



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

تعداد سوالات: تستی: ۴۰ تشریحی: ۰

عنوان درس: طیف سنجی مولکولی

رشته تحصیلی/گد درس: شیمی گرایش محض ۱۱۱۴۰۳۹

استفاده از ماشین حساب مهندسی مجاز است

۱- رابطه بین فرکانس تابش الکترومغناطیس ν و طول موج λ مطابق کدام گزینه است؟ (C سرعت نور است)

۴. $\nu = \lambda^{-2}$

۳. $\nu = \frac{1}{\lambda}$

۲. $\nu = c\lambda$

۱. $\nu = \frac{c}{\lambda}$

۲- کدام مقایسه بین ترازهای انرژی از نظر فاصله درست است؟

۲. الکترونی $>$ ارتعاشی۱. ارتعاشی $>$ الکترونی

۴. ارتعاشی با الکترونی برابر است

۳. ارتعاشی $>$ چرخشی۳- طول موج یک خط طیفی 2000.6512 انگستروم اندازه گیری شده است. فرکانس این خط طیفی (ν) بر حسب S^{-1} کدام است؟

۲. 2.2535×10^{15}

۱. 1.1235×10^{14}

۴. 1.4984×10^{15}

۳. 2.4551×10^{14}

۴- در ناحیه اشعه X تغییر انرژی مربوط به کدام فرایند زیر است؟

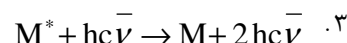
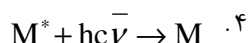
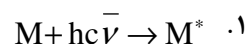
۲. جهشهای الکترونیهای درونی مولکول ها

۱. جهشهای الکترونیهای ظرفیت

۴. نوآرایی درون هسته ای

۳. جهشهای بین ترازهای ارتعاشی

۵- کدام یک از فرایندهای زیر جذب القایی است؟

۶- محلول پرمنگنات نور را قویا" در 522nm جذب می کند. اگر برای یک محلول $6.33 \times 10^{-5} M$ پرمنگنات در ظرفی به طول 2 cm ، $I/I_0 = 0.16$ شود ضریب جذب مولی پرمنگنات بر حسب $L \text{ mol}^{-1} \text{ cm}^{-1}$ برابر کدام گزینه است؟

۴. 4787

۳. 7325

۲. 6710

۱. 5237



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

تعداد سوالات: تستی: ۴۰ تشریحی: ۰

عنوان درس: طیف سنجی مولکولی

رشته تحصیلی/گد درس: شیمی گرایش محض ۱۱۱۴۰۳۹

۷- برای کدام گزینه نشر خودبخودی محتمل تر است؟

۰۲. مادون قرمز، کهموج

۰۱. مادون قرمز، مرئی و فرابنفش

۰۴. کهموج، رزونانس مغناطیسی هسته

۰۳. کهموج، مرئی و فرابنفش

۸- اگر m و n دو تراز مجزا باشند کدام گزینه در خصوص ضرائب انشتین برای جذب و نشر عادی درست است؟ (داریم که $m < n$)۰۴. $B_{mn} > B_{nm}$ ۰۳. $B_{mn} = B_{nm}$ ۰۲. $B_{mn} = A_{nm}$ ۰۱. $B_{nm} = A_{mn}$ ۹- براساس قانون بیرلامبرت مقدار جذب (A) با غلظت (C) در فاز مایع چه رابطه ای دارد؟

۰۴. با توان +2

۰۳. با توان -2

۰۲. عکس

۰۱. مستقیم

۱۰- اگر نشر تهییجی در ناحیه ریزموج انجام گیرد، نام آن چیست؟

۰۴. آنتی استوکس

۰۳. میزر

۰۲. استوکس

۰۱. لیزر

۱۱- در طبقه بندی مولکولها از نظر چرخشی همواره کدام شرط زیر برای ممانهای اینرسی برقرار است؟

۰۴. $I_c \geq I_b \geq I_a$ ۰۳. $I_a \geq I_b \geq I_c$ ۰۲. $I_b \geq I_a = I_c$ ۰۱. $I_a = I_b \geq I_c$

۱۲- برای مولکول بنزن که یک چرخنده متقارن دوکی شکل است چه رابطه ای بین ممانهای اینرسی وجود دارد؟

۰۲. $I_c = I_b > I_a = 0$ ۰۱. $I_c = I_b > I_a$ ۰۴. $I_c = I_b = I_a$ ۰۳. $I_c > I_b = I_a$ $M_H = 1.0079 \text{ g}$ $M_{Br} = 79.904 \text{ g}$

