

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

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

سری سوال: یک ۱

عنوان درس: شیمی تجزیه<sup>۳</sup>، شیمی تجزیه دستگاهی

رشته تحصیلی/کد درس: شیمی گرایش محض، شیمی (کاربردی)، شیمی (شیمی تجزیه) ۱۱۱۴۰۳۱ - شیمی گرایش محض، شیمی (کاربردی)، شیمی (شیمی تجزیه) ۱۱۱۴۳۴۷

۱- نسبت مقدار علامت خروجی به مقدار علامت ورودی را چه می نامند؟

۱. گزینش پذیری ۲. حساسیت ۳. حدتشخیص ۴. صحت

۲- تبدیل آنالیت به حالت مناسب برای انجام عملیات تجزیه ای، تعریف کدام گزینه است؟

۱. فرآیند عملیاتی ۲. آماده سازی نمونه ۳. پردازشگر علامت ۴. سیستم قرائت

۳- کدام مورد مستقل از انرژی هر فوتون است؟

۱. فرکانس تابش ۲. طول موج تابش ۳. شدت تابش ۴. انرژی موج

۴- از نظر انرژی ترتیب کدام مورد صحیح است؟

۱.  $E_{rot} > E_{vib} > E_{cl}$  ۲.  $E_{cl} > E_{rot} > E_{vib}$

۳.  $E_{vib} > E_{cl} > E_{rot}$  ۴.  $E_{cl} > E_{vib} > E_{rot}$

۵- در مورد منشورها ارتباط زاویه فرودی و زاویه شکست با کدام قانون مشخص می شود؟

۱. اینهایمر ۲. اسنل ۳. بیر-لامبرت ۴. براگ

۶- حالت انرژی کدام طیف بینی به صورت چرخش مولکول به دور مرکز ثقل است ؟

۱. طیف بینی فرابنفش مرئی ۲. طیف بینی پرتو ایکس  
۳. طیف بینی میکرو موج ۴. طیف بینی رامن

۷- کدام گزینه یک آشکارساز گزینشی نیست ؟

۱. فوتو الکترونی ۲. ترموکوپل ۳. صفحه عکاسی ۴. فوتو الکتریکی

۸- کدامیک از گزینه های زیر عامل انحراف از قانون بیر نیست؟

۱. عوامل حقیقی ۲. عوامل دستگاهی ۳. عوامل شیمیایی ۴. عوامل شخصی

۹- روش جاب در طیف نورسنجی فرابنفش مرئی به چه منظور استفاده می شود ؟

۱. تجزیه مخلوط ها ۲. تعیین خلوص مواد  
۳. تعیین نسبت های مولی ۴. تعیین نقطه ایزوبستیک

سری سوال: ۱ یک

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

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

عنوان درس: شیمی تجزیه<sup>۳</sup>، شیمی تجزیه دستگاهی

رشته تحصیلی/کد درس: شیمی گرایش محض، شیمی (کاربردی)، شیمی (شیمی تجزیه) ۱۱۱۴۰۳۱ - شیمی گرایش محض، شیمی (کاربردی)، شیمی (شیمی تجزیه) ۱۱۱۴۳۴۷

۱۰- در کدام یک از آشکار ساز ها شدت فوتونها توسط ولتاژی که نیمه رسانا ایجاد می کند، ایجاد می شود ؟

۱. فوتولوله خلاء
۲. فوتو تکثیر کننده خلاء
۳. فوتو ولتایی
۴. ترمیستور

۱۱- کدام یک از محدوده تابش زیر قرمز به ناحیه اورتون معروف است ؟

۱. NIR
۲. MIR
۳. فتوگرافی
۴. FIR

۱۲- آن دسته از ارتعاشهایی که سبب ایجاد تغییر در گشتاور دوقطبی مولکول می شوند، سبب جذب چه نوع تابشی می شوند؟

۱. مرئی
۲. زیرقرمز
۳. ماورابنفش
۴. مایکروویو

۱۳- مولکول کلروفرم چند درجه آزادی ارتعاشی دارد ؟

۱. ۹
۲. ۷
۳. ۵
۴. ۸

۱۴- کدامیک منبع تابش زیر قرمز نیست؟

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

۱۵- در نمودار جعبه ای کدامیک از روشهای زیر، منبع تابش اولیه وجود ندارد؟

۱. روش جذب اتمی
۲. روش فلورسانس اتمی
۳. روش نشر اتمی
۴. روش طیف بینی مادون قرمز

۱۶- در طیف بینی اتمی، کدام پهن شدگی به علت سرعت حرکت زیادی که اتم ها در شرایط نمونه ای در حالت گاز دارند، ناشی می شود؟

۱. پهن شدگی معکوسی
۲. پهن شدگی داپلری
۳. پهن شدگی لوورنتزی
۴. پهن شدگی فشاری

۱۷- در کدام روش تصحیح زمینه در طیف بینی جذب اتمی، از میدان مغناطیسی قوی برای منتشر کردن طیف نشری لامپ یا طیف جذبی نمونه استفاده می شود؟

۱. سیستم منبع پیوسته قوس دوتریوم
۲. سیستم اسمیت- هیفته
۳. سیستم اثر زیمن
۴. هیچکدام

سری سوال: ۱ یک

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

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

عنوان درس: شیمی تجزیه<sup>۳</sup>، شیمی تجزیه دستگاهی

رشته تحصیلی/کد درس: شیمی گرایش محض، شیمی (کاربردی)، شیمی (شیمی تجزیه) ۱۱۱۴۰۳۱ - شیمی گرایش محض، شیمی (کاربردی)، شیمی (شیمی تجزیه) ۱۱۱۴۳۴۷

۱۸- کدام گزینه علت توجه و استفاده از بیشتر منابع نشری با دمای زیاد نیست؟

۱. حساسیت بیشتر به ویژه برای خطوط نشری فرابنفش
۲. توانایی تجزیه هم زمان چند عنصری
۳. گسترده ی کاری خطی طولانی
۴. رهایی از مزاحمت طیفی

۱۹- در کدام فلونورسانس طول موج تحریک و طول موج نشر شده، برابر می باشد؟

۱. ساده
۲. حساس شده
۳. رزونانسی
۴. همه موارد

۲۰- کدامیک از موارد زیر صحیح است؟

۱. آسایش اسپین - اسپین در جامدات به نحو بسیار موثری عمل می کند.
۲. در آسایش اسپین - اسپین انرژی به شبکه داده می شود.
۳. آسایش اسپین - اسپین جمعیت در حالت انرژی بالایی را افزایش می دهد.
۴. آسایش اسپین - اسپین سبب ایجاد خطوط بسیار باریک می شود.

۲۱- از کدامیک می توان به عنوان حلال در طیف سنجی NMR استفاده کرد؟

۱.  $CCl_4$
۲.  $CHCl_3$
۳.  $CH_2Cl_2$
۴.  $CH_3Cl$

۲۲- در دستگاه طیف بینی NMR تغییر میدان مغناطیسی در محدوده ای کوچک با عبور دادن یک جریان مستقیم متغیر، به عهده کدام بخش است؟

۱. پیچه فرستنده
۲. پیچه گیرنده
۳. تجزیه گر
۴. مولد پیمایش

۲۳- محدودیت اصلی NMR به عنوان یک دستگاه تجزیه ای کمی کدام است؟

۱. کم بودن حساسیت ذاتی
۲. نیاز به خلوص بالای نمونه
۳. عدم آنالیز نمونه مخلوط
۴. تخریب نمونه

۲۴- سیستم ورودی مستقیم در طیف سنج جرمی برای کدام مواد به کار می رود؟

۱. نمونه های مایع
۲. نمونه های گازی
۳. جامدات با فشار بخار بالا
۴. جامدات تبخیر نشدنی

۲۵- در کدام تجزیه گر جرمی از یک لوله بلند و مستقیم جهت جداسازی استفاده می شود؟

۱. چهار قطبی
۲. زمان پرواز
۳. تمرکز یگانه
۴. تمرکز دوگانه

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

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

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: شیمی تجزیه<sup>۳</sup>، شیمی تجزیه دستگاهی

رشته تحصیلی/کد درس: شیمی گرایش محض، شیمی (کاربردی)، شیمی (شیمی تجزیه) ۱۱۱۴۰۳۱ - شیمی گرایش محض، شیمی (کاربردی)، شیمی (شیمی تجزیه) ۱۱۱۴۳۴۷

### سوالات تشریحی

- ۱- شاخص های شایستگی را نام برده و یک مورد را توضیح دهید.  
۱.۲۰ نمره
- ۲- مزایای استفاده از لیزر به عنوان منبع تابش در طیف بینی رامان چیست؟  
۱.۲۰ نمره
- ۳- مراحل مختلف اتمی شدن در طیف بینی اتمی را بنویسید.  
۱.۲۰ نمره
- ۴- اجزای یک دستگاه NMR چیست؟  
۱.۲۰ نمره
- ۵- چند مزیت مهم تجزیه گر های چهار قطبی را بنویسید.  
۱.۲۰ نمره

| شماره<br>سوال | پاسخ صحيح | وضعيت کليد |
|---------------|-----------|------------|
| 1             | ب         | عمادي      |
| 2             | ب         | عمادي      |
| 3             | ج         | عمادي      |
| 4             | د         | عمادي      |
| 5             | ب         | عمادي      |
| 6             | ج         | عمادي      |
| 7             | ب         | عمادي      |
| 8             | د         | عمادي      |
| 9             | ج         | عمادي      |
| 10            | ج         | عمادي      |
| 11            | الف       | عمادي      |
| 12            | ب         | عمادي      |
| 13            | الف       | عمادي      |
| 14            | ب         | عمادي      |
| 15            | ج         | عمادي      |
| 16            | ب         | عمادي      |
| 17            | ج         | عمادي      |
| 18            | د         | عمادي      |
| 19            | ج         | عمادي      |
| 20            | الف       | عمادي      |
| 21            | الف       | عمادي      |
| 22            | د         | عمادي      |
| 23            | الف       | عمادي      |
| 24            | د         | عمادي      |
| 25            | ب         | عمادي      |

سری سوال: یک ۱

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۵۰ تشریحی: ۵۰

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

عنوان درس: شیمی تجزیه ۳، شیمی تجزیه دستگاهی

رشته تحصیلی/کد درس: شیمی (شیمی تجزیه)، شیمی گرایش محض، شیمی (کاربردی) (۱۱۴۰۳۱ - شیمی (شیمی تجزیه)، شیمی (کاربردی)، شیمی گرایش محض ۱۱۴۳۴۷

استفاده از ماشین حساب ساده، ماشین حساب مهندسی مجاز است

۱- کدام یک از پدیده های زیر با خواص ذره ای تابش الکترومغناطیسی قابل توجیه نیست؟

۱. نشر ۲. جذب ۳. پخش ۴. تداخل

۲- کدام یک از تابش های زیر باعث جابجایی الکترون های نزدیک به هسته اتم می شود؟

۱. مری-فراینفش ۲. پرتو ایکس ۳. زیر قرمز ۴. میکرو موج

۳- کدام گزینه از ویژگی های شبکه های پراش نیست؟

۱. هر چه فاصله ی بین شیارها کمتر باشد، توان تفکیک بیشتر می شود.  
۲. یک شبکه پراش، ردیفی موازی و هم فاصله از شیارهای نزدیک به هم است.  
۳. ضریب پاشندگی آن به طول موج بستگی دارد.  
۴. با افزایش تعداد شیارها در یک اینچ، توان تفکیک بیشتر می شود.

۴- کدام یک از پدیده های زیر با استفاده از محلول شاهد حذف نمی شود؟

۱. تابشهای سرگردان ۲. جذب توسط سایر مولکول های موجود در محلول  
۳. انعکاس از دیواره های سل ۴. پراکندگی توسط ذرات معلق

۵- ضریب جذب مولی یک ماده از کدام گزینه مستقل است؟

۱. ماهیت حلال ۲. طول موج تابش ۳. ماهیت ماده ۴. غلظت ماده

۶- اگر ۱۰٪ نور تابشی از محلول عبور کند جذب آن محلول چقدر است؟

۱. ۱ ۲. ۰/۹ ۳. ۹۰ ۴. ۰/۱

۷- در مورد عوامل حقیقی انحراف از قانون بیر لامبرت کدام گزینه صحیح نیست؟

۱. این انحراف به دلیل نادیده گرفته شدن تغییرات ضریب شکست محلول ایجاد می شود.  
۲. این انحراف به دلیل کاهش ضریب شکست محلول در غلظتهای بالا مشاهده می شود.  
۳. این انحراف به دلیل کاهش ثابت تناسب واقعی در غلظتهای بالا مشاهده می شود.  
۴. این انحراف همواره منفی است.

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۵۰ تشریحی: ۵۰

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: شیمی تجزیه ۳، شیمی تجزیه دستگاهی

رشته تحصیلی/کد درس: شیمی (شیمی تجزیه)، شیمی گرایش محض، شیمی (کاربردی) (۱۱۴۰۳۱ - شیمی (شیمی تجزیه)، شیمی (کاربردی)، شیمی گرایش محض ۱۱۴۳۴۷

۸- تغییر pH در یک محلول بافری نشده حاوی یونهای کرومات و دی کرومات منجر به کدام انحراف از قانون بیر لامبرت میشود؟ چگونه میتوان آن را اصلاح نمود؟

۱. انحراف دستگاهی-افزودن چند قطره اسید
۲. انحراف شیمیایی-افزودن چند قطره اسید
۳. انحراف دستگاهی-بافری کردن محلول
۴. انحراف شیمیایی-بافری کردن محلول

۹- در نمودار تیتراسیون طیف نورسنجی یک فلز (M) با لیگاند (L) به روش نسبتهای مولی، نقطه ی شکست در نسبت مولی فلز به لیگاند ۵/۰ بدست آمد. فرمول این کمپلکس کدام است؟

۱.  $ML_3$
۲.  $M_2L_3$
۳.  $M_2L$
۴.  $ML_2$

۱۰- مولکول آب چند شیوه ارتعاشی دارد؟

۱. ۴
۲. ۳
۳. ۲
۴. ۱

۱۱- وجود "مضاربی از فرکانس جذبی اصلی" جزو کدام یک از عوامل پیچیدگی طیفهای ناحیه ی زیر قرمز می باشد؟

۱. نوارهای اورتون
۲. نوارهای ترکیبی
۳. رزونانس فرمی
۴. جفت شدگی

۱۲- با استفاده از منبع لیزر در طیف بینی رامان کدام محدودیت برطرف نمی شود؟

۱. عدم کارایی در نمونه های شفاف و غیر فلورسانسی
۲. نیاز به محلولهای نسبتا غلیظ
۳. نیاز به حجم زیاد
۴. ناپایداری حالت مجازی

۱۳- کدام یک از موارد زیر مناسب ترین شرایط برای یک اتمساز است؟

۱. دمای کم
۲. دمای زیاد
۳. فشار کم
۴. فشار زیاد

۱۴- کدام یک از انتقالات زیر مجاز است؟

۱.  $4s \rightarrow 5s$
۲.  $4p \rightarrow 3s$
۳.  $4d \rightarrow 3s$
۴.  $4d \rightarrow 3d$

۱۵- در دمای ۳۰۰۰ درجه سانتیگراد مقدار  $N_u/N_0$  برای دو عنصر سزیم و روی به ترتیب برابر با  $7.19 \times 10^{-3}$  و  $5.57 \times 10^{-10}$  است. کدام روش اندازه گیری را برای این عناصر پیشنهاد می کنید؟

۱. هر دو عنصر با روش جذب اتمی
۲. هر دو عنصر با روش نشر اتمی
۳. روش نشر اتمی برای سزیم و جذب اتمی برای روی
۴. روش جذب اتمی برای سزیم و نشر اتمی برای روی

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵ زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۵۰ تشریحی: ۵۰ سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: شیمی تجزیه ۳، شیمی تجزیه دستگاهی

رشته تحصیلی/کد درس: شیمی (شیمی تجزیه)، شیمی گرایش محض، شیمی (کاربردی) (۱۱۴۰۳۱ - شیمی (شیمی تجزیه)، شیمی (کاربردی)، شیمی گرایش محض ۱۱۴۳۴۷

۱۶- علت باریک بودن خطوط طیفی اتمی در مقایسه با طیف های مولکولی چیست؟

۱. عدم وجود مزاحمت در طیف بینی اتمی
۲. زیاد بودن جمعیت الکترونی در حالت برانگیخته
۳. زیاد بودن جمعیت الکترونی در حالت پایه
۴. عدم وجود سطوح انرژی چرخشی و ارتعاشی در اتمها

۱۷- اگر شدت میدان مغناطیسی لازم برای رزنانس پروتون در فرکانس ۶۰ مگاهرتز برابر با ۱/۴ تسلا باشد، شدت میدان مغناطیسی لازم را در فرکانس ۳۰۰ مگاهرتز بدست آورید؟

۱. ۷/۰۴ تسلا
۲. ۲/۸ تسلا
۳. ۰/۷ تسلا
۴. ۰/۲۸ تسلا

۱۸- کدام یک از تکنیکهای  $^{13}C NMR$  و  $^1H NMR$  حساس تر است؟ چرا؟

۱.  $^{13}C NMR$  چون اختلاف انرژی دو تراز اسپین در هسته ی کربن بیشتر از هسته ی هیدروژن است.
۲.  $^1H NMR$  چون اختلاف انرژی دو تراز اسپین در هسته ی هیدروژن بیشتر از هسته ی کربن است.
۳.  $^{13}C NMR$  چون اختلاف انرژی دو تراز اسپین در هسته ی کربن کمتر از هسته ی هیدروژن است.
۴.  $^1H NMR$  چون اختلاف انرژی دو تراز اسپین در هسته ی هیدروژن کمتر از هسته ی کربن است.

