



۰۲۱ ۶۶۵۷۴۳۴۵

sanapezeshki.com



@medical\_sana

یاد خدا آرا، منجش و لیاقت

پنجشنبه

۹۳/۸/۱

وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی  
معاونت آموزشی  
دبیرخانه شورای آموزش علوم پایه پزشکی، بهداشت و تخصصی  
مرکز سنجش آموزش پزشکی

سوالات آزمون ورودی دکتری تخصصی (Ph.D)

سال تحصیلی ۹۳-۹۴

رشته: مهندسی بافت

تعداد سوالات:	۱۵۰
زمان:	۱۵۰ دقیقه
تعداد صفحات:	۱۹

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.

توجه: استفاده از ماشین حساب مجاز نمی‌باشد.



موسسه علوم پزشکی



مشاوره و پشتیبانی

جزوه



تقویت رزومه

نمره زبان / MSRT / MHLE



کلاس (گروهی و خصوصی)

آزمون آزمایشی



مهندسی بافت

## علوم تشریحی (شامل آناتومی و جنین‌شناسی)

- ۱- حجم طبیعی مایع آمینون در هفته سی و هفتم بار داری چقدر است؟  
 الف) ۸۰۰-۱۰۰۰ سی سی  
 ب) ۱۲۰۰-۱۵۰۰ سی سی  
 ج) ۱۸۰۰-۲۰۰۰ سی سی  
 د) ۳۰۰-۵۰۰ سی سی
- ۲- عضله نیزه‌ای حلقی (Stylopharyngeus) از کدام کمان حلقی منشاء می‌گیرد؟  
 الف) اول  
 ب) دوم  
 ج) سوم  
 د) چهارم
- ۳- آلاتونیس از مشتقات کدام ساختمان زیر است؟  
 الف) کیسه زرده  
 ب) اکتودرم  
 ج) آمنیون  
 د) کوریون
- ۴- در روز نهم زندگی داخل رحمی کدامیک قابل مشاهده است؟  
 الف) ارتباط خونی رویان با مادر  
 ب) غشاء اغزوسلومیک  
 ج) حفره کوریونی  
 د) کیست خارج سلولی
- ۵- در چه زمانی اسپرماتوزوا قادر به باروری تخمک می‌باشد؟  
 الف) پس از تکامل تقسیم میوز  
 ب) پس از اتمام امبریونز  
 ج) پس از ظرفیت‌یابی  
 د) در هنگام انزال و ورود به رحم
- ۶- کدامیک از عضلات زیر به کف ناودان اینترتوبرکولار می‌چسبند؟  
 الف) Pectoralis major  
 ب) Latissimus dorsi  
 ج) Teres major  
 د) Teres minor
- ۷- کدامیک از استخوان‌های مچ دست با انتهای دیستال استخوان رادیوس مفصل می‌شود؟  
 الف) Trapezoid  
 ب) Lunate  
 ج) Pisiform  
 د) Triquetral
- ۸- کدامیک از رباط‌های (Ligaments) زیر در داخل کانال اینگوینال (Inguinal canal) دیده می‌شود؟  
 الف) رباط خاجی - رحمی (Uterosacral)  
 ب) رباط پهن (Broad)  
 ج) رباط تخمدانی (Ovarian)  
 د) رباط گرد (Round)



۹ - از سوراخ مروی دیافراگم، کدامیک از عناصر زیر عبور می کند؟

الف) مجرای لنفی توراسیک

ب) عصب واگوس راست و چپ

ج) زنجیر سمپاتیک

د) Greater splanchnic nerve

۱۰ - قسمت اعظم سطح قدامی قلب را کدامیک از بخش های زیر تشکیل می دهد؟

الف) دهلیز چپ

ب) بطن چپ

ج) دهلیز راست

د) بطن راست

۱۱ - هیاتوس آئورتی عضله دیافراگم هم سطح کدام مهره قرار گرفته است؟

الف) دوازدهم سینه ای

ب) هشتم سینه ای

ج) دهم سینه ای

د) اول کمری

۱۲ - الیاف پاراسمپاتیکی گانگلیون تحت فکی مربوط به کدام عصب مغزی است؟

الف) زوج دوازدهم

ب) زوج نهم

ج) زوج هفتم

د) زوج دهم

۱۳ - شریان انتریور اوریکولار شاخه کدامیک از شریان های زیر می باشد؟

الف) Superficial temporal A.

ب) Maxillary A.

ج) External carotid A.

د) Facial A.