۱۳- جرم کاهیده برای مولکول HBr چند گرم است؟

۰۴. 1.17×10^{-30} ۰۳. 1.12×10^{-27} ۰۲. 1.25×10^{-21} ۰۱. 1.65×10^{-24}



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

تعداد سوالات: تستی: ۴۰ تشریحی: ۰

عنوان درس: طیف سنجی مولکولی

رشته تحصیلی/گد درس: شیمی گرایش محض ۱۱۴۰۳۹

۱۴- در کهموج و مادون قرمز به ترتیب کدام پارامترها اندازه گیری می شود؟

۱. عدد موجی - فرکانس

۲. فرکانس - عدد موجی

۳. فرکانس - فرکانس

۴. عدد موجی - عدد موجی

۱۵- مقدار ترم چرخشی $F(J)$ مطابق کدام رابطه بیان می شود؟۴. $BJ(J+1)$ ۳. $B(2J+1)$ ۲. $2BJ(J+1)$ ۱. $BJ(2J+1)$ ۱۶- اگر در مولکول CN^+ مقدار ثابت چرخشی B برابر با 1.567 cm^{-1} باشد محل خط اول در چه عدد موجی بر حسب cm^{-1} دیده می شود؟

۴. 6.267

۳. 3.133

۲. 5.256

۱. 4.133

۱۷- نسبت N_J / N_0 با افزایش J چگونه تغییر می کند؟

۱. ابتدا افزایش و سپس کاهش می یابد

۲. فقط افزایش می یابد

۳. ابتدا کاهش و سپس افزایش می یابد

۴. فقط کاهش می یابد

۱۸- مقدار J_{Max} برای یون CN^+ در دمای ۱۰۰۰ درجه کلوین با توجه به داده های زیر چقدر است؟ $B=1.566 \text{ cm}^{-1}$ $C=2.99 \times 10^{10} \text{ cm/s}$ $h=6.62 \times 10^{-34} \text{ JS}$ $k=1.38 \times 10^{-23} \text{ JK}^{-1}$

۴. ۶

۳. ۱۲

۲. ۱۴

۱. ۸

۱۹- مولکولی در ابتدا در حالت چرخشی $J=2$ قرار دارد. سپس به حالت مجازی v_1 ارتقاء یافته و آنگاه به $J=2$ برمی گردد. این پراکندگی چه نامیده می شود؟

۴. آنتی استوکس

۳. استوکس

۲. رامان

۱. ریلی



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

تعداد سوالات: تستی: ۴۰ تشریحی: ۰

عنوان درس: طیف سنجی مولکولی

رشته تحصیلی/گد درس: شیمی گرایش محض ۱۱۱۴۰۳۹

۲۰- قاعده انتخاب در پراکندگی چرخشی رامان برای یک مولکول دو اتمی یا چند اتمی خطی برابر کدام گزینه است؟

۱. $\Delta J = 0, \pm 2$

۲. $\Delta J = \pm 1$

۳. $\Delta J = 0, \pm 1$

۴. $\Delta J = \pm 2$

۲۱- علت منفی بودن رابطه هوک $f = -kx$ چیست؟۱. مخالف بودن جهت x و f ۲. مخالف بودن جهت x و k ۳. همواره $(df/dk) < 0$ ۴. همواره $(df/dx) > 0$

۲۲- قاعده انتخاب ارتعاشی برابر کدام گزینه است؟

۱. $\Delta v = 0, \pm 2$

۲. $\Delta v = \pm 1$

۳. $\Delta v = 0, \pm 1$

۴. $\Delta v = \pm 2$

۲۳- انرژی نقطه صفر ($v=0$) در یک نوسانگر هماهنگ برابر کدام مقدار است؟

۱. صفر

۲. $1/2 h\lambda$

۳. $h\nu$

۴. $1/2 h\omega$

۲۴- در طیف سنجی ارتعاشی بیشترین تعداد مولکولها در کدام تراز ارتعاشی قرار دارند؟

۱. صفر

۲. ۱

۳. ۲

۴. ۳

۲۵- مزیت طیف سنجی ارتعاشی رامان چیست؟

۱. بدون قاعده انتخاب است

۲. برای مولکولهای ناجور هسته مجاز است

۳. احتمال جهش ها زیاد است

۴. جهش ها در مولکول های دو اتمی جور هسته و ناجور هسته مجاز است



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

تعداد سوالات: تستی: ۴۰ تشریحی: ۰

عنوان درس: طیف سنجی مولکولی

رشته تحصیلی/کد درس: شیمی گرایش محض ۱۱۱۴۰۳۹

۲۶- اثر ناهماهنگی الکتریکی در طیف سنجی ارتعاشی چیست؟

۱. قاعده انتخاب را بی اثر می کند.

۲. قاعده انتخاب را از $\Delta v = \pm 1$ به $\Delta v = \pm 1, \pm 2, \pm 3, \dots$ تغییر می دهد.

۳. جهش های مجاز را مختل می کند.

۴. قاعده انتخاب را از $\Delta v = \pm 1$ به $\Delta v = 0, \pm 1$ تغییر می دهد.

۲۷- ناهماهنگی مکانیکی در طیف سنجی ارتعاشی چه زمانی اتفاق می افتد؟

۱. زمانی که $q=r-r_e$ خیلی بزرگ باشد.۲. زمانی که $q=r-r_e$ خیلی کوچک باشد.

۳. زمانی که قاعده انتخاب بی اثر شود.