۱۹- در تکنیک NMR کدام گزینه از دلایل استفاده از TMS به عنوان استاندارد نیست؟

۱. به مقدار بسیار کمی مورد نیاز است.
۲. یک مایع بی اثر و زود جوش است که به راحتی ماده را ترک میکند.
۳. یک مولکول متقارن است که تمام گروههای متیل یک پیک مشخص و تیز می دهد.
۴. نسبت به پروتونهای همه ی ترکیبات دیگر در میدان مغناطیسی بالاتری رزنانس می کند.

۲۰- توانایی تبدیل کننده علامت برای پاسخ به کمیت مورد اندازه گیری را چه می نامند؟

۱. گزینش پذیری
۲. دقت
۳. حدتشخیص
۴. حساسیت

### سوالات تشریحی

۱- طرز کار آشکارساز فتوتکثیر کننده خلا را به اختصار توضیح دهید. نمره ۱/۲۰

۲- شکل ارتعاشات مولکول دی اکسید کربن را رسم کنید و با ذکر دلیل بگویید کدام ارتعاش در ناحیه ی IR غیر فعال است؟ نمره ۱/۲۰

۳- نمودارهای جعبه ای را برای روشهای جذب، نشر و فلورسانس اتمی رسم کنید؟ نمره ۱/۲۰

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۵۰ تشریحی: ۵۰

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: شیمی تجزیه ۳، شیمی تجزیه دستگاهی

رشته تحصیلی/کد درس: شیمی (شیمی تجزیه)، شیمی گرایش محض، شیمی (کاربردی) (۱۱۱۴۰۳۱ - شیمی (شیمی تجزیه)، شیمی (کاربردی)، شیمی گرایش محض ۱۱۱۴۳۴۷

۴- آسایش اسپین-اسپین را تعریف کنید و نشان دهید که چرا این آسایش باعث افزایش پهنای خطوط طیفی میشود؟  
۱/۲۰ نمره

۵- شاخص های شایستگی را نام برده و یک مورد را توضیح دهید.  
۱/۲۰ نمره

| شماره<br>سوال | پاسخ صحيح | وضعيت كليد |
|---------------|-----------|------------|
| 1             | د         | عمادي      |
| 2             | ب         | عمادي      |
| 3             | ج         | عمادي      |
| 4             | الف       | عمادي      |
| 5             | د         | عمادي      |
| 6             | الف       | عمادي      |
| 7             | ب         | عمادي      |
| 8             | د         | عمادي      |
| 9             | د         | عمادي      |
| 10            | ب         | عمادي      |
| 11            | الف       | عمادي      |
| 12            | د         | عمادي      |
| 13            | ب         | عمادي      |
| 14            | ب         | عمادي      |
| 15            | ج         | عمادي      |
| 16            | د         | عمادي      |
| 17            | الف       | عمادي      |
| 18            | ب         | عمادي      |
| 19            | الف       | عمادي      |
| 20            | الف       | عمادي      |

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۵۰

سری سوال: یک ۱

عنوان درس: شیمی تجزیه<sup>۳</sup>، شیمی تجزیه دستگاهی

رشته تحصیلی/کد درس: شیمی گرایش محض، شیمی (کاربردی)، شیمی (شیمی تجزیه) ۱۱۱۴۰۳۱ - شیمی گرایش محض، شیمی (کاربردی)، شیمی (شیمی تجزیه) ۱۱۱۴۳۴۷

استفاده از ماشین حساب مهندسی مجاز است

۱- کدامیک جزء روشهای هسته ای نیست؟

۱. NAA      ۲. RT      ۳. RIA      ۴. TLC

۲- اغلب برای بهینه کردن ..... عوامل دستگاهی، فیزیکی و شیمیایی باید بهینه شوند.

۱. دقت      ۲. صحت      ۳. حساسیت      ۴. حد تشخیص

۳- m/SDs این عبارت چیست؟

۱. حساسیت درجه بندی      ۲. حساسیت تجزیه ای  
۳. حد تشخیص      ۴. هیچکدام

۴- کدام پدیده ها با خاصیت موجی تابش الکترومغناطیس قابل تفسیر نیست؟

۱. شکست      ۲. جذب      ۳. انعکاس      ۴. تداخل

۵- نواحی فرابنفش، مرئی و زیر قرمز طیف الکترومغناطیس را به ترتیب (الف) افزایش طول موج و (ب) افزایش انرژی مرتب کنید.

۱. (الف) زیر قرمز < فرابنفش < مرئی      (ب) زیر قرمز < فرابنفش < مرئی  
۲. (الف) زیر قرمز < فرابنفش < مرئی      (ب) زیر قرمز > فرابنفش > مرئی  
۳. (الف) فرابنفش < زیر قرمز < مرئی      (ب) فرابنفش > زیر قرمز > مرئی  
۴. (الف) زیر قرمز < مرئی < فرابنفش      (ب) زیر قرمز > مرئی > فرابنفش

۶- کدام جمله در مورد تکفام ساز صحیح است؟

۱. جایگاه تکفام ساز همیشه بعد از منبع تابش است.  
۲. جایگاه تکفام ساز همیشه بعد از نمونه است.  
۳. در برخی طیف سنج ها قبل از نمونه و در برخی دیگر بعد از نمونه است.  
۴. تکفام ساز نوعی اشکار ساز هم هست.

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵ زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۵۰ سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: شیمی تجزیه<sup>۳</sup>، شیمی تجزیه دستگاهی

رشته تحصیلی/کد درس: شیمی گرایش محض، شیمی (کاربردی)، شیمی (شیمی تجزیه) ۱۱۱۴۰۳۱ - شیمی گرایش محض، شیمی (کاربردی)، شیمی (شیمی تجزیه) ۱۱۱۴۳۴۷

۷- یک آشکارساز ایده آل باید چه شرایطی داشته باشد؟

۱. در محدوده وسیعی از طول موجها علامت مناسبی تولید کند
۲. نسبت به تابش ها با شدت کم حساس باشد
۳. علامت ایجاد شده با شدت تابش نسبت مستقیم داشته باشد
۴. همه موارد

۸- درصد عبور نور از محلولی 70 درصد است مقدار جذب این محلول را حساب کنید؟

۱.  $1/84$
۲.  $0/197$
۳.  $0/155$
۴.  $0/184$

۹- کدامیک از عوامل زیر ناشی از خطای دستگاهی نیست؟

۱. واکنش با حلال
۲. اثر نورهای سرگردان
۳. پهنای شکاف
۴. تابش چند فام

۱۰- روشی که در آن غلظت یک جزء ثابت نگه داشته می شود و غلظت جزء دیگر تغییر می کند چه نامیده می شود؟

۱. روش جاب
۲. روش نسبت های مولی
۳. روش تغییرات پیوسته
۴. روش نسبت شیب

۱۱- اگر ..... در طی ارتعاش تغییر کند در اینصورت باعث جذب در زیر قرمز می شود و اگر ..... در طی ارتعاش تغییر کند در اینصورت رامن فعال می شود.

۱. اسپین - تقارن
۲. تقارن - اسپین
۳. قطبش پذیری - گشتاور دو قطبی
۴. گشتاور دو قطبی - قطبش پذیری

۱۲- تعداد شیوه های ارتعاشی در مولکول  $\text{CO}_2$  و  $\text{H}_2\text{O}$  به ترتیب چند است (از راست به چپ)؟

۱. 3 و 2
۲. 4 و 3
۳. 3 و 4
۴. 2 و 3

۱۳- زمانی که یک نوار اورتن یا یک نوار ترکیبی فرکانس یکسان داشته باشند یا فرکانس آن ها شبیه فرکانس یک نوار اصلی باشد ..... اتفاق می افتد.

۱. جفت شدگی
۲. نوارهای ارتعاشی - چرخشی
۳. رزنانس فرمی
۴. نوارهای ترکیبی

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵  
زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۵۰  
سری سوال: ۱ یک  
عنوان درس: شیمی تجزیه<sup>۳</sup>، شیمی تجزیه دستگاهی  
رشته تحصیلی/کد درس: شیمی گرایش محض، شیمی (کاربردی)، شیمی (شیمی تجزیه) ۱۱۱۴۰۳۱ - شیمی گرایش محض، شیمی (کاربردی)، شیمی (شیمی تجزیه) ۱۱۱۴۳۴۷

۱۴- کدام یک در مورد مزایای روش طیف بینی زیر قرمز صحیح است؟

۱. این روش برای اندازه گیری ایزومرهای ساختاری مناسب است.

۲. این روش غیر تخریبی است.

۳. مقدار نسبتاً کمی نمونه نیاز است.

۴. همه موارد

۱۵- پراکندگی در اثر برخورد تابش با ذرات گرد و غبار به پراکندگی ..... معروف است.

۱. تیندال

۲. استوکس

۳. رایلی

۴. آنتی استوکس

۱۶- کدامیک از موارد زیر مناسب ترین شرایط برای یک اتم ساز است؟

۱. دمای زیاد

۲. فشار زیاد

۳. دمای کم

۴. همه موارد

۱۷- بافر یونش به ترتیب برای پتاسیم و استرنسیم چه ترکیباتی هستند؟

۱. کلسیم - منیزیم

۲. سدیم - پتاسیم

۳. منیزیم - کلسیم

۴. آلومینیوم - فسفات

۱۸- منبع ..... زمانیکه مولکولهای آنالیت همراه یک گاز واکنش دهنده به منبع یونش وارد می شود استفاده می شود.

۱. یونش در میدان الکترواستاتیک

۲. برخورد الکترونی

۳. یونش جرقه

۴. یونش شیمیایی

۱۹- ایجاد یک فرو رفتگی در مرکز پیک را ..... می گویند.

۱. پهن شدگی فشاری

۲. پهن شدگی معکوسی

۳. پهن شدگی طبیعی

۴. پهن شدگی داپلری

۲۰- اگر جذب اندازه گیری شده در جریان کم لامپ AL و در جریان زیاد لامپ AH باشد کدام گزینه جذب مربوط به آنالیت خواهد بود؟

۱. AH

۲. AL

۳. AL - AH

۴. AH - AL

۲۱- چه عواملی باعث شدیدتر شدن علامت در NMR می شود؟

۱. شدت میدان مغناطیسی قوی

۲. نسبت ژبرو مغناطیس بزرگ

۳. 1 و 2

۴. دمای زیاد

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵  
زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۵۰  
سری سوال: ۱ یک  
عنوان درس: شیمی تجزیه<sup>۳</sup>، شیمی تجزیه دستگاهی  
رشته تحصیلی/کد درس: شیمی گرایش محض، شیمی (کاربردی)، شیمی (شیمی تجزیه) (۱۱۱۴۰۳۱) - شیمی گرایش محض، شیمی (کاربردی)، شیمی (شیمی تجزیه) (۱۱۱۴۳۴۷)

۲۲- انتقال انرژی به هر جزء تشکیل دهنده نمونه را ..... می گویند.

۱. آسایش اسپین - شبکه
۲. آسایش عرضی
۳. آسایش اسپین - اسپین
۴. آسایش T2

۲۳- کدام یک در مورد TMS صحیح نیست ؟

۱. دیر جوش
۲. مایع بی اثر
۳. پروتونهای این ترکیب در میدان بالاتری رزنانس می کند.
۴. متقارن است.

۲۴- جابجایی شیمیایی برای  $\text{CH}_3\text{F}$  و  $\text{CH}_3\text{Br}$  و  $\text{CH}_3\text{I}$  به ترتیب از راست به چپ کدام گزینه می باشد؟

۱.  $4.3 - 2.7 - 2.2$
۲.  $2.2 - 2.7 - 4.3$
۳.  $4.3 - 2.2 - 2.7$
۴.  $2.7 - 2.2 - 4.3$

۲۵- اگر در مولکولی شدت پیک  $M^+$  برابر ۱۰۰٪ و شدت پیک  $(M+1)^+$  برابر ۷.۷٪ باشد  $M^+$  دارای چند کربن است؟

۱. ۶ کربن
۲. ۷ کربن
۳. ۵ کربن
۴. ۴ کربن

### سوالات تشریحی

- ۱- شاخص های شایستگی را نام ببرید و دو مورد از آن را توضیح دهید. ۱.۲۰ نمره
- ۲- پنج مورد از آشکارسازهای طیف سنج زیرقرمز را نام برده، اصول عملکرد یکی را به دلخواه بیان کنید. ۱.۲۰ نمره
- ۳- نمودار جعبه ای فلورسانس اتمی را رسم کنید ؟ ۱.۲۰ نمره
- ۴- محلولی به غلظت  $4 \times 10^{-4}$  از آنیلین در آب در طول موج ۲۸۰ nm در سلولی به طول ۱ cm جذبی برابر ۰.۵۰۴ دارد. عبور و درصد عبور محلول  $1.5 \times 10^{-3}$  آنیلین در آب را در همان طول موج اما در سلولی به ضخامت ۰.۵ cm به دست آورید؟ ۱.۲۰ نمره
- ۵- مزایا و معایب روش های زیر قرمز و رامان را با یکدیگر مقایسه کنید. ۱.۲۰ نمره

| شماره<br>سوال | پاسخ صحيح | وضعيت كليد |
|---------------|-----------|------------|
| 1             | د         | عادي       |
| 2             | الف       | عادي       |
| 3             | ب         | عادي       |
| 4             | ب         | عادي       |
| 5             | د         | عادي       |
| 6             | ج         | عادي       |
| 7             | د         | عادي       |
| 8             | ج         | عادي       |
| 9             | الف       | عادي       |
| 10            | ب         | عادي       |
| 11            | د         | عادي       |
| 12            | ب         | عادي       |
| 13            | ج         | عادي       |
| 14            | د         | عادي       |
| 15            | الف       | عادي       |
| 16            | الف       | عادي       |
| 17            | ب         | عادي       |
| 18            | د         | عادي       |
| 19            | ب         | عادي       |
| 20            | ج         | عادي       |
| 21            | ج         | عادي       |
| 22            | الف       | عادي       |
| 23            | الف       | عادي       |
| 24            | الف       | عادي       |
| 25            | ب         | عادي       |

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵  
زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۴۰  
سری سوال: یک ۱  
عنوان درس: شیمی تجزیه ۳، شیمی تجزیه دستگاهی  
رشته تحصیلی/کد درس: شیمی گرایش محض، شیمی (کاربردی)، شیمی (شیمی تجزیه) ۱۱۱۴۰۳۱ - شیمی گرایش محض، شیمی (کاربردی)، شیمی (شیمی تجزیه) ۱۱۱۴۳۴۷

۱- کدامیک از عبارتهای زیر در مورد طیف سنجی جرمی صحیح است؟

۱. سیستم ورودی مستقیم برای ترکیباتی که در برابر گرما پایدار هستند استفاده می شود.
۲. سیستم ورودی باید بتواند نمونه های آلی و آلی فلزی با فشار بخار کم را تبخیر کند.
۳. سیستم ورودی منقطع برای نمونه هایی که فشار بخارشان کم است استفاده می شود.
۴. جهت میدان مغناطیسی در دستگاه طیف سنجی جرمی موازی با حرکت یونهاست.

۲- کدامیک از عبارتهای زیر در مورد کاهش و یا افزایش مزاحمت ها با افزایش دمای اتم سازی صحیح است؟

۱. با افزایش دما مزاحمت های شیمیایی افزایش و مزاحمت های طیفی کاهش خواهد یافت.
۲. با افزایش دما مزاحمت های شیمیایی و مزاحمت های طیفی هر دو کاهش خواهد یافت.
۳. با افزایش دما مزاحمت های شیمیایی و مزاحمت های طیفی هر دو افزایش خواهد یافت.
۴. با افزایش دما مزاحمت های شیمیایی کاهش و مزاحمت های طیفی افزایش خواهد یافت.

