

بسمه تعالی

وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی

معاونت آموزشی

پنجشنبه

۱۳۹۰/۸/۵

دبیرخانه شورای آموزش علوم پایه پزشکی، بهداشت و تخصصی

سوالات آزمون ورودی دوره دکتری تخصصی (Ph.D)

رشته: نانو فناوری پزشکی

سال تحصیلی ۹۱-۹۰

تعداد سوالات: ۱۵۰

زمان: ۱۵۰ دقیقه

تعداد صفحات: ۱۸

مشخصات داوطلب

نام: .....

نام خانوادگی: .....

داوطلب عزیز لطفاً قبل از شروع پاسخگویی، دفترچه سوالات را از نظر تعداد صفحات به دقت مورد بررسی قرار داده و در صورت وجود هرگونه اشکال به مسئولین جلسه اطلاع دهید.

مرکز سنجش آموزش پزشکی

نانوفناوری پزشکی



### نانوفناوری زیستی

سوال ۱- از معایب کاربرد نانوذره سیلیکا در سیستم‌های آنالیزی فوق‌العاده حساس بیولوژیکی می‌باشد.

- الف) عدم یکنواختی در اندازه ذرات  
ب) چسبندگی ذرات  
ج) سختی در کونژوگه شدن  
د) ناپایداری در مقابل نور

سوال ۲- انکپسوله کردن نقاط کوانتومی به چه منظوری صورت می‌گیرد؟

- الف) پایدار نمودن آنها  
ب) پاسخ وسیع به ترکیبات مختلف  
ج) افزایش جذب بیومولکول‌های اطراف  
د) هیدروفوب نمودن آنها

سوال ۳- مزیت استفاده از نانوفیبرها به عنوان Nano scaffold کدام است؟

- الف) انعطاف‌پذیری در عامل‌دار نمودن  
ب) افزایش کنترل نشده سطح  
ج) تنوع زیاد در قطر فیبرها  
د) سختی فوق‌العاده زیاد

سوال ۴- نانوذرات مورد استفاده در حسگرهای بیولوژیکی الکتروشیمیایی کدام خصوصیت را دارند؟

- الف) پایداری کم  
ب) کاهش ولتاژ  
ج) واکنش کند در سنجش‌ها  
د) حساسیت بالا

سوال ۵- علت استفاده از فیلم نانوساختاری PEG بر روی غشاهای سیلیکونی چه می‌باشد؟

- الف) بهبود خواص زیست سازگاری  
ب) ایجاد بار منفی بر روی غشاء  
ج) افزایش جذب پروتئین‌ها  
د) افزایش عبور بیومولکول‌ها از غشاء

سوال ۶- کدام اندازه از ذرات نانومغناطیسی برای تصویربرداری از عروق مناسب‌تر هستند؟

- الف) ذرات بزرگ (۱۰۰-۴۰۰ نانومتر)  
ب) ذرات کوچک (۲۰-۴۰ نانومتر)  
ج) ذرات خیلی کوچک (کوچکتر از ۲۰ نانومتر)  
د) در حد فاصل (۱۰۰-۱۰۰) نانومتر تفاوتی وجود ندارد

سوال ۷- کدام روش تصویربرداری زیست مولکول‌های نانویی ارجحیت دارد؟

- الف) AFM  
ب) STM  
ج) SPM  
د) بستگی به نیاز دارد

سوال ۸- علت عدم استفاده از برچسب فلورسانس سطحی (Cell Surface Labeling) در تصویربرداری سلولی چه می‌باشد؟

- الف) حذف سریع سلول‌های برچسب‌دار از خون  
ب) سمیت بالای ترکیبات  
ج) قیمت بالای روش  
د) دفع کند سلول‌های برچسب‌دار از کلیه

سوال ۹- کدامیک از سیستم‌های نانویی ذیل با تابش اشعه مادون قرمز نزدیک می‌تواند ماده بارگذاری شده خود را آزاد کند؟

- الف) پوسته پلیمر - هسته طلا  
ب) پوسته پلیمر - هسته سیلیکا  
ج) پوسته طلا - هسته مغناطیس  
د) پوسته سیلیکون - هسته نقره



سوال ۱۰ - استفاده از نانوذرات طلا در تولید ذرات دو فلزی باعث افزایش چشمگیر کدام خاصیت می شود؟

- الف) فعالیت کاتالیزور
- ب) طول عمر نانوذره
- ج) اختصاصی شدن فعالیت کاتالیتیکی
- د) مقاومت در مقابل حرارت

سوال ۱۱ - کدام گزینه در مورد پتانسیل زتا صحیح می باشد؟

- الف) مقدار آن وابسته به pH می باشد.
- ب) پتانسیل الکتریکی در سطح ذره می باشد.
- ج) مقدار آن تاثیری در پایداری نانوذره ندارد.
- د) گروههای آمین سطحی مقدار آن را منفی می کند.

سوال ۱۲ - در تصویربرداری رزنانس مغناطیسی هسته (MRI) استفاده از نانوذرات مغناطیسی چه اثری دارند؟

- الف) زمان آسایش عرضی را کاهش می دهند.
- ب) زمان آسایش طولی را افزایش می دهند.
- ج) هر دو زمان آسایش طولی و عرضی را کاهش می دهند.
- د) هر دو زمان آسایش طولی و عرضی را افزایش می دهند.

سوال ۱۳ - در فتولیتوگرافی، جداسازی به کدام عامل وابسته نمی باشد؟

- الف) طوج موج نور به کار گرفته شده
- ب) گرمای ایجاد شده در سیستم
- ج) پارامترهای مقاومت (Resist Parameters)
- د) شرایط فرآیند.

