

## کارشناسی

حضرت علی(ع): دانش راهبر نیکویی برای ایمان است

سری سوال: یک ۱

۲۰.۱۲

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، شیمی (کاربردی) ۱۱۱۴۰۳۹

استفاده از ماشین حساب مهندسی مجاز است

-۱ فرکانس و عدد موجی یک موج الکترومغناطیس به طول موج  $50\text{ nm}$  کدام است؟ ( $c=3\times 10^8 \text{ ms}^{-1}$ )

$$20000 \text{ cm}^{-1}, 6\times 10^{12} \text{ s}^{-1}$$

$$200 \text{ cm}^{-1}, 6\times 10^{12} \text{ s}^{-1}$$

$$5000 \text{ cm}^{-1}, 15\times 10^{12} \text{ s}^{-1}$$

$$500 \text{ cm}^{-1}, 15\times 10^{16} \text{ s}^{-1}$$

-۲ فرکانس های ناحیه کهموج و ناحیه مریبی و فرابینفس به ترتیب کدام جهشها را باعث می شود؟

۱. چرخش ، الکترونهای ظرفیتی

۱. چرخش ، ارتعاش

۲. اسپین هسته ، چرخش

۳. ارتعاش ، الکترونهای ظرفیتی

-۳ تفاوت طیف سنجهای جذبی در ناحیه مادون قرمز و مریبی و طیف سنجهای جذبی ناحیه کهموج کدام است؟

۱. منبع تابش

۲. آشکارساز

۳. آنالیزور

۱. مدولاتور

-۴ نقش مدولاتور در دستگاههای طیف سنجی چیست؟

۱. بین ۱۰ تا ۱۰۰۰ دفعه در ثانیه عبور تابش را متوقف می کند

۲. تقویت جریان در آشکار سازهای DC

۳. افقی کردن خط زمینه در نگاره

۴. هماهنگی بین منبع تابش و نگاره

-۵ در برهمنکش تابش الکترومغناطیس با ماده کدام یک از اتفاقات زیر امکان پذیر نمی باشد؟

۱. جذب القایی

۲. نشر خودبخودی

۳. نشر القایی

۴. جذب خودبخودی

-۶ کدام گزینه در مورد ضرایب اینشتین برای جذب و نشر صحیح نیست؟

$$B_{nm} \neq B_{mn} \quad .۴$$

$$B_{nm} \propto |R^{nm}|^2 \quad .۳$$

$$A_{nm} \propto B_{nm} \quad .۲$$

$$B_{mn} = B_{nm} \quad .۱$$

-۷ کدام یک از عوامل پهن شدگی خطوط طیفی، کمترین اثر را دارد؟

۱. پهن شدگی داپلری

۱. پهن شدگی فشاری

۲. پهن شدگی فشاری و داپلری

۳. پهن شدگی طبیعی

## کارشناسی

حضرت علی(ع): دانش راهبر نیکویی برای ایمان است

سری سوال: ۱ یک

20. ir

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

تعداد سوالات: تستی: ۴۰ تشریحی: ۰

عنوان درس: طیف سنجی مولکولی

وشته تحصیلی/ گد درس: شیمی گرایش محض، شیمی (کاربردی) ۱۱۱۴۰۳۹

۸- کدام یک از عوامل پهن شدگی خطوط طیفی قابل حذف شدن یا کاهش می باشد؟

۱. پهن شدگی فشاری

۱. پهن شدگی داپلری

۴. پهن شدگی داپلری و فشاری

۳. پهن شدگی طبیعی

۹- کدام مورد از خواص نشر تهیجی (لیزر) نمی باشد؟

۲. نشر دارای فرکانسی کاملا معین است

۱. نشر در هر زمانی ممکن است اتفاق بیفتد

۴. تابش‌های تهیج کننده و منتشر شده همدوس هستند

۳. تابش نشر شده با تابش تهیج کننده هم فاز است

-۱۰

در فرآیند عمل لیزر نقش  $V_{stim}$  چیست؟۲. تهیج از تراز  $n$  به تراز  $m$ ۱. تهیج از تراز  $m$  به تراز  $n$ 

۴. نشر رایلی

۳. نشر خروجی

-۱۱

جهش ارتعاشی مولکول HCN در  $25^0C$  در  $1500\text{ cm}^{-1}$  اتفاق می افتد. برای آن پهن شدگی داپلر،  $\Delta V$ ، چقدر است؟۴.  $3.56 \times 10^{-6}$ ۳.  $1.78 \times 10^{-3}$ 

۲.

