

تعداد سؤال: ۲۵ نمره: ۵۰ نمره: ۵۰

نام درس: نظریه گروه در شیمی

رشته تحصیلی: گرایش: شیمی

کد درس: ۲۲۱۵۱۶

زمان امتحان: تستی و تکمیلی ۶۰ دقیقه تشریحی ۵۰ دقیقه

استفاده از ماشین حساب مجاز است ☆ سوالات تستی نمره منفی دارد [

تعداد کل صفحات: ۴

نیمسال دوم ۸۲-۸۳

۱. حاصل ترکیب $C_{3V} + i$ چیست؟

الف. C_{3h} ب. D_{3d} ج. D_{3h} د. D_3

۲. گروه نقطه ای مولکول فروسن در فرم نیوشیده چیست؟

الف. D_{5d} ب. D_{5h} ج. C_{5h} د. C_{5V}

۳. گروه نقطه ای Cl_3PO چیست؟

الف. D_{3d} ب. D_{3h} ج. C_{2h} د. C_{3V}

۴. تقارن یون مولکول $(Cl_3)^+$ چیست؟

الف. $D_{\infty h}$ ب. $C_{\infty V}$ ج. C_{3V} د. D_{3h}

۵. در نمایش های یک بعدی در جداول کاراکتر نمایش های ۱ و ۲ به ترتیب نشان دهنده نمایش هایی هستند که:

الف. نسبت به صفحه σ_h متقارن یا دارای تقارن معکوس اند.

ب. نسبت به یک محور C_p عمود بر محور اصلی متقارن یا دارای تقارن معکوس باشند.

ج. نسبت به مرکز تقارن زوج یا فرد هستند.

د. هیچ کدام از موارد بالا

۶. بین مرتبه گروه بزرگتر (h) و مرتبه زیرگروه مربوط به آن (g) رابطه زیر برقرار است:

الف. $h = g$

ب. $h \times g = K - 1$ (K یک عدد صحیح است)

ج. $\frac{h}{g} = K$ (K یک عدد صحیح است)

د. $h - g = K^2$ (K یک عدد صحیح است)

۷. کدام گروه نقطه ای جزو گروه های آبله نیست؟

الف. C_{3V} ب. S_n ج. C_{nh} د. D_{2h}

۸. در گروه نقطه ای C_{nv} ممان دو قطبی مولکول در چه راستایی است؟

الف. در صفحه تقارن مولکول

ب. در هر راستایی می تواند باشد.

ج. به نوع مولکول وابسته است.

د. در امتداد محور C_n

۹. در گروه نقطه ای C_{2v} اربیتال dxy کدام نمایش کاهش ناپذیر تعلق دارد؟

الف. B_1 ب. A_1

ج. A_2 د. B_2

تعداد سؤال: ۲۵ نمره: ۵ تشریحی: ۵

نام درس: نظریه گروه در شیمی

رشته تحصیلی: گرایش: شیمی

کد درس: ۲۲۱۵۱۶

زمان امتحان: تئوری و تکمیلی

نقشه تشریحی

نقشه

نیمسال دوم ۸۲-۸۳

تعداد کل صفحات: ۴

۱۰. نمایش زیر شامل کدام نمایش های کاهش ناپذیر است؟

D_3h	E	2C_3	3C_2	δ_h	2S_6	${}^3\sigma_v$
Γ	۵	۲	۱	۳	۰	۳

$$\Gamma = E' + E'' + A_1'$$

$$\Gamma = A_2'' + E''$$

$$\Gamma = A_1' + A_2' + E' + A_1''$$

$$\Gamma = A_2' + E' + A_2''$$

۱۱. در ترکیب با تقارن $\Gamma_{\pi} \times T_d$ شامل کدام نمایش های کاهش ناپذیر است؟

$$E + T_p$$

$$E + T_1$$

$$E + T_1 + T_p$$

$$T_1 + T_p$$

۱۲. ارتعاش Γ در مولکول آب شامل نمایش های کاهش ناپذیر زیر است:

$$A_1 + A_2$$

$$A_1 + B_1$$

$$A_1 + B_1 + B_2$$

$$A_2 + B_2$$

۱۳. در گروه نقطه ای D_{3h} ، Γ_{σ} رابدهست آورده و به نمایش های کاهش ناپذیر تجزیه کنید.

$$A_2' + E''$$

$$A_1' + E'$$

$$A_2'' + E''$$

$$A_1' + A_2'$$

۱۴. ترم طیفی حالت پایه برای آرایش الکترونی d^3 چیست؟

$4P$

$4P$

$2D$

$4F$

۱۵. ترم طیفی F در یک میدان 4 وجهی به چه جملاتی شکافته می شود؟ (به ترتیب انرژی از چپ به راست)

$$A_2 < T_2 < T_1$$

$$T_2 < A_2 < T_1$$

$$T_1 < T_2 < A_2$$

$$T_2 < T_1 < A_2$$

۱۶. طبق اصل فرمالیسم حفره شکافتگی آرایش های الکترونی d^n ، d^{10-n} در میدان هشت وجهی چگونه است؟

الف. درست مانند هم هستند.

ب. ربطی به هم ندارند.

ج. شکافتگی ها مثل هم است ولی باعلامت مخالف (عکس هم است شکافتگی ها)

د. به نوع مولکول یا کمپلکس بستگی دارد.

