

تعداد سوالات: تستی: ۴۰ تشریحی: ۰

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

سری سوال: یک ۱

عنوان درس: نظریه گروه در شیمی

رشته تحصیلی/گد درس: شیمی گرایش محض ۱۱۱۴۰۴۹

۱- از محور دوران مرکب S_5 چند عمل تقارن از نوع S_5 تولید می شود؟

۱. ده عمل ۲. چهار عمل ۳. دو عمل ۴. پنج عمل

۲- نقطه A به مختصات (x, y, z) پس از اعمال حاصل ضرب $C_2(x).C_2(y)$ چه مختصاتی دارد؟

۱. (x, y, z) ۲. $(-x, y, -z)$ ۳. $(-x, -y, z)$ ۴. $(-x, -y, -z)$

۳- کدام عبارت برای تعریف طبقه یک گروه صحیح است؟

۱. مجموعه کاملی از عناصر که مزدوج یکدیگر باشند.
۲. مجموعه کاملی از عناصر که در یک گروه قرار گرفته باشند.
۳. مجموعه ای از عناصر که حاصل ضرب آنها نیز در گروه باشد.
۴. مجموعه ای از عناصر که مرتبه آن، ضریب های صحیحی از مرتبه گروه نیست.

۴- حاصل عمل تقارنی i^n ، اگر n زوج باشد، کدام است؟

۱. i ۲. C_2 ۳. S_2 ۴. E

۵- مولکول مونوکسید کربن، CO دارای کدام گروه نقطه ای است؟

۱. $D_{\infty h}$ ۲. $C_{\infty v}$ ۳. C_{2v} ۴. C_s

۶- حاصل جمع $C_{3v} + i$ کدام است؟

۱. S_4 ۲. D_3 ۳. D_{3h} ۴. D_{3d}

۷- در مولکول آب با گروه نقطه ای C_{2v} حاصل ضرب $C_2 \cdot \sigma_v$ کدام است؟

۱. σ_v ۲. C_2 ۳. σ'_v ۴. E

۸- گروه نقطه ای مولکول فروسن در حالت پوشیده و ناپوشیده به ترتیب چگونه است؟ (از راست به چپ)

۱. D_{5h}, D_{5d} ۲. D_{5d}, D_{5h} ۳. D_{5d}, D_{5v} ۴. D_{5v}, D_{5h}

۹- یک مولکول چهاروجهی منتظم چند صفحه تقارن دارد؟

۱. ۲ ۲. ۴ ۳. ۶ ۴. ۸

سری سوال : ۱ یک

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

تعداد سوالات: تستی: ۴۰ تشریحی: ۰

عنوان درس: نظریه گروه در شیمی

رشته تحصیلی/گد درس: شیمی گرایش محض ۱۱۱۴۰۴۹

۱۰- عبارت "در هر ردیف و هر ستون از جدول ضرب گروه هریک از عناصر تنها یک بار ظاهر می شود" مربوط به کدام گزینه است؟

۱. قضیه تعویض پذیری ۲. گروههای دوری ۳. گروه آبلی ۴. قضیه نوآرایی

۱۱- گروه نقطه ای C_{3v} دارای عناصر $E, 2C_3, 3\sigma_v$ می باشد این گروه چند نمایش کاهش ناپذیر دارد؟

۱. ۳ ۲. ۴ ۳. ۵ ۴. ۶

۱۲- کدام نماد تقارنی زیر نشان دهنده نمایشهای یک بعدی است؟

۱. A ۲. E ۳. B ۴. AB

۱۳- مجموعه توابع (YZ, XZ, XY) در تقارن O به کدام نماد تقارنی متعلق است؟

۱. E ۲. T_1 ۳. T_2 ۴. T_{2g}

۱۴- حاصل ضرب $A_{1g} \cdot B_{1g}$ کدام است؟

۱. A_{1g} ۲. B_{1g} ۳. B_{2g} ۴. A_{2g}

۱۵- در فرمول اپراتور تصویر $\hat{P}_j = \frac{L_j}{h} \sum_R \chi(R)^j \hat{R}$ و $\chi(R)$ کدام است؟

۱. ماهیت نمایش کاهش ناپذیر ۲. ماهیت نمایش کاهش پذیر
۳. مرتبه گروه ۴. طبقه گروه

۱۶- انتگرال $H_{ij} = \int \Phi_i \hat{H} \Phi_j d\tau$ چیست؟

۱. انتگرال همپوشانی ۲. انتگرال ترکیب Φ_j و Φ_i
۳. انرژی اوربیتال اتمی Φ_i ۴. انرژی برهم کنش بین اوربیتالهای Φ_j و Φ_i

