



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

تعداد سوالات: تستی: ۴۰ تشریحی: ۰

عنوان درس: شیمی تجزیه دستگاهی

رشته تحصیلی/گد درس: شیمی گرایش محض، شیمی (کاربردی)، شیمی (شیمی تجزیه) ۱۱۴۰۳۱

استفاده از ماشین حساب مهندسی مجاز است

۱- در کدامیک از روش های طیف بینی زیر، گذارهای (انتقالات) الکترونی درونی از لایه های اتمی رخ می دهد؟

۱. طیف بینی زیر قرمز  
۲. طیف بینی اشعه ایکس  
۳. طیف بینی مرئی- ماوراء بنفش  
۴. طیف بینی میکرو موج

۲- کدامیک نشان دهنده پاشندگی است و به جنس منشور بستگی دارد؟

۱.  $d\theta/dn$   
۲.  $dn/d\lambda$   
۳.  $d \cos \theta$   
۴.  $n \sin \theta$

۳- در یک طیف سنج تبدیل فوریه، تفاوت مسیر نوری  $5cm$  می باشد، قدرت تفکیک طیف بر حسب  $cm^{-1}$  چقدر است؟

۱. ۲۰  
۲. ۰/۲  
۳. ۰/۱  
۴. ۲

۴- علت این که طیف های جذبی UV-Vis مولکولی در مقایسه با طیف های جذبی اتمی بصورت نوارهای پهن مشاهده می شود، چیست؟

۱. یک مولکول فقط دارای ترازهای الکترونی بوده و تنها انتقالات الکترونی در آن رخ می دهد.  
۲. در یک مولکول، تحریک الکترون با تغییر در سطوح انرژی ارتعاشی و چرخشی توأم می باشد.  
۳. تعداد حالات الکترونی ممکن از نظر انرژی برای یک اتم بسیار بیشتر از یک مولکول است.  
۴. برای هر حالت الکترونی در مولکول، تعدادی حالات چرخشی وجود دارد.

۵- طول موج مربوط به انتقال  $n \rightarrow \sigma^*$  در الکیل هالیدها به چه ترتیبی تغییر می کند؟

۱.  $CH_3Cl > CH_3Br > CH_3I$   
۲.  $CH_3I \approx CH_3Br > CH_3Cl$   
۳.  $CH_3Cl < CH_3Br < CH_3I$   
۴.  $CH_3Cl \approx CH_3Br \approx CH_3I$

۶- گروه های عاملی که در طول موج های بلندتر از ۲۲۰ نانومتر جذبی ندارند ولی قدرت رنگی بودن و جذب یک ماده را افزایش می دهند، چه نام دارند؟

۱. رنگساز  
۲. هیپسوکروم  
۳. رنگیار  
۴. باتوکروم



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

تعداد سوالات: تستی: ۴۰ تشریحی: ۰

عنوان درس: شیمی تجزیه دستگاهی

رشته تحصیلی/کد درس: شیمی گرایش محض، شیمی (کاربردی)، شیمی (شیمی تجزیه) ۱۱۱۴۰۳۱

۷- در مورد ضریب جذب مولی ( $\epsilon$ ) کدام گزینه درست است؟

۱. ضریب جذب مولی یک جسم همواره ثابت است.
۲. ضریب جذب مولی یک جسم به غلظت وابسته است.
۳. ضریب جذب مولی یک جسم به طول مسیر  $b$  بستگی دارد.
۴. ضریب جذب مولی یک جسم به طول موج بستگی دارد.

۸- در مورد نقطه ایزو بستیک (هم جذب) کدام گزینه صحیح نیست؟

۱. در این طول موج جذب مستقل از نسبت غلظت های دو جزء جاذب در حال تعادل می باشد.
۲. در این نقطه دو نمونه جاذب در حال تعادل دارای مقادیر ضریب جذب مولی یکسان می باشند.
۳. جذب در این طول موج بیشترین مقدار را دارد و به سرعت تغییر می کند.
۴. جذب در این طول موج فقط بستگی به تعداد اکی والان های دو ماده جاذب دارد.

۹- کدام گزینه صحیح می باشد؟

۱. در روش جاب، جذب بر حسب کسر مولی لیگاند یا کاتیون رسم شده و جرم مولکولی تعیین می شود.
۲. در روش نسبت مولی نمودار جذب بر حسب نسبت مولی بصورت قطعه خطوطی با شیب های مختلف ظاهر می شود که محل تلاقی آنها استوکیومتری کمپلکس را نشان می دهد.
۳. در روش نسبت مولی نمودار جذب بر حسب نسبت مولی به صورت پیک ظاهر می شود.
۴. در روش نسبت مولی، نسبت مولی دو جزء تغییر می کند ولی تعداد کل مولهای دو جزء ثابت است.