۱.  $1500$ 

-۱۲

کدام گزینه زیر در رابطه با طیف چرخشی  $^{15}NO$  و  $^{14}NO$  صحیح است؟

۱. فاصله خطوط طیفی در هر دو یکسان است

۲. فاصله بین خطوط طیفی  $^{14}NO$  بزرگتر از  $^{15}NO$  است۳. فاصله بین خطوط طیفی  $^{14}NO$  به اندازه  $15.14$   $^{15}NO$  است۴. فاصله بین خطوط طیفی  $^{14}NO$  کوچکتر از  $^{15}NO$  است

-۱۳

ثابت چرخشی  $D^{35}Cl$  برابر  $cm^{-1}$  است. ثابت چرخشی  $H^{35}Cl$  کدام است؟  
 $H = 1$   $D = 2$   $Cl = 35.5$ ۴.  $7/1186$ ۳.  $11/3051$ ۲.  $5/4425$ ۱.  $10/5909$

## کارشناسی

حضرت علی(ع): دانش راهبر نیکویی برای ایمان است

سری سوال: ۱ یک

۲۰.۱۲

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

تعداد سوالات: تستی: ۴۰ تشریحی: ۰

عنوان درس: طیف سنجی مولکولی

وشته تحصیلی/ گد درس: شیمی گرایش محض، شیمی (کاربردی) ۱۱۱۴۰۳۹

-۱۴ مولکول آلن  $H_2C = C = CH_2$  در کدام دسته از چرخنده ها قرار می گیرد؟

۱. نامتقارن  
۲. متقارن دوکی  
۳. متقارن دیسکی  
۴. خطی

-۱۵ ثابت چرخشی یون مولکول  $CN^+$  برابر  $J_{\max} cm^{-1}$  در دمای  $25^\circ C$  است. در دمای  $1/566 cm^{-1}$  کدام است؟  
( $k = 1.38 \times 10^{-23} JK^{-1}$ ,  $h = 6.626 \times 10^{-34} JS$ ,  $c = 3 \times 10^8 ms^{-1}$ )

۱۸. ۴ ۵. ۳ ۱۴. ۲ ۸. ۱

-۱۶ ثابت‌های چرخشی و انحراف گریز از مرکزی به ترتیب  $cm^{-1}$  وابسته به آن کدام است؟ ( $cm^{-1}$ )

- ۷۶۷/۵ . ۴ ۲۹۹۳/۹ . ۳ ۱۲۳۳/۱ . ۲ ۵۵۲/۸ . ۱

-۱۷ در رابطه با ترازهای چرخشی چرخنده های متقارن دوکی و دیسکی کدام مورد صحیح است؟  
۱. با افزایش عدد کوانتومی  $J$ ، فاصله ترازهای انرژی چرخنده دوکی نسبت به چرخنده دیسکی بیشتر است  
۲. فاصله بین خطوط طیفی چرخنده دوکی به اندازه  $2B$  و چرخنده دیسکی  $4B$  است  
۳. ترازهای انرژی چرخنده های دوکی و دیسکی فقط به  $J$  وابسته است  
۴. فاصله بین خطوط طیفی چرخنده دوکی به اندازه  $4B$  و چرخنده دیسکی  $2B$  است

-۱۸ درجه چند حالتی برای مولکولهای فرفه ای متقارن کدام مورد است؟

$$(2J+1), K \neq 0 \quad \text{و} \quad (2J+1), K = 0 \quad ۱$$

$$2(2J+1), K \neq 0 \quad \text{و} \quad (2J+1), K = 0 \quad ۲$$

$$(2J+1), K \neq 0 \quad \text{و} \quad 2(2J+1), K = 0 \quad ۳$$

$$J(2J+1), K \neq 0 \quad \text{و} \quad (2J+1), K = 0 \quad ۴$$

-۱۹ عامل پراکندگی رامان کدام مورد است؟  
۱. چرخش مولکولی  
۲. ممان دوقطبی  
۳. قطبش پذیری  
۴. انتقالات الکترونی

