

نام درس: شیمی تجزیه دستگاهی

رشته تحصیلی: گرایش: شیمی

کد درس: ۲۲۱۳۲۸

تعداد سؤال: ۲۵ نسبی ۵ تکمیلی ۵ تشریحی ۵

زمان امتحان: تستی و تکمیلی ۶۰ دقیقه تشریحی ۶۰ دقیقه

تعداد کل صفحات: ۵

«توجه: استفاده از ماشین حساب مجاز است.»

۱. در باره امواج الکترومغناطیس کدام گزینه صحیح است؟

الف. انرژی یک موج الکترومغناطیس به سرعت انتشار آن در فضا بستگی دارد.

ب. شدت یک باریکه از امواج الکترومغناطیس به انرژی آنها بستگی دارد.

ج. انرژی یک فوتون فقط به فرکانس آن بستگی دارد.

د. یک فوتون با فرکانس ثابت می تواند سطوح انرژی کوانتایی مختلفی داشته باشد.

۲. در پدیده تأثیر بر هم کنش الکترومغناطیس با ماده کدام گزینه کاملاً صحیح است؟

الف. مرئی و ماوراء بنفش ← گذارهای الکترونی و زیر قرمز ← چرخش هسته ها

ب. مرئی و ماوراء بنفش ← چرخشی و زیر قرمز ← ارتعاشی

ج. مرئی و ماوراء بنفش ← کندن الکترونهاي ظرفیت و میکرو موج ← چرخشی

د. مرئی و ماوراء بنفش ← گذارهای الکترونی و زیر قرمز ← ارتعاشی

۳. در مورد طیف بینی تبدیل فوری که کدام گزینه صحیح است؟

الف. در این روش ابتدا همه ی امواج به طور همزمان به نمونه برخورد کرده و بعد از مونی کروماتور عبور می کنند.

ب. همه امواج به طور همزمان به نمونه برخورد کرده و طیف بدست آمده که تابعی از زمان است به طیف تابعی از فرکانس تبدیل می شود.

ج. همه امواج به طور همزمان به مونوکروماتور وارد شده و بعد به نمونه برخورد می کند و بعضی از طول موجها جذب نمونه می شوند.

د. یک نور تکفام به کمک لیزر تولید و بعد به نمونه برخورد می کند و طیف تبدیل فوری به دست می آید.

۴. از نظر انرژی ترتیب کدام مورد زیر صحیح است؟

الف.  $E_{el.} > E_{rot.} > E_{vib.}$  ب.  $E_{vib.} > E_{el.} > E_{rot.}$ ج.  $E_{el.} > E_{vib.} > E_{rot.}$  د.  $E_{rot.} > E_{vib.} > E_{el.}$ 

۵. در پدیده اثر حلال بر سطوح انرژی انتقالهای الکترونی کدامیک از توضیحات زیر صحیح است؟

الف. هر چه حلال قطبی تر باشد انتقالهای  $n \rightarrow \pi^*$  و  $\pi \rightarrow \pi^*$  در طول موجهای کوتاهتری اتفاق می افتند.ب. هر چه حلال قطبی تر باشد انتقالهای  $n \rightarrow \pi^*$  به سمت طول موجهای بلندتر و  $\pi \rightarrow \pi^*$  به سمت طول موجهای کوتاهتر اتفاق می افتد.ج. هر چه حلال قطبی تر باشد، بیشتر باعث پایداری الکترونهاي غیر پیوندی می شود در نتیجه انتقال  $n \rightarrow \pi^*$  در فرکانسهای کمتر اتفاق می افتد.د. هر چه حلال قطبی تر باشد  $\pi \rightarrow \pi^*$  در طول موجهای بلندتر و  $n \rightarrow \pi^*$  در طول موجهای کوتاهتر اتفاق می افتد.