۱۰- کدام روش برای تعیین ثابت تعادل های اسید-باز به کار می رود؟

۱. طیف بینی رامان
۲. طیف سنجی جذب اتمی
۳. طیف سنجی ماوراء بنفش- مرئی
۴. طیف سنجی جرمی

۱۱- دستگاه دو پرتوی فضایی و زمانی در کدام مورد مشابه هستند؟

۱. وجود برشگر
۲. تعداد آشکارساز
۳. تقسیم نور منبع به دو باریکه مجزا
۴. طرح سیستم نوری

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

تعداد سوالات: تستی: ۴۰ تشریحی: ۰

عنوان درس: شیمی تجزیه دستگاهی

رشته تحصیلی/کد درس: شیمی گرایش محض، شیمی (کاربردی)، شیمی (شیمی تجزیه) ۱۱۱۴۰۳۱

## ۱۲- کدامیک از گزینه های زیر صحیح می باشد؟

۱. در دمای معمولی شدت خطوط آنتی استوکس از خطوط استوکس بیشتر است.
۲. در طیف بینی زیر قرمز برهم کنش یک فوتون با مولکول، آرایش الکترونی مولکول تغییر یافته و یک حالت مجازی در آن ایجاد می شود.
۳. یک مولکول در صورتی می تواند تابش زیر قرمز را جذب کند که تغییر در ممان دو قطبی مولکول ایجاد شود.
۴. در پخش رایله فرکانس نور پراکنده شده کمتر از فرکانس تابش اولیه است.

## ۱۳- در کدام روش از تکنیک سلول چرخان استفاده می شود؟

۱. طیف بینی رامان
  ۲. طیف بینی زیر قرمز
  ۳. طیف سنجی جرمی
  ۴. طیف سنجی جذب اتمی
- ۱۴- در طیف بینی IR با چه روشی می توان پیوند هیدروژنی داخل مولکولی یا بین مولکولی را تشخیص داد؟
۱. تکنیک قرص KBr و NaCl
  ۲. بررسی نواحی شفاف حلال ها
  ۳. با استفاده از روغن نوجول
  ۴. رقیق کردن تدریجی و مرحله ای محلول

## ۱۵- کدام آشکارساز در طیف بینی زیر قرمز تبدیل فوریه کاربرد فراوانی دارد؟

۱. سولفید سرب
۲. پیروالکتریک
۳. ترموکوپل
۴. پنوماتیک

## ۱۶- کدام عبارت درست است؟

۱. تشکیل اتم های خنثی در شعله اکسید نیترو - استیلن نسبت به هوا- استیلن آسانتر است.
۲. برای عناصری که اکسیدهای دیر گداز و غیر قابل تجزیه تشکیل می دهند، شعله اکسید نیترو - استیلن مناسب تر از شعله هوا- استیلن است.
۳. نشر زمینه شعله هوا- استیلن نسبت به شعله اکسید نیترو - استیلن بیشتر است.
۴. دمای شعله هوا- پروپان بیشتر از دمای شعله هوا- استیلن است.

## ۱۷- در نشر اتمی برای اندازه گیری همه عناصر از شعله های پر حرارت استفاده می شود، زیرا:

۱. سبب ایجاد اثرات ماتریسی می شود.
۲. جمعیت و فراوانی اتم های خنثی در حالت پایه افزایش می یابد.
۳. دارای نشر زمینه پایین است.
۴. با اتم های حالت برانگیخته سروکار داریم.



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

تعداد سوالات: تستی: ۴۰ تشریحی: ۰

عنوان درس: شیمی تجزیه دستگاهی

رشته تحصیلی/کد درس: شیمی گرایش محض، شیمی (کاربردی)، شیمی (شیمی تجزیه) ۱۱۱۴۰۳۱

۱۸- دستگاه جذب اتمی از کدام جنبه با دستگاه فلئورسانس اتمی متفاوت است؟

۱. نوع تکفام ساز
۲. استفاده از منبع تابش
۳. موقعیت منبع تابش نسبت به تکفامساز و آشکارساز
۴. استفاده از شعله به عنوان منبع تولید بخار اتمی

