۳ $Fe(CO)_4^{2-}$ (۲) ۴ CoF_6^{3-} (۱)

② کدام یک از جواهرهای زیر خریدار شدن، خواص مغناطیسی و ساختار مولکولی دو یون کمپلکس $Fe(CN)_6^{3-}$ و $Fe(H_2O)_6^{3+}$ را ارائه میدهد؟ (آزاد - ۷۹)

- ۱ D_{4h} (تتراگونال) - $4d^2sp^3$ - پارامغناطیس - کمپلکس خارجی - مغناطیس نوزال $Fe(CN)_6^{3-}$
- ۲ O_h (اکتاهدرال) - $3d^2sp^3$ - پارامغناطیس - کمپلکس داخلی - مغناطیس غیرنوزال $Fe(H_2O)_6^{3+}$
- ۳ O_h - $3d^2sp^3$ - پارامغناطیس - کمپلکس خارجی - مغناطیس غیرنوزال $Fe(CN)_6^{3-}$
- ۴ O_h - $4d^2sp^3$ - پارامغناطیس - کمپلکس داخلی - مغناطیس غیرنوزال $Fe(H_2O)_6^{3+}$
- ۵ D_{4h} - $3d^2sp^3$ - پارامغناطیس - کمپلکس خارجی - مغناطیس نوزال $Fe(CN)_6^{3-}$
- ۶ O_h - $4d^2sp^3$ - پارامغناطیس - کمپلکس داخلی - مغناطیس غیرنوزال $Fe(H_2O)_6^{3+}$

③ کدام عبارت زیر صحیح است؟ (آزاد - ۸۰)

$X =$ مغناطیس پیر

۱ $X_{Dia-mag} = X_{total} - X_{Para-mag}$

۲ $X_{Ferro-mag} = X_{total} - X_{Dia-mag}$

۳ $X_{Para-mag} = X_{total} - X_{Dia-mag}$

۴ $X_{anti ferro-mag} = X_{total} - X_{Dia-mag}$

④ کدام یک از یون کمپلکسهای زیر پارامغناطیس است؟ (آزاد - ۸۱)

- ۱ RhF_6^{3-} (۱) ۲ CoF_6^{3-} (۲) ۳ $Ni(CN)_4^{2-}$ (۳) ۴ $PtCl_4^{2-}$ (۴)

نصف ۲ از ۱۱
۲

126

۵) در کدامیک از کمپلکسهای زیر، معان مغناطیسی اسپینی (تنها) برابر صفر است و قاعده

عدد اتم موثر (EAN) درباره آن رعایت شده است؟ (آزاد - ۸۳)



۶) معان مغناطیسی تک کمپلکس چگونه بدست می آید؟ (آزاد - ۱۴)

۱) توسط ترازوی گوی اندازه گیری می شود

۲) توسط ترازوی گوی و از فرمول $\chi = \frac{C}{T}$ بدست می آید

۳) با اندازه گیری مغناطیس پذیری و از رابطه مغناطیس پذیری، معان مغناطیسی محاسبه می شود

۴) معان مغناطیسی و مغناطیس پذیری اندازه گیری می شوند، با در میان گذاشتن معان مغناطیسی، مغناطیس پذیری بدست می آید.

۷) چگونه می توان معان مغناطیسی را اندازه گیری کرد؟ (آزاد - ۱۵)

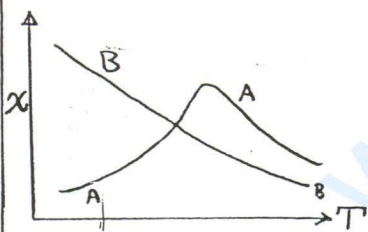
۱) با استفاده از ترازوی گوی اندازه گیری می کنند

۲) با اندازه گیری اتمترنوس فرد توسط ترازوی گوی اندازه گیری می کنند

۳) معن توان اندازه گیری کرد بلکه محاسبه می شود

۴) معان مغناطیسی و مغناطیس پذیری را با ترازوی گوی اندازه گیری می کنند

۸) کدامیک از نمودارهای زیر نشان دهنده خاصیت پارامغناطیسی و آنتی فرومغناطیسی است؟ (آزاد - ۱۵)



۱) A: آنتی فرومغناطیسی، B: پارامغناطیسی

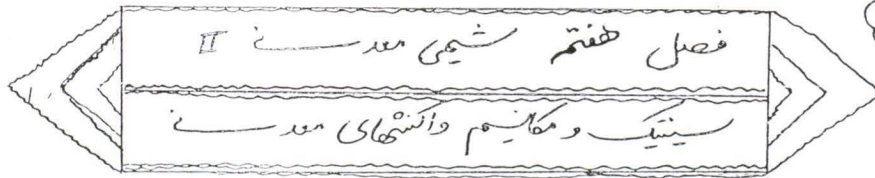
۲) A: پارامغناطیسی و A: آنتی فرومغناطیسی

۳) فقط A: پارامغناطیسی

۴) فقط B: پارامغناطیسی

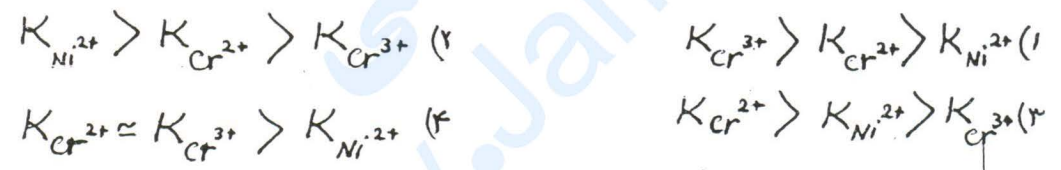
فصل شیمی معدنی II

127



- ① در صورت جایگزین کردن لیگاندهای سیانید (CN) در کمپلکس $[Fe(CN)_6]^{4-}$ و $[Cr(CN)_6]^{3-}$ به وسیله لیگاند آب (H_2O) کدام یک از موارد ا تا ۴ صحیح است ؟ (۴۸-۴۹ سراسری)
- ۱) تغییر پذیری $[Fe(H_2O)_6]^{2+}$ نسبت به $[Fe(CN)_6]^{4-}$ افزایش شدیدی نشان میدهد درحالیکه در مورد کمپلکس کدوم تغییر محسوسی ندارد
- ۲) تغییر پذیری $[Cr(H_2O)_6]^{3+}$ نسبت به $[Cr(CN)_6]^{3-}$ افزایش شدیدی نشان میدهد درحالیکه در مورد کمپلکس کدوم تغییر محسوسی ندارد
- ۳) این جایگزینی در تغییر پذیری هیچکدام از این دو کمپلکس تأثیر محسوسی ندارد
- ۴) این جایگزینی در تغییر پذیری هر دو کمپلکس به یک نسبت تأثیر دارد.