۶. مولکولهای استیلن و اتیلن به ترتیب دارای چند مد ارتعاشی هستند؟

الف. ۷ و ۱۲ ب. ۹ و ۱۲ ج. ۱۲ و ۹ د. ۸ و ۱۲

نام درس: شیمی تجزیه دستگاهی

رشته تحصیلی: گرایش: شیمی

کد درس: ۲۲۱۳۲۸

تعداد سؤال: ۲۵ نسی ۵ تکمیلی ۵ تشریحی ۵

زمان امتحان: تستی و تکمیلی ۶۰ دقیقه تشریحی ۶۰ دقیقه

تعداد کل صفحات: ۵

۷. طیف بینی زیر قرمز در چه موردی کاربرد اصلی خود را دارد؟  
 الف. تعیین ساختمان مولکولهای آلی بر اساس تعداد و نوع پروتونهای آن.  
 ب. تعیین کمی مقادیر ترکیبات آلی  
 ج. تعیین ساختمان ترکیبات آلی بر اساس شناسایی گروههای عاملی این ترکیبات  
 د. تعیین ساختمان بلورهای معدنی  
 ۸. کدامیک جزء آشکارسازهای گرمایی است؟  
 الف. سد لایه ب. پیروالکترونیک ج. فوتوتکثیر کننده د. فوتوتیوب  
 ۹. در طیف بینی جذب اتمی کدام گزینه صحیح است؟  
 الف. میزان شدت جذب به جمعیت حالت برانگیخته اتمها بستگی دارد.  
 ب. منبع در طیف بینی جذب اتمی لامپ دوتریوم است.  
 ج. نمونه می تواند به صورت مایع یا جامد باشد.  
 د. میزان شدت جذب به جمعیت حالت پایه اتمها بستگی دارد.  
 ۱۰. جذب زمینه ناشی از شعله در طیف سنجی جذب اتم چگونه تصحیح می شود؟  
 الف. از یک محلول شاهد و تنظیم جذب روی صفر استفاده می شود.  
 ب. از یک لامپ تخلیه بدون الکتروود استفاده می شود.  
 ج. از محلولهای استاندارد با غلظتهای معلوم استفاده می شود.  
 د. از یک منبع نور پیوسته ثانوی در قالب یک لامپ دوتریم استفاده می شود.  
 ۱۱. در یک دستگاه  $200\text{MHz}$  علامت  $NMR$  یک پروتون در فاصله  $6/8\text{ ppm}$  از  $TMS$  ظاهر می شود. در یک دستگاه  $400\text{MHz}$  موقعیت این پروتون برحسب  $ppm$  چقدر است؟  
 الف.  $1360$  ب.  $6/8$  ج.  $13/6$  د.  $2720$   
 ۱۲. در طیف بینی  $NMR$  کدام گزینه صحیح است؟  
 الف. تجزیه کمی به وسیله  $NMR$ ، سریع و آسان است و نتایج بدست آمده در حد مطلوبی صحیح است.  
 ب. تجزیه مخلوط و شناسایی کمی و کیفی اجزاء موجود در مخلوطها با صحت خیلی خوبی امکان پذیر است.  
 ج. با روش  $NMR$  نمی توان تجزیه کمی انجام داد.  
 د. در  $NMR$  نمونه بعد از طیف گیری تخریب می شود و بعد از آن قابل استفاده نمی باشد.  
 ۱۳. کدام گزینه برای طیف سنجی جرمی صحیح است؟  
 الف. در طیف سنجی جرمی نمونه را پس از تبخیر در فشار خیلی کم بوسیله برخورد الکترون یونیزه می کنند.  
 ب. هر سه نمونه گاز، مایع و جامد در سیستم ورودی مستقیم در این روش قابل استفاده است.  
 ج. طیف سنجی جرمی فقط برای شناسایی اتمهای دارای گشتاور مغناطیسی به کار می رود.  
 د. در این روش نمونه تخریب نمی گردد و مجدداً قابل استفاده است.

