

۱- در تشکیل یک کمپلکس فلزی، فلز به عنوان ..... و لیگند به عنوان ..... عمل می کند.

۱. اسید لوویس- اسید لوویس      ۲. باز لوویس- اسید لوویس

۳. باز لوویس- باز لوویس      ۴. اسید لوویس- باز لوویس

۲- کدام گزینه در مورد کمپلکس  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3$  صحیح نمیباشد؟

۱. عدد کئوردیناسیون کبالت در این کمپلکس شش است.

۲. سه ظرفیت ثانویه ی این کمپلکس توسط یون های کلر اشغال شده است.

۳. این ترکیب در اثر انحلال در آب تولید چهار یون می کند.

۴. هیچ پیوند کووالانسی کئوردینه بین یون های کلر و کبالت وجود ندارد.

۳-  $^{28}\text{Ni}(\text{CO})_4$  ..... است.

۱. مسطح مربعی و پارامغناطیس      ۲. چهاروجهی و دیامغناطیس

۳. مسطح مربعی و دیامغناطیس      ۴. چهاروجهی و پارامغناطیس

۴- یون کمپلکس  $[\text{MnBr}_4]^{2-}$  پارامغناطیس است، ممان مغناطیسی و شکل هندسی آن در کدام گزینه به درستی بیان شده است؟ ( $^{25}\text{Mn}$ )

۱.  $5.9\text{BM}$  - چهاروجهی      ۲.  $3.87\text{BM}$  - چهاروجهی

۳.  $5.9\text{BM}$  - مسطح مربعی      ۴.  $3.87\text{BM}$  - مسطح مربعی

۵- در اربیتال  $d_{z^2}$  نواحی دانسیته الکترونی به چه صورت می باشد؟

۱. در راستای محور Z      ۲. در راستای محورهای X و Y

۳. بر روی صفحه XY و راستای محور Z      ۴. بر روی صفحه XZ و محور Z

۶- در کدامیک از ساختارهای زیر، لیگند ها در راستای محورهای اصلی قرار ندارند؟

۱. هشت وجهی      ۲. چهاروجهی      ۳. مسطح مربعی      ۴. هیچکدام

۷- کدامیک از کمپلکس های زیر  $\Delta_t$  بیشتری دارد؟  $\text{Co} = 27$

۱.  $[\text{CoI}_4]^{2-}$       ۲.  $[\text{CoBr}_4]^{2-}$       ۳.  $[\text{CoCl}_4]^{2-}$       ۴.  $[\text{CoF}_4]^{2-}$

۸ - کدامیک از گزینه های زیر بر اساس نظریه میدان بلور به طور دقیق قابل توضیح نیست؟

۱. رنگ کمپلکس ها  
۲. قوی و ضعیف بودن لیگندها  
۳. تفسیر خواص مغناطیسی کمپلکس ها  
۴. پیش بینی مطلوب ترین شکل هندسی کمپلکس ها

۹ - کدامیک از محدوده های زیر مربوط به ناحیه مرئی می باشد؟

۱. 800-200 نانومتر    ۲. 500-200 نانومتر    ۳. 700-400 نانومتر    ۴. 1100-400 نانومتر

۱۰ - انحراف یان- تلر در کدامیک از آرایش های زیر کمتر از بقیه است؟

۱.  $d^9$     ۲.  $d^7$  کم اسپین    ۳.  $d^4$  پراسپین    ۴.  $d^4$  کم اسپین

۱۱ - اختلاف انرژی زیاد بین اربیتال های اتمی فلز و گروه لیگند موجب ..... پیوند فلز- لیگند خواهد شد.

۱. افزایش خصلت کووالانسی  
۲. کاهش خصلت یونی  
۳. افزایش خصلت یونی  
۴. گزینه های 1 و 2

۱۲ - کمپلکسی از یک یون فلز واسطه با آرایش  $d^6$ ، دیامغناطیس است. این کمپلکس کدامیک از گزینه های زیر می تواند باشد؟

۱. هشت وجهی    ۲. چهاروجهی    ۳. مسطح مربعی    ۴. گزینه 1 و 3

۱۳ - طول موج جذبی لیگند هایی مانند ..... که در محدوده ی انتقالات  $d \rightarrow d$  دارای جذب می باشند بعد از کئوردینه شدن به فلز نسبت به یون آزاد ..... .