سوال ۱۴ - از دستگاه SEM در کدام روش لیتوگرافی می توان استفاده کرد؟

- الف) SOFT
- ب) DIP-PEN
- ج) ELECTRON-BEAM
- د) HARD

سوال ۱۵ - کدام ساختار ذیل به عنوان الگو، در ساخت ابزار نانوبیوملکولی استفاده می شود؟

- الف) اسیدهای نوکلئیک
- ب) اسیدهای چرب
- ج) آنزیمهای کینازی
- د) هورمونهای استروئیدی

سوال ۱۶ - کاربرد نانولوله های کربنی کدام یک از موارد ذیل است؟

- الف) نانوحسگرهای نوری
- ب) شناسایی پروتئین های بلند زنجیر
- ج) نانولیتوگرافی
- د) تنظیم رشد سلولی

سوال ۱۷ - در تهیه نانوذرات سیلیکای مغناطیسی از کدام روش استفاده می شود؟

- الف) شیمیایی ساده
- ب) زوج یونی
- ج) ترسیب اتمی
- د) میکروامولسیون معکوس

سوال ۱۸ - یک نانوحسگر زیستی شامل:

- الف) یک آنزیم و یک گیرنده آن می باشد.
- ب) یک گیرنده زیستی و مبدل است.
- ج) نانوجیب و مولکول زیستی است.
- د) نانومولکول زیستی و گیرنده اختصاصی است.





سوال ۱۹ - کدام نانو سنسور در مطالعات SINGLE CELL استفاده می شود؟

- الف) دارای نانو پروب نوری  
ب) دارای نانو پروب وابسته به آنتی بادی  
ج) دارای نانو پروب فلورسانس  
د) دارای نانو پروب فیبری

سوال ۲۰ - کدامیک از خواص نانولوله های کربنی می باشد؟

- الف) واکنش پذیری بالای شیمیایی  
ب) هدایت الکتریکی بالا  
ج) شکنندگی بالا  
د) ساختمان لوله ای با مساحت سطحی پایین

سوال ۲۱ - کدام یک از نانوذره های ذیل بالاترین پایداری را دارند؟

- الف) طلا  
ب) نقره  
ج) فرومگنتیک  
د) تیتانیم

سوال ۲۲ - کدام یک از گزینه های زیر به عنوان جانشین استفاده از وکتورهای ویروسی در انتقال ژن مطرح است؟

- الف) استفاده از نانوذرات سوپراپارامغناطیسی  
ب) استفاده از نانوپلی استیرن  
ج) نانوذرات کاتیونی قابل اتصال به DNA  
د) استفاده از نانوفیبرهای PLGA

سوال ۲۳ - کدام یک از موارد زیر جزء خصوصیات نقاط کوانتومی می باشد؟

- الف) هدایت الکتریکی بالا  
ب) حساسیت به نور  
ج) مقاومت مکانیکی بالا  
د) خاصیت فلورسانس

سوال ۲۴ - نانوذرات سوپراپارامغناطیسی واجد کدام مشخصه زیر هستند؟

- الف) اکسید آهن هستند  
ب) مدت توقف آنها در خون طولانی است  
ج) در مقابل نور لیزر حرارت ایجاد می کنند  
د) سمیت بالایی دارند

سوال ۲۵ - تعیین مشخصات نقاط کوانتومی اغلب توسط کدامیک از روش های ذیل اندازه گیری می شود؟

- الف) SEM  
ب) AFM  
ج) XRD  
د) STM

سوال ۲۶ - کدامیک از امواج زیر نانوپوسته حاوی طلا را فعال می نماید؟

- الف) مادون قرمز  
ب) ماوراءبنفش  
ج) فلورسانس  
د) نور مرئی

سوال ۲۷ - در کدامیک از دستگاه های اندازه گیری زیر برهم کنش پروب و سطح نمونه وجود دارد؟

- الف) SEM  
ب) TEM  
ج) AFM  
د) PCS

سوال ۲۸ - در کدامیک از نانوذرات زیر وجود گروه عاملی آمین برای استفاده در ژن درمانی لازم است؟

- الف) نانوذرات مغناطیسی  
ب) نانوذرات سیلیکا  
ج) نانوذرات فیبری  
د) نانوذرات PEG



سوال ۲۹ - کدامیک از ترکیبات ذیل جزو نقاط کوانتومی می باشند؟

- الف) CdSe  
ب) ZnO  
ج) TiO<sub>2</sub>  
د) [Fe(CN<sub>6</sub>)]<sup>-</sup>

سوال ۳۰ - کدامیک از تداخلات زیر در خود آرائی لیپیدها برای تشکیل لیپوزوم نقش بیشتری دارند؟

- الف) تداخلات هیدروفوبیک  
ب) تداخلات الکترواستاتیک  
ج) پیوند هیدروژنی  
د) پیوندهای پل نمکی

سوال ۳۱ - وجود پلی اتیلن گلیکول در سطح لیپوزومها باعث کدامیک از ویژگی های زیر نمی شود؟

- الف) فعال شدن سیستم کمپلمان  
ب) کاهش کلیانس توسط سلول های رتیکولواندوتلیال سیستم  
ج) افزایش نیمه عمر لیپوزوم در خون  
د) کاهش تداخل پروتئین های موجود در خون با لیپوزوم

سوال ۳۲ - لیپوزوم های حساس به حرارت در چه شرایطی بیشترین نفوذ پذیری را از خود نشان می دهند؟

- الف) وقتی در درجه حرارت T<sub>m</sub> (درجه حرارت عبور فاز) نگهداری می شوند.  
ب) وقتی در درجه حرارت های بالاتر از T<sub>m</sub> نگه داری می شوند.  
ج) وقتی در درجه حرارت های پایین تر از T<sub>m</sub> نگهداری می شوند.  
د) نفوذپذیری لیپوزومها مستقل از حرارت است.