۱۴ - کدامیک از وریدهای زیر در جلو Epiploic foramen قرار دارد؟

الف) Right gastric vein

ب) Hepatic vein

ج) Portal vein

د) Inferior mesenteric vein

۱۵ - کدامیک از وریدهای زیر به ورید اجوف تحتانی (Inferior Vena Cava) می ریزد؟

الف) ورید مزانتریک تحتانی

ب) ورید مزانتریک فوقانی

ج) وریدهای مجرای آنال

د) ورید طحالی

### بافت شناسی

۱۶ - داریست کدام عضو لنفاوی فاقد الیاف رتیکولر است؟

الف) لوزه

ب) تیموس

ج) گره لنفاوی

د) طحال



۱۷- الیاف شارپی در کجا یافت می‌شود؟

الف) Dentin

ب) Periodontal ligament

ج) Cementum

د) Enamel

۱۸- کدام سلول کلیوی دارای خاصیت انقباضی است؟

الف) مزانژیال

ب) جنب گلومرولی

ج) لکه متراکم

د) پودوسیت

۱۹- هسته سلول‌های فتورسپتور در کدام طبقه شبکیه قرار دارد؟

الف) هسته‌دار داخلی

ب) طبقه گانگلیونی

ج) بخش خارجی سلول‌های استوانه‌ای و مخروطی

د) هسته‌دار خارجی

۲۰- کدام یک توسط ریبوزوم‌های آزاد سیتوزول ساخته می‌شود؟

الف) کاده‌رین

ب) اینتگرین

ج) هموگلوبین

د) لامی‌نین

۲۱- ترموزنین در کدام اندامک فعالیت می‌کند؟

الف) شبکه آندوپلاسمی خشن

ب) میتوکندری

ج) شبکه آندوپلاسمی صاف

د) گلژی

۲۲- فیلامان حد واسط و یمنتن در کدام سلول بالغ دیده می‌شود؟

الف) سلول‌های عضله صاف جدار عروق

ب) سلول‌های پوششی مخاطی

ج) نورون‌های عقده‌ای عصبی

د) سلول‌های هیپاتوسیت

۲۳- کدام یک از مراحل سنتز کلاژن در خارج از سلول انجام می‌شود؟

الف) سنتز پروکلاژن

ب) هیدروکسیلاسیون لیزین

ج) تشکیل ماریچ سه‌تایی

د) فعالیت لیزیل اکسیداز

۲۴- کدام یک از انواع کلاژن به عنوان فیبر لنگرگاهی (Anchoring) عمل می‌کند؟

الف) نوع VII

ب) نوع I

ج) نوع II

د) نوع IV





۲۵ - دیسک بین مهره از چه نوع غضروفی است؟

- (الف) ارتجاعی با پری کندریوم  
(ب) فیبرو بدون پری کندریوم  
(ج) ارتجاعی بدون پری کندریوم  
(د) فیبرو با پری کندریوم

۲۶ - در استخوانهای بلند کدام یک از نواحی زیر دارای استخوان سازی داخل غشایی است؟

- (الف) دیافیز (ب) اپی فیز (ج) صفحه اپی فیزی (د) یقه استخوانی

۲۷ - کدام محل در افراد بالغ دارای استخوان اولیه یا نابالغ است؟

- (الف) صفحات اپی فیزی  
(ب) سینوس های مجاور بینی  
(ج) درزهای جمجمه  
(د) مچ دست

۲۸ - کدام نورگلی جابجایی مایع مغزی - نخاعی را تسهیل می کند؟

- (الف) آستروسیت (ب) آپاندیم (ج) اولیگودندروسیت (د) میکروگلی

۲۹ - ترمیم ضایعات در بافت عصبی محیطی به عهده کدام سلول است؟

- (الف) شوان (ب) میکروگلی (ج) الیگودندروسیت (د) آستروسیت

۳۰ - در کدام نوع عضله، کلسیم مورد نیاز برای شروع انقباضی از ماتریکس خارج سلولی وارد سلول می شود؟

- (الف) اسکلتی قرمز (ب) قلبی (ج) اسکلتی سفید (د) صاف

۳۱ - سلول های پری سیت در کدام ساختمان یافت می شوند؟

- (الف) الیاف عضله مخطط  
(ب) پری نوریوم اعصاب  
(ج) دیواره مویرگ های خونی  
(د) گانگلیون حسی

۳۲ - کدام سلول زیر در گرانول های خود دارای هیپارین و هیستامین است؟

- (الف) پلاسموسیت (ب) بازوفیل (ج) میکروگلی (د) ماکروفاژ

۳۳ - منشاء جسمک هاسال در تیموس کدام سلول زیر است؟

- (الف) ماکروفاژ  
(ب) سلول های ارائه دهنده آنتی ژن  
(ج) لنفوسیت های T انباشته از کراتین  
(د) سلول اپی تلیو رتیکولر



۳۴ - کدام بخشی از دستگاه گوارش توسط دو نوع اپی تلیوم منشوری ساده و مطابق سنکف شش پوشیده شده است؟

- الف) ایلئوم (ب) پیلور معده (ج) کانال مقعدی (د) سکوم

۳۵ - در انسان فاکتور داخلی توسط چه سلولی در دستگاه گوارش ترشح می‌شود؟

- الف) جداری (Parietal)  
ب) اصلی (Chief)  
ج) پانت (paneth)  
د) انترواندوکراین (Entroendocrine)

۳۶ - فضای "دیس" بین هپاتوسیت و کدام ساختار زیر قرار دارد؟

- الف) غشاء پایه (ب) کپوفر (ج) هپاتوسیت (د) سینوزوئید

۳۷ - کدام سلول زیر در تشکیل سد خونی - هوایی شرکت دارد؟

- الف) سلول غباری  
ب) سلول بافت بینابینی  
ج) سلول آئولار نوع I  
د) سلول آئولار نوع II

۳۸ - مویرگ‌های موجود در آئول‌های (کیسه‌های هوایی) ریه از چه نوع است؟

- الف) ممتد  
ب) منفذدار بدون دیافراگم  
ج) سینوزوئید  
د) منفذدار با دیافراگم

۳۹ - دوره رشد فعال مو را چه می‌نامند؟

- الف) آنازن (ب) کاتاژن (ج) تلوزن (د) میتوزن

۴۰ - شکاف‌های فیلتراسیون یا تصفیه‌ای بین کدام ساختمان‌های زیر ایجاد می‌شود؟

- الف) بین زوائد ثانویه پدوسیت‌ها  
ب) بین زوائد اولیه پدوسیت‌ها  
ج) بین سلول مزانژیال و زوائد اولیه پدوسیت  
د) بین استطاله‌های مزانژیال

۴۱ - کدام سلول آدنوهیپوفیز جزء سلول‌های اسیدوفیل محسوب می‌شوند؟

- الف) ماموتروپ (ب) گنادوتروپ (ج) تیروتروپ (د) کورتیکوتروپ

۴۲ - پارانشیم کدام غده از نرون‌های پس عقده‌ای سمپاتیک تغییر یافته تشکیل شده است؟

- الف) کورتکس آدرنال (ب) نوروهیپوفیز (ج) آدنوهیپوفیز (د) مدولای آدرنال





۴۳ - کدام قسمت از عروق خونی توسط vaso vasorum خونرسانی می‌شود؟

(الف) آدوانتیس

(ب) آدوانتیس و قسمت خارجی مدیا

(ج) انتیما و مدیا

(د) انتیما

۴۴ - بعد از واکنش آکروزمی اووسیت در چه مرحله‌ای قرار دارد؟

(الف) پروفاز میوز I

(ب) پروفاز میوز II

(ج) متافاز میوز II

(د) متافاز میوز I

۴۵ - کدام سلول لوله‌های اسپرم‌ساز دارای هسته مثلثی شکل و هستک واضح می‌باشد؟

(الف) اسپرماتوگونی

(ب) اسپرماتوسیت اولیه

(ج) سرتولی

(د) اسپرماتوسیت ثانویه

### مبانی مواد

۴۶ - تمامی موارد زیر از ملزومات بازسازی استخوان می‌باشد، بجز:

