

۱. خاصیت موجی ماده بوسیله کدام مورد نشان داده می‌شود؟  
 الف. طیف‌های خطی      ب. طیف‌های نواری      ج. آزمایش پراش      د. تبادل انرژی بین تابش و ماده
۲. در کدام روش طیف‌بینی از گذارهای الکترونی درونی استفاده می‌شود؟  
 الف. طیف‌بینی رامان      ب. طیف‌بینی اشعه X  
 ج. طیف‌بینی میکرو موج      د. طیف‌بینی زیرقرمز
۳. کدامیک از گذارها انرژی کمتری نیاز دارد؟  
 الف. انتقال‌های چرخشی      ب. گذارهای ارتعاشی  
 ج. انتقال‌های الکترونی داخلی      د. انتقال‌های الکترونی لایه‌های خارجی
۴. کدام انتقال انرژی بیشتری نیاز دارد؟  
 الف.  $\pi \rightarrow \pi^*$       ب.  $n \rightarrow \pi^*$       ج.  $n \rightarrow \delta^*$       د.  $\delta \rightarrow \delta^*$
۵. مولکول‌های استیلن و اتیلن به ترتیب دارای چند شکل اصلی ارتعاشی هستند؟  
 الف. ۶ و ۱۲      ب. ۶ و ۱۱      ج. ۷ و ۱۱      د. ۷ و ۱۲
۶. در هیدروکربن‌های اشباع شده فقط شامل پیوندهای ساده چه نوع انتقال‌هایی می‌توانند داشته باشند؟  
 الف.  $\pi \rightarrow \pi^*$       ب.  $n \rightarrow \pi^*$       ج.  $\pi \rightarrow \delta^*$       د.  $\delta \rightarrow \delta^*$
۷. کاربرد اصلی طیف‌بینی زیرقرمز کدام مورد است؟  
 الف. تعیین ساختمان و ترکیبات آلی براساس شناسایی گروه‌های عاملی  
 ب. تعیین مقادیر کمی ترکیبات آلی  
 ج. تعیین نوع شبکه بلور ترکیبات معدنی  
 د. تعیین تعداد هیدروژن‌ها و کربن‌های ترکیبات آلی
۸. کدام مورد از منابع نوری در IR محسوب نمی‌شود؟  
 الف. تابشگر نرنست      ب. لامپ تخلیه بدون الکتروود  
 ج. گلوبار      د. پیچه نیکروم
۹. کدام آشکارساز در IR استفاده می‌شود؟  
 الف. فتوتکتثیر کننده      ب. گلوبار      ج. فتولوله      د. ترموکوپل