۳- بهترین منبع یونش برای نمونه های معدنی دیرگداز کدام است؟

۱. منبع یونش شیمیایی
۲. منبع یونش در میدان
۳. منبع جرقه ای
۴. منبع برخورد الکترونی

۴- اگر فرکانس تابش الکترومغناطیس 60 مگاهرتز و نسبت ژیرومغناطیسی برای  $^{13}\text{C}$ ،  $67.264 \times 10^6 \text{ radT}^{-1}\text{s}^{-1}$  باشد شدت میدان مغناطیسی لازم برای رزونانس  $^{13}\text{C}$  چند گوس خواهد بود؟

۱. 14092
۲. 28010
۳. 560181
۴. 704000

۵- اگر جذب اندازه گیری شده در جریان کم لامپ ، AL و در جریان زیاد لامپ AH باشد کدام گزینه جذب مربوط به آنالیت خواهد بود؟

۱. AH
۲. AL-AH
۳. AL
۴. AH-AL

۶- کدامیک از مولکولهای زیر در IR فعال است؟

۱.  $\text{CO}_2$
۲.  $\text{Cl}_2$
۳.  $\text{N}_2$
۴.  $\text{HCl}$

۷- کدامیک از منابع نوری زیر خطی بوده و بیشترین شدت تابش و باریکترین پهنای خطوط نشری را دارد؟

۱. EDL
۲.  $\text{D}_2$
۳.  $\text{H}_2$
۴. HCL

سری سوال: ۱ یک

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۴۰

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

عنوان درس: شیمی تجزیه<sup>۳</sup>، شیمی تجزیه دستگاهی

رشته تحصیلی/کد درس: شیمی گرایش محض، شیمی (کاربردی)، شیمی (تجزیه) (۱۱۱۴۰۳۱ - شیمی گرایش محض، شیمی (کاربردی)، شیمی (شیمی تجزیه) (۱۱۱۴۳۴۷)

۸- در کدام اشکارساز از ترکیب لیتیم تانتالات استفاده می شود؟

۱. اشکارسازهای گرما الکتریکی
۲. اشکارسازهای سلول فتوولتایی
۳. بلومترها
۴. ترموکوپل ها

۹- مهمترین منبع تابش زیر قرمز کدام است؟

۱. تابشگر نرنست
۲. لیزرها
۳. لامپ هیدروژن
۴. لامپ دوتریم

۱۰- برای مولکولهای سه اتمی غیر خطی چند درجه آزادی ارتعاشی وجود دارد؟

۱.  $3N-5$
۲.  $3N-6$
۳.  $3N$
۴.  $3N-2$

۱۱- ناحیه اورتون در کدام محدوده تابش زیر قرمز است؟

۱. ناحیه زیرقرمز متوسط
۲. ناحیه فوتوگرافی
۳. ناحیه زیرقرمز نزدیک
۴. ناحیه زیرقرمز دور

۱۲- کدامیک از انتقالات زیر بیشترین انرژی را لازم دارد؟

۱.  $n \rightarrow \pi^*$
۲.  $\sigma \rightarrow \sigma^*$
۳.  $\pi \rightarrow \pi^*$
۴.  $n \rightarrow \sigma^*$

۱۳- طبق قانون بیرلامبرت در نمودار جذب بر حسب غلظت شیب خط کدام است؟

۱.  $\epsilon c$
۲.  $bc$
۳.  $\epsilon$
۴.  $\epsilon b$

۱۴- واحد ضریب جذب مولی کدام است؟

۱.  $L \text{ mol cm}^{-1}$
۲.  $L \text{ mol}^{-1} \text{ cm}^{-1}$
۳.  $\text{mol cm L}^{-1}$
۴.  $\text{mol L}^{-1} \text{ cm}^{-1}$

۱۵- جهش های ارتعاشی با جذب کدام پرتو اتفاق می افتد؟

۱. پرتوهای زیر قرمز
۲. پرتوهای فرابنفش
۳. پرتوهای مرئی
۴. پرتوهای ایکس

۱۶- در کدامیک از پدیده های زیر طول موج تابش نوری بلندتر از طول موج تابش جذبی است؟

۱. نشر
۲. جذب
۳. پراکندگی
۴. فلوئورسانس

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵  
زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۴۰  
سری سوال: ۱ یک  
عنوان درس: شیمی تجزیه<sup>۳</sup>، شیمی تجزیه دستگاهی  
رشته تحصیلی/کد درس: شیمی گرایش محض، شیمی (کاربردی)، شیمی (شیمی تجزیه) (۱۱۱۴۰۳۱) - شیمی گرایش محض، شیمی (کاربردی)، شیمی (شیمی تجزیه) (۱۱۱۴۳۴۷)

۱۷- کدام پدیده از خاصیت ذره ای نور تبعیت می کند؟

۱. شکست      ۲. انعکاس      ۳. پدیده فوتوالکتریک      ۴. پراش

۱۸- تابش کدامیک از پرتوهای زیر باعث تغییر در اسپین هسته ها می شود؟

۱. میکروموج      ۲. فرکانس رادیویی      ۳. زیر قرمز      ۴. فرابنفش

۱۹- کدامیک از پرتوهای زیر از هسته های اتمی ساطع می شود؟

۱. پرتو ایکس      ۲. پرتو فرابنفش      ۳. پرتو زیر قرمز      ۴. پرتو گاما

۲۰- بهترین گستره دینامیکی در روش طیف بینی جذبی کدام گزینه است؟

۱. 2Sb      ۲. 3Sb      ۳. 10Sb      ۴. بین LOQ و LOL

۲۱- کدامیک از پارامترهای زیر بر حسب درصد انحراف استاندارد نسبی بیان می شود؟

۱. حساسیت      ۲. صحت      ۳. حد تشخیص      ۴. دقت

۲۲- کدامیک از روشهای زیر از دسته روشهای هسته ای است؟

۱. LLC      ۲. RC      ۳. HPLC      ۴. GC

۲۳- واحد حساسیت در یک آشکارساز نوری چیست؟

۱.  $LUX.A^{-1}$       ۲. ALUX      ۳. A      ۴.  $A.LUX^{-1}$

۲۴- سلول های نمونه در دستگاه طیف سنج زیر قرمز کدام یک از سلول های زیر است؟

۱. سلول پلاستیکی      ۲. سلول شیشه ای      ۳. سلول NaCl      ۴. سلول کوارتزی

۲۵- بهترین تعریف از غلظت حد اندازه گیری کدام است؟

۱. 10 برابر حد آشکارسازی      ۲. 2 برابر حد آشکارسازی      ۳. 3 برابر حد آشکارسازی      ۴. 5 برابر حد آشکارسازی

### سوالات تشریحی

۱- اثر پهن شدگی داپلری را به اختصار توضیح دهید.

۲- چهار شرط یک آشکار ساز ایده آل را بنویسید.

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۴۰

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: شیمی تجزیه ۳، شیمی تجزیه دستگاهی

رشته تحصیلی/گد درس: شیمی گرایش محض، شیمی (کاربردی)، شیمی (شیمی تجزیه) ۱۱۱۴۰۳۱ - شیمی گرایش محض، شیمی (کاربردی)، شیمی (شیمی تجزیه) ۱۱۱۴۳۴۷

۳- سه روش برای تصحیح زمینه در طیف بینی جذب اتمی را نام برده و یکی از آنها را توضیح دهید. ۱،۲۰ نمره

۴- دو مکانیسم آسایش در طیف بینی NMR را نام برده و به اختصار توضیح دهید. ۱،۲۰ نمره

۵- دو روش برای تعیین استوکیومتری واکنش ها به طریق طیف نورسنجی را نام برده و به اختصار توضیح دهید. ۱،۲۰ نمره

| شماره<br>سوال | پاسخ صحيح | وضعيت كليد |
|---------------|-----------|------------|
| 1             | ب         | عادي       |
| 2             | د         | عادي       |
| 3             | ج         | عادي       |
| 4             | ج         | عادي       |
| 5             | د         | عادي       |
| 6             | د         | عادي       |
| 7             | الف       | عادي       |
| 8             | الف       | عادي       |
| 9             | الف       | عادي       |
| 10            | ب         | عادي       |
| 11            | ج         | عادي       |
| 12            | ب         | عادي       |
| 13            | د         | عادي       |
| 14            | ب         | عادي       |
| 15            | الف       | عادي       |
| 16            | د         | عادي       |
| 17            | ج         | عادي       |
| 18            | ب         | عادي       |
| 19            | د         | عادي       |
| 20            | د         | عادي       |
| 21            | د         | عادي       |
| 22            | ب         | عادي       |
| 23            | د         | عادي       |
| 24            | ج         | عادي       |
| 25            | الف       | عادي       |

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵ زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰ سری سوال: یک ۱

عنوان درس: شیمی تجزیه<sup>۳</sup>، شیمی تجزیه دستگاهی

رشته تحصیلی/کد درس: شیمی (شیمی تجزیه)، شیمی گرایش محض، شیمی (کاربردی) (۱۱۴۰۳۱ - شیمی (شیمی تجزیه)، شیمی (کاربردی)، شیمی گرایش محض ۱۱۴۳۴۷

۱- ساده ترین ترتیب اجزاء نمودار جعبه ای برای معرفی یک دستگاه اندازه گیری پایه کدام است؟

۱. تبدیل کننده علامت \_ پردازش کننده علامت \_ سامانه خواندن
۲. پردازش کننده علامت \_ تبدیل کننده علامت \_ سامانه خواندن
۳. سامانه خواندن \_ پردازش کننده علامت \_ تبدیل کننده علامت
۴. سامانه خواندن \_ تبدیل کننده علامت \_ پردازش کننده علامت

۲- در مورد حساسیت یک تبدیل کننده علامت گزینه صحیح کدام است؟

۱. حساسیت نسبت اندازه علامت ورودی به اندازه علامت خروجی است.
۲. حساسیت نسبت اندازه علامت خروجی به اندازه علامت ورودی است.
۳. حساسیت نسبت یکی از اندازه علامت های ورودی یا خروجی به اندازه علامت دیگری است.
۴. حساسیت بدون واحد است.

۳- در کدام روش رادیوتجزیه ای، پرتوهای گامای ساطع شده از نمونه مورد تجزیه و تحلیل قرار می گیرند؟

۱. تجزیه فعال سازی نوترونی
۲. تیتراسیون رادیومتری
۳. تجزیه رقیق سازی ایزوتوپی
۴. رادیوکروماتوگرافی

۴- باارزش ترین ناحیه از تابش های الکترومغناطیس برای شیمیدانان کدام است؟

۱. ناحیه پرتو X
۲. ناحیه فرکانس های رادیویی متوسط
۳. ناحیه زیر قرمز متوسط
۴. ناحیه میکروموج

۵- پتاسیم برمید، شیشه و کوارتز بترتیب در کدام نواحی طیفی کاربرد دارند؟

۱. مرئی \_ زیرقرمز \_ فرابنفش
۲. زیرقرمز \_ مرئی \_ فرابنفش
۳. زیر قرمز \_ فرابنفش \_ مرئی
۴. فرابنفش \_ مرئی \_ زیر قرمز

۶- عموماً بین نسبت علامت به نوفه ( $S/N$ ) و تعداد تپ ها یا تعداد اندازه گیری ها ( $n$ ) کدام رابطه برقرار است؟

۱.  $S/N \approx \frac{1}{n}$
۲.  $S/N \approx n$
۳.  $S/N \approx n^2$
۴.  $S/N \approx \sqrt{n}$

۷- کدام یک از عوامل دستگاهی انحراف از قانون بیر - لامبرت نیست؟

۱. تغییر ضریب شکست
۲. تابش چند فام
۳. نورهای سرگردان
۴. پهنای شکاف

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵ زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰ سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: شیمی تجزیه<sup>۳</sup>، شیمی تجزیه دستگاهی

رشته تحصیلی/کد درس: شیمی (شیمی تجزیه)، شیمی گرایش محض، شیمی (کاربردی) (۱۱۴۰۳۱ - شیمی (شیمی تجزیه)، شیمی (کاربردی)، شیمی گرایش محض ۱۱۴۳۴۷

۸- کدام گزینه صحیح است؟

۱. ضریب جذب مولی در طیف های زیر قرمز کوچک تر از فرابنفش - مریی است.
۲. ضریب جذب مولی در طیف های زیر قرمز بزرگ تر از فرابنفش - مریی است
۳. ضریب جذب مولی در طیف های زیر قرمز برابر با فرابنفش - مریی است.
۴. نمی توان پیش بینی دقیقی در این زمینه ارائه کرد.

۹- لامپ های کوارتز - هالوژن برای چه ناحیه ای کاربرد دارند؟

۱. ریزموج
۲. مادون قرمز
۳. مرئی
۴. فرابنفش

۱۰- کدام گزینه در مورد تداخل سنج های مایکلسون صحیح است؟

۱. برای IR طراحی شده و بعد از محل نمونه قرار دارد.
۲. برای FTIR طراحی شده و بعد از محل نمونه قرار دارد.
۳. برای FTIR طراحی شده و بعد از آشکارساز قرار دارد.
۴. برای FTIR طراحی شده و بعد از منبع تابش قرار دارد.

۱۱- ناحیه اثر انگشت در کدام دامنه قرار دارد؟

۱.  $600 - 1500 \text{ cm}^{-1}$
۲.  $1500 - 2000 \text{ cm}^{-1}$
۳.  $2000 - 2500 \text{ cm}^{-1}$
۴.  $2500 - 4000 \text{ cm}^{-1}$

۱۲- کدام گزینه صحیح است؟

۱. نوارهای رامان که در فرکانس های بیشتر ظاهر می شوند، خطوط استوکس نامیده می شوند.
۲. شدت خطوط آنتی استوکس در فرکانس های بیشتر، به شدت کاهش می یابد.
۳. خطوط آنتی استوکس قویتر از خطوط استوکس است.
۴. خطوط استوکس و آنتی استوکس مربوط به دو شیوه متفاوت ارتعاشی یک ملکول است.

۱۳- کدام گزینه صحیح است؟

۱. اگر طول موج تجزیه ای در ناحیه زیر قرمز باشد، طیف بینی جذب اتمی حساس تر است.
۲. اگر طول موج تجزیه ای در ناحیه فرابنفش باشد، طیف بینی نشر اتمی حساس تر است.
۳. جذب کمتر از نشر به دما وابسته است.
۴. در ناحیه مرئی حساسیت جذب با نشر برابر است.

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵  
زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰  
سری سوال: ۱ یک  
عنوان درس: شیمی تجزیه<sup>۳</sup>، شیمی تجزیه دستگاهی  
رشته تحصیلی/کد درس: شیمی (شیمی تجزیه)، شیمی گرایش محض، شیمی (کاربردی) (۱۱۴۰۳۱) - شیمی (شیمی تجزیه)، شیمی (کاربردی)، شیمی گرایش محض ۱۱۴۳۴۷

۱۴- کدام روش به تصحیح زمینه در طیف بینی جذب اتمی مربوط نیست؟

۱. تصحیح زمینه با استفاده از لامپ پیوسته قوس دوتریم
۲. تصحیح زمینه با اثر زیمن
۳. صحیح زمینه اسمیت - هیفته
۴. تصحیح زمینه با استفاده از لامپ بخار جیوه

۱۵- در کدام یک از روش های اتمی زیر، طول موج جذب و نشر باهم برابرند؟

۱. فلئورسانس ساده
۲. فلئورسانس حساس شده
۳. فلئورسانس رزونانسی
۴. فسفرسانس ساده

۱۶- کدام مکانیسم در طیف بینی NMR جامدات بسیار کارآمد است اما منجر به پهن شدگی خطوط طیفی می شود؟

۱. آسایش طولی
۲. آسایش اسپین - اسپین
۳. آسایش اسپین - شبکه
۴. آسایش شبکه - شبکه

۱۷- جابجایی شیمیایی بر حسب کدام مورد بیان می شود؟

۱. ppt
۲. ppb
۳. ppm
۴. درصد

۱۸- کدام یک در طیف بینی NMR به عنوان استاندارد ثانویه مورد استفاده قرار می گیرد؟

۱. علامت مربوط به کربن در  $CCl_4$
۲. علامت مربوط به پروتون در TMS
۳. علامت مربوط به دوتریم در  $CDCl_3$
۴. علامت مربوط به کربن در  $CDCl_3$

۱۹- در مورد روش رقیق سازی ایزوتوپی کدام عبارت صحیح است؟

۱. افزایش مقداری از عنصر مورد نظر به نمونه در حالی که جرم اتمی ایزوتوپ عنصر افزوده شده با جرم اتمی ایزوتوپ طبیعی آن عنصر یکسان است.
۲. افزایش مقداری از عنصر مورد نظر به نمونه در حالی که نسبت فراوانی ایزوتوپ عنصر افزوده شده با فراوانی ایزوتوپ طبیعی آن عنصر یکسان است.
۳. افزایش مقداری از عنصر مورد نظر به نمونه در حالی که نسبت فراوانی ایزوتوپ عنصر افزوده شده با فراوانی ایزوتوپ طبیعی آن عنصر متفاوت است.
۴. افزایش مقداری از عنصر مورد نظر به نمونه در حالی که جرم اتمی ایزوتوپ عنصر افزوده شده با جرم اتمی ایزوتوپ طبیعی آن عنصر متفاوت است.

