

۱. در طیف سنجی فوتو الکترونی تغییر انرژی مربوط به چه ناحیه ای از طیف سنجی الکترومغناطیس است؟

الف. ناحیه اشعه v

ب. ناحیه فرا بنفش

ج. ناحیه اشعه X

د. ناحیه مادون قرمز

۲. در تعریف ممان جهش، $\mu, R_{mn} = \int \psi_m^* \mu \psi_n d\tau$ عبارت است از:

الف. ضریب انباشتن برای نشر تهیجی

ب. ایراتور ممان دوقطبی الکتریکی

ج. جرم کاهش یافته

د. ضریب انیشتن برای نشر خودبخودی

۳. وابستگی فرکانس به سرعت اتم یا مولکول موجب ایجاد کدام پهن شدگی در خطوط طیفی می گردد؟

الف. دایر

ب. فشاری

ج. طبیعی و فشاری

د. طبعی

۴. استفاده از یرتوهای اتمی یا مولکولی نفوذ کننده موجب کاهش کدام یک از موارد زیر می گردد؟

الف. پهن شدگی طبیعی و دایر

ب. پهن شدگی طبیعی و دایر و فشاری

ج. پهن شدگی طبیعی و فشاری

د. یهن شدگی دایلو و فشاری

۵. در لیزرها از کدام پدیده استفاده می شود؟

الف. جذب خودبخودی

ب. نشر تہجی

ج. جذب تھیں گی

د. نشر خود بخودی

hdaneshjoo.ir

تعداد سوال
زمان آزمون
کد سری سوال: یک - ۱

نام درس : طیف سنجی مولکولی
رشته تحصیلی / کد درس: شیمی (کاربردی) (۱۱_۱۴_۰۳۹) / شیمی (محض) (۱۱_۱۴_۰۳۹)
تابستان ۱۳۹۰
استفاده از: ماشین حساب مهندسی مجاز است

۶. مولکولی با ممانهای اینرسی $I_c = I_b = I_a$ جزو کدام دسته طبقه بندی می شوند؟

الف. فرفره ای متقارن دوکی

ب. فرفره ای متقارن دیسکی

ج. چرخنده کروی

د. خطی

۷. جهش های چرخشی در کدام یک از مولکول های زیر مجاز است؟

الف. $H - C \equiv C - H$

ب. $O = O$

ج. $^1H - ^2H$

د. $S = C = S$

۸. فاصله دو خط متوالی $^{12}C^{16}O$ در طیف چرخشی برابر $3/841 \text{ cm}^{-1}$ می باشد J_{max} برای این مولکول در $298K$ کدام است؟

الف. ۷

ب. ۱۴

ج. ۹

د. ۱۸

۹. اگر S_D و S_H به ترتیب فاصله خطوط متوالی طیف چرخشی در مولکول های ND_3 و NH_3 باشند، آنگاه :

الف. $\frac{S_D}{S_H} = \frac{(I_b)_H}{(I_b)_D}$

ب. $\frac{S_D}{S_H} = \frac{(I_b)_D}{(I_b)_H}$

ج. $\frac{S_D}{S_H} = 1$

د. $\frac{S_D}{S_H} = \frac{(m)_H}{(m)_D}$

۱۰. انرژی تراز پایه چرخشی ($J = 0$) مولکول CCl_3F ، یک مولکول فرفره ای متقارن دوکی، با $B = 0.111 \text{ cm}^{-1}$ و $A = 0.1908 \text{ cm}^{-1}$ کدام است؟

الف. 0.7463 cm^{-1}

ب. صفر

ج. 0.1111 cm^{-1}

د. 0.1908 cm^{-1}

hdaneshjoo.ir



۱۱. برای یک چرخنده نزدیک به متقارن دوکی مقادیر ترم چرخشی تقریباً عبارت است از

$$F(J, K) = \bar{B}J(J+1) + (A - \bar{B})K^2$$

در آن \bar{B} برابر کدام گزینه است؟

الف. $\frac{1}{2}(B + C)$

ب. $\frac{1}{2}C$

ج. $\frac{1}{2}B$

د. $\frac{1}{2}(B + A)$

۱۲. در طیف سنجی رامان چرخشی جهش هایی با $\Delta J = 0$ با کدام گزینه مطابقت دارد؟

الف. پراکندگی ریلی

ب. این جهش ها غیر مجازن

ج. جهش های استوکس

د. جهش های آنتی استوکس

۱۳. نسبت ۳:۱ خطوط متوالی طیف چرخشی رامان مولکول ناشی از

الف. تقارن تابع ارتعاشی

ب. تقارن تابع اسپینی الکترونی

ج. تقارن تابع الکترونی

د. تقارن تابع اسپینی هسته

۱۴. کدام گزینه در مورد نوسانگر هماهنگ ساده صحیح است؟

الف. $E = \frac{1}{2}h\sqrt{\frac{k}{\mu}}$

ب. $E = h\sqrt{\frac{k}{\mu}}$

ج. $k = \left(\frac{d^2U}{dq^2}\right)_{q=0}$

د. $k = \frac{1}{2}\left(\frac{d^2U}{dq^2}\right)_{q=0}$

۱۵. در یک طیف ارتعاشی نوار هایی با $v'' \neq 0$

الف. نوار های هات بند هستند که شدت آن ها با افزایش دما افزایش می یابند

ب. نوار هایی هستند که در اثر اعمال میدان الکتریکی پدید می آیند

ج. نوارهایی هستند که در اثر ناهماهنگی مکانیکی پدید می آیند

د. نوار هایی هستند که در اثر ناهماهنگی الکتریکی پدید می آیند

۱۶. در جهش ارتعاش-چرخش $v:0 \rightarrow 1$ و $J:1 \rightarrow 2$ در کدام شاخه از طیف ارتعاش-چرخش قرار دارد؟