## کارشناسی

حضرت علی(ع): دانش راهبر نیکویی برای ایمان است

تعداد سوالات: تستی: ۴۰ تشریحی: ۰

عنوان درس: طیف سنجی مولکولی

وشته تحصیلی/ گد درس: شیمی گرایش محض، شیمی (کاربردی) ۱۱۱۴۰۳۹

سری سوال: ۱ یک

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

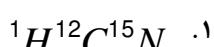
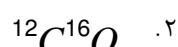
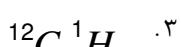
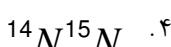
$\Delta J = 0, \pm 2$

$\Delta J = \pm 2$

$\Delta J = 0, \pm 1$

$\Delta J = \pm 1$

۲۰- قاعده انتخاب چرخشی برای مولکولهای خطی در طیف سنجی رامان کدام است؟



۲۱- کدام یک از مولکولهای خطی زیر دارای طیف چرخشی با پیکهای متناوباً کوتاه و بلند است؟

$\Delta$

$\Delta$

$\Delta$

$\Delta$

۲۲- کدام گزینه در رابطه با ارتعاش هماهنگ مولکولها صحیح نیست؟

۱. فاصله بین ترازهای انرژی به اندازه  $hc\bar{v}$  است۲. انرژی نقطه صفر مولکول  $hc\bar{v}$  است

۳. در اعداد کوانتومی بزرگ بیشترین حضور سیستم در نزدیکی نقاط بازگشت است

۴. توابع موج ارتعاشی به بیرون سهمی پتانسیل نفوذ می‌کند

۲۳- مولکول  $NH_3$  دارای چند ارتعاش خمشی است؟

$\Delta$

$\Delta$

$\Delta$

$\Delta$

۲۴- کدام مورد زیر در رابطه با ناهماهنگی ارتعاشی صحیح نمی‌باشد؟

۱. ناهماهنگی الکترویکی ناشی از تاثیر سهمهای توانهای بالاتر طول پیوند در ممان دوقطبی است

۲. ناهماهنگی مکانیکی ناشی از انحراف پتانسیل از قانون هوک است

۳. وجود ناهماهنگی موجب متراکم تر شدن ترازهای انرژی در اعداد کوانتومی بالاتر است

۴. قاعده انتخاب با توجه به وجود اثر ناهماهنگی ها  $\Delta v = \pm 2, \pm 3, \dots$  است۲۵- فرکانس ارتعاش  $D^{35}Cl$  برابر  $cm^{-1}$  است. فرکانس ارتعاشی  $H^{35}Cl$  چقدر است؟

$\Delta$

$\Delta$

$\Delta$

$\Delta$

۲۶- فرکانس ارتعاشی و انحراف گریز از مرکزی مولکول  $HCl$  به ترتیب برابر  $cm^{-1}$  و  $2990/946$  و  $2990/8186$  و  $52/8186$  است. اولین فرعی ارتعاشی آن کدام است؟

$\Delta$

$\Delta$

$\Delta$

$\Delta$

## کارشناسی

حضرت علی(ع): دانش راهبر نیکویی برای ایمان است

سوال ۱: یک

۲۰.۰۷

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

تعداد سوالات: تستی: ۴۰ تشریحی: ۰

عنوان درس: طیف سنجی مولکولی

وشته تحصیلی/ گد درس: شیمی گرایش محض، شیمی (کاربردی) ۱۱۱۴۰۳۹

۲۷- طیف ارتعاش- چرخش مولکول  $HCN$  مربوط به ارتعاش کششی متقارن دارای  $cm^{-1} ۳۳۱۵/۶۶$  $\bar{v}[P(2)] = \bar{v}[R(0)] = ۳۳۹۸/۶۸$  است. با فرض چشم پوشی از انحراف گریز از مرکزی، ثابت چرخش $B_v$  چقدر است؟

۷/۰۸ .۴

۱۳/۸۳ .۳

۵/۶۶ .۲

۳/۵۴ .۱

۲۸- فاصله بین خطوط متواالی و اولین خط شاخه S و اولین خط شاخه O در طیف ارتعاش- چرخش رامان CO به ترتیب چقدر است؟