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵ زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰ سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: شیمی تجزیه<sup>۳</sup>، شیمی تجزیه دستگاهی

رشته تحصیلی/کد درس: شیمی (شیمی تجزیه)، شیمی گرایش محض، شیمی (کاربردی) (۱۱۱۴۰۳۱) - شیمی (شیمی تجزیه)، شیمی (کاربردی)، شیمی گرایش محض ۱۱۱۴۳۴۷

۲۰- معادله لارمور نشان می دهد که در میدان های مغناطیسی پر شدت، فرکانس رزونانس ..... است. در نتیجه اختلاف انرژی بین دو حالت اسپین ..... و حساسیت افزایش می یابد.

۱. زیاد \_ بیشتر      ۲. زیاد \_ کمتر      ۳. کم \_ بیشتر      ۴. کم \_ کمتر

### سوالات تشریحی

۱- طیف بینی تبدیل فوریه را شرح داده، مزایای آن را بیان نمایید. ۱.۲۰ نمره

۲- مکانیسم عمل طیف نورسنگ های دوپرتویی و مزایای آنها را نسبت به انواع تک پرتویی بیان کنید. ۱.۲۰ نمره

۳- چهار عامل مزاحم در جذب اتمی که بر اندازه گیری جذب و استفاده از قانون بیر \_ لامبرت اثر می گذارند را بیان نموده، راه های حذف آنها را نیز بیان نمایید. ۱.۲۰ نمره

۴- کاربردهای NMR در تجزیه شیمیایی را فقط نام ببرید. ۱.۲۰ نمره

۵- نوآرایی مک لافرتی را با ذکر مثال شرح دهید. ۱.۲۰ نمره

| شماره<br>سوال | پاسخ صحيح | وضعيت كليد |
|---------------|-----------|------------|
| 1             | الف       | عادي       |
| 2             | ب         | عادي       |
| 3             | الف       | عادي       |
| 4             | ج         | عادي       |
| 5             | ب         | عادي       |
| 6             | د         | عادي       |
| 7             | الف       | عادي       |
| 8             | الف       | عادي       |
| 9             | د         | عادي       |
| 10            | د         | عادي       |
| 11            | الف       | عادي       |
| 12            | ب         | عادي       |
| 13            | ج         | عادي       |
| 14            | د         | عادي       |
| 15            | ج         | عادي       |
| 16            | ب         | عادي       |
| 17            | ج         | عادي       |
| 18            | د         | عادي       |
| 19            | ج         | عادي       |
| 20            | الف       | عادي       |

تعداد سوالات: تستی: ۱۹ تشریحی: ۵ زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰ سری سوال: یک ۱

عنوان درس: شیمی تجزیه ۳، شیمی تجزیه دستگاهی

رشته تحصیلی/کد درس: شیمی گرایش محض، شیمی (کاربردی)، شیمی (شیمی تجزیه) (۱۱۴۰۳۱ - شیمی گرایش محض، شیمی (کاربردی)، شیمی (شیمی تجزیه) (۱۱۴۳۴۷)

استفاده از ماشین حساب ساده، ماشین حساب مهندسی مجاز است

۱- محلولی به غلظت 5.6ppm آهن (III) را با مقدار کافی KSCN واکنش می دهیم جذب محلول در سل 2.5 سانتی متری چقدر است؟

$$(\epsilon_{FeSCN^{2+}} = 7000 \frac{Lit}{mol.cm}, Fe = 56 \frac{gr}{mol})$$

۱. 0.1750 ۲. 1.750 ۳. 17.50 ۴. 1750

۲- کدام یک قابلیت تکرارپذیری اندازه گیری های تکراری در محلول های یکسان آنالیت را نشان می دهد؟

۱. صحت ۲. دقت ۳. حساسیت ۴. حد تشخیص

۳- نور زرد نشر شده از بخار سدیم در طول موج 590 نانومتر اتفاق می افتد. برای فوتون های این طول موج، انرژی را محاسبه کنید:

۱.  $202.89 kJ.mol^{-1}$  ۲.  $203.89 kJ.mol^{-1}$  ۳.  $203.00 kJ.mol^{-1}$  ۴.  $202.00 kJ.mol^{-1}$

۴- در کدام روش برهم کنش تابش الکترومغناطیس با ماده وجود دارد، ولی تغییر در طول موج عامل بحرانی در روش مذکور نیست؟

۱. طیف سنجی جذب اتمی ۲. طیف نورسنجی ۳. شکست سنجی ۴. فلورسانس

۵- اگر در یک شبکه پراش مقدار  $d = 1 \times 10^{-6} m$  باشد و زاویه تابش 90 درجه باشد طول موج خطوط مرتبه یک، دو و سه به ترتیب از راست به چپ چند نانومتر است؟

۱. 125,500,1000 ۲. 170,250,500 ۳. 125,250,500 ۴. 250,500,1000

۶- در کدام منبع یونش، همراه با مولکولهای آنالیت گاز متان نیز استفاده می شود؟

۱. منبع یونش در میدان ۲. منبع یونش جرقه ۳. منبع برخورد الکترونی ۴. منبع یونش شیمیایی

۷- کدامیک یک بار چرخنده غیر کروی است؟

۱.  $^1H$  ۲.  $^{11}B$  ۳.  $^{13}C$  ۴.  $^{16}O$

۸- جا به جایی شیمیایی مشتقات مونوهایلد متان نسبت به TMS چگونه است؟

۱.  $CH_3F > CH_3Cl > CH_3Br > CH_3I$  ۲.  $CH_3F < CH_3Cl < CH_3Br < CH_3I$  ۳.  $CH_3F > CH_3Cl < CH_3Br < CH_3I$  ۴.  $CH_3F = CH_3Cl = CH_3Br = CH_3I$

سری سوال: ۱ یک

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

تعداد سوالات: ۱۹ تستی: ۱۹ تشریحی: ۵

عنوان درس: شیمی تجزیه ۳، شیمی تجزیه دستگاهی

رشته تحصیلی/کد درس: شیمی گرایش محض، شیمی (کاربردی)، شیمی (شیمی تجزیه) ۱۱۱۴۰۳۱ - شیمی گرایش محض، شیمی (کاربردی)، شیمی (شیمی تجزیه) ۱۱۱۴۳۴۷

۹- کدام گزینه در مورد مقایسه پلاسمای قوسی جریان مستقیم (DCP) و پلاسمای جفت شده القایی (ICP) صحیح است؟

۱. گستردگی استفاده از DCP نسبت به ICP بیشتر است.
۲. DCP نسبت به ICP اقتصادی تر است.
۳. حد تشخیص DCP بیشتر از ICP است.
۴. مزاحمت های یونش در DCP کمتر است.

۱۰- با زیاد شدن دمای اتمسازهای غیرشعله ای (پلازما) کدام نوع مزاحمت ها کاهش و کدام نوع افزایش می یابد؟

۱. مزاحمت های شیمیایی و مزاحمت های طیفی افزایش می یابد.
۲. مزاحمت های شیمیایی و مزاحمت های طیفی کاهش می یابد.
۳. مزاحمت های شیمیایی کاهش و مزاحمت های طیفی افزایش می یابد.
۴. مزاحمت های شیمیایی افزایش و مزاحمت های طیفی کاهش می یابد.

۱۱- کدامیک در روش نشر اتمی، انرژی لازم برای نشر تابش از اتم های مورد تجزیه را فراهم می کند؟

۱. منبع تابش اولیه
۲. گرمای حاصل از اتم ساز
۳. آشکارساز
۴. لامپ کاتد توخالی

۱۲- کدامیک منبع تابش زیر قرمز نیست؟

۱. گلوپار
۲. پیچه نیکروم
۳. تابشگر نرنست
۴. لامپ قوس جیوه

۱۳- برای اتم سدیم کدام انتقال الکترونی در فرایند جذب مجاز است؟

۱.  $3p \rightarrow 3d$
۲.  $3s \rightarrow 3p$
۳.  $3p \rightarrow 4d$
۴.  $3p \rightarrow 3s$

۱۴- کدامیک در مورد خطوط استوکس رامن درست است؟

۱. خطوط استوکس در فرکانس های بیشتر ظاهر شده و از خطوط آنتی استوکس قوی تر هستند.
۲. خطوط استوکس در فرکانس های کمتر ظاهر شده و از خطوط آنتی استوکس ضعیف تر هستند.
۳. خطوط استوکس در فرکانس های بیشتر ظاهر شده و از خطوط آنتی استوکس ضعیف تر هستند.
۴. خطوط استوکس در فرکانس های کمتر ظاهر شده و از خطوط آنتی استوکس قوی تر هستند.

۱۵- برای بدست آوردن طیف زیرقرمز پلاستیک ها و مواد صنعتی از کدام روش استفاده می شود؟

۱. روش تشکیل فیلم نازک
۲. روش استفاده از ترمیستور
۳. روش طیف گیری انعکاسی
۴. روش تهیه قرص فشرده

سری سوال: ۱ یک

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

تعداد سوالات: تستی: ۱۹ تشریحی: ۵

عنوان درس: شیمی تجزیه<sup>۳</sup>، شیمی تجزیه دستگاهی

رشته تحصیلی/کد درس: شیمی گرایش محض، شیمی (کاربردی)، شیمی (شیمی تجزیه) ۱۱۱۴۰۳۱ - شیمی گرایش محض، شیمی (کاربردی)، شیمی (شیمی تجزیه) ۱۱۱۴۳۴۷

۱۶- کدام آشکارساز از نیمه رسانا ساخته شده است؟

۱. آشکارساز فوتو لوله
۲. آشکارساز لوله فوتو تکثیرکننده
۳. آشکارساز فوتوولتایی
۴. آشکارساز فوتو لوله خلاء

۱۷- کدام هسته نمی تواند توسط روش رزونانس مغناطیسی هسته مورد مطالعه قرار گیرد؟

۱.  $^{32}\text{S}$
۲.  $^{19}\text{F}$
۳.  $^{15}\text{N}$
۴.  $^{13}\text{C}$

۱۸- روش تغییرات پیوسته به چه منظوری استفاده می شود؟

۱. برای شناسایی گروه های عاملی
۲. برای خالص سازی مواد
۳. تجزیه مخلوط ها
۴. تعیین استوکیومتری واکنش ها

۱۹- در کدام روش یونش طیف بینی جرمی پیک مربوط به  $M^+$  یا  $(M+1)^+$  با بیشترین شدت ظاهر می شود؟

۱. روش یونش جرقه ای
۲. روش یونش برخورد الکترونی
۳. روش یونش شیمیایی
۴. روش یونش در میدان

### سوالات تشریحی

۱- اثر حلال های قطبی را بر انتقالات  $\pi \rightarrow \pi^*$ ,  $n \rightarrow \pi^*$  شرح دهید. ۱،۲۰ نمره

۲- در شعله ای با دمای حدود ۲۰۰۰ کلوین نسبت غلظت اتم های سدیم حالت برانگیخته به حالت پایه را در طول موج ۵۸۹ نانومتر تعیین کنید. ۱،۲۰ نمره

$$h = 6.62 \times 10^{-34} \text{ J.s} \quad c = 3.00 \times 10^8 \text{ m.s}^{-1}$$

۳- اجزای یک طیف سنج جرمی را نام ببرید. ۱،۲۰ نمره

۴- مراحل کار کردن با کوره الکتریکی را نام برده و شرح دهید. ۱،۲۰ نمره

۵- اجزایی یک دستگاه NMR دقیق (با قدرت تفکیک زیاد) را نام برده و به اختصار شرح دهید. ۱،۲۰ نمره

| نمبر<br>سوال | پاسخ صحيح | وصييت ګلبډ |
|--------------|-----------|------------|
| 1            | ب         | همادي      |
| 2            | ب         | همادي      |
| 3            | الف       | همادي      |
| 4            | ج         | همادي      |
| 5            | د         | همادي      |
| 6            | د         | همادي      |
| 7            | ب         | همادي      |
| 8            | الف       | همادي      |
| 9            | ب         | همادي      |
| 10           | ج         | همادي      |
| 11           | ب         | همادي      |
| 12           | د         | همادي      |
| 13           | ب         | همادي      |
| 14           | د         | همادي      |
| 15           | ج         | همادي      |
| 16           | ج         | همادي      |
| 17           | الف       | همادي      |
| 18           | د         | همادي      |
| 19           | د         | همادي      |

سری سوال: یک ۱

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

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

عنوان درس: شیمی تجزیه<sup>۳</sup>، شیمی تجزیه دستگاهی

رشته تحصیلی/کد درس: شیمی گرایش محض، شیمی (کاربردی)، شیمی (شیمی تجزیه) ۱۱۱۴۰۳۱ - شیمی گرایش محض، شیمی (کاربردی)، شیمی (شیمی تجزیه) ۱۱۱۴۳۴۷

استفاده از ماشین حساب ساده، ماشین حساب مهندسی مجاز است

۱- کدام مورد واحد حساسیت را برای یک آشکارساز نوری به درستی نشان می دهد؟

۱.  $\Delta Lux$       ۲.  $\Delta V$       ۳.  $\Delta Lux$       ۴.  $\Delta V$

۲- کدام یک روش رقیق سازی ایزوتوپی را نشان می دهد؟

۱. مقدار معلومی از یک جسم پرتوایی نشان دار شده به مقدار معلومی از نمونه اضافه شده، بعد از جداسازی و خالص سازی قسمتی از نمونه، محاسبه مقدار عنصر مورد نظر براساس این قسمت جدا شده انجام می شود.
۲. یک شناساگر پرتوزا برای جدا کردن آنالیت از توده نمونه مورد استفاده قرار می گیرد سپس فعالیت ماده جدا شده اندازه گیری می شود.
۳. در اثر تابش دهی نمونه توسط ذرات مناسب، فعالیت در یک یا چند عنصر موجود در نمونه القا می شود، سپس پرتوهای گامای نشر شده از نمونه استفاده می شود.
۴. مقدار مشخصی از ماده با نوترون های حرارتی حاصل از یک راکتور هسته ای تابش دهی می شود.

۳- کدام یک قابلیت تکرارپذیری اندازه گیری های تکراری در محلول های یکسان آنالیت را نشان می دهد؟

۱. صحت      ۲. دقت      ۳. حساسیت      ۴. حد تشخیص

۴- کدام یک از پدیده های زیر توسط خاصیت موجی تابش الکترومغناطیس قابل توجیه نیست؟

۱. تداخل      ۲. انعکاس      ۳. شکست      ۴. پخش

۵- نور زرد نشر شده از بخار سدیم در طول موج 590 نانومتر اتفاق می افتد. برای فوتون های این طول موج، انرژی را محاسبه کنید:

۱.  $202.89 kJ.mol^{-1}$       ۲.  $203.89 kJ.mol^{-1}$       ۳.  $203.00 kJ.mol^{-1}$       ۴.  $202.00 kJ.mol^{-1}$

۶- اگر در یک شبکه پراش مقدار  $d = 1 \times 10^{-6} m$  باشد و زاویه تابش 90 درجه باشد طول موج خطوط مرتبه یک، دو و سه به ترتیب از راست به چپ چند نانومتر است؟

۱. 125,500,1000      ۲. 170,250,500      ۳. 125,250,500      ۴. 250,500,1000

سری سوال: ۱ یک

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

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

عنوان درس: شیمی تجزیه<sup>۳</sup>، شیمی تجزیه دستگاهی

رشته تحصیلی/کد درس: شیمی گرایش محض، شیمی (کاربردی)، شیمی (شیمی تجزیه) ۱۱۱۴۰۳۱ - شیمی گرایش محض، شیمی (کاربردی)، شیمی (شیمی تجزیه) ۱۱۱۴۳۴۷

۷- روش طیف نورسنجی مشتقی برای تجزیه و تحلیل چه موادی کاربرد دارد و برای تعیین غلظت از کدام کمیت پیک استفاده می شود؟

۱. مخلوط گازها که پیک های جذبی بسیار ظریف تری دارند \_ محل پیک ها
۲. مخلوط گازها که پیک های جذبی بسیار ظریف تری دارند \_ ارتفاع پیک ها
۳. مخلوط گازها که پیک های جذبی بسیار پهن تری دارند \_ ارتفاع پیک ها
۴. مخلوط گازها که پیک های جذبی بسیار پهن تری دارند \_ محل پیک ها

۸- در کدام دستگاه از دو تکفامساز استفاده می شود؟

۱. طیف نورسنج های تک پرتویی
۲. طیف نورسنج های دو پرتویی مکانی
۳. طیف نورسنج های دو پرتویی زمانی
۴. طیف نورسنج های دو طول موجی

۹- کدام یک در مورد نقطه ایزوبستیک صحیح نیست؟

۱. طول موجی که در آن دو جزء جاذب در یک محلول  $\epsilon$  برابر دارند.
۲. طول موجی که در آن قانون بیر - لامبرت صادق است.
۳. طول موجی که در آن میزان جذب به تعداد هم ارزهای یک جزء جاذب بستگی دارد.
۴. طول موجی که در آن میزان جذب مستقل از نسبت غلظت های دو جزء است.

۱۰- کدام یک جزء مزایای روش طیف بینی زیر قرمز نیست؟

۱. هر نمونه واقعی به هر حالت فیزیکی قابل مطالعه است.
۲. روش طیف بینی زیر قرمز بسیار گزینش پذیر است.
۳. روش طیف بینی زیر قرمز مکمل روش طیف بینی رامان است.
۴. روش طیف بینی زیر قرمز نیاز به روش های ارزیابی بعدی دارد.