سوال ۳۳ - کدامیک از موارد زیر جزو مزایای کوانتوم دات ها (QDs) نسبت به سایر رنگ های آلی نمی باشد؟

- الف) طول عمر بلندتر حالت تهییج  
ب) ضریب خاموشی بسیار کوچک  
ج) تغییر طول موج با تغییر اندازه ذره  
د) امکان ردیابی همزمان چند هدف مولکولی

سوال ۳۴ - کدامیک از روشهای تصویربرداری زیر ترکیبی از SPM و فلورسنت میکروسکوپی می باشد؟

- الف) NSOM  
ب) AFM  
ج) SPR  
د) TEM

سوال ۳۵ - کدامیک از ساختارهای زیر می تواند به عنوان آنتی سنس عمل نماید؟

- الف) پپتید نوکلئیک اسید  
ب) پپتوئید  
ج) پلی مروزوم  
د) ویروزوم

سوال ۳۶ - کدامیک از روشهای زیر جزو روشهای سنتز نانوذرات سیلیکونی نمی باشد؟

- الف) Solution - Phase Method  
ب) Vapor - Phase Method  
ج) Hybride Method  
د) Hydrosilylation Method

سوال ۳۷ - در کدامیک از نانوذرات متشکل از فلزات زیر با تغییر اندازه ذره، رنگ آن تغییر نمی کند؟

- الف) طلا  
ب) نقره  
ج) آهن  
د) مس



سوال ۳۸ - پدیده رزونانس پلاسمون سطحی (SPR) بین ..... و ..... صورت می گیرد؟  
(الف) فلز - فلز  
(ب) فلز - دی الکتریک  
(ج) سوپرپارامگناطیس - پارامگناطیس  
(د) مغناطیس - فلز

سوال ۳۹ - کدامیک از روشهای زیر جزو روشهای ساخت نانوالگوها به روش موازی (Parallel Nanofabrication) می باشد؟

(الف) Electron - Beam Lithography  
(ب) Scanning Probe Microscopy  
(ج) Nanopipettes  
(د) Photolithography

سوال ۴۰ - به منظور حفظ خاصیت سوپر پارامگناطیس نانو ذرات مغناطیسی، بهترین پوشش کدامیک از موارد زیر است؟

(الف) پلی اتیلن گلیکول  
(ب) طلا  
(ج) سیلیکا  
(د) پلی اکریل آمید

سوال ۴۱ - مزیت اصلی پلی مروزوم نسبت به لیپوزوم چیست؟

(الف) پایداری فیزیکی بیشتر  
(ب) طرز تهیه ساده تر  
(ج) اندازه ذره ای کوچک تر  
(د) زیست سازگاری بیشتر

سوال ۴۲ - مکانیسم های غالب لیپوزوم های هوشمند برای رهایش دارو بر چه اساسی می باشند؟

(الف) حساسیت به نور و گرما  
(ب) حساسیت به تنش مکانیکی و الکتریکی  
(ج) حساسیت به فشار و pH  
(د) حساسیت به دما و pH

سوال ۴۳ - متداولترین روش سازگار کردن نانو ذرات سیلیکون برای کاربردهای بیولوژیکی کدام است؟

(الف) پوشش با سورفکتانت  
(ب) پوشش فیزیکی با یک پلیمر رسانا  
(ج) پوشش از طریق پیوندهای کوالانسی با کربن و اکسیژن  
(د) اعمال تنش های مکانیکی بر روی سطح و شکستن پیوندهای سطحی

سوال ۴۴ - کاربرد پزشکی و زیستی نانو ذرات سیلیکون چیست؟

(الف) گرما درمانی  
(ب) دارو رسانی  
(ج) تصویر برداری  
(د) ساخت داربست

سوال ۴۵ - مهمترین کاربرد نقاط کوانتومی کدام است؟

(الف) عامل فلورسنت با پایداری و بهره کوانتومی بالا  
(ب) در الکتروشیمی با خاصیت افزایش سیگنال  
(ج) در دارو رسانی به عنوان حامل های هوشمند  
(د) در گرما درمانی به عنوان جاذب انرژی نور



سوال ۴۶ - در صورتیکه عدد سورفکتانت ( $N_0$ ) بزرگتر از ۱ (یک) باشد:

- الف) مایسل کروی تشکیل می شود.  
ب) مایسل کروی ولی معکوس تشکیل می شود.  
ج) مایسل صفحه‌ای تشکیل می شود.  
د) مایسل استوانه‌ای تشکیل می شود.

سوال ۴۷ - کدامیک از موارد ذیل در مورد زتا پتانسیل ذرات صحیح است؟

- الف) زتا پتانسیل مثبت در سطح ذرات باعث تجمع آنها می شود.  
ب) زتا پتانسیل منفی در سطح ذرات باعث تجمع آنها می شود.  
ج) عدم وجود بار در سطح ذرات باعث تجمع آنها می شود.  
د) وجود بار در سطح ذرات تاثیری در تجمع ندارد.

سوال ۴۸ - فاصله سلولهای اندوتلیال که سطح مویرگها را می پوشانند در کدامیک از بافتهای ذیل بیشتر است؟

- الف) طحال  
ب) قلب  
ج) کلیه  
د) مغز

سوال ۴۹ - کاربردهای زیست حسگر بر پایه تشدید پلاسمون سطحی (SPR) بر اساس کدام برهمکنش زیر ممکن است؟

- الف) آنتی ژن - پروتئین  
ب) آنتی ژن - DNA  
ج) پروتئین RNA  
د) پروتئین - آنتی بادی

سوال ۵۰ - در طیف بینی رامان سطح افزایش یافته (Surface - Enhanced Raman Spectroscopy) ...

- الف) حضور نانو ذرات شدت پیکهای رامان را افزایش می دهد.  
ب) طیف بینی رامان باعث افزایش سطح نانو ذرات می شود.  
ج) نانو ذرات دارای شدت پیکهای افزایش یافته در طیف بینی رامان می باشند.  
د) دما باعث افزایش پیکهای آنتی استوک نانو ذرات می شود.

سوال ۵۱ - در نانو ساختارهای هسته - پوسته با هسته دی الکتریک و پوسته فلزی ...

- الف) با افزایش قطر هسته طول موج جذبی کوتاه تر می شود.  
ب) با افزایش قطر هسته و ضخامت پوسته (همزمان) طول موج جذبی بلندتر می شود.  
ج) با افزایش ضخامت پوسته طول موج جذبی کوتاهتر می شود.  
د) طول موج جذبی تنها به قطر ذره بستگی دارد.