② ثابت سرعت مقابله مولکولهای آب برای کمپلکسهای $[Cr(H_2O)_6]^{2+}$ ، $[Ni(H_2O)_6]^{2+}$ و $[Cr(H_2O)_6]^{3+}$ به چه ترتیب است ؟ (۴۹-۷۰ سراسری)



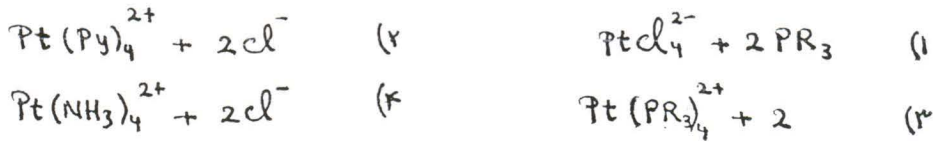
③ مکانیسم عمل و محصول واکنش بین $[(NH_3)_5Co-SCN]^{2+}$ و یون $Cr^{2+}(aq)$ در محیط اسیدی چیست ؟ (۴۹-۷۰ سراسری)

- ۱) مکانیسم فضا خارجی و محصول واکنش $Cr^{3+}(aq)$ و $[(NH_3)_5Co(OH_2)]^{2+}$ است
- ۲) مکانیسم فضا داخلی و محصول واکنش $[Co(H_2O)_6]^{2+}$ و $[Cr(SCN)(H_2O)_5]^{2+}$ 29٪ و $[Cr(NCS)(H_2O)_5]^{2+}$ 71٪ است
- ۳) مکانیسم فضا داخلی و محصول واکنش $Cr^{3+}(aq)$ و $[Co(NH_3)_5NCS]^+$ است
- ۴) مکانیسم فضا خارجی و محصولات واکنش $[Co(H_2O)_6]^{2+}$ و $[Cr(SCN)(H_2O)_5]^{2+}$ 50٪ و $[Cr(NCS)(H_2O)_5]^{2+}$ 50٪ است

فصل ۷ شیمی معدنی II

۴) کاتالیزور بازی هیدرولیز کمپلکسهای $[Co(NH_3)_5X]^{2+}$ نتیجه ... (۷۰-۷۱ سراسری)
 ۱) مکانیسم SN_1CB است
 ۲) مکانیسم SN_2 به وسیله OH^- است
 ۳) اثر غیرمادی نمک است
 ۴) قطبش گروه ترک کننده است

۵) در کدامیک از واکنشهای زیر محصول اصلی ایزومر سیس (Cis) است؟ (۷۰-۷۱ سراسری)



۶) واکنش جانبی لیگاند در کدامیک از کمپلکسهای هست و همچنین با آرایشهای الکترونی زیر از چه کندتر است؟ (۷۰-۷۱ سراسری)



۷) آبکافت $[Cr(H_2O)_5X]^{2+}$ در مخلوط آب - متانل نشان میدهد که نسبت $[Cr(H_2O)_5(CH_3OH)]^{3+}$ به $[Cr(H_2O)_6]^{3+}$ به عنوان محصولات واکنش تنها به ترکیب درصد حلال بستگی دارد و مستقل از گروه X است ضمناً نسبت متانل به عنوان حلال به متانل به صورت محصول ثابت است

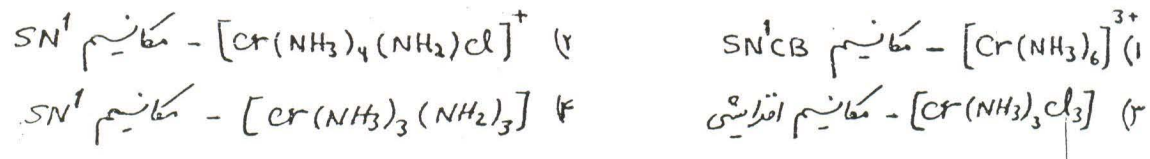
کسر مولر CH_3OH در حلال	کسر مولی $[Cr(H_2O)_5(CH_3OH)]^{3+}$ به عنوان محصول	
	$X^- = I^-$	$X^- = Cl^-$
۰.۲۸	۰.۲۰	۰.۲۱
۰.۴۶	۰.۳۳	۰.۳۴
۰.۶۴	۰.۴۷	۰.۴۷

کدامیک از موارد زیر در مورد مکانیسم واکنش آبکافت (هیدرولیز) صحیح است؟ (۷۱-۷۴ سراسری)

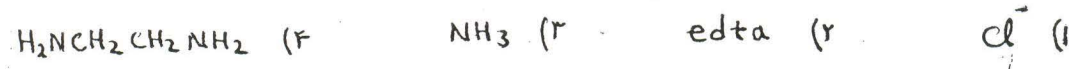
- ۱) واکنش آبکافت از قانون سرعت درجه ۲ تبعیت می کند
- ۲) مکانیسم واکنش از نوع تجمعی «Associative» است
- ۳) مکانیسم واکنش از نوع تفکیکی «Dissociative» است
- ۴) مکانیسم واکنش از نوع SN^1CB می باشد.

فصل ۱ (معمولاً) تمرین ۱۱

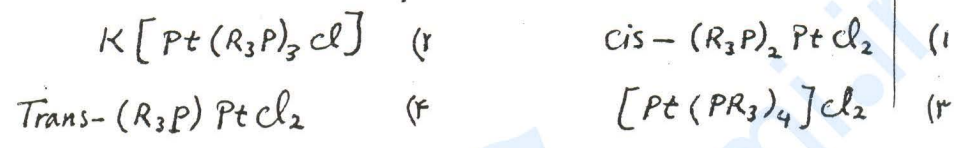
۱- محصول اثر آمونیاک مایع بر $CrCl_3$ در مجاورت KNH_2 و مکانیسم واکنش چیست؟ (۷۱-۷۲ سراسری)



۹- ثابت پایداری کمپلکس Co^{2+} با کدام یک از لیگندهای زیر بزرگتر است؟ (۷۲-۷۳ سراسری)