۱۱- برای مولکول های متان، بنزن و استیلن تعداد شیوه های ارتعاشی به ترتیب چند است؟

۱. 7,30,9
۲. 7,30,10
۳. 6,30,9
۴. 6,30,10

سری سوال: ۱ یک

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

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

عنوان درس: شیمی تجزیه ۳، شیمی تجزیه دستگاهی

رشته تحصیلی/کد درس: شیمی گرایش محض، شیمی (کاربردی)، شیمی (شیمی تجزیه) ۱۱۱۴۰۳۱ - شیمی گرایش محض، شیمی (کاربردی)، شیمی (شیمی تجزیه) ۱۱۱۴۳۴۷

۱۲- کدام یک در مورد خطوط استوکس و آنتی استوکس در طیف بینی رامان درست است؟

۱. خطوط استوکس در فرکانس بیشتر و خطوط آنتی استوکس در فرکانس های کمتر ظاهر می شود.
۲. خطوط آنتی استوکس قوی تر از خطوط استوکس است.
۳. خطوط استوکس در فرکانس کمتر و خطوط آنتی استوکس در فرکانس های بیشتر ظاهر می شود.
۴. شدت خطوط استوکس در فرکانس های بیشتر به سرعت کاهش می یابد.

۱۳- اگر جذب اندازه گیری شده در جریان کم لامپ  $A_L$  و در جریان زیاد لامپ  $A_H$  باشد کدام گزینه جذب مربوط به آنالیت خواهد بود؟

۱.  $A_L$
۲.  $A_H$
۳.  $A_H - A_L$
۴.  $A_L - A_H$

۱۴- برای اتم سدیم کدام انتقال الکترونی در فرایند جذب مجاز است؟

۱.  $3p \rightarrow 3d$
۲.  $3s \rightarrow 3p$
۳.  $3p \rightarrow 4d$
۴.  $3p \rightarrow 3s$

۱۵- در کدام روش تصحیح زمینه از یک میدان مغناطیسی قوی استفاده می شود؟

۱. سیستم منبع پیوسته
۲. سیستم اسمیت
۳. سیستم اثر زیمان
۴. سیستم اسمیت-هیفته

۱۶- اگر فرکانس تابش الکترومغناطیس 60 مگاهرتز باشد، شدت میدان مغناطیسی لازم برای رزونانس پروتون چقدر خواهد بود؟

$$\gamma = 267.512 \times 10^6 \text{ rad T}^{-1} \text{ s}^{-1}$$

۱. 1.40 تسلا
۲. 14 تسلا
۳. 56 تسلا
۴. 5.6 تسلا

۱۷- طیف HNMR متانول هنگامی که تا دمای  $40^\circ\text{C}$  - سرد شود به چه صورتی خواهد بود؟

۱. یک علامت سه تایی و یک علامت یک تایی
۲. یک علامت دو تایی و یک علامت سه تایی
۳. یک علامت دو تایی و یک علامت چهار تایی
۴. دو علامت دو تایی

۱۸- کدام هسته نمی تواند توسط روش رزونانس مغناطیسی هسته مورد مطالعه قرار گیرد؟

۱.  $^{32}\text{S}$
۲.  $^{19}\text{F}$
۳.  $^{15}\text{N}$
۴.  $^{13}\text{C}$

۱۹- در کدام روش یونش طیف بینی جرمی پیک مربوط به  $M^+$  یا  $(M+1)^+$  با بیشترین شدت ظاهر می شود؟

۱. روش یونش جرقه ای
۲. روش یونش برخورد الکترونی
۳. روش یونش شیمیایی
۴. روش یونش در میدان

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵ زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰ سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: شیمی تجزیه<sup>۳</sup>، شیمی تجزیه دستگاهی

رشته تحصیلی/کد درس: شیمی گرایش محض، شیمی (کاربردی)، شیمی (شیمی تجزیه) ۱۱۱۴۰۳۱ - شیمی گرایش محض، شیمی (کاربردی)، شیمی (شیمی تجزیه) ۱۱۱۴۳۴۷

۲۰- کدام یک جزء ویژگی های مهم تجزیه گر چهار قطبی نیست؟

۱. سرعت زیادی دارند.

۲. قیمت نسبتاً ارزانی دارند.

۳. مسیر به انرژی جنبشی و واگرایی زاویه ای یون ها بستگی دارد.

۴. کاربرد وسیعی دارند.

### سوالات تشریحی

۱- اثر حلال های قطبی را بر انتقالات  $\pi \rightarrow \pi^*$ ,  $n \rightarrow \pi^*$  شرح دهید. ۱.۲۰ نمره

۲- روش کار تداخل سنج مایکلسون را به اختصار شرح دهید. ۱.۲۰ نمره

۳- در شعله ای با دمای حدود 2000 کلوین نسبت غلظت اتم های سدیم حالت برانگیخته به حالت پایه را در طول موج 589 نانومتر تعیین کنید. ۱.۲۰ نمره

$$h = 6.62 \times 10^{-34} J.s \quad c = 3.00 \times 10^8 m.s^{-1}$$

۴- اجزایی یک دستگاه NMR دقیق (با قدرت تفکیک زیاد) را نام برده و به اختصار شرح دهید. ۱.۲۰ نمره

۵- روش وارد کردن نمونه به دستگاه طیف سنج جرمی از کروماتوگراف گازی را شرح دهید. ۱.۲۰ نمره

| نمبر<br>سوال | پاسخ صحيح | وضعيت کليد |
|--------------|-----------|------------|
| 1            | ج         | همادي      |
| 2            | الف       | همادي      |
| 3            | ب         | همادي      |
| 4            | د         | همادي      |
| 5            | الف       | همادي      |
| 6            | د         | همادي      |
| 7            | ب         | همادي      |
| 8            | د         | همادي      |
| 9            | ج         | همادي      |
| 10           | د         | همادي      |
| 11           | الف       | همادي      |
| 12           | ج         | همادي      |
| 13           | د         | همادي      |
| 14           | ب         | همادي      |
| 15           | ج         | همادي      |
| 16           | الف       | همادي      |
| 17           | ج         | همادي      |
| 18           | الف       | همادي      |
| 19           | د         | همادي      |
| 20           | ج         | همادي      |

سری سوال: یک ۱

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

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

عنوان درس: شیمی تجزیه ۳، شیمی تجزیه دستگاهی

رشته تحصیلی/کد درس: شیمی گرایش محض، شیمی (کاربردی)، شیمی (شیمی تجزیه) ۱۱۱۴۰۳۱ - شیمی گرایش محض، شیمی (کاربردی) ۱۱۱۴۳۴۷

استفاده از ماشین حساب مهندسی مجاز است

۱- کدامیک جزء عوامل حقیقی انحراف از قانون بیر- لامبرت است؟

۱. تابش چند فام
۲. نورهای سرگردان
۳. تشکیل کمپلکس
۴. تغییر ضریب شکست محلول

۲- کدامیک منبع تابش زیر قرمز نیست؟

۱. گلوبار
۲. پیچه نیکروم
۳. تابشگر نرنست
۴. لامپ قوس جیوه

۳- کدام گزینه در مورد مقایسه پلاسمای قوسی جریان مستقیم (DCP) و پلاسمای جفت شده القایی (ICP) صحیح است؟

۱. گستردگی استفاده از DCP نسبت به ICP بیشتر است.
۲. DCP نسبت به ICP اقتصادی تر است.
۳. حد تشخیص DCP بیشتر از ICP است.
۴. مزاحمت های یونش در DCP کمتر است.

۴- در کدام منبع یونش، همراه با مولکولهای آنالیت گاز متان نیز استفاده می شود؟

۱. منبع یونش در میدان
۲. منبع یونش جرقه
۳. منبع برخورد الکترونی
۴. منبع یونش شیمیایی

۵- مولکول  $CO_2$  چند درجه آزادی ارتعاشی دارد و کدام ارتعاشات در زیر قرمز فعال هستند؟

۱. ۳ درجه آزادی، ارتعاش کششی نامتقارن و ارتعاش خمشی متقارن
۲. ۴ درجه آزادی، ارتعاش کششی نامتقارن و ارتعاش خمشی متقارن
۳. ۴ درجه آزادی، ارتعاش کششی متقارن و ارتعاش خمشی متقارن
۴. ۳ درجه آزادی، ارتعاش کششی متقارن و ارتعاش خمشی متقارن

۶- با زیاد شدن دمای اتمسازهای غیرشعله ای (پلازما) کدام نوع مزاحمت ها کاهش و کدام نوع افزایش می یابد؟

۱. مزاحمت های شیمیایی و مزاحمت های طیفی افزایش می یابد.
۲. مزاحمت های شیمیایی و مزاحمت های طیفی کاهش می یابد.
۳. مزاحمت های شیمیایی کاهش و مزاحمت های طیفی افزایش می یابد.
۴. مزاحمت های شیمیایی افزایش و مزاحمت های طیفی کاهش می یابد.

۷- روش تغییرات پیوسته به چه منظوری استفاده می شود؟

۱. برای شناسایی گروه های عاملی
۲. برای خالص سازی مواد
۳. تجزیه مخلوط ها
۴. تعیین استوکیومتری واکنش ها

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵ زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰ سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: شیمی تجزیه<sup>۳</sup>، شیمی تجزیه دستگاهی

رشته تحصیلی/کد درس: شیمی گرایش محض، شیمی (کاربردی)، شیمی (تجزیه) ۱۱۱۴۰۳۱ - شیمی گرایش محض، شیمی (کاربردی) ۱۱۱۴۳۴۷

۸- کدامیک در مورد خطوط استوکس رامان درست است؟

۱. خطوط استوکس در فرکانس های بیشتر ظاهر شده و از خطوط آنتی استوکس قوی تر هستند.
۲. خطوط استوکس در فرکانس های کمتر ظاهر شده و از خطوط آنتی استوکس ضعیف تر هستند.
۳. خطوط استوکس در فرکانس های بیشتر ظاهر شده و از خطوط آنتی استوکس ضعیف تر هستند.
۴. خطوط استوکس در فرکانس های کمتر ظاهر شده و از خطوط آنتی استوکس قوی تر هستند.

۹- در مورد تبدیل کننده علامت، نسبت علامت ورودی مربوط به آنالیت به کل علامت های ورودی بیانگر چیست؟

۱. حد تشخیص
۲. حساسیت
۳. گزینش پذیری
۴. میزان تبدیل

۱۰- کدامیک پاشندگی در منشور را نشان می دهد؟

۱.  $dn/d\lambda$
۲.  $d\phi/d\lambda$
۳.  $d\phi/dn$
۴.  $d\lambda/dn$

۱۱- کدام روش کروماتوگرافی برای جداسازی سریع نمونه های غیر فرار یا ناپایدار قابل استفاده است؟

۱. روش کروماتوگرافی مایع با عملکرد بالا
۲. روش کروماتوگرافی گازی
۳. روش کروماتوگرافی لایه نازک
۴. روش کروماتوگرافی کاغذی

۱۲- کدام آشکارساز از نیمه رسانا ساخته شده است؟

۱. آشکارساز فوتو لوله
۲. آشکارساز لوله فوتو تکثیر کننده
۳. آشکارساز فوتوولتایی
۴. آشکارساز فوتو لوله خلاء

۱۳- در کدام روش برهم کنش تابش الکترومغناطیس با ماده وجود دارد، ولی تغییر در طول موج عامل بحرانی در روش مذکور نیست؟

۱. طیف سنجی جذب اتمی
۲. طیف نورسنجی
۳. شکست سنجی
۴. فلورسانس

۱۴- محلولی به غلظت ۵/۶ppm آهن (III) را با مقدار کافی KSCN واکنش می دهیم جذب محلول در سل ۲/۵ سانتی متری چقدر است؟

$$(\epsilon_{FeSCN^{2+}} = 7000 \frac{Lit}{mol.cm}, Fe = 56 \frac{gr}{mol})$$

۱. ۰/۱۷۵۰
۲. ۱/۷۵۰
۳. ۱۷/۵۰
۴. ۱۷۵۰

سری سوال: ۱ یک

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

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

عنوان درس: شیمی تجزیه<sup>۳</sup>، شیمی تجزیه دستگاهی

رشته تحصیلی/کد درس: شیمی گرایش محض، شیمی (کاربردی)، شیمی (تجزیه) ۱۱۱۴۰۳۱ - شیمی گرایش محض، شیمی (کاربردی) ۱۱۱۴۳۴۷

۱۵- برای بدست آوردن طیف زیرقرمز پلاستیک ها و مواد صنعتی از کدام روش استفاده می شود؟

۱. روش تشکیل فیلم نازک
۲. روش استفاده از ترمیستور
۳. روش طیف گیری انعکاسی
۴. روش تهیه قرص فشرده

۱۶- کدامیک یک بار چرخنده غیر کروی است؟

۱.  $^1H$
۲.  $^{11}B$
۳.  $^{13}C$
۴.  $^{16}O$

۱۷- نور زرد ساطع شده از بخار سدیم در طول موج 590 نانومتر اتفاق می افتد. برای فوتون های این طول موج، انرژی را محاسبه کنید.

$$h = 6.626 \times 10^{-34} J.s$$

۱.  $5.093 \times 10^{14} J$
۲.  $3.375 \times 10^{-19} J$
۳.  $3.369 \times 10^{-19} J$
۴.  $5.084 \times 10^{14} J$

۱۸- کدامیک در روش نشر اتمی، انرژی لازم برای نشر تابش از اتم های مورد تجزیه را فراهم می کند؟

۱. منبع تابش اولیه
۲. گرمای حاصل از اتم ساز
۳. آشکارساز
۴. لامپ کاتد توخالی

۱۹- جا به جایی شیمیایی مشتقات مونو هالید متان نسبت به TMS چگونه است؟

۱.  $CH_3F > CH_3Cl > CH_3Br > CH_3I$
۲.  $CH_3F < CH_3Cl < CH_3Br < CH_3I$
۳.  $CH_3F > CH_3Cl < CH_3Br < CH_3I$
۴.  $CH_3F = CH_3Cl = CH_3Br = CH_3I$

۲۰- کدامیک با استفاده از خاصیت ذره ای تابش الکترومغناطیس قابل توضیح است؟

۱. شکست تابش الکترومغناطیس
۲. پدیده فوتوالکتریک
۳. انعکاس تابش الکترومغناطیس
۴. تداخل تابش الکترومغناطیس

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵ زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰ سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: شیمی تجزیه<sup>۳</sup>، شیمی تجزیه دستگاهی

رشته تحصیلی/کد درس: شیمی گرایش محض، شیمی (کاربردی)، شیمی (تجزیه) ۱۱۴۰۳۱ - شیمی گرایش محض، شیمی (کاربردی) ۱۱۴۳۴۷

### سوالات تشریحی

- ۱- معایب طیف بینی رامان را نام ببرید و چگونه بر این معایب غلبه شده است؟  
۱.۲۰ نمره
- ۲- طیف بینی تبدیل فوریه را توضیح دهید و تفاوت آن با طیف بینی معمولی را بنویسید.  
۱.۲۰ نمره
- ۳- مراحل کار کردن با کوره الکتریکی را نام برده و شرح دهید.  
۱.۲۰ نمره
- ۴- گروه های رنگ ساز و رنگ یار را تعریف کرده و برای هریک مثال بزنید.  
۱.۲۰ نمره
- ۵- اجزای یک طیف سنج جرمی را نام ببرید.  
۱.۲۰ نمره

# 1114031 - 98-99-3

| رقم<br>مورد | وضعیت کن | تاریخ صحیح | تاریخ |
|-------------|----------|------------|-------|
| 1           | 4        | 4          | 4     |
| 2           | 4        | 4          | 4     |
| 3           | 2        | 2          | 2     |
| 4           | 4        | 4          | 4     |
| 5           | 2        | 2          | 2     |
| 6           | 3        | 3          | 3     |
| 7           | 4        | 4          | 4     |
| 8           | 4        | 4          | 4     |
| 9           | 3        | 3          | 3     |
| 10          | 2        | 2          | 2     |
| 11          | 2        | 2          | 2     |
| 12          | 3        | 3          | 3     |
| 13          | 3        | 3          | 3     |
| 14          | 2        | 2          | 2     |
| 15          | 3        | 3          | 3     |
| 16          | 2        | 2          | 2     |
| 17          | 3        | 3          | 3     |
| 18          | 2        | 2          | 2     |
| 19          | 2        | 2          | 2     |
| 20          | 2        | 2          | 2     |

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

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

سری سوال: یک ۱

عنوان درس: شیمی تجزیه<sup>۳</sup>، شیمی تجزیه دستگاهی

رشته تحصیلی/کد درس: شیمی گرایش محض، شیمی (کاربردی)، شیمی (شیمی تجزیه) ۱۱۱۴۰۳۱ - شیمی گرایش محض، شیمی (کاربردی) ۱۱۱۴۳۴۷

۱- کدام جزء عاملی دستگاه ورودی را دریافت می کند و آن را به صورت علامت خروجی متناسب با مقدار علامت ورودی در می آورد؟

۱. تعدیل کنند علامت      ۲. سیستم خواندن      ۳. پردازشگر علامت      ۴. تبدیل کننده علامت

۲- کدامیک نشان دهنده  $\frac{S_a}{S_f}$  است؟

۱. حساسیت      ۲. گزینش پذیری      ۳. حد تشخیص      ۴. گستره دینامیکی

۳- در طیف سنجی جرمی، کدام تجزیه گر مجهز به یک لوله مستقیم و بلند برای حرکت یون ها است؟

۱. تجزیه گر جرمی تمرکز یگانه      ۲. تجزیه گر جرمی تمرکز دوگانه  
۳. تجزیه گر جرمی زمان پرواز      ۴. تجزیه گر جرمی چهار قطبی

۴- در طیف سنجی جرمی، کدام منبع یونش برای تجزیه نمونه های تبخیر نشدنی به کار می رود؟

۱. منبع یونش شیمیایی      ۲. منبع یونش در میدان      ۳. منبع جرقه ای      ۴. منبع برخورد الکترونی

۵- کدامیک برای تفسیر خاصیت ذره ای تابش الکترومغناطیسی است؟

۱. تداخل      ۲. شکست      ۳. پدیده فتوالکتریک      ۴. انعکاس

۶- کدام ناحیه باعث تغییر در اسپین هسته ها می شود؟

۱. ناحیه فرابنفش- مرئی      ۲. ناحیه میکرو موج  
۳. ناحیه زیر قرمز      ۴. ناحیه فرکانس های رادیویی

۷- کدامیک از عوامل حقیقی انحراف از قانون بیر-لامبرت است؟

۱. تغییر ضریب شکست      ۲. تابش چند فام      ۳. پهنای شکاف      ۴. اثر نورهای سرگردان

۸- اگر هم رنگ ساز هم رنگ یار در مولکولی وجود داشته باشد، چه اثری دارد؟

۱. جذب به سمت طول موج های بلند جا به جا می شود و شدت آن افزایش می یابد.  
۲. جذب به سمت طول موج های کوتاه جا به جا می شود و شدت آن افزایش می یابد.  
۳. جذب به سمت طول موج های بلند جا به جا می شود و شدت آن کاهش می یابد.  
۴. جذب به سمت طول موج های کوتاه جا به جا می شود و شدت آن کاهش می یابد.