سوال ۵۲ - در ساختمان Ethosome کدام ترکیب وجود دارد؟

- الف) پلی اتیلن گلیکول  
ب) اتانول  
ج) پلی لاکتیک اسید  
د) فسفاتیدل اتانول آمین

سوال ۵۳ - در فتولیتوگرافی کدامیک از طول موج های زیر بالاترین قدرت تفکیک (resolution) را دارد؟

- الف) UV  
ب) IR  
ج) X-Ray  
د) Raman



سوال ۵۴ - کدامیک از ماکرومولکولهای زیر جزء موارد استفاده در نانوآرایه‌ها (nano-arrays) می باشند؟

- (الف) پلی ساکاریدها  
(ب) پلیمرهای معدنی  
(ج) پروتئین ها  
(د) چربیها

سوال ۵۵ - ویروزوم های حاوی هماگلوتینین به چه ترکیبی در سطح سلول متصل و باعث ورود ویروزوم به داخل سلول می شود؟

- (الف) کلسترول  
(ب) فسفاتیدیل سرین  
(ج) اسید سیالیک  
(د) ترهالوز

سوال ۵۶ - علت نیمه عمر پایین لیپوزوم های معمول در بدن چیست؟

- (الف) نشت اجزای داخلی لیپوزوم به خارج  
(ب) برهم کنش های غیر اختصاصی بین بیوماکرومولکولها با لیپوزوم  
(ج) تجزیه فسفولیپیدها  
(د) از دست دادن کلسترول

سوال ۵۷ - کدامیک از دستگاههای زیر برای تعیین ساختار سوم پروتئین های بزرگ بکار می رود؟

- (الف) X-Ray  
(ب) Confocal Microscopy  
(ج) SEM  
(د) STM

سوال ۵۸ - کدام گزینه در مورد روش شناسایی energy - dispersive X-ray صحیح است؟

- (الف) از اشعه X برای تعیین اندازه نانو ذرات استفاده می شود.  
(ب) از اشعه X برای شناسایی جنس و فاز نانوذرات استفاده می شود.  
(ج) از اشعه X برای تعیین اتصالات مولکولی سطح نانوذرات استفاده می شود.  
(د) یک روش تلفیقی با عکسبرداری الکترونی برای تعیین عناصر نانو ساختارها می باشد.

سوال ۵۹ - به منظور تکرار پذیری آزمایشات الکتروشیمیایی در زمانی که نقاط کوانتومی به عنوان برچسب مولکولی

زیستی بکار می رود، این نانو ذرات باید دارای چه خاصیتی باشند؟

- (الف) اندازه ذره ای پایین  
(ب) خلوص بالا  
(ج) پوشش نازک  
(د) توزیع اندازه ذره ای باریک

سوال ۶۰ - دلیل اصلی کپسوله کردن نقاط کوانتومی با سورفکتانت ها و پلیمرها کدام است؟

- (الف) افزایش پایداری در محیط کلوئیدی و جلوگیری از تجمع  
(ب) افزایش بازده کوانتومی خاصیت فلورسانتی  
(ج) کنترل ساختار و فاز آنها  
(د) جلوگیری از پدیده بلوغ استوالد (Ostwald ripening)



شیمی تجزیه دستگاهی

سوال ۶۱ - در اندازه گیری کرم (Cr) با دستگاه اتمیک ابزوربشن کدام یک از سوخت های زیر مناسب تر است؟

(ب) استیلن -  $N_2O$

(الف) استیلن - هوا

(د) متان -  $N_2O$

(ج) گاز طبیعی - هوا

سوال ۶۲ - اثر داپلر در کدام یک از روش های آنالیز دستگاهی زیر مشاهده می شود؟

(ب) Atomic Absorption

(الف) HPLC - UV

(د) IR

(ج) GC - ECD

سوال ۶۳ - کدام یک از گزینه های زیر، در پرداختن به تعیین و اندازه گیری ترکیبات شیمیایی از اهمیت بیشتری برخوردار است؟

(ب) Sample preparation

(الف) Sampling

(د) Data management

(ج) Analysis

سوال ۶۴ - کدام یک از گزینه های زیر، انحراف از قانون بیرولامبرت تلقی نمی شود؟

(ب) غلظت نمونه بیش از  $0.01 \text{ mol/L}$  باشد.

(الف) غلظت نمونه کمتر از  $0.01 \text{ mol/L}$  باشد.

(د) اشعه تابشی، ناخالصی داشته باشد.

(ج) اشعه تابشی باید پلی کروماتیک باشد.

سوال ۶۵ - کدام یک از حالت های نمونه، از توزیع بیشتری برخوردار است؟

(ب) مایع

(الف) گاز

(د) ژل

(ج) جامد

سوال ۶۶ - Radiowave باعث .....

(ب) ارتعاش ملکول می شود

(الف) چرخش ملکول می شود

(د) تغییر در وضعیت ملکول نمی شود

(ج) انتقال الکترون در لایه والانس می شود

سوال ۶۷ - همه موارد زیر جزء اهداف «پرداختن به نمونه» تلقی می شود، بجز:

(ب) Removal

(الف) Detection

(د) Transference

(ج) Concentration

سوال ۶۸ - در کدام یک از گزینه های زیر، **Linearity** در اسپکتروفتومتری بیشتر است؟

(ب) Stray light=1.0%

(الف) Stray light=0.1%

(د) Light=Polychromatic

(ج) Stray light=10%

سوال ۶۹ - کدام یک از عبارات های زیر معادل **Lyophilization** است؟

(ب) Precipitation

(الف) Sublimation

(د) Freez drying

(ج) Hydrlysis



سوال ۷۰ - در اسپکتروفتومتری UV-Vis، تجزیه کننده نوری ..... قرار می گیرد.  
 الف) قبل از دتکتور  
 ب) بعد از دتکتور  
 ج) قبل از نمونه  
 د) بعد از نمونه

سوال ۷۱ - در آماده سازی نمونه، کدام یک از گزینه های زیر از اهمیت کمتری برخوردار است؟  
 الف) Instrument  
 ب) Analyte  
 ج) Matrix  
 د) Interference

سوال ۷۲ - در کروماتوگرافی، کدام یک از گزینه های زیر معادل  $k'$  است؟  
 الف)  $\frac{t_0 - t_r}{t_0}$   
 ب)  $\frac{t_r - t_0}{t_0}$   
 ج)  $\frac{t_r}{t_0}$   
 د)  $\frac{t_r}{t_0}$

سوال ۷۳ - در معادله Henderson Hasselebach، کدام یک از گزینه های زیر عامل موثری در یونیزاسیون یک محلول تلقی می شود؟  
 الف)  $pK_a$   
 ب) pH  
 ج)  $pK_b$   
 د) Temperature