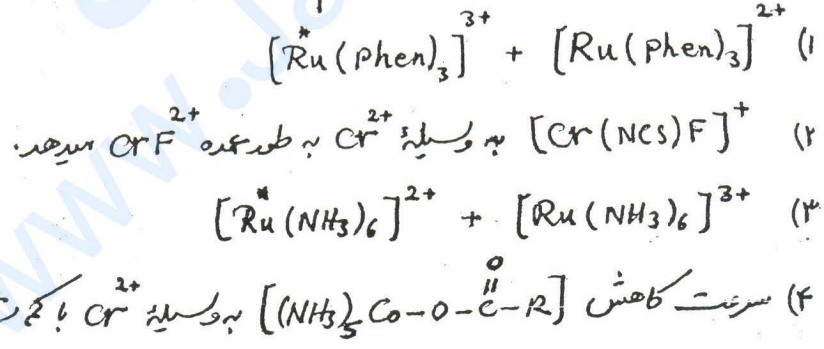
۱۰- محصول واکنش $2R_3P + K_2PtCl_4$ کدام است؟ (۷۲-۷۳ سراسری)



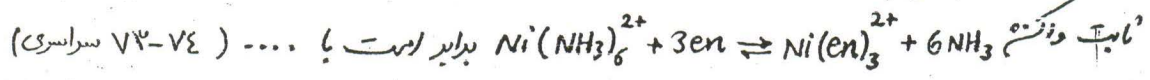
۱۱- کدام ترکیب تغییرپذیر (labile) است؟ (۷۲-۷۳ سراسری)



۱۲- کدام یک از واکنشهای زیر، دارای مکانیسم فضا خارجی می باشد و کندتر صورت می گیرد؟ (۷۲-۷۳ سراسری)



۱۳- مقدار ثابت تشکیل $Ni(H_2O)_6^{2+}$ و $Ni(en)_3^{2+}$ به ترتیب برابر با 10^8 و 10^{18} است



نظریه ۷
شیمی معدنی II

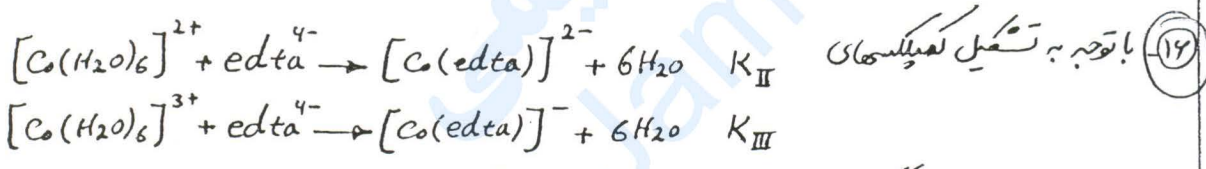
130

۱۴) آبکافت محلول نارنجی رنگ $[Co(NH_3)_5N_3]^{2+}$ در آب بسیار به کندی صورت می‌گیرد با افزودن مقدار کمی $Fe^{2+}(aq)$ به این محلول تغییر رنگ محسوسی از نارنجی به صورتی مشاهده می‌شود کدام لگند عمت این تغییر رنگ را صحیح بیان می‌کند؟ (۷۴-۷۵ سراسری)

- ۱) آبکافت کاتالیزوری کمپلکس و تشکیل $[Co(NH_3)_5(OH_2)]^{3+}$
- ۲) انجام واکنش انتقال الکترون با مکانیم فضا خارج و تشکیل $[Co(NH_3)_5N_3]^+$
- ۳) انجام واکنش جانشینی لیگاند و تشکیل $[Fe(NH_3)_5N_3]^+$
- ۴) انجام واکنش انتقال الکترون با مکانیم فضای داخلی و تشکیل $[Co(H_2O)_6]^{2+}$

۱۵) واکنش آبکافت لیگاند در کمپلکس $trans-[Co(en)_2PyCl]^{2+}$ در PH اسیدی و PH قلیایی ... (۷۴-۷۵ سراسری)

- ۱) متفاوت و واکنش آبکافت در PH قلیایی بسیار سریعتر است
- ۲) متفاوت و واکنش آبکافت در PH اسیدی بسیار سریعتر است
- ۳) قابل مقایسه نیست چون مکانیم واکنش آبکافت در این دو PH متفاوت است
- ۴) تقریباً یکسان است



و با استفاده از اندازه‌گیری‌ها و تائید بیشتر نسبت $\frac{K_{III}}{K_{II}} = 10^{22}$ تعیین شده است می‌خواهیم بدانیم که در یک فرایند کاهش تک الکترون، قویترین عامل کاهشنده کدام است؟ (۷۴-۷۵ سراسری)

- ۱) $[Co(edta)]^{2-}$ (۲) $[Co(edta)]^{-}$ (۳) $[Co(H_2O)_6]^{2+}$ (۴) $[Co(H_2O)_6]^{3+}$

۱۷) قویترین عامل کاهشنده در یک فرایند تک الکترون کدام کمپلکس است؟ (۷۴-۷۵ سراسری)

- ۱) $[V(H_2O)_6]^{2+}$ (۲) $[V(H_2O)_6]^{3+}$ (۳) $[Fe(H_2O)_6]^{2+}$ (۴) $[Cr(CN)_6]^{4-}$

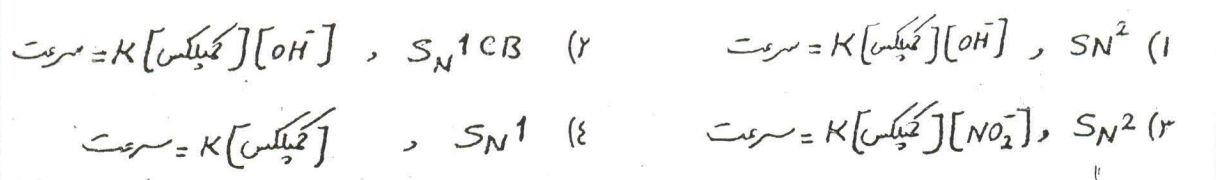
۱۸) کدام کمپلکس تغییرپذیر است؟ (۷۴-۷۵ سراسری)

- ۱) $[V(H_2O)_6]^{2+}$ (۲) $[Ni(H_2O)_6]^{2+}$ (۳) $[Fe(H_2O)_6]^{2+}$ (۴) $[Cr(CN)_6]^{4-}$

