

۱- کدامیک از طیف بینی های زیر، طیف بینی تبدیل فوریه است؟

۱. طیف بینی رامان
۲. طیف بینی میکرو موج
۳. NMR پالسی
۴. طیف بینی ماوراء بنفش- مرئی

۲- در کدامیک از موارد زیر، خطوط طیفی بصورت خطوط مجزا، تیز و واضح مشاهده می شوند؟

۱. طیف های اتمی
۲. طیف های الکترونیهای ظرفیتی مولکولی
۳. طیف های ارتعاشی و چرخشی مولکولی
۴. طیف های ارتعاشی مولکولی

۳- در کدام مورد، انحراف مثبت از قانون بیر- لامبرت رخ می دهد؟

۱. وجود تابشی با ضریب جذب مولی کمتر
۲. وجود تابشی با ضریب جذب مولی بزرگتر
۳. تغییر ضریب شکست در غلظت های زیاد
۴. وجود نور سرگردان

۴- کدامیک در مورد پراکندگی منجر به خطوط آنتی استوکس صحیح است؟

۱. خطوط آنتی استوکس ناشی از پراکندگی الاستیک است.
۲. نور پراکنده شده دارای انرژی کمتری نسبت به نور اولیه می باشد.
۳. شدت خطوط آنتی استوکس نسبت به استوکس بیشتر است.
۴. فوتون با مولکولی برخورد می کند که در حالت برانگیخته ارتعاشی است.

۵- محدودیت اصلی NMR به عنوان یک وسیله تجزیه ای کمی کدام است؟

۱. تخریب نمونه
۲. حساسیت کم
۳. زمان طولانی تجزیه
۴. عدم استفاده از استاندارد داخلی برای حذف خطاهای دستگاهی

۶- کدامیک باعث پهن شدن خطوط طیفی در NMR می شود؟

۱. وجود عناصر دیا مغناطیس
۲. همگنی میدان مغناطیسی اعمال شده
۳. آسایش اسپین- اسپین
۴. همه موارد

۷- کدامیک برای بر طرف کردن خطای ناشی از نشر شعله ای در جذب اتمی استفاده می شود؟

۱. منبع پیوسته ثانویه
۲. برشگر چرخان
۳. تزریق سفید
۴. تنظیم عرض دریچه تکفامساز

۸- در طیف سنجی جرمی رایج ترین روش یونیزاسیون کدام است؟

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

۹- ظرفیت کدام ستون های کروماتوگرافی گازی کمتر است؟

۱. ستون های پر شده
۲. ستون های لوله ای باز
۳. ستون های دارای اندود سطحی
۴. ستون های کاپیلاری

۱۰- کدام آشکارساز کروماتوگرافی گازی شامل دو یا چهار فیلامان است که به صورت یک پل و تسون مداری تشکیل می دهند؟

۱. یونش با شعله
۲. رایش الکترون
۳. هدایت گرمایی
۴. الکتروشیمیایی

۱۱- کدام بخش از تابش الکترومغناطیس کمترین انرژی و بلندترین طول موج را دارد؟

۱. پرتو ایکس
۲. ماوراء بنفش
۳. امواج رادیویی
۴. زیرقرمز

۱۲- تابش زیر قرمز، کدام تغییرات انرژی در ماده را به همراه دارد؟

۱. گذارهای الکترونی، تغییرات انرژی های ارتعاشی و چرخشی
۲. تغییرات انرژی ارتعاشات مولکولی همراه با تغییرات انرژی چرخشی
۳. تغییرات اسپین هسته
۴. تغییرات انرژی چرخشی مولکول

۱۳- کدام تجزیه گر جرمی در یک دستگاه طیف سنجی جرمی به صورت پالسی عمل می کند؟

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

۱۴- از کدام روش طیف بینی برای تعیین گروه های عاملی و در نتیجه ساختار مولکول استفاده می شود؟

۱. طیف بینی زیر قرمز
۲. طیف بینی میکروموج
۳. طیف بینی جذب اتمی
۴. طیف بینی ماوراء بنفش - مرئی