الف. P

S.ب

R. 7

Q.د

۱۷. فاصله اولین خط شاخه S ، $S(0)$ و اولین خط شاخه 0 ، $0(2)$ در طیف رامان چرخش-ارتعاش کدام است؟

الف. B٤

ب. B. ۱۲

ج. ب ۶

۲B.۵

۱۸. با توجه به اینکه $G(v_i) = \omega_i \left(v_i + \frac{d_i}{2} \right)$ است کدام یک از عبارات زیر بیانگر ترم ارتعاشی شیوه خمشی در مولکول H_2O می

باشد؟

$$G(v_2) = \omega_i \left(v_i + \frac{1}{2} \right) \text{ الف.}$$
$$G(v_2) = \omega_i \left(v_i + \frac{2}{2} \right) \cdot \mathbf{b}$$
$$G(v_2) = \omega_i \left(v_i + \frac{4}{2} \right) \cdot \tau$$
$$G(v_2) = \omega_i \left(v_i + \frac{3}{2} \right) .$$

۱۹. توابع پتانسیل ارتعاشی کدام یک از ارتعاشات زیر دارای یک مینیم است؟

الف. ارتعاش چین خوردگی در مولکول سیکلو بوتان

ب. ارتعاش ییجشی در مولکول تولوئن

ج. ارتعاش خمشی در مولکول دی اکسید کربن

د. ارتعاش و ارونګی در مولکول آمونیاک



تعداد سوال

زمان آزمون

کد سری سوال: یک - ۱

نام درس: طیف سنجی مولکولی

رشته تحصیلی / کد درس: شیمی (کاربردی) (۱۱_۱۴_۰۳۹) / شیمی (محض) (۱۱_۱۴_۰۳۹)

تابستان ۱۳۹۰

استفاده از: ماشین حساب مهندسی مجاز است

۲۰. ψ_{nlm} در غیاب میدان الکتریکی و مغناطیسی چند حالتی است؟الف. $2l+1$ ب. $2(2l+1)$

ج. ۱

د. $l(2l+1)$

۲۱. اگر انرژی برهم کنش اسپین-اربیت به مراتب از دافعه بین الکترون ها بزرگتر باشد آنگاه:

الف. فقط جفت شدن اسپین-اسپین رخ می دهد.

ب. هیچ جفت شدنی رخ نمی دهد.

ج. جفت شدن راسل - ساندروز رخ می دهد.

د. جفت شدن jj رخ می دهد.

۲۲. جمله طیفی حاصل از یک اربیتال پر شده کدام است؟

الف. 3S ب. 1P ج. 3P د. 1S ۲۳. جملات طیفی حاصل از آرایش پایه Ti ، 1G ، 3F ، 1D ، 3P ، 1S است. براساس قانون هوند کدام جمله دارای کمترین

انرژی است؟

الف. 1S ب. 1G ج. 3F د. 3P

۲۴. سری اصلی در اتم لیتیم مربوط به کدام انتقالات است؟

الف. $3d - nf$ ب. $2p - ns$ ج. $2p - nd$ د. $2s - np$

۲۵. در ساختار ظریف جهش $^3D - ^3P$ اتم های فلز قلیایی خاکی

الف. یک سه تایی ساده مشاهده می شود.

ب. یک سه تایی مرکب مشاهده می شود.

ج. یک دو تایی مرکب مشاهده می شود.

د. یک دو تایی ساده مشاهده می شود.

۲۶. هر جمله طیفی L_J^{2S+1} در حضور میدان مغناطیسی به چند حالت شکافته می شود؟

الف. صفر

ب. $2L + 1$

ج. $2S + 1$

د. $2J + 1$

سوالات تشریحی

(بارم هر سوال ۱/۲۵ نمره)

۱. محل چهار خط اول در طیف کهموج یون $^{12}C^{14}N^+$ عبارت است از:

$\bar{\nu}_1 = 3.133cm^{-1}$, $\bar{\nu}_2 = 6.267cm^{-1}$, $\nu_3 = 9.400cm^{-1}$, $\nu_4 = 12.534cm^{-1}$ طول پیوند این یون را محاسبه کنید.

۲. رابطه تقریبی $D_e \cong \frac{w_e^2}{w_e x_e}$ بین انرژی تفکیک و ثابت ناهماهنگی را ثابت کنید

۳. اعداد موجی ارتعاشی در مولکول H_2O از این قرارند:

$\omega_1 = 3651/cm^{-1}$, $\omega_2 = 1594/cm^{-1}$, $\omega_3 = 3755/cm^{-1}$ محل جهش های ترکیبی $(0,0,0) \leftarrow (1,0,0)$, $(0,1,0)$ را پیش بینی کنید (از ناهماهنگی ها چشم پوشی کنید)

۴. جملات طیفی حاصل از آرایش برانگیخته کربن $(1s^2, 2s^2, 2p^1, 3d^1)$ را بدست آورید.

۵. جهش های مشاهده شده بین حالت های 1D و 1P را تحت اثر عادی زیمن در حضور میدان مغناطیسی نمایش دهید.

۶. نسبت تعداد مولکول ها را در یک تراز برانگیخته ارتعاشی و الکترونی به جمعیت تراز در ۲۵ درجه سانتی گراد محاسبه کنید. فرض کنید تراز ها به ترتیب $1000cm^{-1}$ و $40000cm^{-1}$ فوق پایین ترین تراز هستند.