نام درس: شیمی تجزیه دستگاهی

رشته تحصیلی: گرایش: شیمی

کد درس: ۲۲۱۳۲۸

تعداد سؤال: ۲۵ نمره: ۵ تکمیلی ۵ تشریحی ۵

زمان امتحان: تستی و تکمیلی ۶۰ دقیقه تشریحی ۶۰ دقیقه

تعداد کل صفحات: ۵

۱۴. قسمت‌های مختلف یک دستگاه طیف سنج جرمی به ترتیب زیر است؟

الف. سیستم ورودی - میدان الکتریکی - میدان مغناطیسی - تفنگ الکترونی - آشکارساز - ثبات

ب. سیستم ورودی - میدان مغناطیسی - تفنگ الکترونی - آشکارساز - ثبات

ج. سیستم ورودی - میدان الکتریکی - میدان مغناطیسی - آشکارساز - ثبات

د. سیستم ورودی - تفنگ الکترونی - میدان الکتریکی - میدان مغناطیسی - آشکارساز - ثبات

۱۵. لامپهای کوارتز - هالوژن منبع نوری به کار رفته در کدام دستگاه طیف سنج می‌باشند؟

الف. زیر قرمز ب. جذب اتمی ج. رامان د. ماوراء بنفش - مرئی

۱۶. در مورد روش طیف سنج جرمی کدام مورد زیر صحیح است؟

الف. در این روش می‌بایست قبلاً نمونه را به صورت گاز تهیه و بعد به دستگاه تزریق کرد.

ب. با این روش می‌توان مقادیر مواد آلی را در یک مخلوط اندازه گیری کرد.

ج. این روش برای شناسایی ساختمان و تعیین جرم مولکولی مولکولهای پیچیده به کار می‌رود.

د. در این روش از گاز آرگون به عنوان حامل نمونه استفاده می‌شود.

۱۷. در چه صورت در رامان جذب اتفاق می‌افتد؟

الف. ارتعاش همراه با تغییر در ممان دو قطبی مولکول باشد.

ب. ارتعاش همراه با تغییر غیر متقارن طول پیوندها باشد.

ج. ارتعاش همراه با تغییر در ممان دو قطبی مولکول نباشد.

د. ارتعاش همراه با تغییر در قطبش پذیری مولکول باشد.

۱۸. طیف بینی رامان رزونانسی یعنی :

الف. طول موج جذب رامان با طول موج جذبی انتقالات الکترونی منطبق یا نزدیک باشد.

ب. طول موج جذب رامان با طول موج جذب  $IR$  یکی باشد.

ج. طول موج جذب رامان با طول موج جذب  $UV$  آن کمتر باشد.

د. طول موج جذب رامان کمتر از طول موج جذب  $IR$  آن باشد.

۱۹. اتمی شدن با روش الکترو حرارتی در جذب اتمی باعث :

الف. اندازه گیری دقیق مخلوط اتمها می‌شود.

ب. کمتر شدن حدود آشکارسازی نسبت به شعله می‌شود.

ج. بیشتر شدن اتمها در حالت تحریک شده در نتیجه اندازه گیری دقیق تر می‌شود.

د. یونی شدن نمونه و تعیین دقیق جرم مولکولی آن می‌شود.

نام درس: شیمی تجزیه دستگاهی

رشته تحصیلی: گرایش: شیمی

کد درس: ۲۲۱۳۲۸

تعداد سؤال: ۲۵ نمره: ۵ تکمیلی ۵ تشریحی ۵

زمان امتحان: تستی و تکمیلی ۶۰ دقیقه تشریحی ۶۰ دقیقه

تعداد کل صفحات: ۵

۲۰. در مورد روشهای کروماتوگرافی کدام گزینه صحیح است؟

الف. در کروماتوگرافی جذبی یونهای موجود در فاز متحرک به ذرات جامد می چسبند و به جای آنها یونهای دیگری آزاد می شوند.

ب. در کروماتوگرافی تقسیمی ذرات نمونه در فاز متحرک به نسبت اندازه و حجمشان بین ذرات فاز جامد تقسیم می شوند.

ج. کروماتوگرافی تعویض یونی بر اساس تمایل یونهای موجود در محلول نسبت به یونهای مخالف در فاز ساکن استوار است.

د. کروماتوگرافی طرد مولکولی بر اساس نیروهای بین مولکولی فاز ساکن و متحرک استوار است.

۲۱. کارایی ستون کروماتوگرافی یعنی :

الف. فاز متحرک سریع تر از ستون عبور کند.

ب. هر چه ارتفاع سطوح نظری (N) کوچکتر باشد کارایی ستون بهتر است.

