



تنها با یاد اوست که دل‌ها آرام می‌گیرد.

۱. ممان اینرسی مولکول دو اتمی AB از کدام رابطه بدست می‌آید؟

الف.  $I = \mu r^2$  ب.  $I = m_A a_A^2 + m_B a_B^2$

ج.  $I = 1/M (m_A a_A^2 + m_B a_B^2)$  د. الف و ب صحیح است

۲. منبع پهن شدگی طبیعی خطوط طیفی کدام است؟

الف. اصل عدم قطعیت در انرژی

ب. بستگی سرعت اتم‌ها یا مولکول‌های نشر کننده نسبت به آشکارساز

ج. مبادله انرژی بین اتم‌ها یا مولکول‌ها در هنگام برخورد

د. جمعیت ترازهای انرژی بر اساس توزیع ماکسول-بولتزمن

۳. طیف سنجی NMR مربوط به کدام ناحیه طیفی است؟

الف. فرکانس رادیویی ب. مادون قرمز

ج. ریز موج د. ماوراء بنفش

۴. کدام عبارت برای یک جهش مجاز صحیح است؟

الف.  $|R^{nm}|^2 = 0$  ب.  $|R^{nm}|^2 \neq 0$

ج.  $|R^{nm}| = 0$  د.  $|R^{nm}| \neq 0$

۵. علت اصلی گوسی شکل بودن خطوط طیفی کدام است؟

الف. پهن شدگی فشاری ب. پهن شدگی داپلری

ج. پهن شدگی طبیعی د. توزیع ذرات در بین ترازهای انرژی

۶. ممان اینرسی مولکول‌های مسطح از نوع AB<sub>3</sub> کدام است؟

الف.  $I_a = I_b = I_c$  ب.  $I_a = I_b \neq I_c$

ج.  $I_c = I_b = 1/2 I_a$  د.  $I_a \neq I_b \neq I_c$

۷. فرکانس جهش در مولکول دو اتمی کدام است؟

الف.  $2B$  ب.  $1/2 B$  ج.  $BJ(J+1)$  د.  $2B(J+1)$

۸. درجه چند حالتی وابسته به ترازهای چرخشی مولکول‌های فرفره ای متقارن کدام است؟

الف.  $2(2J+1), K=0$  ب.  $J(J+1), K=0$

ج.  $J(J+1), K \neq 0$  د.  $2(2J+1), K \neq 0$



دانشگاه تهران  
مرکز آزمون

برای دانلود پاسخنامه سوالات به سایت همیار دانشجو مراجعه کنید مرجع نمونه سوالات پیام نور

همیار دانشجو

کارشناسی (سنتی)

hdaneshjoo.ir

نام درس: طیف سنجی مولکولی

رشته تحصیلی/ کد درس: شیمی محض - کاربردی (۱۱۱۴۰۳۹)

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

کد سری سؤال: یک (۱)

استفاده از: ماشین حساب

مجاز است.

۹. اساس طیف سنجی رامان کدام است؟

الف. جذب تابش الکترومغناطیس توسط مولکول

ب. نشر تابش الکترومغناطیس توسط مولکول

ج. پراکندگی تابش الکترومغناطیس توسط مولکول

د. نشر القایی تابش الکترومغناطیس توسط مولکول

۱۰. وزن آماری اسپین هسته ای برای حالت های چرخشی مولکول  $^{19}\text{F}_2$  در شکل اورتو و پارا به ترتیب برابر با:

الف. ۱ و ۲      ب. ۱/۲ و ۳/۲      ج. ۳ و ۱      د. ۱/۲ و ۳/۲

۱۱. کدام عبارت در مورد ثابت نیرو صحیح است؟

الف. این ثابت تحت تأثیر استخلاف ایزوتوپی قرار می گیرد.

ب. ثابت نیرو در رابطه انرژی حضور ندارد.

ج. اختلاف ترازهای انرژی ارتعاشی در یک مولکول به این ثابت وابسته نیست.