۱۹- کدامیک از منابع تابش IR نمی باشد؟

۱. تابشگر نرنست
۲. گلوبار
۳. پیچه نیکروم
۴. لامپ دوتریم

۲۰- کدامیک نشاندهنده معمولترین و مهم ترین تبادل ها در بستگی پدیده NMR به زمان است؟

۱. تبادل پروتونی- نو آرایی مک لافرتی- چرخش حول پیوندهای دوگانه
۲. تبادل پروتونی- تغییرات کنفورماسیون- آسایش اسپین- اسپین
۳. تبادل پروتونی- تغییرات کنفورماسیون- چرخش حول پیوندهای دوگانه
۴. تغییرات کنفورماسیون- چرخش حول پیوندهای دوگانه- آسایش اسپین- شبکه

۲۱- جا به جایی شیمیایی یک پروتون در دستگاه NMR که قدرت میدان مغناطیسی ۴۰۰ مگا هرتز است،  $3 \text{ ppm}$  می باشد. این جا به جایی در دستگاه ۶۰۰ مگا هرتز چند  $\text{ppm}$  است؟

۱. ۷/۵
۲. ۶
۳. ۳
۴. ۱۲

۲۲- کدام مورد از مزایای TMS به عنوان یک مرجع در NMR محسوب می شود؟

۱. بالا بودن نقطه جوش
۲. ایجاد یک پیک تیز و مشخص
۳. نسبت به پروتون های دیگر در سایر ترکیبات، در میدان های پایین تری رزونانس می کند.
۴. مقدار زیادی از آن برای هر اندازه گیری لازم است.

۲۳- کدام عبارت در مورد NMR درست می باشد؟

۱. برای مشاهده به یک میدان مغناطیسی خارجی نیاز دارد.
۲. اساس آن بر هم کنش با الکترون های اطراف هسته است.
۳. تمامی عناصر با این روش قابل تعیین هستند.
۴. فقط اطلاعاتی در مورد گروه های عاملی بدست می دهد.

۲۴- محلولی از سرب به غلظت  $12 \text{ ppm}$  در آزمایش جذب اتمی دارای علامت جذبی به شدت ۳۰٪ است. حساسیت جذب اتمی چند  $\text{ppm}$  می باشد؟

۱. 0.34
۲. 0.12
۳. 0.42
۴. 0.14

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

تعداد سوالات: تستی: ۴۰ تشریحی: ۰

عنوان درس: شیمی تجزیه دستگاهی

رشته تحصیلی/کد درس: شیمی گرایش محض، شیمی (کاربردی)، شیمی (شیمی تجزیه) ۱۱۱۴۰۳۱

۲۵- اگر اتم در اثر برخورد با یک اتم خارجی دیگر فعال شود، سپس نشر صورت گیرد، کدام نوع فلوئورسانس ایجاد می شود؟

۱. فلوئورسانس مستقیم
۲. فلوئورسانس حساس شده
۳. فلوئورسانس مرحله ای
۴. فلوئورسانس بدون رزونانسی

۲۶- کدام مورد مهم ترین عیب روش جذب اتمی محسوب می شود؟

۱. عدم موفقیت در اندازه گیری فلزات کمیایی
۲. جذب زمینه بزرگ
۳. در هر نوبت فقط می توان یک عنصر را اندازه گرفت.
۴. وجود تداخل های شیمیایی و تبخیری

۲۷- کدامیک از روش های زیر برای شناسایی کاملتر اجزاء به کار می رود و می توان از حلال یا فاز متحرک دوم با خصوصیات متفاوت با حلال یا فاز متحرک اول استفاده کرد؟

۱. PC بالا رونده
۲. PC شعاعی
۳. PC دو بعدی
۴. PC پایین رونده

۲۸- برای سه برابر کردن قدرت تفکیک یک ستون کروماتوگرافی، تعداد صفحات (N) باید چند برابر باشد؟

۱. ۹ برابر
۲. ۴ برابر
۳. ۱/۴۴ برابر
۴. ۶ برابر

۲۹- در کدام نوع کروماتوگرافی فاز ساکن و متحرک هر دو مایع هستند؟

۱. جذبی
۲. تعویض یونی
۳. طرد مولکولی
۴. تقسیمی

۳۰- برای ستون های مؤین (کاپیلاری) با قدرت تفکیک بالا در کروماتوگرافی گازی، سیستم ورودی بکار رفته چیست؟

۱. سیستم ورودی یک جا تبخیر کننده
۲. سیستم ورودی پیمانه ای
۳. سیستم ورودی شکافنده
۴. سیستم ورودی مستقیم