سری سوال: ۱ یک

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

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

عنوان درس: شیمی تجزیه<sup>۳</sup>، شیمی تجزیه دستگاهی

رشته تحصیلی/کد درس: شیمی گرایش محض، شیمی (کاربردی)، شیمی (تجزیه) ۱۱۱۴۰۳۱ - شیمی گرایش محض، شیمی (کاربردی) ۱۱۱۴۳۴۷

۹- روش جاب در طیف نوسنجی فرابنفش-مرئی به چه منظوری استفاده می شود؟

۱. تعیین نقطه ایزوبستیک

۲. تجزیه مخلوط ها

۳. تعیین استوکیومتری واکنش ها

۴. تعیین خلوص مواد

۱۰- کدامیک از آشکارسازهای دستگاه طیف سنج فرابنفش مرئی است؟

۱. آشکارساز سد - لایه

۲. آشکارساز ترموکوبل

۳. آشکارساز ترمیستور

۴. آشکارساز پیروالکترونیک

۱۱- کدام گزینه در مورد شدت طیف های مشتقی به روش الکترونیکی گرفته می شود، درست است؟

۱. نسبت به زمان و طول موج حساس بوده و تغییر می کند.

۲. نسبت به زمان و طول موج حساس نبوده و تغییر نمی کند.

۳. نسبت به زمان حساس بوده و تغییر می کند ولی نسبت به طول موج تغییری نمی کند.

۴. نسبت به طول موج حساس بوده و تغییر می کند ولی نسبت به زمان تغییری نمی کند.

۱۲- برای مولکول کلروفرم ( $CH_3Cl$ ) چند درجه ارتعاشی دارد؟

۱. پنج

۲. شش

۳. هشت

۴. نه

۱۳- کدامیک از منابع نوری در دستگاه های زیر قرمز است؟

۱. لامپ جیوه

۲. لامپ کوارتز-هالوزن

۳. تابشگر نرنست

۴. لامپ تخلیه دوتریم

۱۴- کدام روش برای تشخیص پیوند های هیدروژنی بین مولکولی و درون مولکولی به کار می رود؟

۱. طیف سنجی فرابنفش-مرئی

۲. طیف بینی زیر قرمز

۳. طیف بینی رامان

۴. طیف سنجی جرمی

۱۵- تداخل سنج مایکلسون در کدام دستگاه طیف سنج به کار می رود؟

۱. طیف سنجی جرمی

۲. طیف سنجی جذب اتمی

۳. طیف سنجی FTIR

۴. طیف سنجی NMR

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵ زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰ سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: شیمی تجزیه<sup>۳</sup>، شیمی تجزیه دستگاهی

رشته تحصیلی/کد درس: شیمی گرایش محض، شیمی (کاربردی)، شیمی (تجزیه) ۱۱۱۴۰۳۱ - شیمی گرایش محض، شیمی (کاربردی) ۱۱۱۴۳۴۷

۱۶- در طیف سنجی رامان کدام صحیح است؟

۱. خطوط استوکس ضعیف تر از خطوط آنتی استوکس است.
۲. در رامان، ممان دو قطبی مولکول در اثر یک ارتعاش مولکولی خاص تغییر می کند.
۳. در رامان پراکندگی کشسان رخ می دهد.
۴. شدت خطوط استوکس همیشه بیشتر از شدت خطوط آنتی استوکس است.

۱۷- در طیف سنجی نشر اتمی کدامیک به کار نمی رود؟

۱. اتم ساز
۲. آشکار ساز
۳. تکفام ساز
۴. منبع تابش

۱۸- کدام منبع برای طیف بینی جذب اتمی به کار می رود؟

۱. لامپ کاتد توخالی
۲. گلوبار
۳. پیچه نیکروم
۴. لامپ تنگستن

۱۹- اولین و پر مصرف ترین روش برای تصحیح زمینه در طیف بینی جذب اتمی کدام است؟

۱. سیستم منبع پیوسته قوس دوتریوم
۲. سیستم اسمیت-هیفته
۳. سیستم اثر زیمان
۴. تصحیح زمینه با استفاده از اثر رامان

۲۰- اگر هسته ای با اسپین  $I = \frac{3}{2}$  باشد چند جهت گیری در یک میدان مغناطیسی یکنواخت دارد؟

۱. ۲
۲. ۴
۳. ۵
۴. ۶

### سوالات تشریحی

- ۱- طیف بینی تبدیل فوریه چیست؟ مزایای آن را نسبت به طیف بینی معمولی بنویسید؟ ۱،۲۰ نمره
- ۲- پلاسمای جفت شده القایی (ICP) را به اختصار توضیح دهید؟ ۱،۲۰ نمره
- ۳- اجزای دستگاه NMR را نام ببرید؟ ۱،۲۰ نمره
- ۴- سیستم ورودی در طیف سنج جرمی را به اختصار توضیح دهید؟ ۱،۲۰ نمره
- ۵- طرح طیف نور سنج دو پرتوی فضایی و زمانی را بکشید و با هم مقایسه کنید؟ ۱،۲۰ نمره

| نمبر،<br>سواب | پاسخ صحيح | وصيئت ڪليد |
|---------------|-----------|------------|
| 1             | د         | همادي      |
| 2             | ب         | همادي      |
| 3             | ج         | همادي      |
| 4             | ج         | همادي      |
| 5             | ج         | همادي      |
| 6             | د         | همادي      |
| 7             | الف       | همادي      |
| 8             | الف       | همادي      |
| 9             | ج         | همادي      |
| 10            | الف       | همادي      |
| 11            | الف       | همادي      |
| 12            | د         | همادي      |
| 13            | ج         | همادي      |
| 14            | ب         | همادي      |
| 15            | ج         | همادي      |
| 16            | د         | همادي      |
| 17            | د         | همادي      |
| 18            | الف       | همادي      |
| 19            | الف       | همادي      |
| 20            | ب         | همادي      |

تعداد سوالات: تستی: ۲۰: تشریحی: ۵

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

سری سوال: یک: ۱

عنوان درس: شیمی تجزیه<sup>۳</sup>، شیمی تجزیه دستگاهی

رشته تحصیلی/کد درس: شیمی گرایش محض، شیمی (کاربردی)، شیمی (شیمی تجزیه) ۱۱۱۴۰۳۱ - شیمی گرایش محض، شیمی (کاربردی) ۱۱۱۴۳۴۷

استفاده از ماشین حساب مهندسی مجاز است

۱- محلولی به غلظت 5/6ppm آهن (III) را با مقدار کافی KSCN واکنش می دهیم جذب محلول در سل 2/5 سانتی متری چقدر است؟

$$(\epsilon_{FeSCN^{2+}} = 7000 \frac{Lit}{mol.cm}, Fe = 56 \frac{gr}{mol})$$

۱۷۵۰ .۴

۱۷/۵۰ .۳

۱/۷۵۰ .۲

۰/۱۷۵۰ .۱

۲- کدامیک پاشندگی در منشور را نشان می دهد؟

۴.  $d\lambda/dn$

۳.  $d\phi/dn$

۲.  $d\phi/d\lambda$

۱.  $dn/d\lambda$

۳- نور زرد ساطع شده از بخار سدیم در طول موج 590 نانومتر اتفاق می افتد. برای فوتون های این طول موج، انرژی را محاسبه کنید.

$$h = 6.626 \times 10^{-34} J.s$$

۵.۰۸۴×۱۰<sup>۱۴</sup> J .۴

۳.۳۶۹×۱۰<sup>-۱۹</sup> J .۳

۲.۳۷۵×۱۰<sup>-۱۹</sup> J .۲

۱.۵۰۹۳×۱۰<sup>۱۴</sup> J .۱

۴- کدامیک با استفاده از خاصیت ذره ای تابش الکترومغناطیس قابل توضیح است؟

۲. پدیده فوتوالکتریک

۱. شکست تابش الکترومغناطیس

۴. تداخل تابش الکترومغناطیس

۳. انعکاس تابش الکترومغناطیس

۵- کدام روش کروماتوگرافی برای جداسازی سریع نمونه های غیرفرار یا ناپایدار قابل استفاده است؟

۲. روش کروماتوگرافی گازی

۱. روش کروماتوگرافی مایع با عملکرد بالا

۴. روش کروماتوگرافی کاغذی

۳. روش کروماتوگرافی لایه نازک

۶- در کدام روش برهم کنش تابش الکترومغناطیس با ماده وجود دارد، ولی تغییر در طول موج عامل بحرانی در روش مذکور نیست؟

۲. طیف نورسنجی

۱. طیف سنجی جذب اتمی

۴. فلورسانس

۳. شکست سنجی

۷- در مورد تبدیل کننده علامت، نسبت علامت ورودی مربوط به آنالیت به کل علامت های ورودی بیانگر چیست؟

۴. میزان تبدیل

۳. گزینش پذیری

۲. حساسیت

۱. حد تشخیص

سری سوال: ۱ یک

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

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

عنوان درس: شیمی تجزیه<sup>۳</sup>، شیمی تجزیه دستگاهی

رشته تحصیلی/کد درس: شیمی گرایش محض، شیمی (کاربردی)، شیمی (تجزیه) ۱۱۱۴۰۳۱ - شیمی گرایش محض، شیمی (کاربردی) ۱۱۱۴۳۴۷

۸- در کدام منبع یونش، همراه با مولکولهای آنالیت گاز متان نیز استفاده می شود؟

۱. منبع یونش در میدان ۲. منبع یونش جرقه ۳. منبع برخورد الکترونی ۴. منبع یونش شیمیایی

۹- کدامیک یک بار چرخنده غیر کروی است؟

۱.  $^1H$  ۲.  $^{11}B$  ۳.  $^{13}C$  ۴.  $^{16}O$

۱۰- جا به جایی شیمیایی مشتقات مونوهایلید متان نسبت به  $TMS$  چگونه است؟

۱.  $CH_3F > CH_3Cl > CH_3Br > CH_3I$  ۲.  $CH_3F < CH_3Cl < CH_3Br < CH_3I$   
۳.  $CH_3F > CH_3Cl < CH_3Br < CH_3I$  ۴.  $CH_3F = CH_3Cl = CH_3Br = CH_3I$

۱۱- کدام گزینه در مورد مقایسه پلاسمای قوسی جریان مستقیم (DCP) و پلاسمای جفت شده القایی (ICP) صحیح است؟

۱. گستردگی استفاده از DCP نسبت به ICP بیشتر است. ۲. DCP نسبت به ICP اقتصادی تر است.  
۳. حد تشخیص DCP بیشتر از ICP است. ۴. مزاحمت های یونش در DCP کمتر است.

۱۲- با زیاد شدن دمای اتمسازهای غیرشعله ای (پلازما) کدام نوع مزاحمت ها کاهش و کدام نوع افزایش می یابد؟

۱. مزاحمت های شیمیایی و مزاحمت های طیفی افزایش می یابد.  
۲. مزاحمت های شیمیایی و مزاحمت های طیفی کاهش می یابد.  
۳. مزاحمت های شیمیایی کاهش و مزاحمت های طیفی افزایش می یابد.  
۴. مزاحمت های شیمیایی افزایش و مزاحمت های طیفی کاهش می یابد.

۱۳- کدامیک در روش نشر اتمی، انرژی لازم برای نشر تابش از اتم های مورد تجزیه را فراهم می کند؟

۱. منبع تابش اولیه ۲. گرمای حاصل از اتم ساز  
۳. آشکارساز ۴. لامپ کاتد توخالی

۱۴- کدامیک منبع تابش زیر قرمز نیست؟

۱. گلوبار ۲. پیچه نیکروم ۳. تابشگر نرنست ۴. لامپ قوس جیوه

سری سوال: ۱ یک

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

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

عنوان درس: شیمی تجزیه<sup>۳</sup>، شیمی تجزیه دستگاهی

رشته تحصیلی/کد درس: شیمی گرایش محض، شیمی (کاربردی)، شیمی (شیمی تجزیه) ۱۱۱۴۰۳۱ - شیمی گرایش محض، شیمی (کاربردی) ۱۱۱۴۳۴۷

۱۵- کدامیک در مورد خطوط استوکس رامان درست است؟

۱. خطوط استوکس در فرکانس های بیشتر ظاهر شده و از خطوط آنتی استوکس قوی تر هستند..
۲. خطوط استوکس در فرکانس های کمتر ظاهر شده و از خطوط آنتی استوکس ضعیف تر هستند..
۳. خطوط استوکس در فرکانس های بیشتر ظاهر شده و از خطوط آنتی استوکس ضعیف تر هستند..
۴. خطوط استوکس در فرکانس های کمتر ظاهر شده و از خطوط آنتی استوکس قوی تر هستند..