۱۰. کدام مطلب در خصوص آشکارسازهای فوتونی در روش *IR* صحیح است؟  
 الف. آشکارسازهای فوتونی سریعتر و حساس‌تر از آشکارسازهای گرمایی هستند.  
 ب. آشکارسازهای فوتونی در ناحیه بسیار وسیعی از طول موج‌ها عمل می‌کند.  
 ج. کارایی اصلی آشکارسازهای فوتونی در ناحیه زیرقرمز دور می‌باشد.  
 د. آشکارسازهای فوتونی شامل ترموکوپل، ترمیستور، پنوماتیک و پیروالکترونیک می‌باشد.
۱۱. در طیف‌بینی *IR* به چه روشی می‌توان پیوند هیدروژنی (بین مولکولی یا داخل مولکولی) را تشخیص داد  
 الف. با استفاده از روغن نوجول  
 ب. تکنیک قرص *KBr* و *NaCl*  
 ج. رقیق کردن تدریجی و مرحله‌ای محلول  
 د. بررسی نواحی شفاف حلال‌ها
۱۲. چرا در روش جذب اتمی نمی‌توان از یک منبع پهن نوار و یک تکفامساز به عنوان منبع تابش استفاده کرد؟  
 الف. عدم تأمین طول موج‌های مناسب این روش  
 ب. حساسیت بسیار بالای چنین مجموعه‌ای  
 ج. باریک بودن ناحیه جذبی اتم‌ها در شعله  
 د. حد آشکارسازی بالای آشکارسازها
۱۳. کدام مورد مهمترین عیب روش جذب اتمی محسوب می‌شود؟  
 الف. عدم موفقیت در اندازه‌گیری فلزات قلیایی  
 ب. اثر نامطلوب ماتریس نمونه  
 ج. وجود تداخل‌های شیمیایی و تبخیری  
 د. در هر نوبت فقط یک عنصر را می‌توان اندازه‌گیری کرد
۱۴. کدام ناحیه از امواج الکترومغناطیس در طیف‌بینی *NMR* بکار می‌رود؟  
 الف. اشعه زیرقرمز  
 ب. امواج ماوراء بنفش  
 ج. امواج رادیویی  
 د. امواج ریزموج
۱۵. جذب زمینه در طیف‌سنجی جذب اتمی چگونه تصحیح می‌شود؟  
 الف. استفاده از منبع پیوسته ثانویه  
 ب. لامپ تخلیه بدون الکتروود  
 ج. استفاده از برشگر  
 د. تزریق سفید
۱۶. کدامیک از موارد زیر از مزایای *NMR* محسوب می‌شود؟  
 الف. بسیار ساده است  
 ب. ارزان است  
 ج. نمونه تخریب نمی‌شود  
 د. حساسیت بالایی برای کارهای کمی دارد
۱۷. کدام مورد از مزایای *TMS* (تترامتیل سیلان) محسوب می‌شود؟  
 الف. نقطه جوش بالا  
 ب. هم ارز بودن متیل‌ها  
 ج. مقدار زیادی از آن برای هر اندازه‌گیری لازم است.  
 د. نسبت به همه پروتون‌ها در میدان پایین‌تری رزونانس می‌کند

۱۸. در طیف‌بینی  $NMR$  ، عوامل مؤثر بر دانسیته الکترونی در اطراف پروتون به کدام عامل منعکس می‌شود؟

- الف. آسایش اسپین - شبکه  
ب. جابه جایی شیمیایی  
ج. آسایش اسپین - اسپین  
د. بستگی پدیده  $NMR$  به زمان
۱۹. برای افزایش شدت پیک یون مولکولی در طیف‌سنج جرمی، کدام منبع یونی مفیدتر است؟
- الف. منبع جرقه‌ای  
ب. منبع برخورد الکترونی  
ج. منبع یونش شیمیایی  
د. گلوبار
۲۰. در طیف‌سنجی جرمی، در یک میدان مغناطیس مشخص انحراف یون‌ها چگونه خواهد بود؟

الف. یون‌های سبک زیاد و یون‌های سنگین کم

ب. یون‌های سبک کم و یون‌های سنگین زیاد و یون‌های متوسط بدون تغییر

ج. یون‌های سنگین کم منحرف شده و خود را به آشکارساز می‌رسانند

د. میزان انحراف مستقل از جرم است

۲۱. در روش طیف‌سنج جرمی، کدام منبع برای تجزیه عنصری نمونه‌ها و مخلوط‌های بسیار پیچیده مناسب‌تر است و حدود ۶۰ عنصر در یک مخلوط قابل شناسایی است؟

- الف. منبع جرقه‌ای  
ب. منبع برخورد الکترونی  
ج. منبع یونش شیمیایی  
د. منبع یونش در میدان

۲۲. در این روش ذرات فاز ساکن شامل سیلیکاژل، آلومین یا پلی‌آمید و رزین‌های تعویض یونی به صورت یک لایه نازک و یکنواخت روی یک بستر سطح قرار می‌گیرند. نام این روش چیست؟

- الف.  $GC$   
ب.  $TLC$   
ج.  $HPLC$   
د.  $LLC$

۲۳. کدامیک از روش‌های کروماتوگرافی برای جداسازی پروتئین‌ها، نوکلئوتیدها و اسیدهای آمینه مناسب‌تر است؟