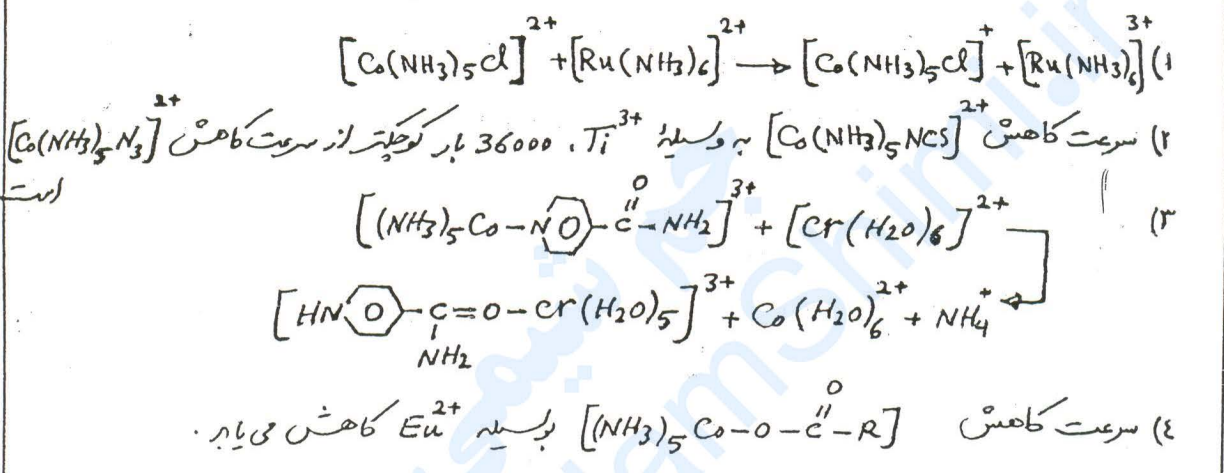
131

فصل ۱۰ - شیمی معدنی II

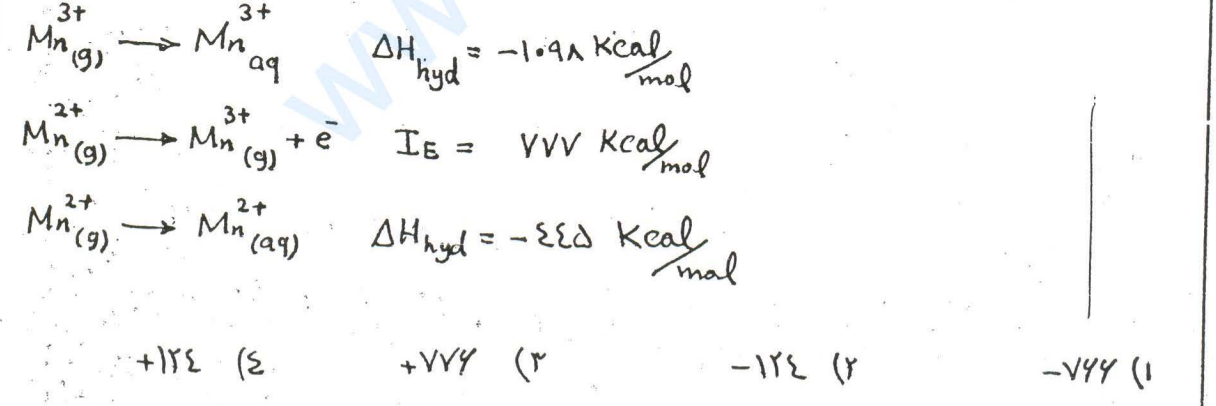
۱۹- وقتی کمپلکس $[Co(en)_2(NH_3)Cl]^{2+}$ را با OH^- در مجاورت NO_2^- واکنش دهیم یکی از محصولات واکنش $[Co(en)_2(NH_3)NO_2]^{2+}$ است سرعت تشکیل این محصول مستقل از غلظت NO_2^- است اما به غلظت OH^- بستگی دارد مکانیسم واکنش چیست؟ (۷۵-۷۴ سراسری)



۲۰- کدامیک از واکنشهای زیر شامل انتقال الکترون ؛ مکانیسم فضای خارجی است؟ (۷۵-۷۴ سراسری)

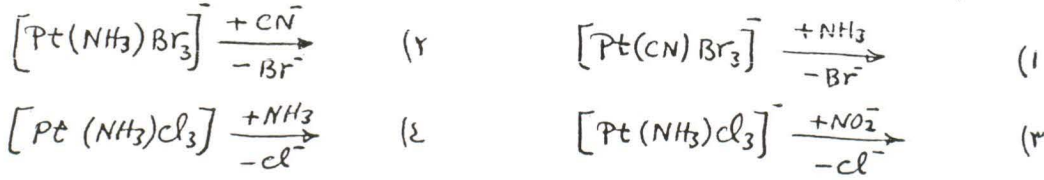


۱۱- در واکنش $Mn(H_2O)_6^{3+} + e^- \rightarrow Mn(H_2O)_6^{2+}$ ، ΔH واکنش چند کیلوکالری بر مول است (۷۴-۷۵ سراسری) :
 اطلاعات برای مثلثی: (۷۴-۷۵ سراسری)



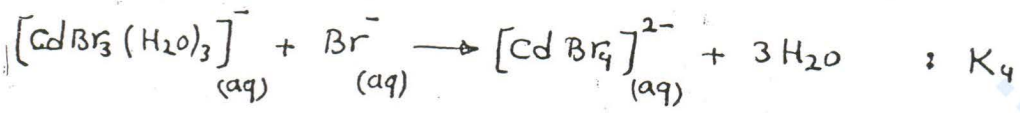
فصل ۷ شیمی معدنی II

۷۲) در کدام واکنش محصول تراش بدست می آید؟ (۷۷-۷۴ سراسری)



۷۳) ناهمبندی متوالی تشکیل کمپلکسهای Cd^{2+} با Br^- به ترتیب $K_1=1.54$ ، $K_2=7.54$ ،

$K_3=7.04$ و $K_4=7.27$ است با توجه به واکنش زیر ، دلیل بالاتر بودن K_4 نسبت به K_3 کدام است؟ (۷۷-۷۴ سراسری)



۱) جایگزینی لیگاند منفی سنگین به جای لیگاند ضعیف سبک (۲) تغییر CFSE

۲) تغییر آنتروپی (۴) جایگزینی یک لیگاند میدان ضعیف در سه لیگاند میدان با لیگاند متوسط