۱.  $NO_3^-$  - تغییر می کند    ۲.  $NO_3^-$  - تغییر نمی کند  
۳.  $Cl^-$  - تغییر می کند    ۴.  $Cl^-$  - تغییر نمی کند

۱۴ - شدت انتقالات  $d \rightarrow d$  در کدامیک از کمپلکس های زیر با لیگندهای تک دندانه و یکسان، نسبت به بقیه قوی تر است؟

۱. هشت وجهی    ۲. مسطح مربعی    ۳. چهار وجهی    ۴. مکعبی

۱۵ - کدامیک از انتقالات زیر در کمپلکس های هشت وجهی  $d^1$  رخ می دهد؟

۱.  ${}^2E_g \rightarrow {}^2T_{2g}$     ۲.  ${}^2A_{2g} \rightarrow {}^2T_{2g}$     ۳.  ${}^2T_2 \rightarrow {}^2E_g$     ۴.  ${}^2T_{2g} \rightarrow {}^2A_{2g}$

۱۶ - کدامیک از گزینه های زیر از ویژگیهای نمودار اورگل نیست؟

۱. در این نمودار انرژی حالت ها به صورت تابعی از قدرت میدان رسم می شود.
۲. در این نمودار از آرایش های برانگیخته که چندگانگی آن ها با آرایش های پایه تفاوت دارد چشم پوشی می شود
۳. این نمودار برای میدان های قوی و ضعیف کاربرد دارد.
۴. محور X قدرت میدان لیگند و محور Y انرژی می باشد.

۱۷ - پارامترهای راکا ..... را نشان می دهند و یک مقدار ..... می باشند.

۱. دافعه بین الکترون ها - منفی
۲. جاذبه بین الکترون ها با هسته اتم - مثبت
۳. دافعه بین الکترون ها - مثبت
۴. جاذبه بین الکترون ها با هسته اتم - منفی

۱۸ - در کدامیک از نمودارهای تانابه-سوگانو و اورگل، انرژی پایین ترین جمله طیفی صفر در نظر گرفته می شود؟

۱. تانابه-سوگانو
۲. اورگل
۳. هر دو نمودار
۴. هیچکدام

۱۹ - کدام جمله زیر در مورد انتقال الکترونی  $(t_{2g})^2(e_g)^3 \rightarrow (t_{2g})^3(e_g)^2$  صحیح نمی باشد؟

۱. نوارهای انتقال، خیلی ضعیف هستند.
۲. تعداد نوارها زیاد است.
۳. این انتقال از نظر اسپین غیرمجاز و از نظر لاپورت مجاز است.
۴. برخی نوارها تیز هستند.

۲۰ - شدت نوارهای  $f \rightarrow f$  در اکتنیدها بیشتر از لانتانیدها می باشد، علت چیست؟

۱. زیرا این انتقالات در اکتنیدها مجاز می باشد.
۲. اربیتال های  $5f$  در اکتنیدها نسبت به  $4f$  در لانتانیدها میدان قوی تری را احساس می کنند.
۳. زیرا اربیتال های  $f$  تحت تاثیر میدان لیگند قرار ندارند.
۴. به دلیل داشتن تقارن مناسب کمپلکس ها.

۲۱ - دستگاه مورد استفاده در اندازه گیری مقدار ممان مغناطیسی ..... است.

۱. ترازوی گوی
۲. ترازوی متلر
۳. طیف سنج UV
۴. هیچکدام

۲۲ - سری ابروینگ-ویلیامز تشکیل کمپلکس ها را بر اساس پایداری ..... طبقه بندی کرده است.

۱. ترمودینامیکی

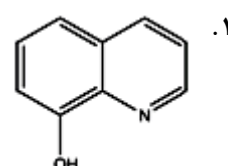
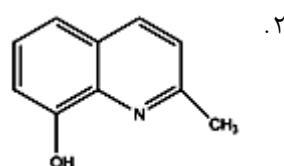
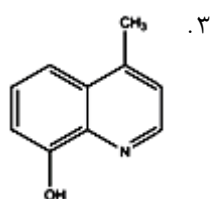
۲. سینتیکی

۳. ترمودینامیکی و سینتیکی

۴. هیچکدام

۲۳ - کدام لیگند زیر در اثر تشکیل کمپلکس با یک فلز معین، پایداری کمتری نسبت به سایر لیگندها خواهد داشت؟

۱. گزینه 1 و 3



۲۴ - کدام گزینه در مورد کمپلکس  $[M(acac)_3]$  صحیح نمی باشد؟

۱. لیگند acac دو سر دندان است.

