

۱- طی فرآیند تشکیل کمپلکس، فلز به عنوان و لیگند به عنوان عمل می کند.

۱. اسید لوویس- اسید لوویس ۲. اسید لوویس- باز لوویس
۳. باز لوویس- باز لوویس ۴. باز لوویس- اسید لوویس

۲- لیگند NO_2^- به چند شیوه ی متفاوت می تواند بین دو مرکز فلزی به صورت پل قرار گیرد؟

۱. یک ۲. دو ۳. سه ۴. چهار

۳- از واکنش نمک کلرید کروم (III) محلول در آب با نیترات نقره (I) رسوبات AgCl تشکیل می شود. بر اساس این واکنش، کدامیک از گزینه های زیر فرمول کلرید کروم (III) محلول در آب نمی باشد؟

۱. $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_6]\text{Cl}_3$ ۲. $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_5\text{Cl}]\text{Cl}_2$
۳. $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_4\text{Cl}_2]\text{Cl}$ ۴. $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_3\text{Cl}_3]$

۴- کدامیک از لیگندهای زیر نمی تواند از طریق اتم نیتروژن به فلز کئوردینه شود؟

۱. نیترو ۲. ایزو تیوسیاناتو ۳. نیتريتو ۴. آمین

۵- کدامیک از گزینه های زیر ترکیب آمونیوم هپتا فلوئورو زیرکونات (IV) را به درستی نشان می دهد؟

۱. ZrF_7NH_4 ۲. ZrF_7NH_3 ۳. $(\text{NH}_4)_3[\text{ZrF}_7]$ ۴. $(\text{NH}_4)_4[\text{ZrF}_7]$

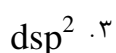
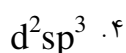
۶- در کدامیک از گزینه های زیر M_1 و M_2 اتمهای یکسانی می باشند؟ (همه ترکیبات از قاعده EAN پیروی می کنند و M ها شامل عناصر ردیف اول فلزات واسطه می باشند).

۱. $[\text{M}^1(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ و $[\text{M}^2(\text{CO})_6]^-$ ۲. $[\text{M}^1(\text{NH}_3)_6]^{3+}$ و $[\text{M}^2(\text{CO})_5]$
۳. $[\text{M}^1(\text{CN})_6]^{4-}$ و $[\text{M}^2(\text{CO})_5]$ ۴. $[\text{M}^1(\text{CN})_6]^{4-}$ و $[\text{M}^2(\text{CO})_4]$

۷- کدامیک از کمپلکسها یا یون کمپلکسهای چهاروجهی زیر پارامغناطیس می باشند؟ (${}_{4}\text{Be}$, ${}_{27}\text{Co}$, ${}_{28}\text{Ni}$, ${}_{30}\text{Zn}$)

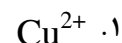
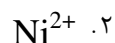
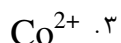
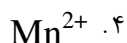


۸- یون کمپلکس $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ دیامغناطیس می باشد. چه نتیجه ای در مورد هیبریداسیون آن می توان گرفت؟
(${}_{78}\text{Pt}$)



۹- در کدامیک از کمپلکسهای هشت وجهی زیر، تغییر لیگند می تواند شدیدترین اثر را بر اندازه ممان مغناطیسی داشته باشد؟

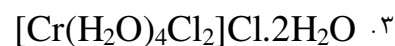
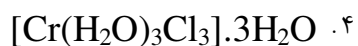
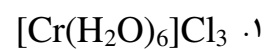
(${}_{25}\text{Mn}$, ${}_{27}\text{Co}$, ${}_{28}\text{Ni}$, ${}_{29}\text{Cu}$)



۱۰- با فرض اینکه کمپلکس $[(\text{CO})_x\text{Mn}-\text{Mn}(\text{CO})_x]$ از قاعده EAN پیروی می کند، فرمول این کمپلکس چیست؟ (${}_{25}\text{Mn}$)



۱۱- 0.2664 گرم از کمپلکس آبی Cr(III) با ترکیب $\text{CrCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ ، در واکنش با مقدار اضافی محلول نیترات نقره، 0.2867 گرم کلرید نقره می دهد. فرمول آن چیست؟ ${}^1\text{H}$, ${}^{16}\text{O}$, ${}^{35.5}\text{Cl}$, ${}^{52}\text{Cr}$, ${}^{108}\text{Ag}$



۱۲- در اثر انحراف تتراگونالی Z-out سطح انرژی کدامیک از اوربیتالها افزایش می یابد؟