د. مقدار ثابت نیرو با مرتبه پیوند افزایش می یابد.

۱۲. برای مولکول HCl کدام گزینه در مورد طیف ارتعاشی آن صادق است؟

الف. جمعیت مولکول ها در تراز  $v=1$  به مراتب از جمعیت تراز  $v=0$  بزرگتر است.

ب. شدت جهش هایی که از  $v=1$  شروع می شوند نسبت به  $v=0$  بیشتر است.

ج. ترازهای انرژی ارتعاشی آن با افزایش انرژی به یکدیگر نزدیک می شوند.

د. ترازهای انرژی نوسانگر هماهنگ پیوسته هستند.

۱۳. کدام گزینه در مورد تابع مورس صحیح است؟

الف.  $U''(r_e) = a$       ب.  $a = (D_e / v K_e)^{1/2}$

ج.  $U(r_e) = 0$       د.  $U(\infty) = D_0$

۱۴. کدام جهش در طیف ارتعاشی مولکول ها، جهش فرعی نام دارد؟

الف.  $\Delta v_i = \pm 1$       ب.  $\Delta v_i = \pm 2$       ج.  $\Delta v_i = \pm 3$       د. ب و ج صحیح است

۱۵. در کدام مولکول ها شیوه حرکت ارتعاشی در بخشی از مولکول متمرکز می شود؟

الف. کششی یا خمشی یک گروه انتهایی X-Y که در آن X و Y از نظر سنگینی یکسان هستند.

ب. زنجیری از اتم ها که در آن « ثابت نیروی پیوند بین دو اتم با ثابت های نیروی پیوند بین اتم های دیگر زنجیر تفاوت

فاحش وجود دارد.

ج. ارتعاشاتی که با تغییر ممان دوقطبی همراه باشند.

د. ارتعاشاتی که با تغییر دامنه ممان دوقطبی القایی همراه باشد.

hdaneshjoo.ir



دانشگاه پیام نور  
مرکز آزمون

برای دانلود پاسخنامه سوالات به سایت همیار دانشجو مراجعه کنید مرجع نمونه سوالات پیام نور

همیار دانشجو

کارشناسی (سنتی)

hdaneshjoo.ir

نام درس: طیف سنجی مولکولی

رشته تحصیلی/کد درس: شیمی محض - کاربردی (۱۱۱۴۰۳۹)

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

کد سری سؤال: یک (۱)

استفاده از: ماشین حساب

مجاز است.

۱۶. شکل و شدت شاخه های  $P$ ،  $Q$  و  $R$  در طیف چرخش ارتعاش مولکول های گازی به کدام عامل وابسته است؟

- الف. مقادیر نسبی سه ممان اینرسی اصلی  
ب. جمعیت ترازهای ارتعاش چرخش  
ج. نوع شیوه های ارتعاشی  
د. فواصل بین ترازهای ارتعاش چرخش

۱۷. تابع پتانسیل کدام ارتعاش داری یک مینیمم است؟

- الف. ارتعاشات وارونگی  
ب. ارتعاشات چین خوردگی  
ج. ارتعاشات پیچشی  
د. ارتعاشات کششی

۱۸. کدام گزینه تعریفی برای طیف سنجی الکترونی است؟

- الف. عبارت است از مطالعه جهش ها بصورت نشری بین حالت های الکترونی مجاز یک اتم یا مولکول  
ب. عبارت است از مطالعه جهش ها بصورت نشری یا جذبی بین حالت های الکترونی مجاز یک اتم یا مولکول  
ج. عبارت است از مطالعه جهش ها بصورت نشری بین حالت های الکترونی ارتعاشی و چرخشی مجاز یک اتم یا مولکول  
د. عبارت است از مطالعه جهش ها بصورت جذبی بین حالت های الکترونی ارتعاشی و چرخشی مجاز یک اتم یا مولکول  
۱۹. توابع موج اتم هیدروژن که از حل معادله شرودینگر بدست می آیند برای بررسی کدام طیف سنجی استفاده می شوند؟