۴. زمانی که جهش های مجاز مختل شود.

۲۸- اگر برای مولکول BH ثابت ناهماهنگی $\omega_e x_e$ برابر با 49 cm^{-1} و $\omega_e = 2368 \text{ cm}^{-1}$ باشد انرژی تراز اول ارتعاشی $G(0)$ برحسب cm^{-1} برابر کدام گزینه است؟

۱. ۱۲۲۵

۲. ۹۰۳۶

۳. ۱۰۷۵

۴. ۱۱۷۲

۲۹- هنگامیکه مولکولی دارای هردو انرژی ارتعاشی و چرخشی باشد مقادیر ترم کل (S) برابر است با: (ترم چرخشی $F_v(J) =$ وترم ارتعاشی $G(v) =$)۱. $G(v) - F_v(J)$ ۲. $G(v) + F_v(J)$ ۳. $[G(v)]^2 - [F_v(J)]^2$ ۴. $[G(v)]^2 + [F_v(J)]^2$ ۳۰- اعداد موجی ارتعاشی در مولکول H_2O از این قرارند: $\omega_1 = 3651.1 \text{ cm}^{-1}$, $\omega_2 = 1594.7 \text{ cm}^{-1}$, $\omega_3 = 3755.9 \text{ cm}^{-1}$ ۱. محل جهش های ترکیبی (0,0,0) به (1,1,0) بر حسب cm^{-1} کدام است؟

۱. ۶۹۴۵.۳

۲. ۵۴۹۱.۲

۳. ۵۳۵۰.۶

۴. ۷۴۰۷



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

تعداد سوالات: تستی: ۴۰ تشریحی: ۰

عنوان درس: طیف سنجی مولکولی

رشته تحصیلی/کد درس: شیمی گرایش محض ۱۱۱۴۰۳۹

۳۱- از حل معادله شرودینگر کدام عدد کوآنتومی بدست نمی آید؟

۴. m_s ۳. m_l ۲. l ۱. n ۳۲- در اوربیتال $2s$ مقادیر n , l و m_l به ترتیب کدام است؟۴. $1, 0, 2$ ۳. $1, 0, 1$ ۲. $0, 0, 2$ ۱. $0, 1, 0$ ۳۳- اوربیتال های d دارای $m_l = 0, \pm 1, \pm 2$ هستند. اوربیتال ndz^2 دارای کدام مقدار m_l می باشد؟۴. $+2$ ۳. 0 ۲. -2 ۱. $+1$ ۳۴- عدد کوآنتومی اسپین هسته ای I کدام مقدار را نمی تواند داشته باشد؟

۲. عدد صحیح مثبت

۱. صفر

۴. عدد صحیح منفی

۳. عدد نیمه صحیح

۳۵- در تقریب هارتری برای حل معادله شرودینگر سهم کدام گزینه به صورت مجموع سهم ها در انرژی پتانسیل به صورت تقریب به کار می رود؟

۲. جاذبه کولنی الکترونها و هسته

۱. دافعه کولنی الکترونها

۴. دافعه کولنی الکترونهای ظرفیت

۳. جاذبه و دافعه کولنی بین الکترونها و هسته

۳۶- مقدار اندازه حرکت زاویه ای اوربیتالی کلی L برای لایه های پر مانند $2p^6$ کدام است؟۴. $+2$

۳. صفر

۲. -1 ۱. $+1$



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

تعداد سوالات: تستی: ۴۰ تشریحی: ۰

عنوان درس: طیف سنجی مولکولی

رشته تحصیلی/گد درس: شیمی گرایش محض ۱۱۱۴۰۳۹

۳۷- مقادیر مجاز J ، عدد کوانتومی که جفت راسل-ساندرز بین L و S را توصیف می کند، برای دو الکترون d غیر هم ارز در حالت $L=2$ و $S=1$ برابر کدام گزینه است؟

۱,0 .۴

3,2,1 .۳

2,1,0 .۲

3,2 .۱

۳۸- حالتی که برای دو الکترون d غیر هم ارز در شرایط $L=3$ ، $S=1$ و $J=4$ وجود دارد کدام است؟

 1S_0 .۴ 3D_1 .۳ 1G_4 .۲ 3F_4 .۱

۳۹- قواعد انتخاب حاکم بر ارتقاء الکترون به یک اوربیتال برانگیخته و نیز مراجعت آن از یک اوربیتال برانگیخته مطابق کدام گزینه است؟

 $\Delta L=\pm 1$ و $\Delta n=\pm 1$.۲ Δn محدود و $\Delta L=\pm 1$.۱ $\Delta L=\pm 2$ و Δn نامحدود .۴ Δn نامحدود و $\Delta L=\pm 1$.۳

۴۰- سری اساسی در سیستم متشکل از جهش های $^2D \rightarrow ^2F$ است. چه طیفی انتظار می رود؟

دوتایی مرکب .۴

چهارتایی مرکب .۳

سه تایی مرکب .۲

یک تایی ساده .۱