۲. d_{xz}, d_{yz}

۱. $d_z^2, d_{x^2-y^2}$

۴. $d_{xy}, d_{x^2-y^2}$

۳. d_z^2, d_{xz}

۱۳- کدام گزینه مقادیر Δ_o را به درستی نشان می دهد؟ ($_{27}\text{Co}$, $_{45}\text{Rh}$, $_{77}\text{Ir}$)

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

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

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

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

۱۴- در اکسید فلزی Fe_3O_4 کدامیک از یونهای زیر به ترتیب از راست به چپ جایگاههای چهاروجهی و هشت وجهی را پر می کنند؟

۲. $(\text{Fe}^{2+} \text{ و } \text{Fe}^{3+}) - \text{Fe}^{2+}$

۱. $(\text{Fe}^{2+} \text{ و } \text{Fe}^{3+}) - \text{Fe}^{3+}$

۴. $\text{Fe}^{3+} - \text{Fe}^{2+}$

۳. $\text{Fe}^{2+} - \text{Fe}^{3+}$

۱۵- کدام عبارت زیر صحیح می باشد؟

۱. کمپلکس MnF_2 دارای ساختار هشت وجهی منتظم می باشد.

۲. کمپلکس CrF_2 دارای ساختار انحراف Z-in است.

۳. کمپلکس CuF_2 دارای ساختار انحراف Z-in است

۴. هیچکدام

۱۶- کدامیک از کمپلکسهای زیر بیشترین مقدار Δ_o را دارد؟ ($_{26}Fe$, $_{44}Ru$)

۱. $[Fe(H_2O)_6]^{2+}$ ۲. $[Ru(CN)_6]^{3-}$

۳. $[Fe(CN)_6]^{2-}$ ۴. $[Fe(NH_3)_6]^{3+}$

۱۷- سه نوار جذبی مشاهده شده در طول موجهای 4000 \AA و 4920 \AA و 5900 \AA به ترتیب از راست به چپ مربوط به کدامیک از کمپلکسهای زیر است؟

۱. $[Ti(H_2O)_6]^{3+} - [TiF_6]^{3-} - [Ti(CN)_6]^{3-}$ ۲. $[TiF_6]^{3-} - [Ti(H_2O)_6]^{3+} - [Ti(CN)_6]^{3-}$

۳. $[TiF_6]^{3-} - [Ti(CN)_6]^{3-} - [Ti(H_2O)_6]^{3+}$ ۴. $[Ti(CN)_6]^{3-} - [TiF_6]^{3-} - [Ti(H_2O)_6]^{3+}$

۱۸- شدت انتقالات $d \rightarrow d$ در کدامیک از تقارنهای زیر با فرض تک دندانه و یکسان بودن لیگندها، نسبت به بقیه قوی تر است؟

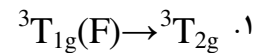
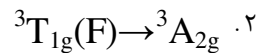
۱. مکعبی ۲. مسطح مربعی

۳. چهاروجهی ۴. هشت وجهی

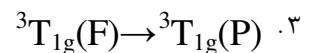
۱۹- برای یون کمپلکس $[Cr(NH_3)_6]^{3+}$ کدامیک از انتقالات زیر قابل پیش بینی است؟ ($_{24}Cr$)

۱. $^2T_{2g} \rightarrow ^2A_{2g}$ ۲. $^4T_1 \rightarrow ^4A_2$ ۳. $^4A_2 \rightarrow ^2T_1$ ۴. $^4A_{2g} \rightarrow ^4T_{2g}$

۲۰- در طیف جذبی کمپلکس $[V(H_2O)_6]^{3+}$ کدامیک از انتقالات زیر در طول موج کمتری اتفاق می افتد؟



۴. قابل پیش بینی نمی باشد.



۲۱- چند انتقال الکترونی اسپین مجاز برای یون کمپلکس $[{}^{27}\text{Co}(H_2O)_6]^{2+}$ قابل انتظار است؟ (${}^{27}\text{Co}$)

۴. سه

۳. دو

۲. یک

۱. صفر

۲۲- در کدامیک از کمپلکسهای فلزی حاوی لیگندهای زیر انتقالات الکترونی $M \rightarrow L$ صورت نمی گیرد؟

۴. O^- - فنانترولین

۳. CO

۲. O^{2-}

۱. CN^-

۲۳- مقدار صحیح μ_s برای $K_2[Mn(H_2O)_6](SO_4)_2$ در کدام گزینه آمده است؟ (${}^{25}\text{Mn}$)