۱۷- انرژی کل سیستم شش الکترونی π بنزن چیست؟

۱. 8β ۲. 6β ۳. 2β ۴. β

سری سوال : ۱ یک

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

تعداد سوالات: تستی: ۴۰ تشریحی: ۰

عنوان درس: نظریه گروه در شیمی

رشته تحصیلی/گد درس: شیمی گرایش محض ۱۱۱۴۰۴۹

۱۸- در سیستم مختصات قطبی مختص x با کدام معادله زیر بیان می شود؟

۱. $x = r \sin^2 \theta$ ۲. $x = r \sin \theta \cos \phi$ ۳. $x = r \sin \theta \sin \phi$ ۴. $x = r \cos^2 \theta$

۱۹- مولکولهای H_2O و CO_2 به ترتیب از راست به چپ چند شیوه ارتعاشی متعارف دارند؟

۱. 3×3 ۲. 2×3 ۳. 4×3 ۴. 5×3

۲۰- اگر در انتگرال $\int \Phi_i \Phi_j d\tau$ و $i=j$ باشد، مقدار عددی انتگرال کدام است؟

۱. ۱ ۲. صفر ۳. ۲ ۴. ∞

۲۱- طبق قاعده عدم تقاطع، کدامیک از نمادهای تقارنی با یکدیگر تقاطع ایجاد می کنند؟

۱. A_1, A_1 ۲. B_1, B_1 ۳. A_2, A_2 ۴. A_1, B_1

۲۲- کدام جهش زیر از نظر دوقطبی الکتریکی مجاز نیست؟

۱. $A_{1g} \rightarrow B_{2u}$ ۲. $A_{1g} \rightarrow B_{3u}$ ۳. $A_{1g} \rightarrow A_{1g}$ ۴. $A_{1g} \rightarrow A_{1g}$

۲۳- در مولکول نفتالین چند دسته اوربیتالهای π هم ارز موجود است؟

۱. ۲ ۲. ۳ ۳. ۴ ۴. ۵

۲۴- برای تشکیل تعدادی ترکیبات خطی اوربیتالهای اتمی در مولکولهای با تقارن D_{3h} از کدام زیر گروه استفاده می شود؟

۱. D_3 ۲. D_{3h} ۳. C_3 ۴. C_s

۲۵- ترم طیفی حالت پایه برای آرایش الکترونی d^8 چیست؟

۱. $3F, 3P$ ۲. $4F, 4P$ ۳. $2D$ ۴. $1D, 1S$

۲۶- مقدار انرژی پس از محاسبات هوکل در مورد اوربیتالهای مولکولی π برای سیستم C_3H_3 (گروه نقطه ای D_{3h}) کدام است؟

۱. $\alpha + \beta$ ۲. $2\alpha + \beta$ ۳. $\alpha - 2\beta$ ۴. $\alpha + 2\beta$

۲۷- برای یک چرخش مرتبه ۳ مقدار $\chi(C_3)$ برای اوربیتالهای d کدام است؟

۱. -۲ ۲. ۲ ۳. -۱ ۴. ۱

سری سوال : ۱ یک

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

تعداد سوالات: تستی: ۴۰ تشریحی: ۰

عنوان درس: نظریه گروه در شیمی

رشته تحصیلی/گد درس: شیمی گرایش محض ۱۱۴۰۴۹

۲۸- نمایش کاهش ناپذیر شکاف سطح d تک الکترونی در یک میدان هشت وجهی کدامیک از گزینه های زیر می باشد؟

۱. $A_{1g} + T_{1u}$ ۲. $E_g + T_{2g}$ ۳. $A_{2u} + T_{1u}$ ۴. $E_g + 2T_{1u}$

۲۹- نماد تقارنی آرایش الکترونی b_{1g}^2 کدام است؟

۱. $^3B_{1g}$ ۲. $^1A_{1g}$ ۳. $^3A_{1g}$ ۴. $^1B_{1g}$

۳۰- کدام مولکول حلقوی آروماتیک است؟



۳۱- مجموعه اعمال $E, 4C_3, 4C_3^2, 3C_2$ چه گروه نقطه ای را تشکیل می دهند؟

۱. T ۲. T_d ۳. O_h ۴. O

۳۲- حالت تقارنی اوربیتال d_{z^2} کدام است؟

۱. B_1 ۲. A_1 ۳. B_2 ۴. A_2

۳۳- در کدامیک از آرایشهای مختلف d^n در محیطهای هشت وجهی توزیع الکترونی بستگی به مقدار Δ_o در مقایسه با P دارد؟

۱. d^1, d^2, d^3 ۲. d^1, d^2, d^3, d^8, d^9 ۳. d^4, d^5, d^6, d^8 ۴. d^4, d^5, d^6, d^7

۳۴- طبق قواعد انتخاب برای طیفهای ارتعاشی مولکول کدامیک از عبارات زیر صحیح است؟

۱. یک ارتعاش وقتی در زیر قرمز فعال است که به گونه های تقارنی همانند آنچه که سازنده های ممان دوقطبی تعلق دارند، منسوب نباشند.

