

مجاز است.

ماشین حساب استفاده از:

۱. کدام عبارت زیر در مورد طیف چرخشی ^{13}CO ، ^{12}CO صحیح است؟الف. فاصله بین خطوط طیفی ^{13}CO از ^{12}CO بیشتر است.

ب. فاصله بین خطوط طیفی در هر دو یکسان است.

ج. فاصله بین خطوط طیفی ^{13}CO به اندازه $\frac{1}{2}$ بیشتر از ^{12}CO است.د. فاصله بین خطوط طیفی ^{13}CO از ^{12}CO ۱ کمتر است.

۲. کدام رابطه زیر شدت نسبی خطوط در طیف چرخشی محض را به جمعیت نسبی حالت‌های اولیه برای هر انتقال نشان می‌دهد؟

$$\frac{N_j}{N_o} = j e^{\frac{-Ej}{KT}}$$

ب.

$$\frac{N_j}{N_o} = (2j+1) e^{\frac{-Ej}{KT}}$$

الف.

$$\frac{N_j}{N_o} = (j+1) e^{\frac{-Ej}{KT}}$$

د.

$$\frac{N_j}{N_o} = j(j+1) e^{\frac{-Ej}{KT}}$$

ج.

۳. ممان اینرسی مولکول قطبی فرمالدئید مربوط به کدام است؟

I_a ≠ I_b ≠ I_cالف. I_b = I_c, I_a = ۰I_a = I_b = I_c = ۰ج. I_a = I_b = I_c

۴. کدامیک از مولکولهای دو اتمی زیر طیف چرخشی ندارند؟

CO

ج. N_₂

ب. HF

الف. NO

۵. کدام یک از مولکولهای زیر در ناحیه ریز موج (MW) فعال است؟

N_₂ج. CH_₄

ب. OCS

الف. $^{16}OC^{18}O$

مجاز است.

ماشین حساب

استفاده از:

۶. اگر در طیف چرخشی HF فاصله بین خطوط cm^{-1} باشد، آنگاه ممان اینرسی آن برابر است با:

$$\frac{6 \times 10^{-4} \times 10^{-4}}{8 \times 10^{-1} \times (3/14) \times (3 \times 10^1)}$$

ب.

$$\frac{(6 \times 10^{-4})^2}{4 \times 10^{-1} \times (3/14) \times (3 \times 10^1)}$$

د.

$$\frac{6 \times 10^{-4} \times 10^{-4}}{10^{-1} \times (3/14) \times (3 \times 10^1)}$$

الف.

$$\frac{6 \times 10^{-4} \times 10^{-4}}{4 \times 10^{-1} \times (3/14) \times (3 \times 10^1)}$$

ج.

۷. در طیف چرخشی یک مولکول خطوط cm^{-1} مشاهده شده است. ثابت چرخش \bar{B} برای این

مولکول برابر است با:

۱۲۵ cm^{-1}

۱۱ cm^{-1}

۲۲ cm^{-1}

۱۳۶ cm^{-1}

۸. در طیف چرخشی NO یکسری خطوط یکسان با فاصله cm^{-1} مشاهده شده است. عدد موج متناظر با انتقال $\nu \rightarrow \nu'$ برابر است با:

۱۱۰ cm^{-1}

۹/۹ ۷۸ cm^{-1}

۶/۶۵ ۲ cm^{-1}

۳/۳۲۶ cm^{-1}

الف.

۹. اگر ابعاد یک مولکول را ناگهان چند برابر بزرگتر کنیم، طیف ریز موج (MW) آن:

ب. به سمت طول موج کوتاهتر تغییر می‌کند.

الف. به سمت طول موج بزرگتر تغییر می‌کند.

د. تغییری نمی‌کند.

ج. دارای شدت بیشتری می‌شود.

۱۰. در طیف چرخشی مولکولهای دواتمی، فاصله بین دو خط متواالی برابر است با:

$$\frac{\nu h}{4\pi^2 Ic}$$

$$\frac{h}{4\pi^2 Ic^2}$$

$$\frac{h^3}{4\pi^2 Ic}$$

$$\frac{h}{4\pi^2 Ic}$$

الف.

۱۱. تحت چه شرایطی طیف چرخشی مولکول انعطاف پذیر مشابه مولکول انعطاف ناپذیر می‌گردد؟

ب. افزایش عدد کوانتایی چرخشی

الف. کاهش عدد کوانتایی چرخشی

د. تحت هیچ شرایطی طیف این دو مشابه نمی‌گردد.

ج. ثابت ماندن عدد کوانتایی چرخشی

زمان آزمون (دقیقه): تست: ۰۰۰۱۰۰

تعداد سؤالات: تست: ۲۵ تشریحی: --

نام درس: طیف سنجی مولکولی

رشته تحصیلی/ گذ درس: شیمی (محض و کاربردی) ۱۱۱۴۰۳۹

مجاز است.