۶B و ۱۲B .۴

۲B و ۴B .۳

۲B و ۶B .۲

۴B و ۱۲B .۱

۲۹- کدام یک از انتقالات زیر مجاز است؟

 $^2D_{5/2} \rightarrow ^2P_{1/2}$  .۴ $^2D_{1/2} \rightarrow ^2P_{1/2}$  .۳ $^2P_{3/2} \rightarrow ^4S_{3/2}$  .۲ $^2D_{5/2} \rightarrow ^2S_{1/2}$  .۱۳۰- فاصله خطوط در طیف ارتعاش چرخش کششی مولکول  $^{16}O = C = ^{16}O$  برابر ۴B است در صورتی که برای $^{18}O = C = ^{16}O$  برابر ۲B می باشد. چرا؟

۱. اثر اسپین هسته ای

 $\Delta J = \pm 1$  قاعده انتخاب $^{18}O = C = ^{16}O$  .۴ متقارن بودن

۳. عدم وجود ممکن دو قطبی

۴. خمسی

۳. پیچشی

۲. چین خوردگی حلقه

۱. وارونگی

۳۱- در کدام یک از ارتعاشات زیر انرژی پتانسیل فقط دارای یک مینیمم است؟

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

۳۲- پایدارترین جمله طیفی در حالت پایه اتم کربن کدام است؟

 $^1D$  .۴ $^1P$  .۳ $^3P$  .۲ $^1S$  .۱

سوال ۲۰

۲۰

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

تعداد سوالات: تستی: ۴۰ تشریحی: ۰

عنوان درس: طیف سنجی مولکولی

وشته تحصیلی/ گد درس: شیمی گرایش محض، شیمی (کاربردی) ۱۱۱۴۰۳۹

۳۴- ثابت A در انرژی برهمنش اسپین-اوربیت به کدام یک از اعداد کوانتومی بستگی دارد؟

 $L, S = .4$  $J = .3$  $J, S = .2$  $J, L = .1$ 

۳۵- کدام مورد در رابطه با قاعده شکافته شدن لاندھ صحیح نیست؟

۱. اگر A مثبت باشد مولفه با کمترین J کمترین مقدار انرژی را دارد و تشکیل چندتایی عادی می دهد

۲. اگر A منفی باشد مولفه کمترین J کمترین مقدار انرژی را دارد و تشکیل چندتایی وارونه می دهد

۳. اگر A مثبت باشد مولفه با بیشترین J کمترین مقدار انرژی را دارد و تشکیل چندتایی عادی می دهد

۴. چندتایی عادی زمانی برای الکترونهای هم ارز حاصل می شود که اوربیتال ناقص پر شده کمتر از نیمه باشد

۳۶- کدام مورد زیر دوتایی های ساده را می دهند؟

 $^2D \rightarrow ^2S = .4$  $^2F \rightarrow ^2D = .3$  $^2D \rightarrow ^2P = .2$  $^2P \rightarrow ^2S = .1$ 

۳۷- کدام مورد زیر بیان کننده قاعده لاپورت می باشد؟

 $\Delta L = 0, \pm 1 = .1$ 

$$\sum_i l_i = .2$$

برای  $i$ ، زوج  $\leftrightarrow$  فرد، زوج  $\leftrightarrow$  زوج، فرد  $\leftrightarrow$  فرد

 $\Delta J = 0, \pm 1 = .3$  $\Delta S = 0 = .4$ ۳۸- ناپایدارترین جمله مربوط به  $p^1d^1$  کدام است؟ $^1F = .4$  $^3F = .3$  $^3P = .2$  $^3D = .1$ 

۳۹- کدام مورد زیر اثر عادی زیمن می باشد؟

 $^2S_{1/2} \rightarrow ^2P_{3/2} = .4$  $^2S_{1/2} \rightarrow ^2P_{1/2} = .3$  $^3P_2 \rightarrow ^3D_1 = .2$  $^1D \rightarrow ^1P = .1$ ۴۰- چند جهش مجاز بین حالتها  $^2P_{3/2}$  و  $^2S_{1/2}$  تحت اثر غیر عادی زیمن دیده می شود؟

۶. ۴

۵. ۳

۳. ۲

۲. ۱