(الف) رگزایی

(ب) ارتباط داریست با اعصاب محیط

(ج) هدایت استخوان‌سازی

(د) استحکام مکانیکی

۴۷ - در بررسی سازگاری بیومواد، تست همولیز برای بررسی اثر مواد بر کدام سلول خونی انجام می‌شود؟

(الف) گلبول سفید

(ب) پلاکت

(ج) گلبول قرمز

(د) نوتروفیل

۴۸ - پیوند بین اتم‌ها در ترکیبات فلزی، سرامیکی، پلیمری به ترتیب از چه نوعی است؟

(الف) یونی، کوالانسی، هیدروژنی

(ب) هیدروژنی، یونی، کوالانسی

(ج) فلزی، هیدروژنی، یونی

(د) فلزی، یونی/کوالانسی، کوالانسی

۴۹ - کدام توصیف در مورد ماده زیست فعال (Bioactive Material) صحیح می‌باشد؟

(الف) ماده زیست فعال به گونه‌ای ساخته می‌شود که بتواند پاسخ بیولوژیکی خاصی را بعد از کاشت در بدن القاء کند.

(ب) ماده‌ای است که ضمن فعال بودن یون‌هایشان در داخل بدن تجزیه نگردد.

(ج) از مواد بیولوژیک و با روش‌های بیولوژیک تهیه می‌شود.

(د) زیست‌تخریب‌پذیر باشد.

۵۰ - مثلث مهندسی بافت بر پایه سلول، داریست و ..... بنا شده است.

(الف) نانوفناوری

(ب) بیوراکتور

(ج) دارورسانی به بافت

(د) فاکتور رشد



۵۱ - هرچه کریستالیتی پلیمر افزایش یابد، .....  
 الف) دمای جوش پلیمر افزایش می‌یابد.  
 ب) دانسیته پلیمر افزایش می‌یابد.  
 ج) تنش تسلیم (Yield Stress) کاهش می‌یابد.  
 د) سختی پلیمر کاهش می‌یابد.

۵۲ - با انجام کدام آزمون مشخصه‌یابی می‌توان توزیع دقیق اندازه حجم تخلخل‌ها را در داربست تهیه شده برای مهندسی بافت تعیین نمود؟

- الف) میکروسکوپ الکترونی عبوری (TEM)  
 ب) میکروسکوپ الکترونی روبشی (SEM)  
 ج) تخلخل‌سنجی جیوه‌ای  
 د) آنالیز پراش پرتوی ایکس (XRD)

۵۳ - گزینه‌های زیر در مورد آنالیز پراش پرتوی ایکس (XRD) صحیح می‌باشند، بجز:

- الف) با استفاده از این آزمون ساختار مواد بلورین بررسی می‌شود.  
 ب) با کمک این آزمون می‌توان مورفولوژی پودر یا ذرات را مشخص نمود.  
 ج) این روش یک روش غیرتخریبی می‌باشد.  
 د) با کمک این آزمون می‌توان ساختار و فازهای تشکیل‌دهنده یک ماده را تعیین نمود.

۵۴ - تمام گزینه‌های زیر در مورد خصوصیات داربست‌ها برای مهندسی بافت صحیح می‌باشد، بجز:

- الف) داربست نباید تخریب‌پذیر باشد.  
 ب) داربست‌ها باید ساختاری سه‌بعدی (3D) داشته باشند.  
 ج) ساختار داربست باید به گونه‌ای باشد که تکثیر سلولی و عروقی‌زایی را ترغیب نماید.  
 د) سرعت تخریب داربست باید متناسب با ایجاد بافت جدید باشد.

۵۵ - یکی از معایب کاربرد بیومواد فلزی در ساخت داربست، خنثی بودن سطح این مواد در محیط بیولوژیک می‌باشد. جهت غلبه بر این چالش کدامیک از راهکارهای زیر مناسب می‌باشد؟

- الف) حرارت دادن و القای جریان الکتریسته  
 ب) استفاده از آلیاژها  
 ج) ترکیب فلزات با پلیمرها  
 د) پوشش‌دهی و مدیفای کردن سطح

۵۶ - مونومر تشکیل‌دهنده پلی‌وینیل کلراید (PVC) ..... می‌باشد.

- الف) اتیلن کلراید      ب) کلرواتن      ج) اتیلن دی‌کلراید      د) کلروفرم

۵۷ - جملات زیر در مورد کاربرد مواد صحیح می‌باشند، بجز:

- الف) در جایگزینی مفصل زانو از آلیاژ کبالت- کروم به همراه پوشش پلیمری استفاده می‌شود.  
 ب) آلجینات از جمله پلیمرهایی است که برای انکپسوله کردن سلول‌ها مورد بررسی قرار گرفته است.  
 ج) از ابریشم به دلیل برانگیختن پاسخ حساسیتی نمی‌توان در ساخت داربست‌های مهندسی بافت استفاده نمود.  
 د) از شیشه‌های زیست‌فعال به عنوان پوشش برای ایمپلنت‌های فلزی استخوان استفاده می‌شود.





۵۸ - گزینه صحیح را انتخاب کنید.

الف) تمامی پلیمرها ویژگی الاستومرها را از خود نشان می دهند.

ب) تمامی پلیمرهای گرمانرم (ترموپلاست) بر اثر گرما ذوب شده و پس از سرد شدن دوباره به حالت جامد برمی گردند.

ج) پلیمرها همان پلاستیک ها می باشند.

د) پلیمرهای گرمانرم (ترموپلاست) با اعمال گرما ذوب نمی شوند اما در دمای بالا به طور برگشتناپذیری تجزیه می شوند.

۵۹ - پلیمرهایی که از ترکیب دو نوع مونومر مختلف ایجاد می شوند ..... نامیده می شوند.