۲. یک ارتعاش وقتی در رامن فعال است که به گونه های تقارنی همانند آنچه که سازنده های قطبش پذیری تعلق دارند، منسوب نباشند.

۳. در یک مولکول با مرکز تقارن فرکانس نوارهای رامن و زیر قرمز هرگز یکسان نیستند.

۴. در یک مولکول با مرکز تقارن فرکانس نوارهای رامن و زیر قرمز یکسان هستند.

سری سوال : ۱ یک

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

تعداد سوالات: تستی: ۴۰ تشریحی: ۰

عنوان درس: نظریه گروه در شیمی

رشته تحصیلی/گد درس: شیمی گرایش محض ۱۱۱۴۰۴۹

-۳۵

برای دو اولفین که دارای m_2, m_1 الکترون π هستند و تشکیل یک اولفین حلقوی با $\frac{m_1 + m_2 - 4}{2}$ پیوند π می دهند واکنش گرمایی در کدام حالت مجاز است؟

۱. $m_1 + m_2 = 4n - 3$ ۲. $m_1 + m_2 = 4n + 2$ ۳. $m_1 + m_2 = 4n$ ۴. $m_1 + m_2 = 4n + 1$

-۳۶ طبق قاعده هوفمان - وودوارد کدام عبارت درست است؟

۱. مرحله تعیین کننده سرعت واکنش باید یک فرآیند هم زمان نباشد.
۲. در تمام دوره زمانی انجام فرآیند هم زمان یک یا چند عنصر تقارن از کل سیستم واکنش دهنده بدون تغییر باقی می ماند.
۳. واکنشهای گرمایی یا نور شیمی حلقه ای شدن اولفینهای باز زنجیر از اهمیت خاصی برخوردار هستند.
۴. در تمام دوره زمانی انجام فرآیند هم زمان یک یا چند عنصر از کل سیستم واکنش دهنده تغییر می کند.

-۳۷ در یک اولفین حلقه ای مزدوج با $m\pi$ الکترون که می تواند تبدیل به یک زنجیر مستقیم پلی اولفین با $m + 2\pi$ الکترون شود برای $m = 4n + 2 (n = 0, 1, 2, \dots)$

۱. گشایش یا بسته شدن حلقه از نظر گرمایی چرخشی همسو و از نظر نور شیمیایی چرخشی ناهمسو است.
۲. گشایش یا بسته شدن حلقه از نظر گرمایی چرخشی نا همسو و از نظر نور شیمیایی چرخشی همسو است.
۳. گشایش یا بسته شدن حلقه از نظر گرمایی چرخشی نا همسو و از نظر نور شیمیایی چرخشی نا همسو است.
۴. گشایش یا بسته شدن حلقه از نظر گرمایی چرخشی همسو و از نظر نور شیمیایی چرخشی همسو است.

-۳۸ افزایش انرژی ترمهای یون آزاد در سیستم d^2 هشت وجهی چگونه است؟

۱. $3F, 3P, 1D, 1G, 1S$ ۲. $3F, 1D, 3P, 1S, 1G$ ۳. $3F, 3P, 1G, 1D, 1S$ ۴. $3F, 1D, 3P, 1G, 1S$

-۳۹ مرتبه گروه C_{3v} چند است؟

۱. ۳ ۲. ۶ ۳. ۴ ۴. ۱۲

-۴۰ ماهیت (کاراکتر) عمل تقارنی C_3 بر روی $[x_1, y_1, z_1]$ کدام است؟

۱. -۱ ۲. +۱ ۳. ۲ ۴. ۰

شماره سوال	پاسخ صحيح	وضعيت كليد
۱	ب	عادي
۲	ج	عادي
۳	الف	عادي
۴	د	عادي
۵	ب	عادي
۶	د	عادي
۷	ج	عادي
۸	ب	عادي
۹	ج	عادي
۱۰	د	عادي
۱۱	الف	عادي
۱۲	د	عادي
۱۳	ج	عادي
۱۴	ب	عادي
۱۵	الف	عادي
۱۶	د	عادي
۱۷	الف	عادي
۱۸	ب	عادي
۱۹	ج	عادي
۲۰	الف	عادي
۲۱	د	عادي
۲۲	ج	عادي
۲۳	ب	عادي
۲۴	ج	عادي
۲۵	الف	عادي
۲۶	د	عادي
۲۷	ج	عادي
۲۸	ب	عادي
۲۹	ب	عادي
۳۰	ج	عادي
۳۱	الف	عادي
۳۲	ب	عادي
۳۳	د	عادي
۳۴	ج	عادي
۳۵	ب	عادي
۳۶	ب	عادي
۳۷	الف	عادي
۳۸	د	عادي
۳۹	ب	عادي
۴۰	د	عادي