۲. حلقه ی کیلیت دارای دو فرم رزونانسی است.

۳. میان فلز و لیگند پیوند  $\pi$  وجود دارد.

۴. فلز M در حالت اکسایش +6 قرار دارد.

۲۵ - کدام لیگند با بقیه تفاوت دارد؟

۱. py

۲. bipy

۳. en

۴. o-phen

۲۶ - فلز موجود در کلروفیل ..... می باشد.

۱. Mn

۲. Mg

۳. V

۴. Cu

۲۷ - دو کمپلکس  $[Co(NH_3)_3Cl_3]$  و  $[CoCl_6][Co(NH_3)_6]$  نسبت به هم ..... هستند.

۱. ایزومری یونش

۲. ایزومری اتصال

۳. ایزومری نوری

۴. ایزومری بسپارش

۲۸ - کدامیک از ترکیبات زیر ایزومری نوری از خود نشان می دهد؟

۱. یون سیس- بیس اتیلن دی آمین دی نیترو کرومات(III)

۲. یون ترانس- بیس اتیلن دی آمین دی نیترو کرومات(III)

۳. سیس- بیس گلیسیناتو پالادیوم(II)

۴. ترانس- بیس گلیسیناتو پالادیوم(II)

۲۹ - در کدامیک از مکانیسم های زیر یک ترکیب واسطه ی با عدد کئوردیناسیون هفت تشکیل می شود؟

۱. SN1

۲. SN2

۳. SN1CB

۴. گزینه 1 و 3

۳۰ - انتقال الکترون بدون تغییر شیمیایی خالص، واکنش ..... نامیده می شود. در این واکنش، تغییر خالص انرژی آزاد برابر ..... است.

۱. اکسایش-کاهش - منفی
۲. اکسایش-کاهش - صفر
۳. تبادل الکترون - منفی
۴. تبادل الکترون - صفر

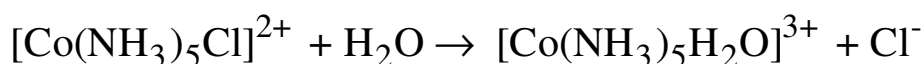
۳۱ - در فرآیند اکسایش-کاهش بین دو کمپلکس، ..... اربیتال مولکولی اشغال شده از کاهنده، اربیتال دهنده و ..... اربیتال مولکولی اشغال نشده از اکساینده اربیتال پذیرنده است.

۱. بالاترین - بالاترین
۲. بالاترین - پایین ترین
۳. پایین ترین - بالاترین
۴. پایین ترین - پایین ترین

۳۲ - به چه دلیل در کمپلکس های ایمیدازول سرعت واکنش های کاهش بسیار پایین است؟

۱. این ترکیبات فاقد  $N = C - N$  جهت انتقال سریع الکترون می باشند.
۲. به دلیل ازدحام فضایی این ترکیبات
۳. به دلیل پایداری زیاد ترکیب واسطه
۴. به دلیل نداشتن جهت گیری مناسب جهت تشکیل پیوند کئوردیناسیونی

۳۳ - در طی واکنش زیر کدامیک از موارد زیر تغییر نمی کند؟



۱. سرعت واکنش
۲. طول موج جذبی کمپلکس
۳. عدد اکسایش کبالت
۴. همه گزینه ها

۳۴ - واکنش جانشینی در کمپلکس های مسطح مربعی پلاتین (II) از طریق تشکیل یک حد واسط ..... صورت می گیرد.

۱. هشت وجهی
۲. هرم با قاعده مربع
۳. مسطح مثلثی
۴. دو هرمی مثلثی

۳۵ - عناصر سری ..... شباهت زیادی به یکدیگر دارند زیرا در این عناصر الکترون متمایز کننده اتم ها در تراز ..... وارد می شود که بسیار درونی است.