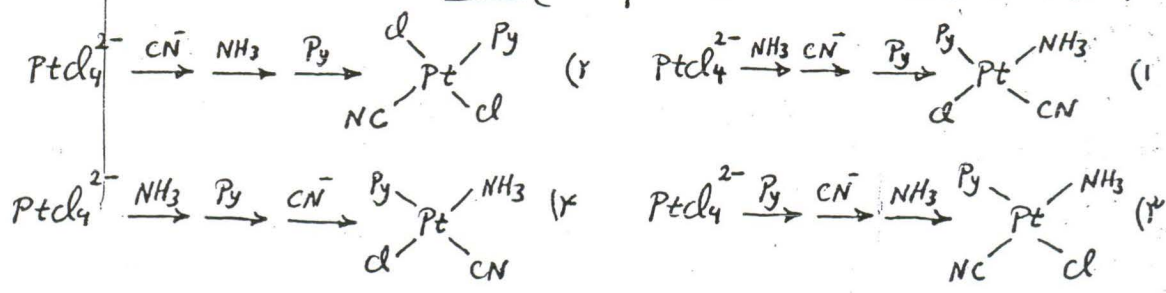
۷۴) سرعت واکنش آمین دار کردن در کدام کمپلکس بهتر است؟ (۷۸-۷۷ سراسری)



۷۵) کدام عبارت برای یون کمپلکس $trans-[Co(en)_2PyCl]^{2+}$ درست است؟ (۷۸-۷۷ سراسری)

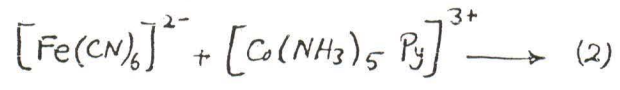
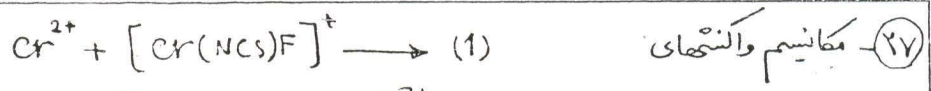
- ۱) بی اثر است و سرعت آبکافت Cl^- در PH اسیدی و قلیایی تقریباً یکسان است
- ۲) بی اثر است و سرعت آبکافت Cl^- در PH اسیدی بسیار سریعتر است
- ۳) بی اثر است و سرعت آبکافت Cl^- در PH قلیایی بسیار سریعتر است
- ۴) تغییرپذیر است و سرعت آبکافت Cl^- در PH قلیایی بسیار سریعتر است

۷۶) با توجه به اثر تراش ، محصول خفای در کدام واکنش نادرست است؟ (۷۸-۷۷ سراسری)



فصل ۷ از سری سوالات II

133



به ترتیب از نوع فضای ... و ... است. (۷۸-۷۹ سراسری)

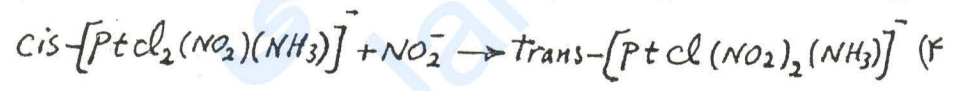
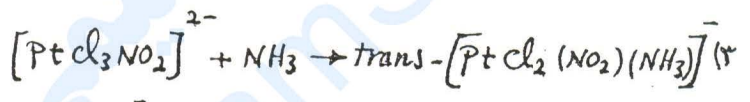
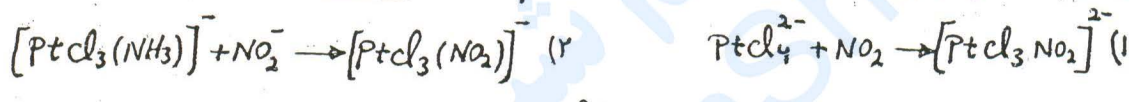
- (۱) داخلی - داخلی (۲) داخلی - خارجی (۳) خارجی - داخلی (۴) خارجی - خارجی

(۲۸) چنانچه سرعت آبجافنت اسیدی یون $[Co(H_2NCH_2CH_2NH_2)_2Cl_2]^{-}$ با ازدحام فضایی

لیگاند آمین دی آمین افزایش یابد و حدود واسطی برای این واکنش شناسایی نشده باشد مکانیسم این واکنش کدام است؟ (۷۸-۷۹ سراسری)

- (۱) A تجربی (۲) S_N1CB (۳) I_d (۴) S_N2

(۲۹) با توجه به اثر ترانس، محصول بدست آمده در کدام واکنش نادرست است؟ (۷۹-۸۰ سراسری)

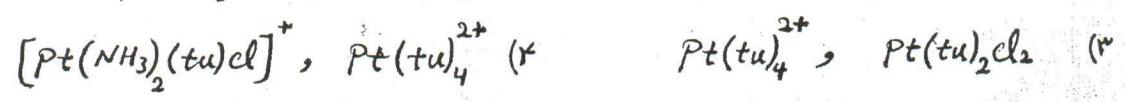


(۳۰) کدام واکنش هیدرولیز سریع تر انجام می‌گیرد؟ (۷۹-۸۰ سراسری)



(۳۱) محصول واکنش دو ایزومر cis و trans کوبلیکس $Pt(NH_3)_2Cl_2$ با تیواوره (tu)

به ترتیب کدام است؟ (۸۰-۸۱ سراسری) $tu > Cl > NH_3$ ترتیب اثر ترانس



فصل ۱۳
۸

134

(۳۲) در واکنش کاهش $[Ru(NH_3)_6]^{3+}$ به وسیله $Cr(H_2O)_6^{2+}$ پیش بینی تعادل بر اساس CFSE چگونه است؟ (۸۰-۸۱ سراسری)

(۱) از ۱ کوچکتر است (۲) برابر ۱ است (۳) بزرگتر از ۱ است (۴) قابل پیش بینی نیست

(۳۳) در واکنش $[Co(NCS)(NH_3)_5]^{2+}$ با $Fe^{2+}_{(aq)}$ حد واسطه $[Fe(SCN)(OH_2)_5]^{2+}$

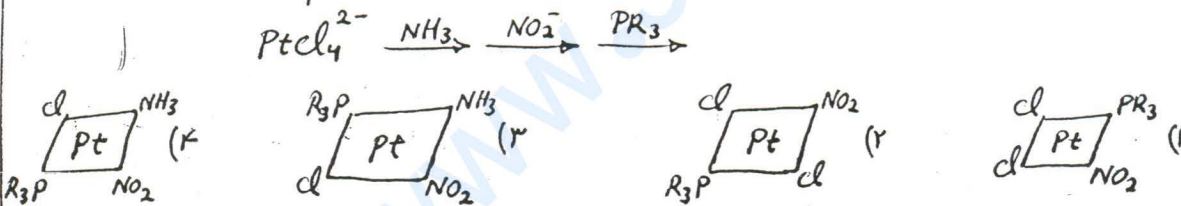
مشاهده می شود مکانیسم این واکنش چیست؟ (۸۱-۸۲ سراسری)