سوال ۷۴ - در کروماتوگرافی، پیک مربوط به حلال نمونه ..... ظاهر می شود.  
 الف) بعد از Injection point  
 ب) بین پیک های نمونه  
 ج) بعد از پیک های نمونه  
 د) قبل از پیک های نمونه

سوال ۷۵ - در اندازه گیری با استفاده از دستگاه جذب اتمی، کدام یک از گزینه های زیر از حساسیت کمتری برخوردار است؟  
 الف) اندازه قطرات  
 ب) نوع شعله  
 ج) حلال  
 د) تمایل اتم های نمونه به اکسید شدن

سوال ۷۶ - امکان اتوماسیون (Automation) در کدام یک از روش های زیر وجود ندارد؟  
 الف) LLE  
 ب) SPE  
 ج) SPME  
 د) GC-SPME

سوال ۷۷ - چنانچه نمونه Volatile نباشد و از مقاومت حرارتی کمی برخوردار باشد، بهترین گزینه برای جداسازی کدام یک از موارد زیر است؟  
 الف) GC  
 ب) HPLC  
 ج) IR  
 د) UV-Vis



سوال ۷۸ - در کدام یک از روش‌های زیر فشار و درجه حرارت از اهمیت اساسی برخوردار است؟

(ب) SPE

(الف) LLE

(د) MIP

(ج) SFE

سوال ۷۹ - در کدام یک از آشکارسازهای زیر «قابلیت هدایت الکتریکی» عامل تعیین کننده در آشکارسازی است؟

(ب) Fluorescence D.

(الف) Electrochemical D.

(د) Mass Spectrometry

(ج) Chemiluminescence D.

سوال ۸۰ - کدام یک از فازهای جامد زیر غیرقطبی نیست؟

(ب) C<sub>8</sub>

(الف) C<sub>2</sub>

(د) SAX

(ج) PH

سوال ۸۱ - کدام یک از آشکارسازی زیر در کروماتوگرافی مایع و گازی قابل استفاده است؟

(ب) Mass

(الف) UV

(د) NP

(ج) PI

سوال ۸۲ - کدام یک از ابزار زیر در روش SPME مصرف می‌شود؟

(ب) پمپ

(الف) مایکروویو

(د) دتکتور

(ج) سرنگ

سوال ۸۳ - در کروماتوگرافی، طول موج جذبی فازبرنده (حامل) باید ..... طول موج ترکیبات مورد نظر باشد.

(ب) کمتر از

(الف) بیشتر از

(د) مغایر با

(ج) همسان با

سوال ۸۴ - در روش MIP همه موارد زیر لازم است، بجز:

(ب) Salt

(الف) Template

(د) Cross - linker

(ج) Progen

سوال ۸۵ - در کروماتوگرافی، در کدام یک از گزینه‌های زیر Inadequate retention وجود دارد؟

(الف) زمانی که پیک دو ترکیب از قاعده جدا نشده باشند و پیک‌ها نوک تیز نباشند.

(ب) زمانی که پیک دو ترکیب از قاعده جدا نشده باشند و پیک‌ها صاف باشند.

(ج) زمانی که پیک دو ترکیب از قاعده جدا نشده باشند و پیک‌ها مژرس باشند.

(د) زمانی که پیک دو ترکیب از قاعده جدا شده باشند و پیک‌ها نوک تیز باشند.

سوال ۸۶ - کدام یک از گزینه‌های زیر در SPE مورد استفاده قرار نمی‌گیرد؟

(ب) Washing

(الف) Conditioning

(د) Detection

(ج) Elution



سوال ۸۷ - در کدام یک از روش‌های آنالیز دستگاهی زیر، **Dissolution** اتفاق می‌افتد؟

(الف) IR

(ب) HPLC

(ج) UV-Visible

(د) Atomic Absorption

سوال ۸۸ - در روش **Immunoextraction** کدام یک از فاکتورهای زیر در مرحله **Desorption** موثرتر است؟

(الف) pH

(ب) Salt

(ج) Analogue

(د) Evaporation

سوال ۸۹ - در کدام یک از روش‌های آنالیز دستگاهی زیر **HCL** مورد استفاده قرار می‌گیرد؟

(الف) Atomic Absorption

(ب) ICP-Mass

(ج) HPLC-UV

(د) GC-Mass

سوال ۹۰ - تمامی عناصر زیر از طریق دستگاه اتمیک ابزوربشن غیر قابل اندازه‌گیری است، بجز:

(الف) کربن

(ب) ازت

(ج) فسفر

(د) استرانسیم

زیست‌شناسی سلولی - مولکولی

سوال ۹۱ - تمام موارد زیر بخشی از روند پردازش **mRNA** می‌باشد، بجز:

(الف) Splicing of exons

(ب) Reverse transcription

(ج) Addition of a 5' cap

(د) Addition of poly A tail

سوال ۹۲ - کدام گزینه در مورد چاپرون پروتئین **BiP** صحیح است؟

(الف) از اعضای خانواده **HSC70** است

(ب) دارای دو قسمت **ATPase** و در سه قسمت اتصال به پپتید هدف است

(ج) درون غشاء **ER** مستقر است

(د) تجزیه‌کننده پروتئین‌های تا نخورده است

سوال ۹۳ - کدام سیستم دارای ریشه پروستاتیک **FAD** در ساختمان خود است؟

(الف) NADH-CoQ reductase

(ب) Succinat-CoQ reductase

(ج) CoQ H<sub>2</sub> - Cytochrome reductase

(د) Cytochrom C oxidase

سوال ۹۴ - حفظ اسیدیته لیزوزوم بر عهده کدام پمپ یونی است؟

(الف) P

(ب) V

(ج) F

(د) ABC

سوال ۹۵ - کدام مولکول دارای کانال یونی بدون دریچه در غشاء سلول است؟

(الف) K<sup>+</sup>

(ب) Ca<sup>++</sup>

(ج) Lys/Na

(د) Cl<sup>-</sup>





سوال ۹۶ - بیوسنتز کلاسترول در مراحل ابتدایی در ..... و در مراحل نهایی در ..... است.