- الف. طیف چرخش ارتعاش  
ب. طیف کهموج  
ج. طیف الکترونی  
د. طیف مادون قرمز

۲۰. کدام یک معرف اندازه حرکت اسپینی الکترون است؟

- الف.  $S(S+1)(h/2\pi)$   
ب.  $(2S+1)(h/2\pi)^2$   
ج.  $[S(S+1)]^{1/2}(h/2\pi)$   
د.  $[I(I+1)]^{1/2}(h/2\pi)$

۲۱. عدد کوانتومی اسپین هسته ای کدام هسته صفر است؟

- الف.  $^{16}\text{O}$   
ب.  $^1\text{H}$   
ج.  $^{14}\text{N}$   
د.  $^{35}\text{Cl}$

۲۲. در اشتقاق جمله های طیفی دو الکترون هم ارز کدام اصل جملات را محدود می کند؟

- الف. عدم قطعیت هایزنبرگ  
ب. برهم کنش اسپین - اوربیت  
ج. پدیده داپلر  
د. طرد پاولی

۲۳. کدام رابطه بیانگر ممان مغناطیس اسپین الکترون است؟

- الف.  $(-e/m)I$   
ب.  $(-e/m)S$   
ج.  $(-e/2m)I$   
د.  $(-e/2m)S$

۲۴. پایدارترین حالت مربوط به آرایش  $d^1d^1$  کدام است؟

- الف.  $^3F$   
ب.  $^3G$   
ج.  $^3H$   
د.  $^3I$

۲۵. مقادیر مجاز  $L$  برای دو الکترون  $d$  غیر هم ارز کدام است؟

- الف. ۰، ۱، ۲، ۳  
ب. ۳، ۴  
ج. ۰، ۱، ۲، ۳، ۴  
د. ۱، ۲، ۳

hdaneshjoo.ir



دانشگاه گیلان  
مرکز آزمون

۲۶. ضریب لانده معرف چیست؟

- الف. حرکت تقدیمی بردارهای  $L$  و  $S$  حول بردار  $J$  ب. جمع مؤلفه‌های  $\mu_L$  و  $\mu_S$  در راستای  $J$   
ج. هم راستا نبودن  $J$  و  $\mu_L$  د. متوسط زمانی مؤلفه عمودی  $J$

« سئوالات تشریحی »

« بارم هر سؤال ۱/۲۵ نمره »

۱. طیف چرخشی مربوط به یک مولکول دو اتمی را در غیاب و در حضور میدان الکتریکی خارجی برای ترازهای  $J$  برابر ۰، ۱، ۲ روی یک دیاگرام رسم کنید؟

۲. با شروع از مقادیر ترم چرخشی، نشان دهید که عبارت زیر برای جهش‌های چرخشی رامان یک مولکول دو اتمی یا چند اتمی برقرار است؟

$$\Delta V_0 = (4B_0 - 6D_0)(J + 3/2) - 8D_0(J + 3/2)^2$$

۳. برای مولکول  $HBr$  محل اولین شش خط جذبی ارتعاش چرخش و شدت نسبی هر خط را در دمای ۳۰۰ کلوین محاسبه کنید.

$$r_e = 1.413 \text{ \AA} \text{ و } V_0 = 2450 \text{ cm}^{-1}$$

۴. عبارتی که محل جهش‌ها در طیف الکترونی اتم هیدروژن را پیش بینی میکند بدست آورید؟ ثابت ریذبرگ را محاسبه کنید؟

۵. جملات طیفی آرایش  $p^3$  با الکترونهای هم ارز را بدست آورید؟

۶. ضریب لانده را برای جملات  $^3S$  و  $^3P$  محاسبه کنید؟

اطلاعات مورد نیاز:

$$R = 8.314 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$$

$$K = 1.38 \times 10^{-23} \text{ JK}^{-1}$$

$$m_e = 9.109 \times 10^{-31} \text{ Kg}$$

$$h = 6.626 \times 10^{-34} \text{ JS}$$

$$N_A = 6.022 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$$