۱۵- برای تعیین استوکیومتری واکنش ها از کدام روش استفاده می شود؟

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

۱۶- در مورد اثر حلال بر انتقالات طیفی یک مولکول کدام گزینه درست است؟

۱. حلال اثری بر انتقالات ندارد، بلکه خود آن در طول موجی جذب دارد که ممکن است با جذب نمونه همپوشانی داشته باشد.
۲. هر چقدر حلال قطبی تر باشد، انتقالات  $\pi \rightarrow \pi^*$  به طرف طول موج کوتاهتر جابه جا می شود.
۳. هر چقدر حلال قطبی تر باشد، انتقالات  $n \rightarrow \pi^*$  به طرف طول موج کوتاه تر جابه جا می شود.
۴. هر چقدر حلال قطبی تر باشد، همه انتقالات به طرف طول موج کوتاه تر جابه جا می شود.

۱۷- در مورد نقطه ایزوبستیک در طیف بینی ماوراء بنفش - مرئی کدام گزینه صحیح است؟

۱. طول موجی است که در آن دو گونه در حال تعادل با هم هستند و ضریب جذب مولی آنها برابر است
۲. نقطه ای در طیف یک ماده است که طول موج جذب شده توسط ماده با طول موج نشر شده از آن یکسان است.
۳. هرگاه در یک طول موج، ضریب جذب حلال و ماده ای که در آن حل شده است برابر باشد، در طیف نقطه ایزوبستیک مشاهده می شود.
۴. طول موجی است که تعادل حلال و ماده حل شده را نشان می دهد.

۱۸- در کدامیک زاویه بین منبع نوری و تکفامساز ۹۰ درجه است؟

۱. جذب اتمی
۲. نشر اتمی
۳. فلوئورسانس اتمی
۴. زیر قرمز

۱۹- محلول از  $KMnO_4$  که دارای ۵۰۰ میلی گرم پتاسیم پرمنگنات در لیتر است در سلول به عرض یک سانتیمتر توسط دستگاه اسپکتروفتومتر ماوراء بنفش - مرئی جذبی برابر ۰/۲۵ دارد. ضریب جذب مولی آن کدام است؟ (جرم مولکولی پتاسیم پرمنگنات ۱۵۸ گرم بر مول است.)

۱.  $79 \text{ lit.mol}^{-1}.\text{cm}^{-1}$
۲.  $0.0005 \text{ lit.mol}^{-1}.\text{cm}^{-1}$
۳.  $20 \text{ lit.mol}^{-1}.\text{cm}^{-1}$
۴.  $125 \text{ lit.mol}^{-1}.\text{cm}^{-1}$

۲۰- در مورد قاعده گزینش در طیف بینی رامان کدام گزینه درست است؟

۱. اوربیتال های حالت پایه و برانگیخته همپوشانی داشته باشند.
۲. ضمن ارتعاش ممان دو قطبی مولکول تغییر کند.
۳. با تغییر اسپین الکترون همراه باشد.
۴. ضمن ارتعاش قطبش پذیری مولکول تغییر کند.

## ۲۱- کدام منبع نور برای طیف بینی زیر قرمز رایج نیست؟

۱. تابشگر نرنست
۲. گلوبار
۳. پیچه نیکروم
۴. لامپ بخار هیدروژن

## ۲۲- در مورد طیف سنجی زیر قرمز با تبدیل فوری کدام گزینه درست است؟

۱. در روش تبدیل فوری اندازه گیری همه تابش ها به طور همزمان صورت می گیرد.
۲. در این طیف بینی نیز از عنصر پاشنده شبکه پراش انعکاسی استفاده می شود، ولی شیارهای آن بسیار ریز است.
۳. در طیف بینی تبدیل فوری از بلورهای طبیعی که فواصل اتمهای آن در حد آنگستروم است به عنوان پاشنده طول موج استفاده می شود.
۴. در این طیف بینی از یک نرم افزار قوی استفاده می شود، ولی بخش دستگاهوری آن با زیر قرمز معمولی فرقی ندارد.