ج. هر چه تعداد سطوح نظری (N) بیشتر باشد، کارایی ستون بهتر است

د. گزینه های ب و ج

۲۲. در کروماتوگرافی لایه نازک (TLC) :

الف. یک لایه نازک از فاز متحرک همواره روی سطح خارجی ذرات جاذب قرار می گیرد.

ب. همان کروماتوگرافی کاغذی است.

ج. ذرات فاز ساکن شامل سیلیکاژل، آلومین یا پلی آمیدو رزینهای تعویض یونی به صورت یک لایه نازک و یکنواخت روی یک بستر سطح قرار می گیرند.

د. فاز متحرک، مایعی است که از ستونی که پر شده با ذرات فاز ساکن عبور می کند.

۲۳. کدام سیستم ورودی در کروماتوگرافی گازی در مورد ستونهای کاپیلاری با قدرت تفکیک بالا به کار می رود؟

الف. شکافنده ب. یکجا تبخیر کننده ج. بی شکافنده د. مستقیم

۲۴. روشهای کروماتوگرافی معمولاً بر اساس فاز ساکن و فاز متحرک نامگذاری می شوند، کدام گزینه صحیح است؟

الف. در کروماتوگرافی مایع (LC) ، فاز ساکن مایعی است که بر روی یک تکیه گاه جامد پخش شده است.

ب. در کروماتوگرافی گاز \_ مایع (GLC) فاز متحرک مایع است.

ج. در کروماتوگرافی گاز \_ جامد (GSC) ، فاز ساکن ذرات جامدی است که توسط یک مایع پوشیده شده است.

د. در کروماتوگرافی مایع \_ مایع (LLC) ، فاز ساکن مایعی است که بر روی یک تکیه گاه جامد پخش شده است.

۲۵. در کروماتوگرافی ضریب توزیع با رابطه  $K_x = \frac{[x]_s}{[x]_m}$  تعیین می شود، کدام گزینه صحیح است؟

الف. جزء  $x$  بین فاز ساکن و فاز متحرک به نسبت مساوی تقسیم می شود.

ب. اگر  $K_x$  کوچک باشد گونه  $x$  تمایل بیشتری به فاز متحرک دارد.

ج. اگر  $K_x$  بزرگ باشد جزء  $x$  سریع تر از ستون خارج می شود.

د. اگر  $[x]_s < [x]_m$  باشد گونه  $x$  دیرتر از ستون خارج می شود.

نام درس: شیمی تجزیه دستگاهی

رشته تحصیلی: گرایش: شیمی

کد درس: ۲۲۱۳۲۸

تعداد سؤال: ۲۵ نسبی ۵ تکمیلی ۵ تشریحی ۵

زمان امتحان: تستی و تکمیلی ۶۰ دقیقه تشریحی ۶۰ دقیقه

تعداد کل صفحات: ۵

## «سؤالات تکمیلی»

۱. نوساناتی که باعث تغییر در ..... شدند در  $IR$  جذب دارند.
۲. در لامپ تخلیه بدون الکتروود یونیزاسیون گاز درون لامپ توسط ..... صورت می گیرد.
۳. روشی که در آن جداسازی بر اساس اندازه مولکولهاست به ..... معروف است.
۴. حضور پتاسیم اتمی به طور قابل ملاحظه ای علامت جذبی  $Sr$  را تقویت می کند. این عنصر را ..... می نامند.
۵. در طیف سنجی جایی که نمونه به اجزاء یونی شکسته می شود ..... نام دارد.

## «سؤالات تشریحی»

۱. توضیح دهید چرا محل قرار گرفتن تکفامساز در طیف سنج  $UV/Vis$  و طیف سنج  $IR$  نسبت به نمونه متفاوت است؟
۲. همه قسمت های یک دستگاه طیف سنج جرمی تمرکز دو گانه را نام ببرید.
۳. قسمت های مختلف یک دستگاه NMR را توضیح دهید؟
۴. آشکار سازهای معمول در کروماتوگرافی گازی را نام ببرید و اساس کار هر کدام را در یک جمله بنویسید؟
۵. چهار مورد از تفاوت های شعله هوا \_ استیلن و اکسید نیترو \_ استیلن را بنویسید؟