

سری سوال : یک ۱

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

تعداد سوالات : تستی : ۲۰ تشریحی : ۴

عنوان درس : اسپکتروسکوپی

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

۱- تابش الکترومغناطیسی  $1\mu\text{m}-10\text{nm}$  در کدام ناحیه قرار دارد؟

- ۰۱ ریز موج      ۰۲ زیر قرمز      ۰۳ مرئی و فرابنفش      ۰۴ اشعه X

۲- پهنای خطوط طیفی در جهش های الکترونی بیشتر در اثر کدام عامل است؟

- ۰۱ برخورد و داپلر      ۰۲ داپلر و عدم قطعیت      ۰۳ عدم قطعیت و طبیعی      ۰۴ طبیعی و برخورد

۳- کدام جمله صحیح است؟

- ۰۱ جهت حرکات ذرات در جامدات نسبت به فازهای دیگر بی نظمی بیشتری دارد.  
 ۰۲ برخورد مولکولها و اتمها موجب پهن شدن طیفهای ارتعاشی و چرخشی نیز می شود  
 ۰۳ برخوردهای مولکولی در گازها جدی تر از برخورد آنها در فاز مایع است.  
 ۰۴ در پهن شدگی برخوردی، خطوط طیف فاز مایع باریکتر از طیف گازی است.

۴- کدام ویژگی خطوط طیفی به جمعیت حالتها و احتمال جهش بستگی دارد؟

- ۰۱ پهن شدگی      ۰۲ نسبت علامت به اغتشاش  
 ۰۳ شدت      ۰۴ قدرت تفکیک

۵- ممان اینرسی در مولکولهای فرفره ای متقارن چه شرایطی دارد؟

- ۰۱  $I_A = 0$  و  $I_B = I_C$       ۰۲  $I_B = I_C = I_A$       ۰۳  $I_B \neq I_C \neq I_A$       ۰۴  $I_B = I_C \neq I_A$

۶- اولین خط طیف چرخشی یک مولکول دو اتمی  $3/12528\text{cm}^{-1}$  است، ثابت چرخشی این مولکول چقدر است؟

- ۰۱  $3/12528\text{cm}^{-1}$       ۰۲  $6/25056\text{cm}^{-1}$   
 ۰۳  $1/56264\text{cm}^{-1}$       ۰۴  $0/78132\text{cm}^{-1}$

۷- بردار اندازه حرکت زاویه ای مولکولی که در تراز  $J=3$  است چند جهت هم انرژی دارد؟

- ۰۱ 7      ۰۲ 5      ۰۳ 3      ۰۴ 2

۸- کدام جمله در خصوص خطوط طیف ریز موج صحیح است؟

- ۰۱ در مولکولهای دو اتمی و چند اتمی خطی دقیقاً یکسان است.  
 ۰۲ در مولکولهای چند اتمی خطی نسبت به مولکولهای دو اتمی فشرده تر است.  
 ۰۳ در مولکولهای دو اتمی نسبت به مولکولهای چند اتمی خطی فشرده تر است.  
 ۰۴ در مولکولهای چند اتمی خطی نسبت به مولکولهای دو اتمی می تواند فشرده تر یا بازتر باشد.

سری سوال : ۱ یک

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

تعداد سوالات : تستی : ۲۰ تشریحی : ۴

عنوان درس : اسپکتروسکوپی

رشته تحصیلی : آد درس : فیزیک (اتمی و مولکولی) ۱۱۱۳۰۶۳

۹- اثر استارک عبارت است از: جابجایی خطوط جذبی طیف ..... در اثر میدان ..... خارجی.

۱. ریز موج - مغناطیسی  
۲. ریز موج - الکتریکی  
۳. زیر قرمز - الکتریکی  
۴. زیر قرمز - مغناطیسی

۱۰- در طیف سنجی زیر قرمز آشکار ساز محفظه گولی از چه نوع بوده و اساس کارکرد آن چیست؟

۱. فتوکنداکتیویته - تغییر فشار هوا  
۲. حرارتی - رسانایی ناشی از حرکت الکترونهای آزاد  
۳. فتوکنداکتیویته - رسانایی ناشی از حرکت الکترونهای آزاد  
۴. حرارتی - تغییر فشار هوا