الف) کوپلیمر (ب) شاخه‌ای (ج) دی مونومر (د) خطی

۶۰ - سیمان های استخوانی در ترمیم مفاصل آسیب دیده استفاده می شوند. کدامیک از موارد زیر جزء مشکلات این دسته

از مواد می باشند؟

الف) کاهش قابلیت جابجایی استخوان

ب) مرگ سلول ها

ج) کاهش موضعی دما

د) تجزیه و تخریب ماده پلیمری در موضع کاشت

۶۱ - بیومولکول های زیر در افزایش واکنش سلول استخوانی (استئوبلاست) نقش دارند، بجز:

الف) فاکتور رشد مشتق شده از پلاکت ها (PDGF)

ب) پروتئین مورفوژنیک استخوان (BMP)

ج) فاکتور رشد شبه انسولینی (IGF)

د) سوماتواستاتین

۶۲ - کدامیک از پلیمرهای طبیعی زیر که در ساخت داربست های مهندسی بافت کاربرد دارند، توسط آنزیم پروتئاز

تخریب می شوند؟

الف) اسید هیالورونیک (ب) آگارز (ج) ابریشم (د) سلولز

۶۳ - ایجاد پیوند با استخوان در شیشه زیست فعال به چه علت می باشد؟

الف) شیشه های زیست فعال عمدتاً خنثی بوده و پیوندی با استخوان تشکیل نمی دهند.

ب) تشکیل هیدروکسی آپاتیت کربناته در سطح شیشه زیست فعال

ج) خروج یون های سدیم و کلسیم از شیشه زیست فعال و تشکیل  $Si(OH)_4$  بر سطح شیشه

د) اتصال کلاژن استخوان با شیشه زیست فعال

۶۴ - کدامیک از مواد زیر در محیط بیولوژیک جزو گروه خنثی (Bioinert) می باشند؟

الف) شیشه زیست فعال (ب) کلسیم فسفات ها (ج) شیشه سرامیک ها (د) آلومینا

۶۵ - در مورد خوردگی فلزات کدام گزینه صحیح می باشد؟

الف) خوردگی، واکنش شیمیایی فلز با محیط اطراف است.

ب) خوردگی واکنش فیزیکی فلز با محیط اطراف است.

ج) خوردگی به معنای اکسیداسیون الکتروشیمیایی فلزات با اکسیژن است.

د) خوردگی همان تخریب فلز در محیط بیولوژیک می باشد.



۶۶ - کدامیک از روش‌های اصلاح سطح در بیومتریال‌ها، روش شیمیایی محسوب می‌شود؟

الف) مشاهده سلول زیر میکروسکوپ نوری

ب) MTT assay

ج) اندازه‌گیری آنزیم آکالین فسفاتاز

د) XRD

۶۸ - تمام موارد زیر جزء بیوپلیمرها می‌باشند، بجز:

الف) پروتئین

ب) پلی‌ساکارید

ج) پلی‌یورتان

د) کلاژن

۶۹ - منبع استخراج آگاروز کدام است؟

الف) تاج خروس

ب) از سخت‌پوستان

ج) از نوعی باکتری

د) از نوعی جلبک دریایی

۷۰ - جهت رگزایی در طراحی داربست‌های استخوانی از کدامیک از عناصر زیر استفاده می‌شود؟

الف) کبالت

ب) استرانسیوم

ج) تیتانیوم

د) کلسیم

۷۱ - داربست‌های مورد استفاده در مهندسی بافت بایستی تخلخل کافی را دارا باشند، زیرا:

الف) زیست‌سازگاری افزایش یابد.

ب) نفوذ سلول‌ها به داخل داربست افزایش یابد.

ج) خواص مکانیکی داربست افزایش یابد.

د) سرعت تخریب داربست افزایش یابد.

۷۲ - کدام گزینه در مورد کاربرد بیولوژیک سرامیک‌ها درست می‌باشد؟

الف) پرکننده فضای استخوان و ظروف خانگی نجسب

ب) ظروف کشت سلولی و چسب‌های زیستی

ج) لنزهای تماسی و نخ‌های بخیه

د) بازسازی فکی - صورتی و کاشتنی‌های دندان

۷۳ - بیومتریال به کار گرفته شده برای جایگزینی طولانی مدت عروق خونی باید چه خصوصیتی داشته باشد؟

الف) انعطاف‌پذیر بوده و سطحی متخلخل داشته باشد.

ب) کاملاً سخت و از نظر شیمیایی خنثی باشد.

ج) کاملاً سفت و ناهموار باشد.

د) در انعقاد خون نقش داشته باشد و با گذشت زمان تخریب نگردد.

۷۴ - تمام موارد زیر در مورد پلی‌اتیلن با وزن مولکولی بسیار بالا (HUMWPE) درست می‌باشند، بجز:

الف) در کاشتنی‌های ارتوپدی نظیر مفاصل ران و زانو به کار می‌رود.

ب) مقاومت سایشی و فرسایشی خوبی دارد.

ج) دارای ضریب اصطکاک بالا و بلورینگی کمی باشد.

د) این پلیمر می‌تواند در ساخت فیبرهایی با خواص مکانیکی بسیار قوی به کار رود.



- ۷۵ - چه خصوصیات منحصر به فرد پلیمرهای پلی لاکتیک اسید (PLA)، پلی گلایکولیک اسید (PGA) و کوپلیمرهای آنها را برای استفاده در مهندسی بافت مطلوب می‌سازد؟
- الف) وزن مولکولی آنها با گذشت زمان کاهش می‌یابد.  
 ب) این پلیمرها دارای اتصالات کریستالی هستند که سرعت تخریب آنها را کاهش می‌دهد.  
 ج) محصولات حاصل از تخریب آنها از طریق مسیر متابولیک از بدن دفع می‌گردد.  
 د) همه موارد

## بیوفیزیک

- ۷۶ - کدام گزینه عامل Splitting پیک‌های NMR می‌تواند باشد؟

- الف) Spin-Lattice Coupling  
 ب) Spin-Spin Coupling  
 ج) Spin-Spin Relaxation  
 د) Spin-Lattice Relaxation

- ۷۷ - تغییر کنتراست (Contrast) در میکروسکپ الکترونی گذاره "TEM" به کمک کدام مورد انجام می‌شود؟

- الف) روزنه‌ها Apertures  
 ب) خلاء ستون  
 ج) عدسی حد واسط Intermediate  
 د) اختلاف پتانسیل دستگاه (KV)

- ۷۸ - کدام رابطه بیانگر قانون اول فیک می‌باشد؟

الف)  $J = D \frac{\delta c}{\delta t}$  (الف)      ب)  $J = D \frac{\delta^2 c}{\delta t^2}$  (ب)      ج)  $J = -D \frac{\delta c}{\delta x}$  (ج)      د)  $J = D \frac{\delta^2 c}{\delta x^2}$  (د)

