

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴

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

سری سوال: یک ۱

عنوان درس: اسپکتروسکوپی

رشته تحصیلی/کد درس: فیزیک (اتمی و مولکولی) ۱۱۳۰۶۳

استفاده از ماشین حساب ساده مجاز است

۱- طیف سنج رزونانس مغناطیسی هسته ای ($n.m.r$) در کدام ناحیه طول موجی قرار دارد؟

۱. $100 \mu m - 1 Cm$.۲ $10 nm - 1 \mu m$.۳ $1 \mu m - 100 \mu m$.۴ $1 Cm - 10 m$

۲- کدام گزینه درست است؟

۱. درجهش های بافرکانس زیاد نشر خودبه خود محتمل نیست.

۲. اتم تحریک شده نمی تواند در نتیجه یک عمل تهییجی انرژی اضافی خود را نشر کند

۳. نشر تهییجی یک پدیده رزونانسی است.

۴. درجهش های بافرکانس کم نشر خودبه خود محتمل تر است.

۳- عمر یک حالت الکترونی برانگیخته حدود 10^{-8} ثانیه است. عدم قطعیت در انرژی آن کدام است؟ ($h \approx 10^{-34}$)

۱. $10^{-26} j$.۲ $10^{-16} j$.۳ $10^{16} j$.۴ $10^{26} j$

۴- کدام گزینه بیانگر قانون بیر در خصوص تابش در یک نمونه به طول l بر حسب I_0 (شدت تابش قابل از ورود به نمونه) است؟

۱. $I^2 = I_0^2 e^{\alpha l}$.۲ $I = I_0 e^{-\alpha l}$.۳ $I^2 = I_0^2 e^{-\alpha l}$.۴ $I = I_0 e^{\alpha l}$

۵- اگر در یک مولکول $I_B = I_C > I_A$ باشد این مولکول جزو کدام گروه بندی قرار می گیرد؟

۱. خطی .۲ فر فره ای متقارن دوکی

۳. فر فره ای کروی .۴ فر فره ای نامتقارن

۶- ترازهای مجاز انرژی دورانی مولکول دو اتمی با کدام رابطه بر حسب عدد کوانتومی j داده می شود؟ (I ممان اینرسی)

۱. $E_j = \frac{\hbar^2}{4\pi^2 I} j(j+1)$.۲ $E_j = \frac{h^2}{4\pi^2 I} j(j+1)$

۳. $E_j = \frac{h^2}{8\pi^2 I} j(j+1)$.۴ $E_j = \frac{\hbar^2}{8\pi^2 I} j(j+1)$

۷- برای یک چرخنده انعطاف ناپذیر دو اتمی قاعده انتخاب به کدام صورت فرمول بندی می شود؟

۱. $\Delta j = 0$.۲ $\Delta j = \pm 1$.۳ $\Delta j = 1$.۴ $\Delta j = \pm 2$

۸- کدامیک بیانگر طیف سنجی فوتوالکترونی فرابنفش است؟

۱. XPES .۲ UPES .۳ TLES .۴ HRES

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴

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

سری سوال: ۱: یک

عنوان درس: اسپکتروسکوپی

رشته تحصیلی/کد درس: فیزیک (اتمی و مولکولی) ۱۱۱۳۰۶۳

۹- انرژی ارتعاشی یک نوسانگر هماهنگ کوانتومی از کدام رابطه زیر بدست می آید؟

۱. $E = (v + 1) h \omega_{osc}$ و $(v = 0, 1, 2, \dots)$ ۲. $E = (v + \frac{1}{2}) \hbar \omega_{osc}$ و $(v = 0, 1, 2, \dots)$

۳. $E = (v + \frac{1}{2}) h \omega_{osc}$ و $(v = 0, 1, 2, \dots)$ ۴. $E = (v + 1) \hbar \omega_{osc}$ و $(v = 0, 1, 2, \dots)$

۱۰- کدامیک از جهش های زیر برای یک مولکول دو اتمی که نوساناتش ناهماهنگ است دارای شدت قابل ملاحظه ای است؟

۱. $v = 0 \rightarrow v = 1$ ۲. $v = 0 \rightarrow v = 2$ ۳. $v = 0 \rightarrow v = 3$ ۴. $v = 1 \rightarrow v = 2$

۱۱- یک مولکول غیرخطی N اتمی دارای چند ارتعاش متفاوت داخلی می باشد؟

۱. $3N + 5$ ۲. $3N + 6$ ۳. $3N - 6$ ۴. $3N - 5$

۱۲- در مورد استیلن در طیف سنجی جمعیت ترازهای انرژی به طوریک در میان دارای کدام نسبت است؟

۱. چهاربه یک ۲. دوبه یک
۳. سه به یک ۴. به صورت یکنواخت همه یکسان

۱۳- در مولکول های فرفره ای متقارن قاعده انتخاب برای ارتعاش موازی با کدام گزینه بیان می شود؟

۱. $\Delta k = 0$ و ± 1 و $\Delta j = 0$ و $\Delta v = \pm 1$ ۲. ± 1 و $\Delta j = 0$ و $\Delta v = \pm 1$
۳. $\Delta k = \pm 1$ و ± 1 و $\Delta j = 0$ و $\Delta v = \pm 1$ ۴. $\Delta k = \pm 1$ و $\Delta j = \pm 1$ و $\Delta v = \pm 1$

۱۴- کدام گزینه از قدرت های تکنیک $F.T$ محسوب نمی شود؟

۱. در $F.T$ محدودیتی در انتخاب تقویت کننده وجود ندارد
۲. قدرت تفکیک یک دستگاه $F.T$ در تمام طیف ثابت است.
۳. می توان در $F.T$ نسبت علامت به اغتشاش را بهبود داد.
۴. در روش $F.T$ مدت زمان لازم برای تهیه یک طیف حدود 10 دقیقه است و این زمان در مقایسه با روش های معمولی کوتاه است.