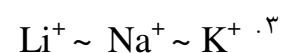
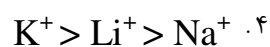
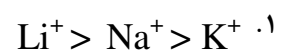
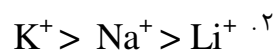
۴. $BM\ 4.9$

۳. $BM\ 1.73$

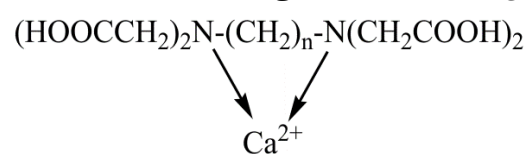
۲. $BM\ 3.87$

۱. $BM\ 5.9$

۲۴- پایداری کمپلکس با یک لیگند معین برای یون های فلزی Li^+ , Na^+ , K^+ چگونه تغییر می کند؟



۲۵- برای ایجاد حداکثر پایداری در کمپلکس زیر، n چه عددی می تواند باشد؟



۴. چهار

۳. سه

۲. دو

۱. یک

۲۶- کدامیک از اعداد زیر به ترتیب از راست به چپ مربوط به $\log K$ کمپلکس حاصل از جانشینی یک مول از لیگندهای

en و dien با لیگندهای آب در یون کمپلکس $[\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$ می باشد؟

۰۲ 6 – 8.1

۰۱ 6 – 6

۰۴ 6 – 8.1

۰۳ 8.1 – 8.1

۲۷- در یون کمپلکس $[\text{Cu}(\text{en})_3]^{2+}$ چند حلقه تحت کشش هستند؟ (^{29}Cu)

۰۴ صفر

۰۳ سه

۰۲ دو

۰۱ یک

۲۸- فرکانس کششی C-S در کمپلکس های $[\text{Mn}(\text{CO})_5\text{NCS}]$ و $[\text{Mn}(\text{CO})_5\text{SCN}]$ به ترتیب از راست به چپ

در کدام گزینه آمده است؟ (واحدها بر حسب cm^{-1} می باشد)

۰۲ ۷۰۵ – ۸۲۵

۰۱ ۷۰۵ – ۷۰۵

۰۴ ۸۲۵ – ۷۰۵

۰۳ ۸۲۵ – ۸۲۵

۲۹- کمپلکسهای $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6][\text{CoCl}_6]$, $[\text{Co}(\text{NH}_3)_3\text{Cl}_3]$ نسبت به هم هستند.

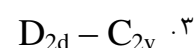
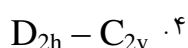
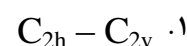
۰۲ ایزومری اتصال

۰۱ ایزومری یونش

۰۴ ایزومری بسپارش

۰۳ ایزومری نوری

۳۰- در کمپلکسهای مسطح مربعی به فرم کلی $[Ma_2b_2]^{n\pm}$ (a و b لیگاند تک دندانه ای هستند) گروه نقطه ای ایزومر سیس و ترانس به ترتیب از راست به چپ عبارتند از.....؟



۳۱- کمپلکس $[Co(en)_2Cl_2]^+$ در فرم ایزومری ایزومری نوری است.

۲. سیس- دارای

۱. سیس- فاقد

۴. هیچکدام

۳. ترانس- دارای

۳۲- کمپلکسهای از نوع $[Mabcd]^{n\pm}$ که در آنها a, b, c, d لیگندهای تک دندانه هستند، ایزومری نوری می باشند.

۲. مسطح مربعی - فاقد

۱. چهاروجهی - فاقد

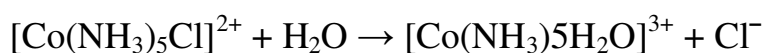
۴. هیچکدام

۳. چهاروجهی - دارای

۳۳- کدامیک از کمپلکسهای زیر طبق دسته بندی تاو به تغییرپذیر هستند؟ (^{23}V , ^{24}Cr , ^{26}Fe)



۳۴- واکنش زیر از طریق مکانیسم $SN1CB$ انجام می شود. کدامیک از گزینه های زیر مربوط به رابطه ی سرعت این واکنش است؟



۱. $v = k_1[[Co(NH_3)_5Cl]^{2+}]$

۲. $v = k_2[[Co(NH_3)_5Cl]^{2+}][OH^-]$

۳. $v = k_2[[Co(NH_3)_5Cl]^{2+}][H_2O]$

۴. $v = k_2[[Co(NH_3)_5Cl]^{2+}][Cl^-]$

۳۵- در واکنش انتقال الکترون بین دو کمپلکس $[Fe(H_2O)_6]^{3+}$ و $[Fe(H_2O)_6]^{2+}$ ، انرژی فعال سازی صرف می شود.