- ۷۹ - در مطالعه ساختار پروتئین توسط تکنیک فلورسانس، کدام اسید آمینه نقش مهم‌تری دارد؟

- الف) تریپتوفان      ب) لیزین      ج) اسپاراژین      د) هیستیدین

- ۸۰ - کدام رابطه بیانگر رابطه Stokes-Einstein می‌باشد؟

$\eta$ : ویسکوزیته ،  $k$ : ثابت بولتزمن ،  $D$ : Diffusion Coefficient

$\gamma$ : Drag Coefficient ،  $T$ : دما ،  $r$ : شعاع ذره

الف)  $D = \frac{\eta k}{6\pi r T}$  (الف)      ب)  $\eta = \frac{kT}{6\pi r D}$  (ب)      ج)  $D = \frac{kT}{\gamma}$  (ج)      د)  $T = \frac{kD}{\gamma}$  (د)

- ۸۱ - کدام روش برای مطالعه سطح نانوذرات مناسب‌تر است؟

- الف) XPS      ب) XRD      ج) TEM      د) EXAFS

- ۸۲ - با در نظر گرفتن معیار Reyleigh در تعیین حد تفکیک سیستم‌های تصویربرداری نوری، میزان تفکیک یک میکروسکپ نوری تقریباً برابر است با:

- الف) 40 nm      ب) 250 nm      ج) 700 nm      د) 1.2  $\mu$ m



۸۳ - کدام DNA دارای ساختار مارپیچی چپگرد می باشد؟

- الف) A-DNA      ب) B-DNA      ج) G-DNA      د) Z-DNA

۸۴ - در ارتباط با پدیده فلورسانس، کدام گزینه صحیح است؟

- الف) تولید نور توسط انرژی حاصل از یک واکنش شیمیایی.  
 ب) تولید نور توسط انرژی حاصل از یک واکنش الکتروشیمیایی.  
 ج) تولید نور با انرژی کم تر به دنبال تحریک نوری.  
 د) تولید نور با طول موج کوتاه تر به دنبال تحریک نوری.

۸۵ - نیروی اصلی در پایداری و حفظ ساختمان فضایی پروتئین کدام است؟

- الف) پیوند هیدروژنی      ب) پیوند کووالان یونی      ج) پیوند یونی      د) پیوند کووالان

۸۶ - کدام بیانگر قانون دوم ترمودینامیک می باشد؟

- الف) آنتروپی یک سیستم مایع خالص در دمای مطلق صفر می باشد.  
 ب) آنتروپی یک سیستم جامد خالص در دمای مطلق صفر می باشد.  
 ج) آنتروپی در کلیه فرایندهای تعادلی و غیرتعادلی همواره افزایش می یابد.  
 د) آنتروپی یک فرآیند غیر برگشت پذیر در سیستم ایزوله همواره افزایش می یابد.

۸۷ - کدام گزینه در مورد دورهای  $\beta$  ( $\beta$ -Turns) صحیح می باشد؟

- الف) این ساختار باعث چرخش ۹۰ درجه در زنجیره پپتید می شود.  
 ب) الزاما همه اسیدهای آمینه این ساختار در یک منطقه از صفحه را با جانوران قرار دارند.  
 ج) پیوند هیدروژنی بین  $O_i$  و  $N_{i+3}$  ایجاد می شود (i شماره اسید آمینه).  
 د) اسید آمینه سوم این ساختار الزاما اسید آمینه گلیسین می باشد.

۸۸ - معادله Nernst کدام است؟

الف)  $\Delta V = \frac{K_B T}{q} (C_i - C_o)$       ب)  $\Delta V = \frac{-K_B T}{q} \ln\left(\frac{C_i}{C_o}\right)$

ج)  $\Delta V = \frac{K_B T}{q} |C_i - C_o|$       د)  $\Delta V = \frac{K_B T}{q} e^{\frac{C_i}{C_o}}$

۸۹ - تعداد الگوهای Bravais Lattice در کریستال ها چند است؟

- الف) ۱۴      ب) ۱۲      ج) ۱۰      د) ۷

۹۰ - محدودیت اصلی روش میکروسکپ جریان تونلی در تصویربرداری از نمونه های بیولوژیک چیست؟

- الف) دقت پایین  
 ب) اعمال ولتاژ بالا  
 ج) تاثیر نور لیزر بر نمونه  
 د) هدایت پایین نمونه های بیولوژیک

## بیولوژی سلولی و مولکولی

۹۱ - تمام موارد زیر در مورد متیلاسیون DNA صحیح است، بجز:

- الف) گروه‌های متیل توسط پروتئین‌های MeCpG شناسایی می‌شوند.  
 ب) فقط سیتوزین‌هایی که در سمت ۳' گوانین‌ها قرار گرفته‌اند متیله می‌شوند.  
 ج) متیلاسیون توسط آنزیم DNA Methyl Transferase صورت می‌گیرد.  
 د) آنزیم DNA Methyl Transferase 2 سیتوزین‌های موجود در tRNA را متیله می‌کند.

۹۲ - کدامیک از اتصالات زیر امکان محافظت از سلول آسیب‌دیده را از طریق Chemical Gating فراهم می‌کند؟

- الف) Gap Junction  
 ب) Occluding Junction  
 ج) Adherence Junction  
 د) Tight Junction

۹۳ - کدامیک از عبارات زیر در مورد DNA Polymerase در سلول‌های پستانداران صحیح است؟

- الف) رشته DNA پیشرو (Leading) توسط DNA پلی‌مراز دلتا همانندسازی می‌شود.  
 ب) قطعات اکازاکی توسط DNA پلی‌مراز گاما ساخته می‌شوند.  
 ج) بیشتر پلی‌مرازهای خانواده B توانایی Proof Reading را دارند.  
 د) همانندسازی DNA میتوکندری توسط DNA پلی‌مراز آلفا صورت می‌گیرد.

۹۴ - کدامیک در مورد اتصالات بین سلولی صحیح است؟

- الف) در ساختار Tight Junction، هیچ مولکول پروتئینی به کار نرفته است.  
 ب) اتصالات گاف (Gap) و پلاسمودسماتا دارای ساختار همولوگ می‌باشند.  
 ج) دسموزوم سلول‌های اپیتلیالی را به غشاء پایه و همی دسموزوم این سلول‌ها را به سلول‌های مجاور متصل می‌کنند.  
 د) دسموزوم یکی از اتصالات مهم چسبنده (Adhesive Junction) در سلول‌های حیوانی است.