۱۱- در یک مولکول دو اتمی فاصله بین ترازهای چرخشی متوالی تقریباً چند برابر فاصله بین ترازهای ارتعاشی متوالی است؟

۱. 0/001  
۲. 100  
۳. 1000  
۴. 0/01

۱۲- در کدام دسته از مولکولها طیف چرخشی محض رامن غیر فعال است؟

۱. خطی  
۲. فرفره ای متقارن  
۳. فرفره ای نامتقارن  
۴. فرفره ای کروی

۱۳- در طیف چرخشی رامن مولکولهای خطی، فاصله اولین خط از خط تحریک کننده و همچنین فاصله بین هر دو خط متوالی به ترتیب چقدر است؟

۱.  $4 Bcm^{-1}$  و  $4 Bcm^{-1}$   
۲.  $4 Bcm^{-1}$  و  $6 Bcm^{-1}$   
۳.  $6cm^{-1}$  و  $2 Bcm^{-1}$   
۴.  $2 Bcm^{-1}$  و  $Bcm^{-1}$

۱۴- در الگوی طیفی مولکولی 6 فرکانس اصلی متفاوت دیده می شود. این مولکول از کدام نوع است؟

۱.  $AB_2$  مسطح  
۲.  $AB_3$  هرمی  
۳.  $AB_3$  بی تقارن  
۴.  $AB_3$  مسطح

۱۵- "اصل پاولی" در خصوص قواعد ساخت اتم های چند الکترونی کدام است؟

۱. هیچ دو الکترونی در یک اتم نمی توانند مجموعه یکسانی از مقادیر  $l, m, s, l, n$  داشته باشند.  
۲. الکترونها تمایل دارند در اربیتال با کمترین انرژی ممکن جای بگیرند.  
۳. الکترونها تمایل دارند اربیتالهای هم انرژی را بصورت منفرد پر کنند.  
۴. الکترونها تمایل دارند ترازهای انرژی را با اسپینهای موازی پر کنند.

۱۶- در طیف سنجی الکترونی اتمها، اگر  $L < S$  باشد، چه تعداد [متفاوت وجود دارد؟

۱.  $2 S+L$   
۲.  $2S+1$   
۳.  $2 L+S$   
۴.  $2 L+1$

سری سوال : ۱ یک

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

تعداد سوالات : تستی : ۲۰ تشریحی : ۴

عنوان درس : اسپکتروسکوپی

رشته تحصیلی : فیزیک (اتمی و مولکولی) ۱۱۳۰۶۳

۱۷ - از طیف سنجی فوتوالکترون در کدام مورد استفاده می شود؟

۱. مطالعه ترازهای انرژی چرخشی مولکولها  
 ۲. مطالعه ترازهای انرژی الکترونی اتمها و مولکولها  
 ۳. مطالعه ترازهای انرژی هسته اتمها  
 ۴. مطالعه ترازهای انرژی ارتعاشی مولکولها

۱۸ - الکترونی که اندازه حرکت زاویه ای آن 3 است، اندازه حرکت زاویه ای اوربیتالی اش چند واحد است؟

۱. 2/59  
 ۲. 3/88  
 ۳. 2/18  
 ۴. 3/46

۱۹ - ساختار فوق ظریف مربوط به کدام ترازهای انرژی است؟

۱. ترازهای انرژی چرخشی  
 ۲. ترازهای انرژی الکترونی  
 ۳. ترازهای انرژی اسپین هسته  
 ۴. ترازهای انرژی ارتعاشی

۲۰ - در اثر زیمان، مقدار  $J_z$  به چند تراز انرژی متفاوت شکافته می شود؟

۱.  $2J+1$   
 ۲.  $2J-1$   
 ۳.  $2J$   
 ۴.  $2J+2$

### سوالات تشریحی

۱.۷۵ نمره

۱ - سه مورد از عوامل پهن شدگی خطوط طیفی را نام برده و مختصراً توضیح دهید.

۱.۷۵ نمره

۲ - مزایای طیف سنجی سری فوریه را در سه مورد بیان کنید؟

۱.۷۵ نمره

۳ - طیف سنجی فلورسانس اشعه X را توضیح دهید؟

۱.۷۵ نمره

۴ - برای دو اتم با علامت حالت  $^2P_{3/2}$  و  $^3S_1$  مقادیر S و L و J را محاسبه نمایید؟