۱۶- برای بدست آوردن طیف زیرقرمز پلاستیک ها و مواد صنعتی از کدام روش استفاده می شود؟

۱. روش تشکیل فیلم نازک
۲. روش استفاده از ترمیستور
۳. روش طیف گیری انعکاسی
۴. روش تهیه قرص فشرده

۱۷- مولکول  $CO_2$  چند درجه آزادی ارتعاشی دارد و کدام ارتعاشات در زیر قرمز فعال هستند؟

۱. ۳ درجه آزادی ، ارتعاش کششی نامتقارن و ارتعاش خمشی متقارن
۲. ۴ درجه آزادی ، ارتعاش کششی نامتقارن و ارتعاش خمشی متقارن
۳. ۴ درجه آزادی ، ارتعاش کششی متقارن و ارتعاش خمشی متقارن
۴. ۳ درجه آزادی ، ارتعاش کششی متقارن و ارتعاش خمشی متقارن

۱۸- کدام آشکارساز از نیمه رسانا ساخته شده است؟

۱. آشکارساز فوتو لوله
۲. آشکارساز لوله فوتو تکثیر کننده
۳. آشکارساز فوتوولتایی
۴. آشکارساز فوتو لوله خلاء

۱۹- روش تغییرات پیوسته به چه منظوری استفاده می شود؟

۱. برای شناسایی گروه های عاملی
۲. برای خالص سازی مواد
۳. تجزیه مخلوط ها
۴. تعیین استوکیومتری واکنش ها

۲۰- کدامیک جزء عوامل حقیقی انحراف از قانون بیر- لامبرت است؟

۱. تابش چند فام
۲. نورهای سرگردان
۳. تشکیل کمپلکس
۴. تغییر ضریب شکست محلول

| شماره<br>سوال | پاسخ صحيح | وصفیت کلبه |
|---------------|-----------|------------|
| 1             | ب         | همادي      |
| 2             | الف       | همادي      |
| 3             | ج         | همادي      |
| 4             | ب         | همادي      |
| 5             | الف       | همادي      |
| 6             | ج         | همادي      |
| 7             | ج         | همادي      |
| 8             | د         | همادي      |
| 9             | ب         | همادي      |
| 10            | الف       | همادي      |
| 11            | ب         | همادي      |
| 12            | ج         | همادي      |
| 13            | ب         | همادي      |
| 14            | د         | همادي      |
| 15            | د         | همادي      |
| 16            | ج         | همادي      |
| 17            | ب         | همادي      |
| 18            | ج         | همادي      |
| 19            | د         | همادي      |
| 20            | د         | همادي      |

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵ زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰ سری سوال: یک ۱

عنوان درس: شیمی تجزیه<sup>۳</sup>، شیمی تجزیه دستگاهی

رشته تحصیلی/کد درس: شیمی گرایش محض، شیمی (کاربردی)، شیمی (شیمی تجزیه) ۱۱۱۴۰۳۱ - شیمی گرایش محض، شیمی (کاربردی) ۱۱۱۴۳۴۷

استفاده از ماشین حساب مهندسی مجاز است

۱- یک جزء عاملی در یک دستگاه که ورودی را دریافت و آن را به صورت علامت خروجی متناسب با مقدار علامت ورودی در می آورد، چه نام دارد؟

۱. پردازشگر علامت ۲. تبدیل کننده علامت ۳. سیستم خواندن ۴. تعدیل کننده علامت

۲- نسبت علامت خروجی ( $S_o$ ) به مقدار علامت ورودی ( $S_{in}$ ) بیان کننده کدام گزینه است؟

۱. گزینش پذیری ۲. حد تشخیص ۳. گستره دینامیکی ۴. حساسیت

۳- رایج ترین روش هسته ای کدام است؟

۱. تجزیه فعال سازی نوترونی ۲. تجزیه رقیق سازی ایزوتوپی ۳. تیتراسیون رادیومتری ۴. رادیوکروماتوگرافی

۴- برای تابش زیر قرمز با طول موج  $5 \mu m$  عدد موجی بر حسب  $cm^{-1}$  چقدر است؟

۱. 0/2 ۲. 20 ۳. 200 ۴. 2000

۵- در کدام روش تحریک الکترون های ظرفیتی مورد بررسی قرار می گیرد؟

۱. طیف بینی زیر قرمز ۲. طیف بینی رامان ۳. طیف بینی رزونانس مغناطیسی هسته ۴. طیف بینی فرابنفش - مرئی

۶- در کدام روش طیف بینی، شدت یا توان همه امواج تابیده به نمونه، به طور همزمان و به شکل تابعی از زمان است؟

۱. طیف بینی حوزه فرکانسی ۲. طیف بینی تبدیل فوری ۳. طیف بینی رزونانس اسپین الکترون ۴. طیف بینی رامان

۷- مقدار ضریب جذب مولی ( $\epsilon$ ) مستقل از کدامیک است؟

۱. ماده جاذب ۲. طول موج ۳. حلال ۴. غلظت

۸- کدامیک از عوامل دستگاهی انحراف از قانون بیر- لامبرت است؟

۱. اثر نورهای سرگردان ۲. تغییر ضریب شکست ۳. پلیمر شدن ۴. اثر دما

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵ زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰ سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: شیمی تجزیه<sup>۳</sup>، شیمی تجزیه دستگاهی

رشته تحصیلی/کد درس: شیمی گرایش محض، شیمی (کاربردی)، شیمی (تجزیه) ۱۱۱۴۰۳۱ - شیمی گرایش محض، شیمی (کاربردی) ۱۱۱۴۳۴۷

۹- کدامیک از خصوصیات رنگ یارها است؟

۱. دارای الکترون های ناپیوندی والانسی نیستند.
۲. در طول موج های بالاتر از  $220\text{ nm}$  جذب ندارند.
۳. یک یا چند پیوند اشباع دارند.
۴. اگر به رنگ ساز وصل شوند جذب به سمت طول موج کوتاهتر می رود.

۱۰- لامپ هالوژن - کوارتز منبع نوری در کدام دستگاه است؟

۱. طیف سنج جرمی
۲. طیف سنج زیر قرمز
۳. طیف سنج رامان
۴. طیف سنج فرابنفش - مرئی

۱۱- مولکول  $CO_2$  دارای چند شیوه ارتعاشی است؟

۱. ۲
۲. ۳
۳. ۴
۴. ۵

۱۲- کدام آشکارساز طیف بینی زیرقرمز از جوش دادن دو سیم نیمه هادی با کارایی ترموالاستیک مختلف ساخته شده است . با برخورد تابش زیرقرمز و تغییر دمای محل اتصال دو سیم بین محل اتصال یک اختلاف پتانسیل ایجاد می شود؟

۱. آشکارسازهای گرما الکتریکی
۲. ترمیستورها
۳. ترموکوپل ها
۴. بلومترها

۱۳- مهم ترین کاربرد کدام روش طیف نورسنجی شناسایی گروه های عاملی است؟

۱. زیر قرمز
۲. فرابنفش - مرئی
۳. رامان
۴. رزونانس مغناطیسی هسته

۱۴- کدامیک از مهم ترین نقطه ضعف های روش های طیف سنجی اتمی است که در بسیاری موارد صحت، دقت و حدود آشکارسازی طیف سنجی های اتمی را محدود می کند؟

۱. سیستم ورودی نمونه
۲. اتم ساز
۳. سیستم آشکارسازی تابش
۴. منبع تابش

۱۵- در طیف بینی اتمی، کدام پهن شدگی به علت سرعت زیادی که اتم ها در شرایط نمونه ای در حالت گاز دارند، ناشی می شود؟

۱. پهن شدگی فشاری
۲. پهن شدگی داپلری
۳. پهن شدگی معکوسی
۴. پهن شدگی برخوردی

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵  
زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰  
سری سوال: ۱ یک  
عنوان درس: شیمی تجزیه<sup>۳</sup>، شیمی تجزیه دستگاهی  
رشته تحصیلی/کد درس: شیمی گرایش محض، شیمی (کاربردی)، شیمی (شیمی تجزیه) ۱۱۱۴۰۳۱ - شیمی گرایش محض، شیمی (کاربردی) ۱۱۱۴۳۴۷

۱۶- در کدام روش تصحیح زمینه در طیف بینی جذب اتمی، از میدان مغناطیسی قوی برای منتشر کردن طیف نشری لامپ یا طیف جذبی نمونه استفاده می شود؟

۱. سیستم منبع پیوسته قوس دوتریم
۲. سیستم اسمیت - هیفته
۳. سیستم لورنتزی
۴. سیستم اثر زیمن

۱۷- بر طبق قوانین کوانتومی، در میدان مغناطیسی یکنواخت، هسته ای با  $I = 1$  چند جهت گیری می تواند داشته باشد؟

۱. ۱
۲. ۲
۳. ۳
۴. ۴

۱۸- در طیف بینی  $^1H NMR$ ، کدامیک در میدان کمتری مشاهده می شود؟

۱.  $CH_3Cl$
۲.  $CH_2Cl_2$
۳.  $CHCl_3$
۴.  $CCl_4$

۱۹- در کدام روش، مولکول های نمونه به روش مناسبی به صورت یون تبدیل می شود؟

۱. طیف بینی زیر قرمز
۲. طیف بینی جرمی
۳. طیف بینی رامان
۴. طیف بینی رزونانس مغناطیسی هسته

۲۰- قدرت تفکیک کدام تجزیه گر بیشتر است؟

۱. تجزیه گر میدان مغناطیسی با تمرکز یگانه
۲. تجزیه گر دو گانه
۳. تجزیه گر زمان پرواز
۴. تجزیه گر چهار قطبی الکتریکی

### سوالات تشریحی

- ۱- پنج کاربرد طیف نورسنجی فرابنفش - مرئی را نام ببرید؟  
۱.۲۰ نمره
- ۲- ویژگی های خطوط رامان را بنویسید؟  
۱.۲۰ نمره
- ۳- مهم ترین روش های پلازما در طیف بینی اتمی را بنویسید؟  
۱.۲۰ نمره
- ۴- اجزای یک دستگاه  $NMR$  چیست؟  
۱.۲۰ نمره
- ۵- انواع سیستم های ورودی نمونه به دستگاه طیف سنج جرمی را توضیح دهید؟  
۱.۲۰ نمره

| نمبر<br>سوال | يادشخ صحيح | وضعيت گلب |
|--------------|------------|-----------|
| 1            | ب          | همادي     |
| 2            | د          | همادي     |
| 3            | الف        | همادي     |
| 4            | د          | همادي     |
| 5            | د          | همادي     |
| 6            | ب          | همادي     |
| 7            | د          | همادي     |
| 8            | الف        | همادي     |
| 9            | ب          | همادي     |
| 10           | د          | همادي     |
| 11           | ج          | همادي     |
| 12           | ج          | همادي     |
| 13           | الف        | همادي     |
| 14           | الف        | همادي     |
| 15           | ب          | همادي     |
| 16           | د          | همادي     |
| 17           | ج          | همادي     |
| 18           | ج          | همادي     |
| 19           | ب          | همادي     |
| 20           | ب          | همادي     |

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵ زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰ سری سوال: یک ۱

عنوان درس: شیمی تجزیه<sup>۳</sup>، شیمی تجزیه دستگاهی

رشته تحصیلی/کد درس: شیمی (شیمی تجزیه)، شیمی گرایش محض، شیمی (کاربردی) ۱۱۱۴۰۳۱ - شیمی گرایش محض، شیمی (کاربردی) ۱۱۱۴۳۴۷

استفاده از ماشین حساب مهندسی مجاز است

۱- در کدامیک از روش های هسته ای برای جدا کردن کامل آنالیت از توده نمونه از یک شناساگر پرتو زا استفاده می شود؟

۱. تجزیه فعال سازی نوترونی
۲. تیتراسیون رادیومتری
۳. تجزیه رقیق سازی ایزوتوپی
۴. رادیو کروماتوگرافی

۲- رایج ترین روش یونش مولکول های نمونه در طیف سنجی جرمی کدام است؟

۱. یونش شیمیایی
۲. یونش در میدان
۳. یونش جرقه
۴. یونش برخورد الکترونی

۳- کدامیک از پدیده های زیر توسط خاصیت ذره ای تابش الکترو مغناطیس قابل توجیه نیست؟

۱. انعکاس
۲. جذب
۳. پخش
۴. نشر

۴- کدامیک از فاکتورهای زیر مشخص کننده جنبش منشور بوده و پاشندگی نام دارد؟

۱.  $d\phi/dn$
۲.  $dn/d\lambda$
۳.  $d\phi/d\phi$
۴.  $d\theta/d\lambda$

۵- بهترین و حساسترین روش آشکارسازی در طیف سنج جرمی کدام است؟

۱. پیروالکترونیک
۲. فوتوولتایی
۳. فیلم عکاسی
۴. تکثیرکننده الکترون

۶- درصد عبور نور از محلولی 63.5 در صد است مقدار جذب این محلول کدام است؟

۱. 0.19
۲. 0.25
۳. 0.36
۴. 0.66

۷- روش تغییرات پیوسته به چه منظوری استفاده می گردد؟

۱. تعیین نقطه ایزوبستیک
۲. تعیین جرم مولی
۳. تعیین سرعت واکنش ها
۴. تعیین استوکیومتری کمپلکس ها

۸- کدامیک به عنوان آشکار ساز در طیف بینی فرابنفش - مرئی (UV-Vis) استفاده می شود؟

۱. ترموکوپل
۲. فوتو ولتایی
۳. ترمیستور
۴. پیروالکترونیک

۹- کدامیک از نواحی تابش زیر قرمز به "ناحیه اورتون" مشهور است؟

۱. ناحیه فتوگرافی
۲. ناحیه زیر قرمز نزدیک
۳. ناحیه ارتعاشی چرخشی
۴. ناحیه زیرقرمز دور

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵ زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰ سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: شیمی تجزیه<sup>۳</sup>، شیمی تجزیه دستگاهی

رشته تحصیلی/کد درس: شیمی (شیمی تجزیه)، شیمی گرایش محض، شیمی (کاربردی) ۱۱۱۴۰۳۱ - شیمی گرایش محض، شیمی (کاربردی) ۱۱۱۴۳۴۷

۱۰- در کدامیک از روش های طیف بینی می توان به جای صافی از یک محلول رنگی آبگین در کربن تتراکلرید به عنوان تکفام ساز استفاده کرد؟

۱. مادون قرمز ۲. ریز موج ۳. رامن ۴. فوق بنفش

۱۱- کدامیک از آشکار سازهای زیر در واقع یکی از بازوهای پل وستون می باشد؟

۱. بلومتر ۲. سلول گولی ۳. ترمیستور ۴. پیرو الکتریک

۱۲- کدامیک از عوامل زیر در سرعت حلال زدایی فرآیند اتمیزاسیون موثر نیست؟

۱. اندازه قطره ۲. زمان توقف در اتم ساز ۳. ترکیب درصد ذرات ۴. سرعت انتقال نمونه

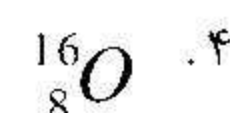
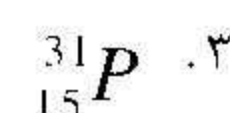
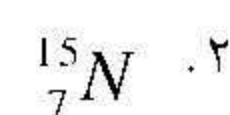
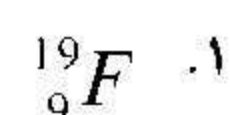
۱۳- کدامیک از عوامل پهنای خط طیفی ناشی از سرعت حرکت زیاد اتم ها در حالت گازی است؟

۱. پهن شدگی طبیعی ۲. پهن شدگی داپلری ۳. پهن شدگی لورنتزی ۴. پهن شدگی معکوسی

۱۴- کدامیک از روش های تصحیح زمینه در روش طیف بینی اتمی باعث کوتاه شدن عمر مفید لامپ های عناصر فرار می شود؟

۱. اسمیت-هیفته ۲. سیستم اثر زیمان ۳. سیستم منبع پیوسته ۴. روش رامن

۱۵- کدام هسته در NMR فعال نمی باشد؟



۱۶- علت چرخاندن لوله محتوی نمونه در NMR کدامیک می باشد؟

۱. همگن نمودن محلول ۲. حصول پایداری بالای میدان ۳. تغییر دادن میدان در محدوده کوچک ۴. حذف ناپیکنواختی میدان مغناطیسی در نمونه

۱۷- با کدام تکنیک طیف بینی تعیین انرژی فعالسازی یک واکنش امکان پذیر است؟

۱. طیف بینی رامن ۲. طیف بینی مادون قرمز ۳. طیف بینی جرمی ۴. طیف بینی NMR

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵ زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰ سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: شیمی تجزیه<sup>۳</sup>، شیمی تجزیه دستگاهی

رشته تحصیلی/کد درس: شیمی (شیمی تجزیه)، شیمی گرایش محض، شیمی (کاربردی) ۱۱۱۴۰۳۱ - شیمی گرایش محض، شیمی (کاربردی) ۱۱۱۴۳۴۷

۱۸- در طیف بینی جرمی برای یونش نمونه های معدنی تبخیر نشدنی کدامیک از منابع زیر مناسب تر است؟

۱. منبع یونش در میدان ۲. منبع یونش شیمیایی ۳. منبع برخورد الکترونی ۴. منبع جرقه ای

۱۹- کدامیک از انواع تجزیه گرهای جرمی فاقد میدان بوده و برای طیف سنجی جرمی مولکولهای سنگین مناسب است؟

۱. زمان پرواز ۲. تمرکز یگانه ۳. تمرکز دو گانه ۴. چهار قطبی

۲۰- کدام مولکول دارای طول موج جذبی بلندتری در طیف بینی مرئی - فوق بنفش برای انتقال جفت الکترون تنها به اوربیتال ضد پیوندی پای ( $\pi^*$ ) می باشد؟

۱.  $CH_3I$  ۲.  $CH_3Cl$  ۳.  $CH_3F$  ۴.  $CH_3Br$

### سوالات تشریحی

۱- شاخص های شایستگی یک روش دستگاهی را نام برده و دو مورد را به اختصار توضیح دهید؟ ۱،۲۰ نمره

۲- علل انحراف از قانون بیر را نام برده و هر کدام را توضیح دهید؟ ۱،۲۰ نمره

۳- طیف نور سنج های تک پرتوی و دو پرتوی را به طور شمایی رسم نموده و بخش های مختلف را مشخص کنید؟ ۱،۲۰ نمره

۴- سلول های نمونه و روش های نمونه برداری در طیف بینی زیر قرمز را بنویسید؟ ۱،۲۰ نمره