- (۱) انتقال الکترون مدار داخلی (۲) انتقال الکترون مدار خارجی
(۳) تبادل تفکیکی (I_d) (۴) تبادل مجتمعی (I_a)

(۳۴) واکنش انتقال الکترون فضا خارجی در کدام زوج سرعتی صورت می گیرد؟ (۸۱-۸۲ سراسری)

- (۱) $Fe(Phen)_3^{3+} / Fe(Phen)_3^{2+}$ (۲) $Ru(NH_3)_6^{3+} / Ru(NH_3)_6^{2+}$
(۳) $Co(NH_3)_6^{3+} / Co(NH_3)_6^{2+}$ (۴) $Co(Phen)_3^{3+} / Co(Phen)_3^{2+}$

(۳۵) با توجه به روند اثر تراش $NO_2^- > Cl^- > NH_3$ محصول واکنش زیر کدام است؟ (۸۲-۸۳ سراسری)



(۳۶) واکنش زیر با $L =$ فسفین یا فسفیت با سرعت تقریباً یکسان انجام می گیرد با توجه به اینکه

هیچ حد واسطه شناخته شده است نوع مکانیسم کدام است؟ (۸۲-۸۳ سراسری)



- (۱) I_a (۲) A (۳) I_d (۴) D

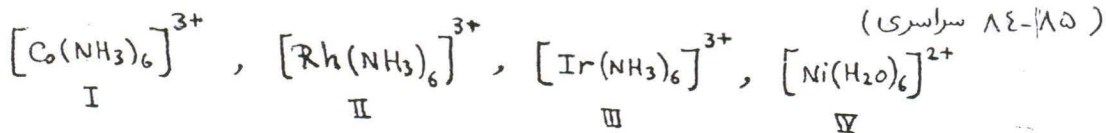
فصل ۸
رشد نموده II

135

۳۷- کدام کمپلکس از نظر سینتیکی بی اثر است؟ (۸۳-۸۴ سراسری)

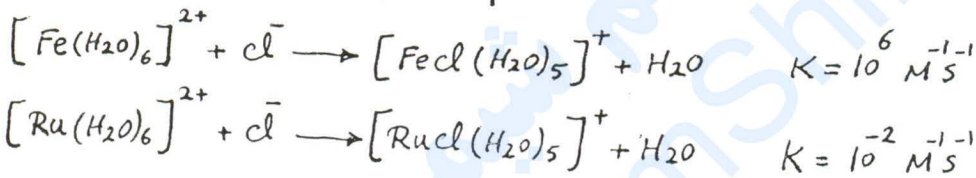


۳۸- کدام لگزیه ترتیب درست سرعت واکنش جانشینی H_2O را در یون کمپلکسهای زیر نشان میدهد؟



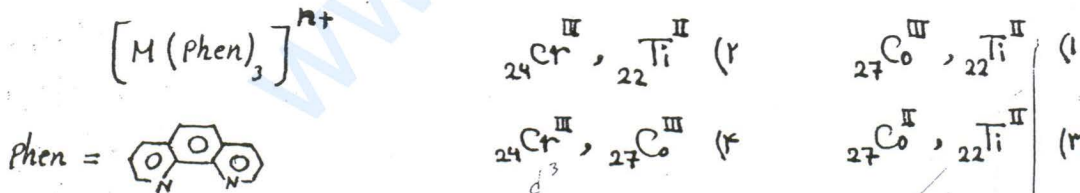
- I > II > III > IV (۲) IV > III > II > I (۱)
 IV > I > II > III (۴) III > II > I > IV (۳)

۳۹- با توجه به ثابت سرعت واکنشهای زیر عبارت کدام لگزیه درست است؟ (۸۴-۸۵ سراسری)



- (۱) $[Fe(H_2O)_6]^{2+}$ پایدار است (۲) $[Ru(H_2O)_6]^{2+}$ تغییرپذیر است
 (۳) $[Fe(H_2O)_6]^{2+}$ تغییرپذیر است (۴) $[Ru(H_2O)_6]^{2+}$ ناپایدار است

۴۰- ایزومرهای نوری کدام کمپلکسهای زیر را می توان به آسانی جدا نمود؟ (۸۴-۸۵ سراسری)



۴۱- ترتیب سرعت واکنش PPh_3 با ترکیبهای (۱) $Cr(CO)_4L_2$ ، (۲) $Fe(CO)_3L_2$ و (۳) $Ni(CO)_2L_2$ کدام است؟ (۸۴-۸۵ سراسری)

- (۱) ۲ > ۲ > ۱ (۲) ۱ > ۲ > ۳ (۳) ۳ > ۱ > ۲ (۴) ۲ > ۳ > ۱

فصل ۷ شیمی معدنی II
۱۰

136

۲۲- کدامیک از ترکیبات زیر از نظر تبادل یک یا چند مولکول آب در محلول آبی حاوی

H_2O^{18} پایدار است؟ (۸۷-۸۶ سراسری)



۲۳- از واکنش K_2PtCl_4 با مقدار اضافی کدام ترکیب (ها) محصول سیس بدست می آید؟ (۸۷-۸۶ سراسری)

الف) KI ب) NH_3 ج) KCN د) فنانترویلین (Phen)

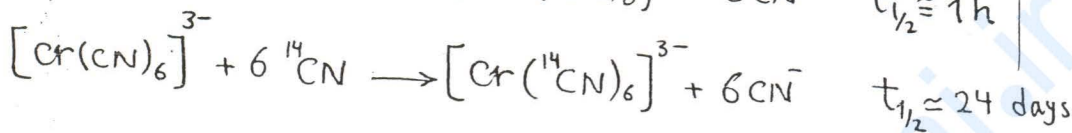
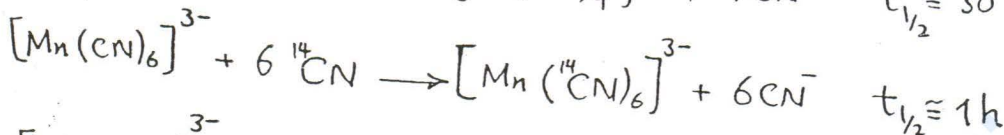
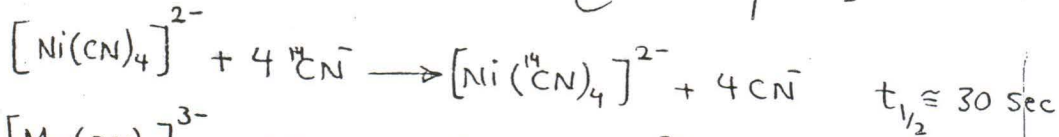
۱) الفرب ۲) ب و د ۳) الف و د ۴) ج و د