(الف) ER - سیتوزول

(ب) ER - گلژی

(ج) سیتوزول - ER

(د) ER - گلژی

سوال ۹۷ - جهت جدا کردن پروتئین‌های محیطی از غشاء سلولی استفاده از کدام روش مناسب است؟

(الف) استفاده از محلول‌هایی با قدرت یونی پایین

(ب) استفاده از محلول‌هایی با غلظت نمک زیاد

(ج) استفاده از دترجنت‌های غیر یونی

(د) استفاده از مواد شیمیایی که به کاتیون‌های تک ظرفیتی متصل می‌گردند

سوال ۹۸ - کدام گزینه در مورد آکوآپورین صحیح نمی‌باشد؟

(الف) انتقال دهنده مولکول‌های آب دوست از عرض غشا

(ب) دارای ۴ زیر واحد است

(ج) هر زیر واحد دارای ۶ آلفا هلیکس است

(د) تعدادی از آکوآپورین‌ها با زاویه مورب از غشاء عبور می‌نمایند

سوال ۹۹ - محل سنتز اسفنگومیلین در کدام قسمت سلول است؟

(الف) ماتریکس میتوکندری

(ب) فضای لومینال دستگاه گلژی

(ج) غشاء داخلی ER صاف

(د) غشاء خارجی ER خشن

سوال ۱۰۰ - در تشکیل سلول هیبریدوما جهت تولید آنتی‌بادی، استفاده از کدام سلول مناسب است؟

(الف) سلول مایلوما و سلول Pro-B

(ب) سلول ملانوما و سلول Blast-B

(ج) سلول مایلوما و سلول B

(د) سلول ملانوما و سلول Blast-B

سوال ۱۰۱ - کدام گزینه در مورد نوکلئوپلاسم صحیح است؟

(الف) بخش‌هایی از هسته می‌باشد که به غشاء فسفولیپیدی متصل نمی‌باشد

(ب) حاوی DNA ریپوزومی است

(ج) در ارتباط نزدیک با غشاء هسته است

(د) قسمت‌هایی از هسته می‌باشد که از هتروکروماتین جدا می‌باشد

سوال ۱۰۲ - کدام لیگاند دارای گیرنده همراه با پروتئین G است؟

(الف) IL-6

(ب) EPO

(ج) SDF-1

(د) EGF

سوال ۱۰۳ - miRNA توسط کدام آنزیم ساخته می‌شود؟

(الف) RNA Polymerase I

(ب) RNA Polymerase II

(ج) RNA Polymerase III

(د) RNA Polymerase I & II



سوال ۱۰۴ - گلیکوزیلایسیون پروتئین ها در کدام قسمت سلول انجام می شود؟

- الف) ریبوزوم - میتوکندری  
ب) میتوکندری - گلژی  
ج) گلژی - ER  
د) ER - ریبوزوم

سوال ۱۰۵ - کدام گزینه در مکانیسم تا خوردن پروتئین ها در ER نقشی ندارد؟

- الف) ATPase P97  
ب) لکتین کالرتیکولین  
ج) لکتین کالکسین  
د) پپتیدیل پیرولیل ایزومراز

سوال ۱۰۶ - کدام گزینه موجب انتقال رو به عقب پروتئین بین گلژی و از گلژی به ER می گردد؟

- الف) COP I  
ب) COP II  
ج) COP I,II  
د) سیترونا نابالغ

سوال ۱۰۷ - اتصال کدام قند به پروتئین محلول موجب هدایت پروتئین به لیزوزوم می گردد؟

- الف) گلوکز ۱-۶ دی فسفات  
ب) گالاکتوز ۳ فسفات  
ج) مانوز ۶ فسفات  
د) فروکتوز ۶-۱ دی فسفات

سوال ۱۰۸ - فعالیت پروتئین Ras در کدام مسیر پیام سلولی است؟

- الف) Jak/Stat  
ب) MAPK  
ج) PI3-K  
د) TGF/β

سوال ۱۰۹ - کدام گزینه جزء نوع III فیلمان های حد واسط نمی باشد؟

- الف) ویمنتین  
ب) دسمین  
ج) کراتین  
د) GFAP

سوال ۱۱۰ - کدام گزینه در مورد میتوکندری صحیح است؟

- الف) با افزایش سن، موتاسیون در DNA میتوکندری افزایش می یابد.  
ب) در زمان کودکی بیشترین موتاسیون در DNA میتوکندری یافت می گردد.  
ج) توانایی ویرایش DNA پلیمرز با افزایش سن بیشتر می گردد.  
د) موتاسیون زن های میتوکندری توانایی ایجاد بیماری های ژنتیکی را ندارند.

سوال ۱۱۱ - در کدام قسمت سلول، پروتئین بالغ و فعال می گردد؟

- الف) وزیکول های Cis - Golgi  
ب) در اندوزوم های تاخیری  
ج) در پراکسی زوم  
د) در پلی زوم

سوال ۱۱۲ - تمام موارد زیر در مورد پراکسی زوم صحیح می باشد، بجز:

- الف) H2O2 توسط کاتلاز تجزیه می گردد.  
ب) ATP تولید می کند.  
ج) فاقد زنجیره انتقال الکترونی است.  
د) اکسیدکننده اسید چرب با زنجیره بلند می باشد.



سوال ۱۱۳ - تمام موارد زیر در مورد ساختمان غشای سلولی صحیح می باشد، بجز:  
 الف) کلسترول در دمای پایین تر از نقطه بحرانی باعث افزایش سیالیت غشا می گردد.  
 ب) کلسترول در دمای بالاتر از نقطه بحرانی باعث کاهش سیالیت غشا می گردد.  
 ج) غشای پلاسمایی باکتری دارای کلسترول فراوانی می باشد.  
 د) در مناطق Lipid raft ضخامت غشای سلول بیشتر از سایر نواحی غشاء می باشد.