۹۵ - تمام گزینه‌های زیر در مورد Cytoskeleton صحیح است، بجز:

- الف) میکروفیلان‌ها یکی از اجزای تشکیل‌دهنده آن هستند.  
 ب) ترکیبات پروتئینی آن از اجزای حفاظت‌شده (Conerved) در طی تکامل می‌باشند.  
 ج) نوکلئوپلاسم و ستیوزول را اشغال می‌کنند.  
 د) میکروتوبول‌ها یکی از اجزای تشکیل‌دهنده آن هستند.

۹۶ - همه عملکردهای سلولی زیر به تشکیل و فعالیت میکروفیلان‌ها وابسته‌اند، بجز:

- الف) تشکیل شیار کلیواژ به دنبال تلوفاز میتوزی  
 ب) حرکت آمیبوئید سلول‌های فاگوسیتی  
 ج) انقباض عضلانی  
 د) انتقال سیتوزولی ویزیکول‌ها



۹۷ - لوکالیزاسیون کدامیک از پروتئین‌های زیر صحیح است؟

الف) Lamins-Nuclear lamina

ب) Keratins - Muscle tissues

ج) Desmin - Neuroepithelial stem cells

د) Nestin - Epithelial tissues

۹۸ - کدامیک از اعمال زیر توسط زیرواحد بزرگ ریبوزوم انجام می‌شود؟

الف) ریبوزوم‌های مجاور را در یک پلی‌ریبوزوم به هم متصل می‌کند.

ب) تشکیل پیوند پپتیدی

ج) به tRNA متصل می‌شود.

د) به mRNA متصل می‌شود.

۹۹ - پایداری، آرایش، خواص و عملکرد فیلامان‌های اکتین به کدامیک از عوامل زیر بستگی دارد؟

الف) پروتئین‌های فیلامان Intermediate

ب) میکروتوبول‌ها

ج) پروتئین‌های Actin-binding

د) پروتئین Kinesin

۱۰۰ - شیب الکتروشیمیایی توسط کدامیک از مکانیسم‌های زیر در میتوکندری‌ها به وجود می‌آید؟

الف) توسط پمپ پروتونی در غشاء داخلی

ب) توسط ترانسپورتر ATP در غشاء خارجی

ج) توسط آنزیم ATP Synthase

د) توسط انتقال الکترون از NADH به  $O_2$  در فضای بین دو غشاء

۱۰۱ - کدامیک در مورد هستک (Nucleolus) صحیح است؟

الف) محل نسخه‌برداری mRNA است.

ب) محل نسخه‌برداری rRNA است.

ج) محل شروع DNA replication است.

د) محل mRNA splicing

۱۰۲ - نسخه‌برداری همه ژن‌های زیر توسط RNA Polymerase II صورت می‌گیرد، بجز:

د) rRNA

ج) snRNA

ب) Proteins

الف) miRNA

۱۰۳ - کدامیک از اصطلاحات زیر به خاموش شدن یک آلل ژنی از دو آلل موجود بر روی یک کروموزوم همولوگ اطلاق می‌گردد؟

الف) Chromatin modeling

ب) Imprinting

ج) Histon deacetylation

د) Ubiquitination



۱۰۴ - آنزیم Dicer بر روی کدامیک از مولکول‌های زیر به طور موثر عمل می‌کند؟

الف) Double-Stranded RNA

ب) Single-Stranded DNA

ج) Double-Stranded DNA

د) Single-Stranded RNA

۱۰۵ - لیپید دو لایه در غشای سلولی به کدامیک از موارد زیر تراوایی کمتری دارد؟

الف) اتانول      ب) دی‌اکسید کربن      ج) یون سدیم      د) آب

۱۰۶ - کلاژن ترشحی به ماتریکس خارج سلولی توسط سلول‌ها، به کدامیک از اشکال زیر می‌باشد؟

الف) Single-Stranded Collagen

ب) Collagen Fiber

ج) Collagen Fibril

د) Procollagen

۱۰۷ - کدامیک از اتصالات بین سلولی زیر، در ایجاد و مقاومت به تنش (Tension) در لایه سلول‌های اپیتلیالی نقش دارد؟

الف) Tight Junction      ب) Adhesion Junction      ج) Desmosome      د) Gap Junction

۱۰۸ - در سلول‌های یوکاریوتی بیشترین کنترل بیان ژن در کدامیک از مراحل زیر انجام می‌پذیرد؟

الف) Transcription

ب) Post-transcription

ج) Translation

د) Post-translation

۱۰۹ - تمام موارد زیر جزو اجزای تشکیل دهنده Transcription Complex در سلول‌های انسانی است، بجز:

الف) Silencer

ب) TATA binding protein

ج) Activator

د) RNA

۱۱۰ - تمام عبارات زیر در مورد میتوکندری صحیح است، بجز:

الف) اندازه ژنوم میتوکندری در ارگانیزم‌های مختلف با هم متفاوت است.

ب) ژنوم میتوکندری در اکثر سلول‌های یوکاریوتی حلقوی است.

ج) نسخه‌برداری ژنوم میتوکندری بدون نیاز به RNA Polymerase کد شده توسط هسته سلول صورت می‌گیرد.

د) میتوکندری حاوی ریبوزوم خاصی است که در سیتوپلاسم سلول یافت نمی‌شود.

۱۱۱ - کدامیک از عبارات زیر در مورد Chromatin remodeling صحیح است؟

الف) می‌تواند موجب فعال شدن بعضی از ژن‌ها بشود.

ب) نمی‌تواند ژن‌ها را غیرفعال بکند.

ج) در اثر متیلاسیون DNA به وجود می‌آید.

د) از طریق RNA interference انجام می‌شود.