فصل ۷ شیمی معدنی

① کدام یون کمپلکس بی اثر است ؟ (آزاد - ۷۹)



② با توجه به واکنشهای زیر، کدام عبارت صحیح است ؟ (آزاد - ۸۰)



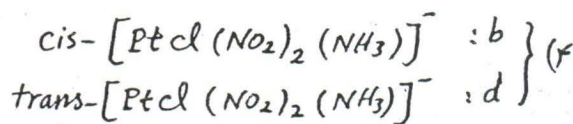
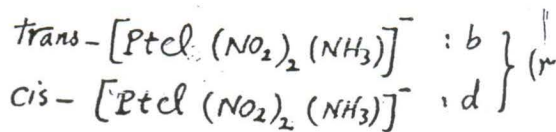
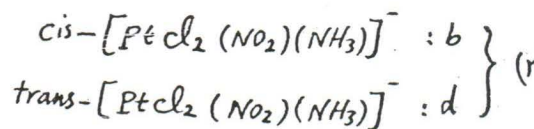
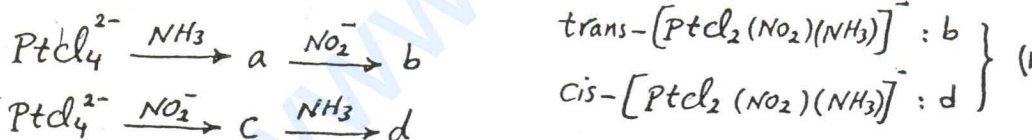
یون $[\text{Mn}(\text{CN})_6]^{3-}$ تغییر پذیر است (۱) یون $[\text{Cr}(\text{CN})_6]^{3-}$ تغییر پذیر است (۲)

یون $[\text{Ni}(\text{CN})_4]^{2-}$ تغییر پذیر است (۳) یون $[\text{Ni}(\text{CN})_4]^{2-}$ پایدار و بی اثر است (۴)

③ کدام کمپلکس تغییر پذیر (Labile) است ؟ (آزاد - ۸۱)



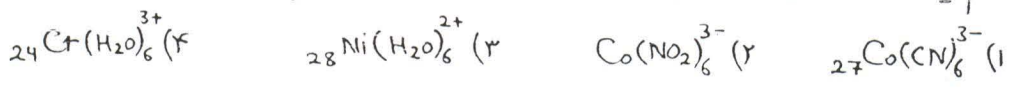
④ با توجه به اثر ترانس، در واکنشهای مقابل، فراورده های b و d کدامند ؟ (آزاد - ۸۱)



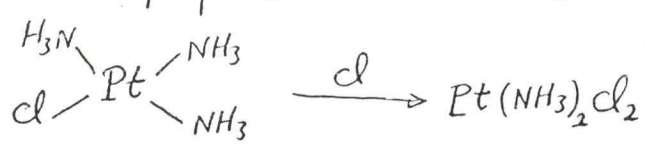
فصل ۷ - ترکیب شیمیایی
II

138

۵) کدام یون کمپلکس زیر، تغییرپذیر (labile) است؟ (آزاد - ۱۲)



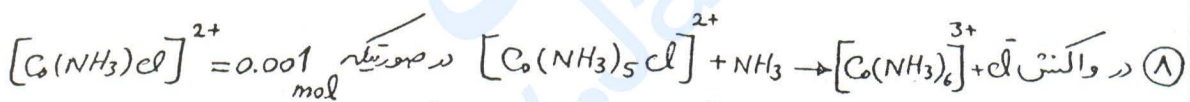
۶) اگر در واکنش استخلافی زیر، فقط یکی از آمونیاک‌ها را تعویض کنیم کدام ایزومر حاصل می‌شود؟ چرا؟ (آزاد - ۱۵)



- ۱) ایزومر Cis - اثر NH_3 و اثرپذیری آن با فلز Pt
- ۲) ایزومر trans - بدلیل اثر انگشت تراش
- ۳) ایزومر Cis - بدلیل اینکه اثرپذیری (Cis-Cis) آمونیاک - آمونیاک کمتر از کلر - کلر است
- ۴) ایزومر trans - بدلیل اثر فضایی که کلر دارد

۷) واکنش احیاء $\text{Co}^{III}(\text{aq})$ بدلیل Co^{II} به کندی صورت می‌گیرد علت چیست؟ (آزاد - ۱۶)

- ۱) Co^{II} احیاءکننده خوبی نیست
- ۲) Co^{III} بی‌اثر و Co^{II} فعال است
- ۳) Co^{II} و Co^{III} هر دو هفت وجهی هستند
- ۴) عامل بی‌دهنده‌ای وجود ندارد تا از طریق آن انتقال الکترون انجام شود



و $[\text{NH}_3] = 0.2$ و 0.4 mol باشد کدام گزینه صحیح است؟ (آزاد - ۱۶)

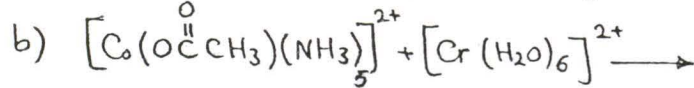
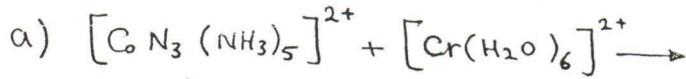
- ۱) سرعت با افزایش NH_3 تغییری نمی‌کند
- ۲) سرعت با افزایش NH_3 ، افزایش می‌یابد
- ۳) سرعت با افزایش NH_3 ، کاهش می‌یابد
- ۴) اصولاً واکنشی صورت نمی‌گیرد

۹) محصول هیدرولیز اسیدی ایزومر تراش $[\text{Co}(\text{Cl})_2\text{en}]^+$ با NCS^- حاوی ۳۰-۵۰٪ محصول Cis است درحالی‌که با NO_2^- محصول ۱۰۰٪ تراش است کدام گزینه صحیح است؟ (آزاد - ۱۶)

- ۱) برای NCS^- مکانیسم $\text{S}_\text{N}2$ و برای NO_2^- مکانیسم $\text{S}_\text{N}1$ است
- ۲) برای NCS^- مکانیسم $\text{S}_\text{N}1$ و برای NO_2^- مکانیسم $\text{S}_\text{N}2$ است
- ۳) برای NCS^- و NO_2^- مکانیسم $\text{S}_\text{N}2$ است
- ۴) برای NCS^- و NO_2^- مکانیسم $\text{S}_\text{N}1$ است