استفاده از ماشین حساب

۱۲. درجه هم ترازی برای یک چرخنده صلب در تراز پنجم انرژی برابر است با:

د. ۳۰

ج. ۲۵

ب. ۱۱

الف. ۶

۱۳. در طیف سنجی ارتعاش - چرخش کدام نامگذاری براساس مقادیر مختلف ΔJ صحیح است؟

$$\Delta J = -2, -1, 0, +1, +2$$

S, R, Q, P, O
ب.

$$\Delta J = -2, -1, 0, +1, +2$$

O, R, Q, P, S
الف.

$$\Delta J = -2, -1, 0, +1, +2$$

O, P, Q, R, S
د.

$$\Delta J = -2, -1, 0, +1, +2$$

S, P, Q, R, O
ج.

۱۴. انرژی ارتعاشی نقطه صفر یک مولکول برابر است با:

$$(v + \frac{1}{2})hc\bar{v}$$

$$\frac{1}{2}hc\bar{v}$$

$$\frac{1}{2}h\bar{v}$$

$$h\bar{v}$$

۱۵. برای کدامیک از مولکولهای زیر در فاز گازی می‌توان یک ممان دوقطبی الکتریکی دائمی انتظار داشت؟

SF_۶BeF_۴BF_۳ClF_۵۱۶. فرکانس ارتعاشی اصلی H_۲ تقریباً:ب. نصف D_۲ استالف. نصف D_۲ استد. دو برابر D_۲ استج. دو برابر D_۲ است۱۷. مولکولهای CO_۲ و NH_۳ به ترتیب دارای چند ارتعاش کششی هستند؟

د. ۶ و ۳

ج. ۴ و ۶

ب. ۳ و ۲

الف. ۴ و ۳

۱۸. نوار جذبی حاصل از ارتعاشات کششی C-H- آلانها تقریباً در ناحیه ۳۰۰۰ cm⁻¹ قرار دارد، نوار جذبی حاصل از

ارتعاشات کششی C-D در چه ناحیه‌ای قرار دارد؟

$$1500\text{cm}^{-1}$$

$$2200\text{cm}^{-1}$$

$$6000\text{cm}^{-1}$$

$$3000\text{cm}^{-1}$$

مجاز است.

استفاده از: ماشین حساب

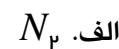
۱۹. طبق قواعد گزینش برای جهش $\bar{V}_e \rightarrow \bar{V}_e$ نوسانگر هارمونیک کدام عبارت صحیح است؟

ب. $\Delta \bar{V}_e = (2 - x_e) \bar{V}_e$

الف. $\Delta \bar{V}_e = (1 - 2x_e) \bar{V}_e$

د. $\Delta \bar{V}_e = (1 - 3x_e) \bar{V}_e$

ج. $\Delta \bar{V}_e = -x_e \bar{V}_e$

۲۰. کدامیک از مولکولهای زیر در طیف سنجی رامان طیف چرخشی محض ندارد؟

۲۱. اختلاف بین فرکانس‌های تابشی و پراکنده شده در طیف رامان چه نامیده می‌شود؟

الف. خط استوکس

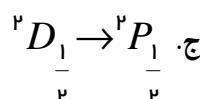
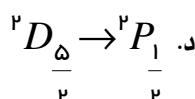
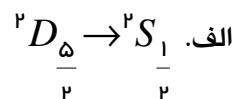
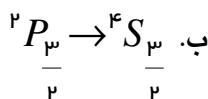
ب. خط آنتی استوکس

ج. فرکانس رامان

د. شاخه P

الف. خط استوکس

۲۲. طبق قواعد گزینش، کدام انتقال الکترونی زیر مجاز است؟



۲۳. حالت سه‌تایی مولکول بدین معنی است که مولکول:

الف. در حالت برانگیخته ارتعاشی است.

ب. دو الکترون با اسپین موازی در حالت برانگیخته الکترونی دارد.

ج. دو الکترون زوج شده در حالت برانگیخته الکترونی دارد.

د. یک الکترون زوج نشده دارد.

۲۴. قاعده گزینش برای انتقال در سطوح چرخشی در طیف رامان چیست؟

د. $\Delta J = \pm 2$

ج. $\Delta J = + 2$

ب. $\Delta J = + 1$

الف. $\Delta J = \pm 1$

مجاز است.