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴

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

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: اسپکتروسکوپی

رشته تحصیلی/کد درس: فیزیک (اتمی و مولکولی) ۱۱۱۳۰۶۳

۱۵- کدام گزینه نادرست بیان شده است؟

۱. برای این که ارتعاش یا چرخش مولکولی در رامن فعال باشد باید سبب تغییر در یکی از مؤلفه های قطبش پذیری مولکول شود.
۲. هر تغییری که در قطبش پذیری رخ دهد به صورت تغییری در اندازه یا جهت بیضوی قطبش پذیری منعکس می شود.
۳. نمی توان توقع داشت تابش به قطبش پذیری هر پیوند دست پیدا کند. تابش تنها می تواند میانگین قطبش پذیری مولکول در جهت های گوناگون را دریابد.
۴. بیضوی قطبش پذیری مولکول های فرفره ای نا متقارن سطحی کروی بوده و چرخش این بیضوی در قطبش پذیری تغییر ایجاد می کند.

۱۶- کدام گزینه صحیح نیست؟

۱. در مولکول های AB_3 بی تقارن احتمالا بیش از چهار فرکانس اصلی مختلف وجود دارد.
۲. در مولکول های AB_3 هرمی ارتعاش در زیر قرمز فعال است ،
۳. در مولکول های AB_3 مسطح، ارتعاش ν_1 در زیر قرمز فعال است.
۴. در مولکول های AB_3 هرمی ارتعاش در رامن فعال است ،

۱۷- اگر ψ تابع موج الکترونی باشد دانسیته احتمال نسبی کدام است؟

۱. $\psi^{\frac{1}{2}}$
۲. ψ
۳. ψ^2
۴. ψ^*

۱۸- مقدار مقادیر مجاز برای عدد کوانتومی m در حالتی که $\ell = 2$ باشد برابر است با:

۱. ۵
۲. ۱۰
۳. ۸
۴. ۴

۱۹- اندازه حرکت زاویه ای اربیتال برابر است با:

۱. $\sqrt{l(l-1)} \hbar$
۲. $\sqrt{l(l-1)} h$
۳. $\sqrt{l(l+1)} h$
۴. $\sqrt{l(l+1)} \hbar$

۲۰- کدام گزینه بیانگر اصل طرد پاولی است؟

۱. هیچ دو الکترونی در یک اتم نمی توانند مجموعه یکسانی از مقادیر n و ℓ و ℓ_z و S_z داشته باشند.
۲. الکترونها تمایل دارند در اربیتال با کمترین انرژی ممکن جای بگیرند.
۳. الکترونها تمایل دارند اربیتالهای هم انرژی را بطور منفرد و با اسپینهای موازی پر کنند.
۴. اصل طرد پاولی فقط مربوط به ترازهای مدل بوهر است.

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴

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

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: اسپکتروسکوپی

رشته تحصیلی/کد درس: فیزیک (اتمی و مولکولی) ۱۱۱۳۰۶۳

سوالات تشریحی

- ۱- پهنای خطوط طیفی ناشی از سه اثر پهن شدگی را به طور مختصر توضیح دهید؟
نمره ۱.۷۵
- ۲- اثر استارک را بطور مختصر توضیح دهید؟
نمره ۱.۷۵
- ۳- مزایا و معایب طیف سنج دوپرتوی را بیان کنید؟
نمره ۱.۷۵
- ۴- هر دو مولکول NO_2 و N_2O سه فرکانس ارتعاش اصلی مختلف از خود نشان می دهند. ولی بعضی از ارتعاشات آنها هم در رامان و هم در زیر قرمز دیده شده است. نوارهای N_2O تنها دارای ساختار PR ساده (فاقد شاخه Q) است. در صورتی که نوارهای NO_2 ساختار چرخشی پیچیده ای دارند. درباره ساختار هر یک از این دو مولکول چه نتایجی می توان گرفت؟
نمره ۱.۷۵

شماره سوال	پاسخ صحيح	وضعيت كليد
۱	د	عادي
۲	ج	عادي
۳	الف	عادي
۴	ب	عادي
۵	ب	عادي
۶	ج	عادي
۷	ب	عادي
۸	ب	عادي
۹	ج	عادي
۱۰	الف	عادي
۱۱	ج	عادي
۱۲	ج	عادي
۱۳	الف	عادي
۱۴	د	عادي
۱۵	د	عادي
۱۶	ج	عادي
۱۷	ج	عادي
۱۸	الف	عادي
۱۹	د	عادي
۲۰	الف	عادي

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴

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

سری سوال: یک

عنوان درس: اسپکتروسکوپی

رشته تحصیلی/کد درس: فیزیک (اتمی و مولکولی) ۱۱۱۳۰۶۳

سوالات تشریحی

- | | |
|-------------------------------|-----------|
| ۱- صفحه 35 | ۱.۷۵ نمره |
| ۲- صفحه 88 | ۱.۷۵ نمره |
| ۳- هر سوال 1/75 نمره صفحه 143 | ۱.۷۵ نمره |
| ۴- صفحه 189 | ۱.۷۵ نمره |