۱۷. اربیتال های مولکولی π^* ، π نسبت به مرکز تقارن دارای پاریته زوج یا فرد هستند؟ب. π فرد و π^* زوج

د. هر دو زوج

الف. π زوج و π^* فرد

ج. هر دو فرد

تعداد سؤال: ۲۵ نمره: ۵ تشریحی: ۵

نام درس: نظریه گروه در شیمی

رشته تحصیلی: گرایش: شیمی

کد درس: ۲۲۱۵۱۶

زمان امتحان: تستی و تکمیلی

استفاده از ماشین حساب مجاز است ☆ سوالات تستی نمره منفی دارد

تعداد کل صفحات: ۴

نیمسال دوم ۸۲-۸۳

۱۸. انتقال الکترون از اربیتال π پرلیگاند به اتم فلز چه اثری روی Δ_o دارد؟

- الف. سبب کاهش Δ_o می گردد.
ب. سبب افزایش Δ_o می گردد.
ج. تأثیر چندانی ندارد.
د. به نوع لیگاند و فلز مرکزی ربط دارد.

۱۹. در مولکول های چهار وجهی (T_d) اربیتالهای d چگونه قرار گرفته اند؟

- الف. نمی توان آنها در راستای لیگاندها هستند.
ب. همگی در راستای کامل حرکت لیگاندها هستند.
ج. مستقیماً متوجه لیگاندها نیستند و لذا نمی توانند پیوندهای σ قوی بدهند.
د. بسیار تحت تأثیر لیگاندها هستند.
۲۰. چرا شدت نوارهای جذبی در کمپلکس های هشت وجهی و مربع مسطح کم است؟
الف. بستگی به نوع لیگاندهای آنها دارد.
ب. بستگی به غلظت آنها دارد.

- ج. جهش های $d-d$ از نوع $u \leftrightarrow u$ غیر مجازند.
د. جهش های $d-d$ از نوع $g \leftrightarrow g$ و لذا غیر مجازند.

۲۱. تعداد کل ریز حالتها برای آرایش الکترونی d^3 چند است؟

- الف. ۴۵ ریزحالت
ب. ۱۲۰ ریزحالت
ج. ۳۰ ریزحالت
د. ۲۵۰ ریزحالت

۲۲. طبق نمودارهای تانابه - سوگانو حالت اصلی کمپلکس $[Cr(NH_3)_6]^{+3}$ چیست؟

- الف. T_{2g}
ب. A_{1g}
ج. A_{2g}
د. E_g

۲۳. جهش های مجاز شامل ارتقاء الکترون است.

- الف. بدون تغییر اسپین
ب. با تغییر اسپین
ج. ربطی به اسپین ندارد
د. هیچکدام

۲۴. کدام جمله صحیح است؟

الف. بستگی به Δ_f, p دارد. (P انرژی تبادل است).

ب. تمام کمپلکس های ۴ وجهی کم اسپین اند.

ج. تمام کمپلکس های هشت وجهی پر اسپین هستند.

د. تمام کمپلکس های ۴ وجهی پر اسپین هستند.

۲۵. چه ارتباطی بین Δ_f ، Δ_o و Δ مربع مسطح وجود دارد؟

الف. ۴ وجهی > هشت وجهی > مسطح مربع

ب. مسطح مربع > ۴ وجهی > هشت وجهی

ج. ۴ وجهی > مسطح مربع > هشت وجهی

د. ۴ وجهی > مسطح مربع = هشت وجهی

نام درس: نظریه گروه در شیمی

رشته تحصیلی: گرایش: شیمی

کد درس: ۲۲۱۵۱۶

نیمسال دوم ۸۲-۸۳

تعداد سؤال: ۲۵ نمره: ۵ تکمیلی ۵ تشریحی ۵

زمان امتحان: تستی و تکمیلی

استفاده از ماشین حساب مجاز است ☆ سوالات تستی نمره منفی دارد [

تعداد کل صفحات: ۴

سئوالات تکمیلی

۱. تنها..... به گروههای $D_{\infty h}$ و..... تعلق دارند.

۲. بطور کلی می توان هر اربیتال مولکولی را بعنوان..... در نظر گرفت.

۳. با افزودن عمل تقارنی از یک گروه O گروه نقطه ای..... بدست می آید.

۴. در نظریه میدان بلور لیگاندها در اطراف یون مرکزی بعنوان..... در نظر گرفته می شوند.

۵. طبق قاعده طرد متقابل ارتعاشاتی که در..... فعال هستند در..... غیر فعال هستند و برعکس.

سئوالات تشریحی

۱. مراحل طبقه بندی تقارن مولکول ها را در یک جدول رسم کرده و توضیح دهید.

۲. در شکل هرم باقاعده مربعی Γ_{σ} را بدست آورید و نوع هیبریداسیون را تعیین کنید.

۳. دیاگرام اربیتال مولکولی برای تشکیل پیوندهای σ در یک کمپلکس هشت وجهی را رسم کنید.

۴. محلول $NiSO_4$ به رنگ سبز روشن است ولی با افزودن اتیلن دی آمین بنفش می شود. چرا؟ ($Ni = 28$)

۵. در کمپلکس $[CoCl_4]^{2-}$ چند نوار جذبی وجود دارد و مربوط به کدام انتقالات هستند؟ ($Co = 27$)