



کُد سری سؤال: یک (۱)

حضرت علی(ع): ارزش هر کس به میزان دانایی و تخصص اوست.

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

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴

نام درس: اسپکتروسکوپی

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

--

استفاده از: ماشین حساب مجاز است.

۱. طیف سنجی رزونانس مغناطیسی هسته و رزونانس اسپین الکترون در کدام ناحیه طیفی قرار دارد؟

الف- ناحیه فرکانس رادیویی

ب- ناحیه ریز موج

ج- ناحیه زیر قرمز

د- ناحیه اشعه X

۲. در پهن شدگی خطوط طیفی در اثر برخورد کدام جمله صحیح است؟

الف- خطوط طیف فاز گاز باریکتر از طیف فاز جامد است.

ب- خطوط طیف فاز مایع باریکتر از طیف فاز جامد است.

ج- خطوط طیف فاز مایع باریکتر از طیف فاز گاز است.

د- خطوط طیف فاز گاز باریکتر از طیف فاز مایع است.

۳. مزیت طیف سنج تبدیل فوریه چیست ؟

الف- تعیین دقیق مرکز خطوط طیف

ب- ثبت همزمان تمام طیف

ج- قدرت تفکیک بالاتر

د- سیگنال به نویز پایین تر

۴. به علت کدام خواص، از لیزر در طیف سنجی استفاده می شود؟

الف- تکفامی و قطبیده بودن

ب- همدوسی و تکفامی

ج- شدت زیاد و همدوسی

د- شدت زیاد و تکفامی

۵. در کدام دسته از مولکولها ممان اینرسی بصورت  $IB=IC, IA \neq 0$  است؟

الف- مولکولهای خطی

ب- مولکولهای فرفره ای متقارن

ج- مولکولهای فرفره ای کروی

د- مولکولهای فرفره ای نامتقارن

۶. اگر اولین خط طیف چرخشی یک مولکول دو اتمی  $1 - 4/25812 \text{ cm}^{-1}$  باشد، ثابت چرخشی این مولکول چقدر است؟الف-  $4/25812 \text{ cm}^{-1}$ ب-  $8/51624 \text{ cm}^{-1}$ ج-  $2/12906 \text{ cm}^{-1}$ د-  $1/06453 \text{ cm}^{-1}$



کُد سری سؤال: یک (۱)

حضرت علی(ع): ارزش هر کس به میزان دانایی و تخصص اوست.

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

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴

نام درس: اسپکتروسکوپی

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

--

مجاز است.

استفاده از: ماشین حساب

۷. در یک مولکول دو اتمی، با افزایش عدد کوانتومی چرخشی، جمعیت کل ترازهای انرژی چرخشی:

الف - افزایش می یابد. ب - کاهش می یابد.

ج - ابتدا افزایش و سپس کاهش می یابد. د - ابتدا کاهش و سپس افزایش می یابد.

۸. کدام جمله صحیح است؟

الف - خطوط طیف ریز موج در مولکولهای چند اتمی خطی نسبت به مولکولهای دو اتمی فشرده تر است.

ب - خطوط طیف ریز موج در مولکولهای دو اتمی نسبت به مولکولهای چند اتمی خطی فشرده تر است.

ج - خطوط طیف ریز موج در مولکولهای دو اتمی و چند اتمی خطی دقیقاً یکسان است.

د - خطوط طیف ریز موج در مولکولهای چند اتمی خطی نسبت به مولکولهای دو اتمی می تواند فشرده تر یا بازتر باشد.

۹. تعداد ارتعاشات اصلی برای یک مولکول N اتمی خطی برابر است با:

د - ۳ - ۳N

ج - ۴ - ۳N

ب - ۵ - ۳N

الف - ۶ - ۳N

۱۰. هر چه پیوند قطبی تر باشد:

الف - طیف زیر قرمز آن پرشدت تر و طیف رامان ضعیف تر است.

ب - طیف رامان آن پرشدت تر و طیف زیر قرمز ضعیف تر است.

ج - طیف زیر قرمز و طیف رامان آن پرشدت تر است.

د - طیف زیر قرمز و طیف رامان آن ضعیف تر است.

۱۱. از کدام لیزر در طیف سنجی زیر قرمز استفاده می شود؟

د - دی اکسید کربن

ج - نیتروژن

ب - هلیوم

الف - ازت



کُد سری سؤال: یک (۱)

حضرت علی(ع): ارزش هر کس به میزان دانایی و تخصص اوست.