۱. کاهش طول پیوندها در کمپلکس $Fe(II)$ و افزایش طول پیوندها در کمپلکس $Fe(III)$

۲. کاهش طول پیوندها در کمپلکس $Fe(III)$ و افزایش طول پیوندها در کمپلکس $Fe(II)$

۳. کاهش طول پیوند در هر دو کمپلکس

۴. افزایش طول پیوند در هر دو کمپلکس

۳۶- در واکنشهای اکسایش-کاهش از طریق مکانیسم لایه داخلی، انتقال لیگند پل ساز از به صورت می گیرد.

۱. اکسنده - کاهنده

۲. کاهنده - اکسنده

۳. در این مکانیسم انتقال لیگند پل ساز صورت نمی گیرد .

۴. بستگی به ماهیت لیگند پل ساز دارد.

۳۷- سرعت آب دار شدن کمپلکس $[\text{Co}(\text{NH}_3)_4\text{Cl}_2]^+$ ،کمپلکس $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{Cl}]^{2+}$ می باشد.

۱. برابر با
۲. 10^3 برابر سریعتر از

۳. 10^{11} برابر کندتر از
۴. 10^3 برابر کندتر از

۳۸- محصول کدامیک از واکنشهای زیر یک ترکیب ترانس است؟



۳۹- کدام گزینه میزان اثر ترانس را برای یون های Ni^{2+} ، Pd^{2+} و Pt^{2+} به درستی نشان می دهد؟

۱. $\text{Pt}^{2+} > \text{Pd}^{2+} > \text{Ni}^{2+}$
۲. $\text{Ni}^{2+} > \text{Pd}^{2+} > \text{Pt}^{2+}$

۳. $\text{Pd}^{2+} > \text{Pt}^{2+} > \text{Ni}^{2+}$
۴. $\text{Pd}^{2+} > \text{Ni}^{2+} > \text{Pt}^{2+}$

۴۰- کدام گزینه ترتیب کاهش شعاع کووالانسی را به درستی نشان می دهد؟ ($_{30}\text{Zn}$, $_{48}\text{Cd}$, $_{80}\text{Hg}$)

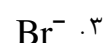
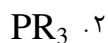
۱. $\text{Hg} \approx \text{Cd} > \text{Zn}$
۲. $\text{Zn} > \text{Cd} > \text{Hg}$

۳. $\text{Hg} > \text{Zn} > \text{Cd}$
۴. $\text{Hg} > \text{Cd} \approx \text{Zn}$

۴۱- در کدامیک از ترکیبات زیر انتقالات $d \rightarrow d$ وجود دارد؟ ($_{22}\text{Ti}$)

۱. $\text{Ti}(\text{H}_2\text{O})_6^{3+}$
۲. TiCl_4
۳. $\text{TiOSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$
۴. TiO_2

۴۲- در کمپلکسهای با فرمول NiCl_2L_2 ، با جایگزینی کدامیک از لیگاندهای زیر به جای لیگاند L ساختار کمپلکس مسطح مربعی است؟



۴۳- کروم (II) یک قوی است و منگنز (III) یک قوی است. ($_{24}\text{Cr}$, $_{25}\text{Mn}$)

۲. اکساینده - اکساینده

۱. کاهنده - کاهنده

۴. کاهنده - اکساینده

۳. اکساینده - کاهنده

۴۴- جهت بدست آوردن فلز نیکل با درجه خلوص بسیار بالا به روش موند، از کدامیک از کمپلکس های نیکل استفاده می گردد؟



۴۵- سختی آب عمدتا ناشی از حضور یونهای حل شده در آب است.

۲. آهن و منگنز

۱. مس و نیکل

۴. کلسیم و منیزیم

۳. سدیم و پتاسیم

شماره سوال	پاسخ صحیح
1	ب
2	ج
3	د
4	ج
5	ج
6	ج
7	الف
8	ج
9	د
10	الف
11	ب
12	د
13	الف
14	الف
15	الف
16	ب
17	ب
18	ج
19	د
20	ب
21	د
22	ب
23	الف
24	الف
25	ب
26	ب
27	ب
28	ب
29	د
30	د
31	ب
32	ج
33	ب
34	ب
35	الف
36	الف
37	ب
38	ج
39	الف
40	الف
41	الف
42	ب
43	د
44	ج
45	د