سوال ۱۱۴ - وزیکول ها از کدام قسمت گلژی جوانه می زنند؟

الف) سیس گلژی  
 ب) ترانس گلژی  
 ج) اکثرا از سیس و تعداد کمی از ترانس  
 د) از سیس یا ترانس بطور تصادفی

سوال ۱۱۵ - کدامیک باعث خمیدگی تاژک و مژک می شود؟

الف) dynein  
 ب) radial spoke  
 ج) nexin  
 د) basal body

سوال ۱۱۶ - تمام موارد زیر در مورد تقسیم میتوز صحیح است، بجز:

الف) دوک میتوزی در غیاب MTOC تجمع پیدا می کند.  
 ب) در پرومتافاز پوشش هسته ای از هم می باشد.  
 ج) میکروتوبول های آستری به طرف قشر سلول امتداد دارند.  
 د) جدا شدن قطب های دوک در آنافاز A اتفاق می افتد.

سوال ۱۱۷ - کدام گزینه در مورد پروتئین ضد توموری P53 صحیح است:

الف) عامل افزایش بیان P27  
 ب) عامل توقف چرخه سلول در مرحله G2  
 ج) عامل افزایش P21  
 د) عامل افزایش فسفوریلاسیون E2F

سوال ۱۱۸ - اپیدرم و درم به ترتیب از راست به چپ از کدام لایه جنینی مشتق می گردند؟

الف) اکتودرم - اکتودرم  
 ب) اکتودرم - مزودرم  
 ج) مزودرم - اکتودرم  
 د) مزودرم - مزودرم

سوال ۱۱۹ - کدام گزینه در مورد هدایت پتانسیل عمل در سلول های عصبی صحیح است؟

الف) بدون نیاز به ATP است.  
 ب) بدون نیاز به  $Na^+$  است.  
 ج) وابسته به ADP است.  
 د) وابسته به  $Ca^{++}$  است.

سوال ۱۲۰ - تمام موارد زیر از ویژگی های tRNA می باشد، بجز:

الف) کوچکترین RNA می باشد.  
 ب) دارای انتهای 5'-monophosphate می باشد.  
 ج) انتهای 3' آن دارای توالی CCA می باشد.  
 د) انتهای 5' آن را acceptor arm می گویند.



سوال ۱۲۱ - چگونه می توان قدرت تفکیک میکروسکوپ را افزایش داد؟

- الف) استفاده از نور با طول موج کوتاه تر
- ب) کاهش زاویه نور ورودی از نمونه به عدسی شیئی
- ج) کاهش ضریب شکست نور
- د) استفاده از عدسی شیئی با بزرگ نمایی بالاتر

سوال ۱۲۲ - در کدام اندامک، پروتئین به صورت تاخورده وارد اندامک می گردد؟

- الف) هسته
- ب) ER
- ج) میتوکندری
- د) واکوئل ترشحی

سوال ۱۲۳ - عامل جلوگیری کننده از اتصال انتهای کروماتیدهای خواهری در طی تقسیم میتوزی کدام می باشد؟

- الف) فعالیت سنترومر
- ب) میکروتوبول های روک میتوزی
- ج) فعالیت تلومراز
- د) عدم فعالیت تلومراز

سوال ۱۲۴ - کدام رویداد در جزایر CpG موجود در DNA منجر به عدم نسخه برداری از ژن می گردد؟

- الف) استیلاسیون
- ب) فسفریلاسیون
- ج) کربوکسیلاسیون
- د) متیلاسیون

سوال ۱۲۵ - انتقال پروتئین به سمت عقب در گلژی توسط کدام رویداد انجام می پذیرد؟

- الف) تشکیل COP I
- ب) تشکیل COP II
- ج) تشکیل COP III
- د) تشکیل سیسترن

سوال ۱۲۶ - اتصال کدام قند به پروتئین محلول موجب هدایت پروتئین به لیزوزوم می گردد؟

- الف) گلوکز ۱-۶ دی فسفات
- ب) گالاکتوز ۳ فسفات
- ج) مانوز ۶ فسفات
- د) فروکتوز ۶ - ۱ دی فسفات

سوال ۱۲۷ - در کدام یک میکروتوبول ها قطبیت ندارند؟

- الف) دندریت
- ب) اکسون
- ج) مژه سلول های اپی تلیال
- د) دوک میتوزی

سوال ۱۲۸ - تکنیک G-Binding، کروموزوم ها را در کدام مرحله قابل شناسایی می نماید؟

- الف) پروفاز
- ب) متافاز
- ج) آنافاز
- د) اینترفاز

سوال ۱۲۹ - کدام گزینه در مورد وزیکول جوانه زده از شبکه گلژی صحیح است؟

- الف) دارای پوشینه تک لایه از کلاترین است.
- ب) دارای پوشینه دو لایه از کلاترین و AP است.
- ج) AP باعث عملکرد و غیر اختصاصی وزیکول می گردد.
- د) کلاترین باعث عملکرد اختصاصی وزیکول می باشد.



سوال ۱۳۰ - در روند mRNA Splicing کدامیک به branch point متصل می شود؟

- (الف) U1  
(ب) U2  
(ج) U4 و U6  
(د) U5

سوال ۱۳۱ - نسبت کلسترول به فسفولیپید در کدام یک از موارد زیر بالاتر است؟

- (الف) ER  
(ب) گلژی  
(ج) غشای پلاسمایی  
(د) لیزوزوم

سوال ۱۳۲ - در کدام مرحله از چرخه سلولی Check point وجود ندارد؟

- (الف) متافاز  
(ب) جدایی کروموزم های دختری در آنافاز  
(ج) آغاز تلوفاز  
(د) سیتوکینز

سوال ۱۳۳ - کدامیک علاوه بر پایدار کردن میکروتوبول ها به عنوان فاصله انداز (spacer) بین آنها عمل می کند؟

- (الف) tau  
(ب) TIP  
(ج) Kinesin  
(د) statmin

سوال ۱۳۴ - نقش کاربو فرین ها در سلول چیست؟

- (الف) کنترل کننده ورود و خروج مواد به میتوکندری  
(ب) کنترل کننده ورود و خروج مواد به هسته  
(ج) کنترل کننده متابولیسم آهن در سیتوپلاسم  
(د) انتقال آهن به هسته مرکزی گلوبین

سوال ۱۳۵ - Diakinesis جزو کدام مرحله می باشد؟

- (الف) پروفاز میوز I  
(ب) پروفاز میوز II  
(ج) متافاز میوز II  
(د) متافاز میوز I