## ۲۳- کدامیک از معمول ترین آشکارساز ها درطیف بینی زیر قرمز است؟

۱. فوتوتکتشیر کننده
۲. سد لایه
۳. پیروالکتریک
۴. فوتولوله

## ۲۴- کدام مورد از وظایف یک اتم ساز در طیف سنجی اتمی نیست؟

۱. تبدیل هر نوع نمونه به حالت اتمی گازی شکل
۲. دارا بودن شرایط عمل یکسان برای تمام عناصر و نمونه ها
۳. داشتن علامت تجزیه ای به صورت تابع ساده ای از غلظت تک تک عناصر
۴. تفکیک همه طول موج های ایجاد شده از منبع به طول موج مشخصه تک تک عناصر

## ۲۵- در مورد اختلاف شعله هوا - استیلن با شعله اکسید نیترو - استیلن ، کدام گزینه درست است؟

۱. طول شکاف مشعل در شعله اکسید نیترو- استیلن به منظور جلوگیری از انفجار کمتر است.
۲. درجه حرارت شعله اکسید نیترو- استیلن کمتر از شعله هوا - استیلن است.
۳. سرعت سوختن شعله هوا - استیلن بیشتر از شعله اکسید نیترو- استیلن است.
۴. روشن کردن شعله اکسید نیترو- استیلن به طور مستقیم انجام می شود.

## ۲۶- در مورد منبع تابش در طیف سنجی جذب اتمی کدام گزینه درست است؟

۱. از منابع پیوسته مانند لامپ بخار هیدروژن یا لامپ بخار دوتریم می توان استفاده کرد.
۲. چون طول موج جذب اکثر اتم ها نزدیک یکدیگر است از لامپ های خطی مانند لامپ بخار جیوه استفاده می شود.
۳. از منابعی از جنس عنصر مورد نظر استفاده می شود.
۴. فقط از شعله استفاده می شود و نیازی به منبع نوری ندارد.

۲۷- در طیف سنجی جذب اتمی استفاده از کدامیک باعث اتمی شدن تمام اتم ها می شود؟

۱. الکتروحرارتی
۲. شعله هوا- استیلن
۳. مشعل پیش مخلوط کن
۴. شعله اکسید نیترو- استیلن

۲۸- در کدام فلوئورسانس اتمی اتم فلوئورسانس کننده در اثر برخورد با یک اتم خارجی که خود قبلا با جذب تابش رزونانسی فعال شده است، نشر فلوئورسانس می کند؟

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

۲۹- مهمترین هسته ها که در مطالعات طیف بینی رزونانس مغناطیسی هسته مورد استفاده قرار می گیرند، کدامند؟

۱. پروتون، کربن ۱۲، نیتروژن ۱۴ و اکسیژن ۱۶
۲. پروتون، فسفر ۳۱، کربن ۱۳ و اکسیژن ۱۶
۳. پروتون، کربن ۱۳، فلوئور ۱۹ و فسفر ۳۱
۴. پروتون، کربن ۱۲، اکسیژن ۱۶ و نیتروژن ۱۴

۳۰- کدام مورد برای به دست آوردن طیف NMR یک ترکیب شیمیایی درست است؟

۱. با تفکیک طول موج های تابش های میکروموج توسط یک تکفامساز شبکه ای و تابیده آنها به نمونه طیف رسم می شود.
۲. بدون نیاز به میدان مغناطیسی خارجی با تغییر جریان پیچه فرستنده طیف به دست می آید.
۳. با تغییر میدان مغناطیسی تولید شده توسط مولد پیمایش با عبور یک جریان الکتریکی مستقیم متغیر از آن شرایط رزونانس برقرار می شود.
۴. با تغییر دادن جریان الکتریکی عبور کرده از پیچه گیرنده، شرایط رزونانس برقرار و طیف رسم می شود.