۳۱- در کدامیک از سیستم های ورودی زیر در GC، همه نمونه تبخیر شده مدتی به حالت بخار در مدخل می ماند سپس یک جا توسط گاز حامل به داخل ستون رانده می شود؟

۱. سیستم ورودی یک جا تبخیر کننده
۲. سیستم ورودی شکافنده
۳. سیستم ورودی مستقیم
۴. سیستم ورودی بی شکافنده

۳۲- نقش اصلی ماده پایه در GC کدام است؟

۱. نگهداری فاز متحرک
۲. نگهداری فاز ساکن
۳. جداسازی نمونه
۴. نگهداری نمونه

۳۳- کدامیک از آشکارسازهای GC، قدیمی ترین است و غالبا از هلیوم به عنوان گاز حامل استفاده می کند؟

۱. آشکارساز هدایت گرمایی
۲. آشکارساز یونش با شعله
۳. آشکارساز ربایش الکترون
۴. آشکارساز پنوماتیک



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

تعداد سوالات: تستی: ۴۰ تشریحی: ۰

عنوان درس: شیمی تجزیه دستگاهی

رشته تحصیلی/کد درس: شیمی گرایش محض، شیمی (کاربردی)، شیمی (شیمی تجزیه) ۱۱۱۴۰۳۱

۳۴- کدام آشکارساز GC برای مطالعه نمونه های مرطوب و اتمسفری بسیار مناسب است؟

۱. آشکارساز ربایش الکترون
۲. آشکارساز یونش با شعله
۳. آشکارساز هدایت گرمایی
۴. آشکارساز فوتولوله

۳۵- کدامیک از تکنیک های زیر برای جدا کردن هومولوگ ها و ایزومرها روش مناسبی است؟

۱. کروماتوگرافی گاز - جامد
۲. کروماتوگرافی تقسیمی
۳. کروماتوگرافی جامد - مایع
۴. کروماتوگرافی طرد مولکولی

۳۶- در مورد کدامیک نوآرایی مک لافرتی امکان پذیر است؟

۱. استون
۲. بوتانول
۳. پنتانول
۴. هگزانول

۳۷- کدامیک از عبارات های زیر صحیح نمی باشد؟

۱. بهترین و حساسترین آشکارساز طیف سنجی جرمی، تکثیرکننده الکترون است.
۲. در طیف سنجی جرمی، رایج ترین منبع یونش روش برخورد الکترونی است.
۳. در طیف سنجی جرمی با منبع یونش برخورد الکترونی، با اعمال یک ولتاژ فرکانس رادیویی به یک جفت الکترون نصب شده در پشت تفنگ یونی، یون ها تولید می شوند.
۴. طیف سنجی جرمی با منبع یونش جرقه ای، برای یونش آلیاژهای فلزی یا ته مانده های یونی دیر گداز کاربرد دارد.

۳۸- در طیف سنجی جرمی کدام عبارت در مورد تجزیه گر جرمی با تمرکز یک گانه صحیح است؟

۱. در حضور یک میدان مغناطیسی، یونها در یک مسیر خمیده بر اساس نسبت  $m/z$  جدا می شوند.
۲. در این روش سیستم به صورت پالسی عمل می کند.
۳. در آن از یک تجزیه گر الکتروستاتیکی استفاده می شود.
۴. قدرت تفکیک آن ۱۵۰۰۰ می باشد.

۳۹- کدامیک از عبارات زیر صحیح نمی باشد؟

۱. در روش یونش برخورد الکترونی، از گاز واکنشگر متان یا یک واکنش شیمیایی یونی کننده استفاده می شود.
۲. در یونش شیمیایی و میدانی، هدف تعیین وزن مولکولی است.
۳. با استفاده از منابع یونش نرم تجزیه و تخریب زیادی صورت نمی گیرد.
۴. در منبع برخورد الکترونی، اطلاعات مفیدی در مورد اجزاء ساختمانی و ساختار شیمیایی ترکیب حاصل می شود.



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

تعداد سوالات: تستی: ۴۰ تشریحی: ۰

عنوان درس: شیمی تجزیه دستگاهی

رشته تحصیلی/کد درس: شیمی گرایش محض، شیمی (کاربردی)، شیمی (شیمی تجزیه) ۱۱۱۴۰۳۱

۴۰- در کروماتوگرافی  $\frac{2(t_{rA} - t_{rB})}{t_{WA} + t_{WB}}$  نشان دهنده کدام پارامتر زیر است؟

۴. فاکتور ظرفیت

۳. کارایی

۲. قدرت تفکیک

۱. گزینندگی