۱۱۲ - اتصال غیر مستقیم فیبروبلاست به کلاژن توسط کدامیک از مولکولهای زیر صورت می گیرد؟  
 الف) پروتئوگلیکان (ب) انتگرین (ج) کادهرین (د) فیرونکتین

۱۱۳ - کلاژن توسط همه سلولهای زیر سنتز می شود، بجز:  
 الف) سلول شوآن (ب) ماکروفاژ (ج) فیبروبلاست (د) استئوبلاست

۱۱۴ - تمام عبارات زیر در مورد Pseudogenes صحیح است، بجز:  
 الف) می توانند باتولید Antisense RNA بیان ژن Parent را کنترل کنند.  
 ب) تولید پروتئین Functional نمی کنند.  
 ج) هیچ یک از این ژن ها بیان نمی شوند.  
 د) بعنوان بقایای تکاملی سایر ژن ها شناخته می شوند.

۱۱۵ - سیگنالهای خارجی با فعال کردن کدامیک از گروه گیرنده های سطحی سلولی زیر منجر به القا آپوپتوز می شوند؟  
 الف) Suicide receptor (ب) Bax receptor (ج) Death receptor (د) Caspase receptor

۱۱۶ - تمام عبارات زیر در مورد سایکلین ها صحیح است، بجز:  
 الف) با فسفریلاسیون Cdks موجب فعال شدن آنها می شوند.  
 ب) فعالیت آنزیمی ندارند.  
 ج) غلظت آنها در بدن در مراحل مختلف سیکل سلولی تغییر می کند.  
 د) در هنگام مشخصی در طول سیکل سلولی تخریب می شوند.

۱۱۷ - کدامیک از ارگانل های زیر در طی فرآیند میتوز قطعه قطعه می گردد؟  
 الف) میتوکندری (ب) لیزوزوم (ج) پراکسیزوم (د) دستگاه گلژی

۱۱۸ - کدامیک از روشهای میکروسکوپی زیر برای مشاهده دستگاه گلژی مناسب می باشد؟  
 الف) Light microscopy  
 ب) Transmission electron microscopy  
 ج) Inverted microscopy  
 د) Scanning electron microscopy

۱۱۹ - همه موارد زیر در مورد Cilia و Flagella در سلول های جانوری صحیح است، بجز:  
 الف) Flagella از Cilia کوتاه تر است.  
 ب) حاوی Axonoemal dyneins می باشند.  
 ج) حاوی Cytoplasmic dyneins می باشند.  
 د) حاوی Kinesin-2 می باشند.

۱۲۰ - همه عبارات زیر در مورد RNA editing صحیح است، بجز:  
 الف) یکی از مکانیسم های شایع تنظیم بیان ژن می باشد.  
 ب) منجر به تفاوت توالی mRNA بالغ با توالی DNA ژنومیک کدکننده آن می شود.  
 ج) در انسان با تغییر تنها یک باز وارد عمل می شود.  
 د) یکی از مکانیسم هایی است که منجر به بیان متفاوت ژن ها در سلول های مخلف می شوند.



## فیزیولوژی سلول

۱۲۱ - کدام پروتئین زیر خاصیت ATPase ندارد؟

- الف) Moysin      ب) Clathrin      ج) Dynein      د) Kinesin

۱۲۲ - کدام گزینه در مورد انقباض عضلات اسکلتی درست است؟

- الف) در تشکیل هر پل عرضی، دو سر میوزین همزمان با اکتین متصل نمی‌شوند  
 ب) در حین انقباض، کوتاه شدن فیلامنت‌ها، عضله را کوتاه می‌کند.  
 ج) پاسخ فیبر عضلانی به یک پتانسیل عمل مدرج (Graded) است.  
 د) مصرف قرص‌های جوشان کلسیم قبل از تمرین ورزشی، توان عضله اسکلتی را افزایش می‌دهد.

۱۲۳ - کدام مورد زیر به دنبال قطع عصب در یک عضله اسکلتی رخ نمی‌دهد؟

- الف) افزایش حساسیت به استیل کولین  
 ب) آتروفی عضله  
 ج) فاسیکولاسیون  
 د) تحریک پذیری بیشتر عضله

۱۲۴ - در عضله صاف، ملکول میوزین توسط کدام آنزیم فسفریله می‌شود؟

- الف) کلسی نورین  
 ب) کالمودولین  
 ج) کیناز وابسته به کالمودولین  
 د) کیناز زنجیره سبک میوزین

۱۲۵ - کدام یک از زیرواحدهای پروتئین G هتروتیرمیری مسئول بسیاری از اثرات بیولوژیک داخل سلولی هستند؟

- الف) بتا      ب) آلفا      ج) گاما      د) دلتا

۱۲۶ - پتانسیل استراحت غشا عمدتاً وابسته به تغییرات غلظت پلاسمایی کدام یون است؟

- الف) کلر      ب) سدیم      ج) پتاسیم      د) منیزیم

۱۲۷ - کدام یک از پیامبرهای ثانویه، محصول فعالیت فسفولیپاز C است؟

- الف) IP3      ب) PIP2      ج) cAMP      د) cGMP

۱۲۸ - کدام گیرنده زیر مربوط به هورمون انسولین است؟

- الف) گیرنده‌های هسته‌ای  
 ب) گوانیل سیکلاز  
 ج) سرین تروئونین کیناز  
 د) تیروزین کیناز

۱۲۹ - انتقال گلوکز در عضله اسکلتی از طریق کدام روش انتقالی رخ می‌دهد؟

- الف) انتشار تسهیل شده      ب) انتقال فعال      ج) اسموز      د) انتشار ساده



۱۳۰ - میزان انتشار یک ملکول گرد با کدام مورد زیر رابطه عکس دارد؟

۱۳۱ - منشاء تشکیل لیزوزومها کدام است؟

(الف) دستگاه گلژی

(ب) شبکه اندوپلاسمی صاف

(ج) پراگزیزومها

(د) شبکه اندوپلاسمی خشن

۱۳۲ - خاصیت خودتکثیری مربوط به کدام ارگان است؟

(الف) پراگزیزوم

(ب) لیزوزوم

(ج) دستگاه گلژی

(د) میتوکندری

۱۳۳ - کدام پروتئین زیر اکتین را به اجسام متراکم (Dense Bodies) در عضلات صاف می چسبانند؟

(الف)  $\alpha$ -Actinin

(ب) Laminin

(ج) Dystrophin

(د) Syntaxin

۱۳۴ - با اضافه کردن نوراپی نفرین به حمام بافتی حاوی عضلات صاف روده‌ای، کدام گزینه درست است؟