استفاده از: ماشین حساب

۲۵. داده‌های زیر مربوط به طیف ارتعاشی HCl است، فرکانس اصلی برابر است با:

$$\begin{array}{c} \text{انتقال} \\ \hline v_0 \rightarrow v_1 & v_1 \rightarrow v_2 & v_2 \rightarrow v_3 & v_3 \rightarrow v_4 \\ \bar{v}(cm^{-1}) & ۲۸۸۰ & ۵۶۶۸ & ۸۳۴۷ & ۱۰۹۲۳ \end{array}$$

الف. $۲۸۸۰ S^{-1}$

ج. $۱/۰۴ \times 10^{12} S^{-1}$

۲۶. شرط اساسی برای آنکه یک ماده طیف زیر قرمز داشته باشد آن است که:

الف. تغییر حالت ارتعاشی با تغییر در ممان دوقطبی مولکول همراه نباشد.

ب. تغییر حالت ارتعاشی با تغییر در ممان قطبش پذیری مولکول همراه باشد.

ج. تغییر حالت ارتعاشی با تغییر در ممان دوقطبی مولکول همراه باشد.

د. تغییر حالت ارتعاشی با تغییر در قطبش پذیری و ممان دوقطبی مولکول همراه نباشد.

۲۷. معادله پهن شدن داپلر کدام است؟

الف. $\Delta v = (2\pi\tau)^{-1}$

ب. $\Delta v = \frac{v}{c} \left(\frac{2kT \ln 2}{m} \right)^{\frac{1}{2}}$

ج. $\Delta v = \frac{v}{c} \left(\frac{T \ln 2}{m} \right)^{\frac{1}{2}}$

۲۸. ناپایدارترین جمله طیفی مربوط به حالت پایه C کدام است؟

الف. 1S

ب. 3P

ج. 1P

د. 1D

۲۹. پایدارترین جمله طیفی مربوط به آرایش $d^1 p^1$ کدام است؟

الف. 3D

ب. 3P

ج. 1F

د. 3F



تعداد سؤالات: تست: ۲۵ تشریحی: --

نام درس: طیف سنجی مولکولی

رشته تحصیلی/ گذ درس: شیمی (محض و کاربردی) ۱۱۱۴۰۳۹

مجاز است.

استفاده از: ماشین حساب

۳۰. اگر برای مولکول BH , ثابت ناهمانگی برابر $\omega_e = ۲۳۶۸ cm^{-1}$, $\omega_{e_0} = ۱۴۹ cm^{-1}$ باشد، انرژی دومین تراز ارتعاشی نسبت به می‌نیم منحنی پتانسیل چیست؟

$$\text{الف. } ۱۱۷۲ cm^{-1} \quad \text{ب. } ۵۶۱۴ cm^{-1} \quad \text{ج. } ۳۴۴۲ cm^{-1} \quad \text{د. } ۲۲۷۰ cm^{-1}$$

۳۱. با توجه به سوال ۳۰، فاصله بین ترازهای انرژی $\nu_1 = ۲$, $\nu_2 = ۱$ کدام است؟

$$\text{الف. } ۲۲۷۰ cm^{-1} \quad \text{ب. } ۱۱۷۲ cm^{-1} \quad \text{ج. } ۱۱۸۴ cm^{-1} \quad \text{د. } ۲۱۷۲ cm^{-1}$$

۳۲. ترازهای انرژی چرخشی یک مولکول فرفره‌ای متقارن دیسکی از کدام رابطه بدست می‌آید؟

$$F(J, k) = BJ(J+1) + (C - B)k^2$$

$$F(J, k) = AJ(J+1) - (C - B)k^2$$

$$F(J, k) = BJ(J+1) - (C - B)k^2$$

$$F(J, k) = B(J+1) - (C - A)k^2$$

۳۳. چند جهش مجاز بین حالت‌های 1S_0 و 3P_2 تحت اثر غیرعادی زیمان مشاهده می‌شود؟

$$\text{الف. ۲} \quad \text{ب. ۳} \quad \text{ج. ۵} \quad \text{د. ۶}$$

۳۴. برای مولکول NF_3 , مقادیر C, B , NF به ترتیب $۱۹۴۸ cm^{-1}$, $۱۳۵۶ cm^{-1}$ و $۱/۹ ۷۵۳ cm^{-1}$ است. مقدار انرژی تراز چرخشی این

مولکول در حالت $J = ۲$ کدام است؟

$$\text{الف. } ۱/۹ ۷۵۳ cm^{-1} \quad \text{ب. } ۲/۳۵۱۲ cm^{-1} \quad \text{ج. } ۱/۷۸۵۲ cm^{-1} \quad \text{د. } ۹/۳۴۲۱ cm^{-1}$$

۳۵. نسبت $\frac{\mu_s}{P_s}$ به $\frac{\mu_L}{P_L}$ کدام است؟

$$\text{الف. } g_e \quad \text{ب. } -\frac{1}{g_e} \quad \text{ج. } -g_e \quad \text{د. } -\frac{1}{2g_e}$$