۳۱- کدام گزینه شامل بستگی پدیده NMR به زمان نیست؟

۱. تبادل پروتونی
۲. تغییرات کانفورماسیونی
۳. چرخش حول پیوندهای تقریبا دوگانه
۴. جابه جایی شیمیایی در اثر نا ایزوتروپی

۳۲- در طیف  $^1H NMR$  کدامیک در میدان پایین تری مشاهده می شود؟

۱.  $CH_4$
۲.  $CH_2Cl_2$
۳.  $CHCl_3$
۴.  $CCl_4$

۳۳- در کدام روش طیف بینی با جذب یا نشر امواج الکترومغناطیسی سر و کار ندارد؟

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

۳۴- در کدام تجزیه گر جرمی از یک میدان مغناطیسی و یک تجزیه گر الکتروستاتیکی برای تفکیک جرم ها استفاده می شود؟

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

۳۵- کدام روش کروماتوگرافی براساس استفاده از دو مایع با قطبیت متفاوت به عنوان فاز ساکن و متحرک استوار است؟

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

۳۶- قدرت تفکیک در کروماتوگرافی تابع کارآیی، گزینندگی و فاکتور ظرفیت ستون است. ارتباط قدرت تفکیک با کارآیی ستون (N) کدام است؟

۱.  $\frac{1}{N}$       ۲.  $2N$       ۳.  $\sqrt{N}$       ۴.  $N^2$

۳۷- کدام آشکارساز در کروماتوگرافی مایع با عملکرد بالا (HPLC) رایج نیست؟

۱. آشکارساز یونش شعله ای      ۲. آشکارساز ضریب شکست  
۳. آشکارساز الکتروشیمیایی      ۴. آشکارساز فلوئورسانس

۳۸- در مورد کروماتوگرافی گازی و مایع کدام گزینه درست است؟

۱. کروماتوگرافی مایع برای تجزیه نمونه های فرار مناسب است.  
۲. کروماتوگرافی گازی برای تجزیه نمونه های فرار مناسب است.  
۳. کروماتوگرافی گازی برای تجزیه پروتئین ها و مواد موجود در بدن موجودات مناسب است.  
۴. هر دو روش را می توان برای تعیین جرم مولکولی و عدد پلیمره شدن پلیمرها به خوبی استفاده کرد.

۳۹- در مورد فاز ساکن مورد استفاده در کروماتوگرافی گازی کدام گزینه درست است؟

۱. چون فاز متحرک گاز است و باعث خارج کردن مایع از ستون می شود، امکان استفاده از یک مایع به عنوان فاز ساکن وجود ندارد.  
۲. تعداد مواد جامدی که به عنوان فاز ساکن استفاده می شوند، بسیار متنوع تر از مواد مایع است.  
۳. تعداد مواد مایعی که به عنوان فاز ساکن استفاده می شوند، بسیار متنوع تر از مواد جامد است و برای خارج نشدن از ستون بر روی مواد پایه پوشش داده می شوند.  
۴. هم از مواد جامد، هم از گازها و هم از مواد مایع پوشش داده شده بر روی مواد جامد به عنوان فاز ساکن استفاده می شود.

۴۰- در کروماتوگرافی گازی با کدام آشکارساز مقدار کمتری از نمونه قابل تشخیص است؟

- |                           |                          |
|---------------------------|--------------------------|
| ۱. آشکارساز ربایش الکترون | ۲. آشکارساز یونش شعله ای |
| ۳. آشکارساز هدایت گرمایی  | ۴. آشکارساز ضریب شکست    |

پاسخ صحیح

ج				X	1
الف	X				2
ب	X				3
د		X			4
ب		X			5
ج	X				6
ب			X		7
ب			X		8
د	X				9
ج		X			10
ج		X			11
ب			X		12
الف				X	13
الف			X		14
ب			X		15
ج			X		16
الف		X			17
ج		X			18
الف				X	19
د				X	20
د			X		21
الف	X				22
ج		X			23
د			X		24
الف				X	25
ج				X	26
الف				X	27
د			X		28
ج				X	29
ج		X			30
د	X				31
ج		X			32
ج	X				33
ب	X				34
الف	X				35
ج		X			36
الف	X				37
ب			X		38
ج		X			39
الف		X			40