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

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴

نام درس: اسپکتروسکوپی

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

--

مجاز است.

ماشین حساب

استفاده از:

۱۲. کدام جمله در طیف سنجی رامان صحیح است؟

الف- در تابش استوکس فرکانس تابش پراکنده شده بزرگتر از فرکانس تابش اولیه است.

ب- تابش آنتی استوکس همواره با افزایش انرژی مولکول همراه است.

ج- شدت تابش استوکس به طور کلی بیشتر از آنتی استوکس است.

د- در تابش استوکس مولکول باید ابتدا در حالت برانگیخته ارتعاشی یا چرخشی باشد.

۱۳. در طیف چرخشی رامان مولکولهای خطی، فاصله اولین خط از خط تحریک کننده و همچنین فاصله بین هر دو خط متوالی

چقدر است؟

ب-  $2B \text{ cm}^{-1}$  و  $B \text{ cm}^{-1}$ الف-  $6B \text{ cm}^{-1}$  و  $2B \text{ cm}^{-1}$ د-  $6B \text{ cm}^{-1}$  و  $4B \text{ cm}^{-1}$ ج-  $4B \text{ cm}^{-1}$  و  $6B \text{ cm}^{-1}$ 

۱۴. طیف چرخشی کدام دسته از مولکولها در رامان غیرفعال است؟

ب- فرفره ای نامتقارن

الف- فرفره ای متقارن

د- فرفره ای دوکی

ج- فرفره ای کروی

۱۵. اگر در طیفهای زیرقرمز و رامان یک مولکول خطوط مشترک دیده نشود چه نتیجه ای می توان گرفت؟

ب- مولکول دارای مرکز تقارن است.

الف- مولکول دارای مرکز تقارن نیست.

د- مولکول خطی نیست.

ج- مولکول خطی است.

۱۶. برای الکترونی که اندازه حرکت زاویه ای آن ۳ است، اندازه حرکت زاویه ای اوربیتالی چقدر است؟

د-  $1/41$ ج-  $2/45$ ب-  $1/73$ الف-  $3/46$



کُد سری سؤال: یک (۱)

حضرت علی(ع): ارزش هر کس به میزان دانایی و تخصص اوست.

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

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴

نام درس: اسپکتروسکوپی

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

--

مجاز است.

ماشین حساب

استفاده از:

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

الف- مطالعه ترازهای انرژی چرخشی مولکولها

ب- مطالعه ترازهای انرژی ارتعاشی مولکولها

ج- مطالعه ترازهای انرژی الکترونی اتمها و مولکولها

د- مطالعه ترازهای انرژی هسته اتمها

۱۸. کدام تعریف اثر زیمان صحیح است؟

الف- شکافتگی حالت‌های هم انرژی دارای  $J_z$  یکسان بر اثر میدان خارجی.ب- شکافتگی حالت‌های هم انرژی دارای  $J_z$  یکسان بر اثر میدان خارجی.ج- شکافتگی حالت‌های هم انرژی دارای  $L_z$  یکسان بر اثر میدان خارجی.د- شکافتگی حالت‌های هم انرژی دارای  $L$  یکسان بر اثر میدان خارجی.

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

ب- ترازهای انرژی ارتعاشی

الف- ترازهای انرژی چرخشی

د- ترازهای انرژی اسپین هسته

ج- ترازهای انرژی الکترونی

۲۰. مدل نوسانگر هماهنگ برای بررسی کدام طیف استفاده می شود؟

د- تشدید اسپین

ج- رامان

ب- زیر قرمز

الف- ریز موج



کُد سری سؤال: یک (۱)

حضرت علی(ع): ارزش هر کس به میزان دانایی و تخصص اوست.

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

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴

نام درس: اسپکتروسکوپی

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

--

مجاز است.

ماشین حساب

استفاده از:

## سوالات تشریحی

بارم هر سوال ۱/۷۵ نمره

۱. اثر استارک را شرح داده و سه کاربرد آن در طیف سنجی ریز موج را بیان نمایید.

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

۳. سه اصل جاگیری الکترونها در اوربیتالها را بنویسید.

۴. طیف سنجی فلورسانس اشعه X را توضیح دهید.