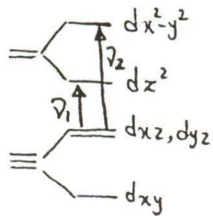
فصل ۱۰ شیمی معدنی

۱۰) سرعت انجام واکنش اکسید و احیاء در واکنش زیر با ذکر علت مقایسه شده، کدام کمترین و در این مورد صحیح است؟ (آزار-۸۶)



- ۱) سرعت a و b با هم یکی است چونکه در هر مورد لیگاند پل رهنده وجود دارد
- ۲) سرعت برای مورد a بزرگتر از b است چونکه ازت رهنده الکترون بهتری است
- ۳) سرعت برای مورد b بزرگتر از a است چونکه N_3^- با توجه به معامد بودن پیریدهای π به انتقال الکترون کمک می کند
- ۴) سرعت a و b با هم یکی است زیرا در هر مورد Co^{III} با اثر و Cr^{II} فعال است

۱۱) در کمپلکسهای $M(CO)_5$ ، تابش دهی ν_1 در شکل زیر موجب چه تغییری می شود؟ (آزار-۸۶)



- ۱) تابش دهی ν_1 موجب تغییر پذیری (lability) لیگاند در امتداد z می شود
- ۲) تابش دهی ν_1 موجب تغییر پذیری لیگاند واقع در صفحه xy می شود
- ۳) تابش دهی ν_2 موجب تغییر پذیری لیگاند واقع در محور z می شود
- ۴) تابش دهی ν_1 و ν_2 بهم پیوسته اند

فصل (۲) شیمی محلول (۲)

۱۰. در محلول ۲۰٪ $NaCl$ در مقدار ۱۰۰ گرم، $NaCl$ چقدر است؟
 ۱۱. در محلول ۲۰٪ $NaCl$ در مقدار ۱۰۰ گرم، چقدر آب است؟
 ۱۲. برای تهیه ۱۰۰ گرم محلول ۲۰٪ $NaCl$ چقدر $NaCl$ و چقدر آب نیاز است؟
 ۱۳. در محلول ۲۰٪ $NaCl$ در مقدار ۱۰۰ گرم، چقدر $NaCl$ و چقدر آب است؟
 ۱۴. در محلول ۲۰٪ $NaCl$ در مقدار ۱۰۰ گرم، چقدر $NaCl$ و چقدر آب است؟
 ۱۵. در محلول ۲۰٪ $NaCl$ در مقدار ۱۰۰ گرم، چقدر $NaCl$ و چقدر آب است؟
 ۱۶. در محلول ۲۰٪ $NaCl$ در مقدار ۱۰۰ گرم، چقدر $NaCl$ و چقدر آب است؟
 ۱۷. در محلول ۲۰٪ $NaCl$ در مقدار ۱۰۰ گرم، چقدر $NaCl$ و چقدر آب است؟
 ۱۸. در محلول ۲۰٪ $NaCl$ در مقدار ۱۰۰ گرم، چقدر $NaCl$ و چقدر آب است؟
 ۱۹. در محلول ۲۰٪ $NaCl$ در مقدار ۱۰۰ گرم، چقدر $NaCl$ و چقدر آب است؟
 ۲۰. در محلول ۲۰٪ $NaCl$ در مقدار ۱۰۰ گرم، چقدر $NaCl$ و چقدر آب است؟

- ۱-۱
- ۳-۲
- ۴-۳
- ۱-۴
- ۳-۵
- ۳-۶
- ۲-۷
- ۱-۸
- ۳-۹
- ۲-۱۰
- ۱-۲۰
- ۲-۲۱
- ۱-۲۲
- ۳-۲۳
- ۱-۲۴
- ۴-۲۵
- ۱-۲۶
- ۲-۲۷
- ۲-۲۸
- ۲-۲۹
- ۲-۳۰
- ۲-۳۱
- ۲-۳۲

۲-۳۱	۲-۳۲	۱-۳۳	۱-۳۴	۳-۳۵	۲-۳۶	۲-۳۷	۲-۳۸	۲-۳۹	۲-۴۰
۴-۳۱	۱-۳۲	۴-۳۳	۳-۳۴	۴-۳۵	۳-۳۶	۳-۳۷	۳-۳۸	۳-۳۹	۳-۴۰
۱-۳۱	۳-۳۲	۴-۳۳	۳-۳۴	۳-۳۵	۳-۳۶	۳-۳۷	۳-۳۸	۳-۳۹	۳-۴۰
۳-۳۱	۴-۳۲	۳-۳۳	۳-۳۴	۳-۳۵	۳-۳۶	۳-۳۷	۳-۳۸	۳-۳۹	۳-۴۰
۲-۳۱	۳-۳۲	۳-۳۳	۳-۳۴	۳-۳۵	۳-۳۶	۳-۳۷	۳-۳۸	۳-۳۹	۳-۴۰
۲-۳۱	۳-۳۲	۳-۳۳	۳-۳۴	۳-۳۵	۳-۳۶	۳-۳۷	۳-۳۸	۳-۳۹	۳-۴۰
۲-۳۱	۳-۳۲	۳-۳۳	۳-۳۴	۳-۳۵	۳-۳۶	۳-۳۷	۳-۳۸	۳-۳۹	۳-۴۰
۲-۳۱	۳-۳۲	۳-۳۳	۳-۳۴	۳-۳۵	۳-۳۶	۳-۳۷	۳-۳۸	۳-۳۹	۳-۴۰
۲-۳۱	۳-۳۲	۳-۳۳	۳-۳۴	۳-۳۵	۳-۳۶	۳-۳۷	۳-۳۸	۳-۳۹	۳-۴۰

Subject:

Year. Month. Date. ()

II

۳-۶-۶

۲-۱۸-۱

۴-۱۰-۶

۴-۱۷-۶

۱۴-۲

۱۷-۲

۲-۷-۷

۱۸-۲

۱-۱۶-۷

۲۲-۲

۴-۱۷-۷

۲۵-۲

۳-۲۰-۷

۲۷-۲

۴-۲۲-۷

۳۳-۲

۱-۳۱-۷

۳۴-۲

۱-۳۲-۲

۱-۳۷-۲

۳-۵۴-۲

۴-۶۲-۲

۲-۷۳-۲

۴-۷۴

۳۳-۳

۲۹-۴

۴۶-۳

۴۸-۴

۱-۴-۴

۱-۷-۴

۲-۱۰-۴

-۸-۵

-۱۲-۵

۴۴۴۴۴۴

PAPCO