۱. لانتانیدها - 5f
۲. اکتینیدها - 4f
۳. لانتانیدها - 4f
۴. اکتینیدها - 5f

۳۶ - حالت اکسایش وانادیم در کدامیک از ترکیبات زیر بالاتر از سایر گزینه ها است؟  $V=23$

۱.  $V_2O_5$       ۲.  $VO_2$       ۳.  $VO(acac)_2$       ۴.  $[VOF_5]^{-3}$

۳۷ - یون کمپلکس  $[Mn(CN)_6]^{-3}$  را می توان از افزودن  $CN^-$  به محلول  $Mn^{2+}$  ..... به دست آورد.

۱. در جو نیتروژن      ۲. تحت شرایط اسیدی سخت  
۳. تحت شرایط بازی سخت      ۴. با جریانی از هوا

۳۸ - برای تهیه مس خالص می توان مس ناخالص را با روش ..... خالص کرد که طی آن مس ..... .

۱. تقطیر - تقطیر شده و از ناخالصی جدا می شود      ۲. الکترولیز - روی آند ته نشین می گردد  
۳. الکترولیز - روی کاتد ته نشین می گردد      ۴. تقطیر - در ظرف می ماند و ناخالصی تقطیر می شود

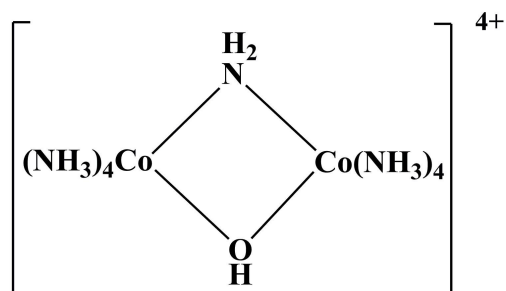
۳۹ - کدامیک از گزینه های زیر از مزایای استفاده از عوامل کیلیت ساز در تیتراسیون کمپلکسومتری به حساب نمی آید؟

۱. تشکیل محصول بین یون فلزی و لیگند کی لیت ساز، معمولا فرایندی یک مرحله ای است.  
۲. نقاط پایانی در واکنش های تشکیل کی لیت به طور دقیق تعیین می شود.  
۳. خطای کار کاهش می یابد.  
۴. باید از مقادیر بسیار کم عامل کیلیت ساز استفاده شود.

۴۰ - جهت خالص سازی نیکل به روش موند، کدامیک از کمپلکس های آن تهیه می شود؟

۱.  $NiCl_2$       ۲.  $Ni(NO_3)_2$       ۳.  $[Ni(CO)_4]$       ۴.  $Ni(CH_3COO)_2$

۴۱ - نام کمپلکس زیر در کدام گزینه به درستی آمده است؟



۱. یون  $\mu$ -آمیدو- $\mu$ -هیدروکسو بیس تتراآمین کبالت (III)

۲. یون تتراآمین کبالت (II)-دی- $\mu$ -ایمیدو-هیدروکسو تتراآمین کبالت (III)

۳. یون تتراآمین کبالت (III)- $\mu$ -ایمیدو-هیدروکسو تتراآمین کبالت (III)

۴. یون تتراآمین کبالت (II)- $\mu$ -آمیدو- $\mu$ -هیدروکسو تتراآمین کبالت (III)

۴۲ - کدامیک از کمپلکس ها یا یون کمپلکس های زیر از قاعده EAN پیروی می کنند؟ ( $_{25}\text{Mn}$ ,  $_{27}\text{Co}$ ,  $_{28}\text{Ni}$ ,  $_{30}\text{Zn}$ )

۱.  $[\text{Ni}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$  .۲  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$  .۳  $[\text{Mn}(\text{CN})_4]^{2-}$  .۴  $[\text{Zn}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$

۴۳ - کدامیک از یونهای زیر کمترین شعاع یونی را در بین ترکیبات با فرمول عمومی  $\text{MX}_2$  (هالیدهای فلزی) دارد؟ ( $_{22}\text{Ti}$ ,

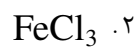
$_{27}\text{Co}$ ,  $_{28}\text{Ni}$ ,  $_{29}\text{Cu}$ )

۱.  $\text{Ti}^{2+}$  .۲  $\text{Cu}^{2+}$  .۳  $\text{Ni}^{2+}$  .۴  $\text{Co}^{2+}$

۴۴ - چه تعداد از ایزومرهای هندسی کمپلکس  $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}(\text{NO}_2)]$  فعال نوری می باشند؟

۱. صفر .۲ یک .۳ دو .۴ سه

۴۵ - کدامیک از گزینه های زیر مربوط به شناساگر فروئین است؟





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