۵- طرح واره (شمای) مراحل و فرآیندهای تشکیل اتم در طیف بینی اتمی را رسم کنید. ۱،۲۰ نمره

| شماره<br>سوال | پاسخ صحيح | وضعيت گلبه |
|---------------|-----------|------------|
| 1             | ب         | همادي      |
| 2             | د         | همادي      |
| 3             | الف       | همادي      |
| 4             | ب         | همادي      |
| 5             | د         | همادي      |
| 6             | الف       | همادي      |
| 7             | د         | همادي      |
| 8             | ب         | همادي      |
| 9             | ب         | همادي      |
| 10            | ج         | همادي      |
| 11            | الف       | همادي      |
| 12            | ج         | همادي      |
| 13            | ب         | همادي      |
| 14            | الف       | همادي      |
| 15            | د         | همادي      |
| 16            | د         | همادي      |
| 17            | د         | همادي      |
| 18            | د         | همادي      |
| 19            | الف       | همادي      |
| 20            | الف       | همادي      |

سری سوال: یک ۱

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

تعداد سوالات: تستی: ۴۰ تشریحی: ۰

عنوان درس: شیمی تجزیه<sup>۳</sup>، شیمی تجزیه دستگاهی

رشته تحصیلی/کد درس: شیمی گرایش محض، شیمی (کاربردی)، شیمی (تجزیه) ۱۱۱۴۰۳۱ - شیمی گرایش محض، شیمی (کاربردی) ۱۱۱۴۳۴۷

استفاده از ماشین حساب ساده، ماشین حساب مهندسی مجاز است

۱- کدامیک از گزینه های زیر برای بیان گزینش پذیری استفاده می شود؟

۱.  $\frac{S_0}{S_{in}}$  ۲.  $\frac{S}{N}$  ۳.  $\frac{S_a}{S_f}$  ۴.  $S = kS_{bk}$

۲- برای حذف مزاحمت های مربوط به منبع برق اصلی آزمایشگاه در فرکانس 50 هرتز، کدام صافی استفاده می شود؟

۱. صافی تنظیم شونده ۲. صافی کم عبور ۳. صافی شکافی ۴. صافی زیاد عبور

۳- اگر برای یک صافی کم عبور مقدار  $f_h/60$  هرتز باشد، مقدار ثابت زمانی این صافی چقدر است؟

۱. 0/01 ثانیه ۲. 0/10 ثانیه ۳. 10 ثانیه ۴. 0/001 ثانیه

۴- کدامیک از گزینه های زیر در مورد نوفه فلیکر صحیح است؟

۱. مقدار نوفه واقعی با ریشه مربع عرض نوار سیستم تقویت کننده متناسب است.  
۲. دامنه آن با فرکانس متناسب است.  
۳. علت این نوفه داشتن حرکت گرمایی الکترون ها است.  
۴. حضور همیشگی و غلبه آن بر سایر نوفه ها در فرکانس های کمتر از 100 هرتز

۵- برهم کنش کدام امواج الکترومغناطیس باعث تغییر در اسپین هسته می شود؟

۱. فرکانس های رادیویی ۲. ناحیه میکروموج ۳. امواج زیر قرمز ۴. پرتو ایکس

۶- مناسب ترین ماده برای ساختن منشور، باید چه ویژگی داشته باشد؟

۱. ماده ای که در محدوده طول موج موردنظر، پاشندگی طبیعی نشان دهد.  
۲. ماده ای که ضریب شکست بالا و نسبتاً ثابتی داشته باشد.  
۳. ماده ای که انحراف رنگی را به حداقل برساند.  
۴. ماده ای که در محدوده طول موج موردنظر، پاشندگی غیر طبیعی نشان دهد.

۷- کدامیک از قواعد گزینش در طیف بینی فرابنفش-مرئی است؟

۱. ارتقای الکترون، باعث تغییر در جهت اسپین آن باشد.  
۲. تقارن اربیتال ابتدایی و انتهایی متفاوت باشد.  
۳. همپوشانی حالت های مولکولی ابتدایی و انتهایی وجود داشته باشد.  
۴. تغییرات ارتعاشی همراه با تغییرات قطبش پذیری باشد.

تعداد سوالات: تستی: ۴۰ تشریحی: ۰

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

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: شیمی تجزیه ۳، شیمی تجزیه دستگاهی

رشته تحصیلی/کد درس: شیمی گرایش محض، شیمی (کاربردی)، شیمی (شیمی تجزیه) ۱۱۱۴۰۳۱ - شیمی گرایش محض، شیمی (کاربردی) ۱۱۱۴۳۴۷

۸- کدام رابطه ضریب پاشندگی شبکه پراش را به درستی نشان می دهد؟

$$1. \frac{d\theta}{d\lambda} = \frac{n}{d \cos \theta} \quad 2. \frac{dn}{d\lambda} = \frac{d}{n \sin \theta} \quad 3. \frac{dn}{d\lambda} = \frac{n}{d \cos \theta} \quad 4. \frac{d\theta}{d\lambda} = \frac{d}{n \sin \theta}$$

۹- قدرت تفکیک یک طیف سنج زیر قرمز تبدیل فوریه در درجه اول به وسیله کدامیک تعیین می شود؟

۱. وسعت سطح شبکه پراش
۲. پهنای شکاف
۳. معکوس اختلاف راه نوری
۴. تعداد شیارهای شبکه پراش

۱۰- مس با آمونیاک یک کمپلکس رنگی می دهد. نمونه ای به غلظت  $2 \text{ ppm}$  از مس در سلولی به طول یک سانتیمتر در 500 نانومتر جذبی برابر با 0/40 دارد، ضریب جذب مولی این کمپلکس را محاسبه نمایید. (جرم اتمی مس  $63/5 \text{ g.mol}^{-1}$  می باشد).

$$1. 3.1 \times 10^{+4} \text{ L.mol}^{-1}.\text{cm}^{-1} \quad 2. 1.3 \times 10^{+4} \text{ L.mol}^{-1}.\text{cm}^{-1} \quad 3. 2.1 \times 10^{+5} \text{ L.mol}^{-1}.\text{cm}^{-1} \quad 4. 1.2 \times 10^{+5} \text{ L.mol}^{-1}.\text{cm}^{-1}$$

۱۱- برای دو گونه در تعادل شیمیایی، نقطه ایزوبستیک طول موجی است که در آن:

۱. مقدار جذب برای دو گونه یکسان است.
۲. مقدار جذب به ضریب شکست محیط بستگی ندارد.
۳. غلظت های دو گونه باهم برابر است.
۴. ضرایب جذب مولی دو گونه برابر است.

۱۲- کدامیک جزء عوامل شیمیایی انحراف از قانون بیر-لامبرت است؟

۱. اثر نورهای سرگردان
۲. تابش چند فام
۳. تجمع
۴. پهنای شکاف

۱۳- کدامیک از جهش های زیر در طیف سنجی فرابنفش-مرئی بسیار پرانرژی بوده و فقط در ناحیه فرابنفش خلاء مشاهده می شوند؟



۱۴- کدامیک از موارد زیر دلیل استفاده از  $\lambda_{\max}$  در روش های طیف نوسنجی جذبی است؟

۱. وجود رابطه خطی میان طول موج و شدت جذب
۲. حساسیت بیشتر و انحراف کمتر از قانون بیر-لامبرت
۳. حساسیت بیشتر و انحراف بیشتر از قانون بیر-لامبرت
۴. حذف کامل مزاحمت های جذبی

۱۵- کدامیک از منابع نوری زیر برای ناحیه فرابنفش در طیف نورسنج ها استفاده می شود؟

۱. لیزرها
۲. لامپ کوارتز-هالوژن
۳. لامپ تنگستن
۴. لامپ های دوتریم

سری سوال: ۱ یک

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

تعداد سوالات: تستی: ۴۰ تشریحی: ۰

عنوان درس: شیمی تجزیه ۳، شیمی تجزیه دستگاهی

رشته تحصیلی/کد درس: شیمی گرایش محض، شیمی (کاربردی)، شیمی (تجزیه) ۱۱۱۴۰۳۱ - شیمی گرایش محض، شیمی (کاربردی) ۱۱۱۴۳۴۷

۱۶- با افزایش قطبیت حلال، در انتقال های  $n \rightarrow \pi^*$  کدامیک از اثرهای زیر مشاهده می شود؟

۱. ترازهای انرژی به یکدیگر نزدیک تر می شود.
۲. انتقال به سمت طول موج های بلندتر رخ می دهد.
۳. انتقال به سمت طول موج های کوتاه تر رخ می دهد.
۴. به طرف انرژی کمتر جابه جا می شوند.

۱۷- مولکول متان ( $CH_4$ ) چند درجه آزادی ارتعاشی دارد؟

۱. 9
۲. 10
۳. 7
۴. 6

۱۸- کدام ناحیه از تابش زیرقرمز برای تعیین ساختار مولکولی استفاده می شود؟

۱. ناحیه زیرقرمز نزدیک
۲. ناحیه زیر قرمز متوسط
۳. ناحیه زیر قرمز دور
۴. ناحیه اورتون

۱۹- کدام آشکارساز برای ناحیه زیر قرمز مناسب است؟

۱. ترموکوپل
۲. فوتولوله
۳. لوله های فوتوتکثیرکننده
۴. فوتوولتایی

۲۰- کدام گزینه در مورد طیف رامان صحیح است؟

۱. شدت خطوط آنتی استوکس همیشه بیشتر از شدت خطوط استوکس مربوطه است.
۲. خطوط آنتی استوکس در انرژی کمتری ظاهر می شوند.
۳. خطوط آنتی استوکس در فرکانس های بیشتری ظاهر می شوند.
۴. خطوط استوکس و آنتی استوکس دارای شدت یکسانی هستند.

۲۱- کدام گزینه در مورد حرکت ارتعاش کششی نامتقارن مولکول  $CO_2$  صحیح است؟

۱. این حرکت در زیرقرمز غیرفعال و در رامان فعال است.
۲. این حرکت در زیرقرمز فعال و در رامان غیرفعال است.
۳. این حرکت هم در زیرقرمز و هم در رامان غیر فعال است.
۴. این حرکت هم در زیرقرمز و هم در رامان فعال است.

۲۲- فلئورسانس و فسفرسانس از کدام نظر مشابه هستند؟

۱. گذارهای انرژی الکترونی مسئول، متحمل تغییر در اسپین نمی شوند.
۲. به صورت همزمان نشر می شوند.
۳. طول موج نشری یکسانی دارند.
۴. برانگیختگی با جذب فوتون ها به وجود می آید.

تعداد سوالات: تستی: ۴۰ تشریحی: ۰ زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۱۲۰ تشریحی: ۰ سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: شیمی تجزیه<sup>۳</sup>، شیمی تجزیه دستگاهی

رشته تحصیلی/کد درس: شیمی گرایش محض، شیمی (کاربردی)، شیمی (شیمی تجزیه) ۱۱۱۴۰۳۱ - شیمی گرایش محض، شیمی (کاربردی) ۱۱۱۴۳۴۷

۲۳- در نورتابی فوتونی کدام طیف در طول موج بلندتر و در مدت زمان طولانی تری ظاهر می شود؟

۱. فسفرسانی ۲. فلئورسانی ۳. برانگیختگی ۴. جذبی

۲۴- در کدام دستگاه از نیتروژن مایع استفاده می شود؟

۱. رامن ۲. طیف سنج جرمی ۳. فسفرسانس سنج ۴. فلئورسانس سنج

۲۵- در اکثر فلئورسانس سنج ها از کدام آشکارساز استفاده می شود؟

۱. سلول گولی ۲. سلول فوتوهدایتی ۳. فوتوولتایی ۴. لوله فوتو تکثیر کننده

۲۶- طی کدام فرایند تابشی حالت تحریک شده سه تایی به یک تایی تبدیل می شود؟

۱. عبور بین سیستمی ۲. فسفرسانس ۳. فلئورسانس ۴. تبدیل درونی

۲۷- کدامیک از شعله های زیر حرارت بیشتری تولید می کند؟

۱. هوا-استیلن ۲. هوا-پروپان ۳. اکسیژن-استیلن ۴. اکسید نیترو-استیلن

۲۸- کدامیک از انتقالات زیر در روش های اتمی مجاز است؟

۱.  $4p \rightarrow 3s$  ۲.  $4s \rightarrow 3s$  ۳.  $3d \rightarrow 3s$  ۴.  $4p \rightarrow 3p$

۲۹- دمای زیاد، کدامیک از روش های طیف بینی را حساس تر می کند؟

۱. نورتابی شیمیایی ۲. فلئورسانس اتمی ۳. جذب اتمی ۴. نشر اتمی

۳۰- کدامیک مهم ترین منبع تابش در طیف سنجی جذب اتمی است؟

۱. لامپ تخلیه بدون الکتروود ۲. لامپ با کاتد توخالی ۳. قوس زنون ۴. لیزرهای رنگی

۳۱- کدامیک تفاوت عمده روش های فلئورسانس اتمی با روش های جذب اتمی را نشان می دهد؟

۱. نوع آشکارساز استفاده شده ۲. نوع اتم ساز استفاده شده ۳. موقعیت قرار گرفتن منبع تابش و تکفام ساز ۴. نوع منبع تابش استفاده شده

تعداد سوالات: تستی: ۴۰ تشریحی: ۰

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

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: شیمی تجزیه<sup>۳</sup>، شیمی تجزیه دستگاهی

رشته تحصیلی/کد درس: شیمی گرایش محض، شیمی (کاربردی)، شیمی (شیمی تجزیه) ۱۱۱۴۰۳۱ - شیمی گرایش محض، شیمی (کاربردی) ۱۱۱۴۳۴۷

۳۲- کدام گزینه در مورد تغییر میزان مزاحمت های یونش، شیمیایی و طیفی با زیاد شدن دمای اتم سازی، صحیح است؟

۱. مزاحمت یونش، مزاحمت شیمیایی و مزاحمت طیفی افزایش می یابد.
۲. مزاحمت یونش و مزاحمت شیمیایی افزایش و مزاحمت طیفی کاهش می یابد.
۳. مزاحمت یونش و مزاحمت شیمیایی کاهش و مزاحمت طیفی افزایش می یابد.
۴. مزاحمت یونش، مزاحمت شیمیایی و مزاحمت طیفی کاهش می یابد.

۳۳- در طیف بینی جذب اتمی به کدام منظور از لامپ پیوسته قوس دوتریم استفاده می شود؟

۱. حذف تابش جذب نشده
۲. کم کردن پهنای نوار جذبی
۳. حذف نشر زمینه
۴. حذف جذب زمینه

۳۴- عدد کوانتومی اسپین هسته فعال مغناطیسی X برابر  $\frac{5}{2}$  است، تعداد جهت گیری های مجاز برای این هسته در یک میدان مغناطیسی یکنواخت کدام است؟

۱. ۶
۲. ۵
۳. ۴
۴. ۳

۳۵- اگر ثابت جفت شدن J در دستگاه طیف سنج NMR، 60 مگا هرتز برابر 20 هرتز باشد، ثابت جفت شدن J در دستگاه طیف سنج NMR، 120 مگا هرتز چقدر خواهد بود؟

۱. 5 هرتز
۲. 20 هرتز
۳. 10 هرتز
۴. 40 هرتز

۳۶- در طیف NMR اتیل برمید  $CH_3-CH_2-Br$  برای پروتون های گروه متیل چه نوع پیکی و با چه نسبتی مشاهده می شود؟

۱. دو شاخه که نسبت سطح آنها به صورت 1:1 است.
۲. چهار شاخه که نسبت سطح آنها به صورت 1:3:3:1 است.
۳. چهار شاخه که نسبت آنها به صورت 1:2:2:1 است.
۴. سه شاخه که نسبت سطح آنها به صورت 1:2:1 است.

۳۷- کدام حلال برای استفاده در NMR مناسب است؟

۱.  $CH_4$
۲.  $CDCl_3$
۳. TMS
۴.  $CHCl_3$

تعداد سوالات: تستی: ۴۰: تشریحی: ۰

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

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: شیمی تجزیه<sup>۳</sup>، شیمی تجزیه دستگاهی

رشته تحصیلی/کد درس: شیمی گرایش محض، شیمی (کاربردی)، شیمی (شیمی تجزیه) ۱۱۱۴۰۳۱ - شیمی گرایش محض، شیمی (کاربردی) ۱۱۱۴۳۴۷

۳۸- برای ورود جامدات تبخیرنشده و ترکیبات ناپایدار گرمایی به داخل محفظه یونش در طیف سنجی جرمی از چه سیستم ورودی استفاده می شود؟

۱. سیستم ورودی مستقیم
۲. سیستم ورودی پیمانه ای
۳. سیستم ورودی کروماتوگرافی
۴. سیستم ورودی منقطع

۳۹- کدام ماده به عنوان گاز واکنش دهنده در منبع یونش شیمیایی استفاده می شود؟

۱.  $CCl_4$
۲.  $CHCl_3$
۳.  $CH_4$
۴.  $CH_3Cl$

۴۰- در تجزیه گر جرمی تمرکز دوگانه، نقش منطقه الکتروستاتیکی چیست؟

۱. افزایش واگرایی زاویه ایی
۲. شتاب دادن یون های دارای  $\frac{m}{z}$  بزرگ جهت عبور از میدان مغناطیسی
۳. کاهش قدرت تفکیک دستگاه
۴. متمرکز نمودن یون های هم انرژی