### بیوفیزیک

سوال ۱۳۶ - اکتیویته ۵ میکروکوری ترکیب ید رادیودارو تزریق شده در بدن با نیمه عمر فیزیکی ۸ روز و نیمه عمر بیولوژیکی ۲ روز پس از طی ۳/۲ روز چند میکروکوری خواهد بود؟

- (الف) 1.25  
(ب) 0.16  
(ج) 2.5  
(د) 0.31

سوال ۱۳۷ - با توجه به نسبت انرژی (E) در واحد حجم (V) در خصوص فلوی مایعات، کدام یک از موارد ذیل بیانگر معادله برنولی می شود؟

شتاب ثقل = g، چگالی = ρ، فشار = p، ارتفاع = h، سرعت = v

$$\frac{E}{V} = P(\rho v + gh) \quad (ب)$$

$$\frac{E}{V} = P(\rho v + \rho hg) \quad (الف)$$

$$\frac{E}{V} = \frac{1}{2} \rho v^2 + \rho gh + P \quad (د)$$

$$\frac{E}{V} = \frac{1}{2} \rho v^2 + \frac{1}{2} m v^2 + P \quad (ج)$$



سوال ۱۳۸ - آستانه شنوایی در فرکانس ۱۰۰۰ هرتز برابر صفر دسی بل است که جهت استاندارد سازی این شدت برابر است با.....

(ب)  $10 \frac{\text{watt}}{\text{m}^2}$

(الف) صفر  $\frac{\text{watt}}{\text{m}^2}$

(د)  $10^{-12} \frac{\text{watt}}{\text{m}^2}$

(ج)  $1 \frac{\text{watt}}{\text{m}^2}$

سوال ۱۳۹ - با در نظر گرفتن فاصله کانونی موثر چشم تا شبکیه (سانتیمتر ۲/۲) قدرت عدسی چشم چند دیوپتر خواهد بود؟

(ب) 45

(الف) 25

(د) 75

(ج) 50

سوال ۱۴۰ - کدام یک از لنزها و روزنه مربوطه به آن در مکانیزم تشکیل کنتراست در TEM نقش دارند؟

(ب) لنزهای کندانسور (Condensor)

(الف) لنز آبجکتیو (Objective)

(د) لنزهای متوسط (Intermediate)

(ج) لنزهای پروژکتور (Projective)

سوال ۱۴۱ - کدام دسته از الکترون‌های ذیل نقش اصلی را در تشکیل تصویر در TEM دارند؟

(ب) الکترون‌های با برهمکنش الاستیک

(الف) الکترون‌های جذب شده در برخورد با نمونه

(د) الکترون‌های جذب شده و غیرالاستیک

(ج) الکترون‌های با برهمکنش غیرالاستیک

سوال ۱۴۲ - جهت افزایش کنتراست نمونه‌های بیولوژیکی در TEM از کدام یک از ترکیبات ذیل استفاده می‌شود؟

(ب) نمک‌های فلزات سنگین

(الف) رنگ‌های آلی

(د) رنگ‌های با ترکیب روغنی

(ج) نمک‌های فلزات سبک

سوال ۱۴۳ - در تشکیل تصاویر توپوگرافی در SEM کدام الکترون‌ها نقش دارند؟

(ب) الکترون‌های انعکاسی

(الف) الکترون‌های جذبی

(د) الکترون‌های ثانویه

(ج) الکترون‌های جذبی و الاستیک

سوال ۱۴۴ - حساسیت پرتوی بافت در مورد کدام پرتو یونساز در مجاورت اکسیژن بیشتر مطرح می‌شود؟

(ب) پرتو پوزیترون

(الف) پرتو بتا

(د) پرتو گاما

(ج) پرتو نوترون

سوال ۱۴۵ - میزان انتقال انرژی خطی (LET) پرتو یونساز با توجه به سرعت (v) و بار الکتریکی (q) متناسب با کدام

گزینه است؟

(ب)  $q^2 \cdot v^2$

(الف)  $\frac{q^2}{v^2}$

(د)  $\frac{v}{q}$

(ج)  $\frac{v^2}{q^2}$



سوال ۱۴۶ - ویژگی کریستال پیزو الکتریسیته که در بسیاری از سیستم‌ها به کار می‌رود در آنست که ...  
(الف) ضخامت کریستال با اعمال ولتاژ در طرفین آن تغییر می‌کند.  
(ب) به کمک آن، عبور جریان در سطح مولکول مستقیماً قابل اندازه‌گیری است.  
(ج) نیروهای بین مولکولی یونی و واندروالس را با اعمال فشار اندازه می‌گیرد.  
(د) مبدل و تقویت کننده فرکانس‌های الکتریکی ضعیف است.

سوال ۱۴۷ - مبنای بهره‌گیری از مناقش نوری (Optical tweezer) در آنست که .....

(الف) نیروی ایجادشده متناسب با گرادیان شدت نور است.  
(ب) گرادیان شدت نور متناسب با انرژی پیوند مولکول‌هاست  
(ج) ممان حرکتی مولکول به دلیل نیروی drag صورت می‌گیرد.  
(د) نیروی ایجاد شده متناسب با گرادیان ولتاژ است.

سوال ۱۴۸ - فولدینگ پروتئین (Protein folding) از کدام جنبه پروتئین مهم است؟

(الف) دناتوره شدن (Denaturization) (ج) ساختار (Structure)  
(ب) سنتز پروتئین (Protein Synthesis) (د) عملکرد (Function)

سوال ۱۴۹ - کدام یک از حالت‌های میانکنش بین مولکولی نیروی جاذبه‌اش با فاکتور  $\frac{1}{r^6}$  تغییر می‌کند؟

(الف) یون - دوقطبی دائمی (ج) دوقطبی القایی - دوقطبی القایی  
(ب) یون - دوقطبی القایی (د) دوقطبی دائمی - دوقطبی دائمی

سوال ۱۵۰ - تعیین میزان ساختمان‌های مارپیچ آلفا - صفحات بتا و پیچ نامنظم در پروتئین (recoil) به کمک روش زیر انجام می‌گیرد؟

(الف) NMR (ج) TEM  
(ب) فلورسانس (د) IR

موفق باشید