(الف) پتانسیل غشاء دپلاریزه و فرکانس اسپایکها افزایش می یابد

(ب) پتانسیل غشاء دپلاریزه و فرکانس اسپایکها کاهش می یابد

(ج) پتانسیل غشاء منفی تر و عضله به استراحت درمی آید

(د) پتانسیل غشاء منفی تر و فرکانس اسپایکها افزایش می یابد

۱۳۵ - کدام ویژگی‌های زیر در مورد فیبرهای نوع IIA عضله اسکلتی صادق است؟

(الف) ظرفیت گلیکولیتیک بالا، ظرفیت اکسیداتیو متوسط، واحدهای حرکتی سریع

(ب) ظرفیت گلیکولیتیک پایین، ظرفیت اکسیداتیو پایین، واحدهای حرکتی آهسته

(ج) ظرفیت گلیکولیتیک پایین، ظرفیت اکسیداتیو بالا، واحدهای حرکتی سریع

(د) ظرفیت گلیکولیتیک بالا، ظرفیت اکسیداتیو متوسط، واحدهای حرکتی آهسته

### بیوشیمی ماکرومولکولها

۱۳۶ - در کلاژن نوع I، مارپیچ سه تایی (triple helix)، در انتهای کربوکسیل و آمینو امتداد ندارد. این نواحی چه نام

دارند؟

(الف) Telopeptides

(ب) Apolar edge

(ج) Polyproline type II

(د) Superfolds

۱۳۷ - زوایای پیوندی تقریبی  $\varphi = +49^\circ$  و  $\Psi = -26^\circ$  مربوط به کدام ساختار پروتئینی است؟

(الف) Antiparallel  $\beta$ -strand

(ب)  $3_{10}$  Helix

(ج) Polyproline Type II

(د)  $3.6_{13}$  Helix



۱۳۸ - کدام لیپوپروتئین زیر دارای بیشترین چگالی است؟

۱۳۹ - در مورد میکرو RNA (miRNA) همه موارد درست است، بجز:

(الف) به mRNAهای خاصی متصل می‌گردد.

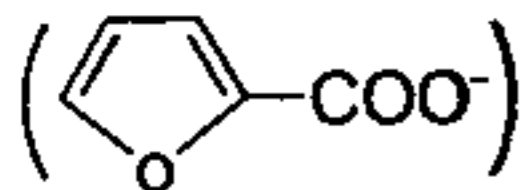
(ب) می‌تواند باعث توقف ترجمه شود.

(ج) پیش ساز mRNAهای کوچک است.

(د) متشکل از حدود ۲۳ نوکلئوتید است.

۱۴۰ - Pyrrole-2-Carboxylate (با فرمول زیر) مهار کننده آنزیم پرولین راسماز است که واکنش تبدیل L - پرولین به

D - پرولین را کاتالیز می‌کند. این ترکیب چه نوع مهار کننده‌ای است؟



Transition State (د)

Substrate Like (ج)

Suicide (ب) Mechanism Based (الف)

۱۴۱ - دامیناسیون کدام اسید آمینه در پروتئین کریستالین منجر به بیماری کاتاراکت پیری (senile cataracts)

می‌گردد؟

Leu (د)

Lys (ج)

Asp (ب)

Glu (الف)

۱۴۲ - کدام یک از مراحل زیر در واکنش PCR با فعالیت آنزیم Taq پلیمراز مربوط می‌باشد؟

Ligation (د)

Extension (ج)

Denaturing (ب)

Annealing (الف)

۱۴۳ - به دنبال باز شدن کدام حلقه در اثر اشعه ماوراء بنفش، ارگوسترول خاصیت ضد راشیتیسیم پیدا می‌کند؟

D (د)

C (ج)

A (ب)

B (الف)

۱۴۴ - همه موارد زیر در مورد مرومیوزین سنگین (HMM) درست است، بجز:

(الف) زیر واحد S<sub>1</sub> این پروتئین خاصیت ATPase دارد.

(ب) پروتئینی است محلول که هم قسمت رشته‌ای و هم گلوبولار دارد.

(ج) پس از هضم با پاپاین، به زیر واحدهای S<sub>1</sub> و S<sub>2</sub> تبدیل می‌شود.

(د) خاصیت ATPase ندارد و به F-Actin وصل نمی‌شود.

۱۴۵ - در مورد موتیف Leucin Zipper کدام گزینه درست است؟

(الف) در خاتمه ترجمه پروتئین نقش دارد.

(ب) در میانکنش (interaction) پروتئین با DNA نقش دارد.

(ج) از طریق اتصال هیدروفوب باعث اتصال RNA به پروتئین می‌گردد.

(د) عامل تغییرات پس از ترجمه در ساختمان پروتئین است.

۱۴۶ - در مورد کیتین (chitin) تمام گزینه‌های زیر درست است، بجز:

(الف) پیوندهای گلیکوزیدی (1 → 3)  $\beta$  دارد.

(ب) هوموپلیمری است از N- استیل گلوکزآمین

(ج) به عنوان یک نوع فیبر به مواد غذایی افزوده می‌شود.

(د) پلی ساکارید ساختمانی اسکلت خارجی سخت پوستان، حشرات و قارچ‌ها می‌باشد.



۱۴۷ - در مورد ترکیب اینولین (inulin) تمام عبارات زیر درست می‌باشد، بجز:

- (الف) در آب به راحتی حل می‌شود.  
 (ب) یک هوموپلی سارکارید است.  
 (ج) محصول هیدرولیز آن در روده، یک کتوهگزوز است.  
 (د) در پزشکی برای ارزیابی سرعت فیلتراسیون گلومرولی می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد.

۱۴۸ -  $Re-N^+(R_p)OH^-$  جزو کدام دسته از رزین‌های زیر می‌باشد؟

- (الف) Moderately Acidic  
 (ب) Strongly Acidic  
 (ج) Strongly Basic  
 (د) Weakly Basic

۱۴۹ - در ساختمان تمامی هورمون‌های زیر، پیوند دی‌سولفیدی وجود دارد، بجز:

- (الف) GHRH  
 (ب) GHRH  
 (ج) اکسی‌توسین  
 (د) وازوپرسین

۱۵۰ - در غشای گلبول قرمز، تمام پروتئین‌های زیر محیطی (پریفرال) هستند، بجز:

- (الف) گلیکوفورین  
 (ب) انکرین  
 (ج) اسپکترین  
 (د) اکتین