- الف. کروماتوگرافی تعویض یونی  
ب. کروماتوگرافی تقسیمی  
ج. کروماتوگرافی طرد مولکولی  
د. کروماتوگرافی جذبی

۲۴. برای سه برابر کردن قدرت تفکیک یک ستون کروماتوگرافی تعداد صفحات فرضی ( $N$ ) باید چند برابر شود؟

- الف. ۳ برابر  
ب. ۶ برابر  
ج. ۹ برابر  
د. ۱۲ برابر

۲۵. کروماتوگرافی گازی ( $GLC$ ) چه نوع کروماتوگرافی محسوب می‌شود؟

- الف. توزیعی یا تقسیمی  
ب. تعویض یونی  
ج. طرد مولکولی  
د. جذبی

۲۶. در این نوع آشکارساز کروماتوگرافی گازی، نمونه همراه با گاز حامل از میان آشکارساز عبور می‌کند و می‌سوزد سپس یون‌های تشکیل شده در الکتروود جمع‌آوری شده و جریانی را ایجاد می‌کند. نام این آشکارساز چیست؟

- الف. آشکارساز یونش با شعله  
ب. آشکارساز هدایت گرمایی  
ج. آشکارساز ربایش الکترون  
د. آشکارساز برخورد الکترونی

۲۷. کدام یک وسیله‌ای برای تجزیه عنصری است؟

- الف. طیف‌بینی اشعه X  
ب. طیف‌بینی ماوراء بنفش - مرئی  
ج. طیف‌بینی زیر قرمز  
د. رزونانس مغناطیسی هسته

۲۸. اگر میزان عبور ۷۵٪ باشد، مقدار جذب چقدر است؟

- الف. ۰/۶۰  
ب. ۱/۷۸  
ج. ۰/۱۲  
د. ۱/۴۰

۲۹. در طیف‌بینی ماوراء بنفش - مرئی، روش جاب به چه منظوری استفاده می‌شود؟

- الف. تعیین نقطه ایزوبستیک  
ب. تعیین استوکیومتری واکنش‌ها  
ج. تجزیه مخلوط‌ها  
د. تعیین جرم مولکولی

۳۰. منبع نوری کدام دستگاه طیف‌سنج لامپ کوارتز - هالوژن می‌باشد؟

- الف.  $UV - Visible$   
ب.  $IR$   
ج. رامان  
د. جذب اتمی

۳۱. قاعده گزینش در رامان کدام است؟

الف. تغییرات ارتعاشی توام با تغییرات ممان دو قطبی باشد.

ب. تغییرات ارتعاشی توام با تغییرات قطبش‌پذیری باشد.

ج. تغییرات اسپین وجود نداشته باشد.

د. اوربیتال مولکولی حالت پایه و برانگیخته با هم همپوشانی داشته باشند.

۳۲. یکی از مهمترین موارد استفاده طیف‌بینی نشر اتمی، مخصوصاً در آزمایشگاه‌های تشخیص طبی کدام است؟

- الف. تعیین فلزات سنگین  
ب. شناسایی ترکیبات آلی  
ج. شناسایی فلزات سمی  
د. تعیین فلزات قلیایی

۳۳. کدام یک هسته ناچرخنده است؟

- الف.  ${}^{13}_6C$   
ب.  ${}^{16}_8O$   
ج.  ${}^{19}_9F$   
د.  ${}^{14}_7N$

۳۴. قدرت تفکیک کدام طیف‌سنج جرمی بیشتر است؟

- الف. تمرکز یگانه  
ب. تمرکز دوگانه  
ج. زمان پرواز  
د. چهار قطبی

۳۵. کدام سیستم ورودی در مورد ستون‌های کاپیلاری با قدرت تفکیک بالا به کار می‌رود؟

- الف. یکجا تبخیر کننده  
ب. مستقیم  
ج. شکافنده  
د. بی‌شکافنده

پاسخ صحیح

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