



ستاد توسعه علوم و فناوری های سلول های بنیادی
معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری

باسمه تعالی
جمهوری اسلامی ایران
وزارت آموزش و پرورش
مرکز ملی پرورش استعداد های درخشان و دانش پژوهان جوان
معاونت دانش پژوهان جوان



باشگاه دانش پژوهان جوان

مبارزه‌ی علمی برای جوانان، زنده کردن روح جست و جو و کشف واقعیت‌هاست. «امام خمینی (ره)»

دفترچه سوالات مرحله دوم

اولین دوره‌ی المپیاد سلول های بنیادی و پزشکی بازساختی کشور سال ۱۳۹۴

صبح - ساعت: ۹:۰۰

تعداد سوالات	مدت آزمون (دقیقه)
۴۰	۹۰

نام :	نام خانوادگی :	شماره صندلی :
-------	----------------	---------------

توضیحات مهم

استفاده از ماشین حساب مجاز نمی‌باشد.

۱. بلافاصله پس از آغاز آزمون تعداد سوالات داخل دفترچه و وجود همه‌ی برگه‌های دفترچه‌ی سوالات را بررسی نمایید. در صورت وجود هرگونه نقصی در دفترچه، در اسرع وقت مسئول جلسه را مطلع کنید.
۲. یک برگ پاسخ‌نامه در اختیار شما قرار گرفته که مشخصات شما بر روی آن نوشته شده است. در صورت نادرست بودن مشخصات برگه، در اسرع وقت مسوول جلسه را مطلع کنید.
۳. برگه‌ی پاسخ نامه را دستگاه تصحیح می‌کند، پس آن را تا نکنید و تمیز نگه دارید. پاسخ هر پرسش را با مداد مشکی نرم در محل مربوط علامت بزنید. خانه‌ی مورد نظر را کاملاً سیاه کنید.
۴. پاسخ درست به هر سوال ۴ نمره مثبت و پاسخ نادرست یک نمره منفی دارد.
۵. همراه داشتن هرگونه کتاب، جزوه و جدول تناوبی عناصر مجاز نمی‌باشد.
۶. همراه داشتن لوازم الکترونیکی نظیر تلفن همراه و لپ تاپ ممنوع است. همراه داشتن این قبیل وسایل حتی اگر از آن استفاده نکنید یا خاموش باشد، تقلب محسوب خواهد شد.
۷. شرکت کنندگان در دوره‌ی تابستانی از بین دانش‌آموزان پایه‌ی دوم و سوم دبیرستان انتخاب می‌شوند.
۸. داوطلبان نمی‌توانند دفترچه‌ی سوالات را با خود ببرند. (دفترچه باید همراه پاسخ نامه تحویل داده شود).

کلیه‌ی حقوق این سوالات برای باشگاه دانش پژوهان جوان محفوظ است

باسمه تعالی

سوالات دومین مرحله المپیاد ملی دانش آموزی سلول های بنیادی و پزشکی بازساختی

- ۱- بالاترین میزان pH، مربوط به خون موجود در کدام رگ می باشد؟
(۱) سرخرگ معده (۲) سرخرگ پانکراس (۳) سیاهرگ باب (portal vein) (۴) سیاهرگ معده (۵) سیاهرگ پانکراس
- ۲- در تکنیک کشت بافت، از کدام سلول های گیاهی نمی توان استفاده کرد؟
(۱) پاراننشیم میانبرگ (۲) سلول های بنیادی مریستم ریشه (۳) کلانشیم ساقه گیاه علفی (۴) سلول های لوله غربالی (۵) سلول های کامبیوم آوندساز
- ۳- از اکسایش کامل یک ملکول پیرووات در هریک از سلول های بنیادی در محیط کشت، چند ملکول ATP حاصل می شود؟
(۱) ۱۵ (۲) ۱۳ (۳) ۱۲ (۴) ۱۹ (۵) ۱۸
- ۴- در کدام بیماری وراثتی اختلال در عملکرد غشاهای موزوزی، عامل اصلی بروز علائم بیماری است؟
(۱) سیستیک فیبروزیس (۲) آلکاپتونوریا (۳) فنیل کتونوریا (۴) نشانگان زالی-ناشنوایی (۵) دوشن (DMD)
- ۵- در پزشکی بازساختی استفاده از بافت ها و سلول های دوقلو های همسان به منظور پیوند، مرسوم و در الویت قرار دارد. چنین پیوندهایی را اصطلاحاً چه می نامند؟
(۱) Autologous (۲) Allograft (۳) syngenic (۴) Xenograft (۵) Heterograft
- ۶- در یک فرد سالم، کدام دو اندام در یک طرف دیافراگم واقع شده است؟
(۱) اپی گلوت - پیلور (۲) طحال - آپاندیس (۳) پینه آل - آدرنال (۴) بیضه - تخمدان (۵) وزیکول سمینال - تالاموس
- ۷- کدام عبارت در خصوص انعکاس زردپی زیر زانو به درستی بیان شده است؟
(۱) در انعکاس زردپی زیر زانو، در نوروون حرکتی ماهیچه دو سر ران، پتانسیل آرامش تغییر می کند.
(۲) نوروون های حرکتی شرکت کننده در انعکاس زردپی زیر زانو، از نوع نوروون های خودمختار هستند.
(۳) نوروون های شرکت کننده در انعکاس زردپی زیر زانو، مجموعاً ۵ سیناپس با یکدیگر برقرار می کنند.
(۴) در انعکاس زردپی زیر زانو، از پایانه اکسون نوروون حرکتی ماهیچه عقب ران استیل کولین ترشح می شود.
(۵) انقباض ماهیچه عقب ران در انعکاس زردپی زیر زانو از نوع ایزومتریک است و طول ماهیچه ثابت باقی می ماند.

۸- توالی های تلومر، توالی های غیر کد کننده در انتهای کروموزوم های یوکاریوتی هستند که به عنوان سپر حفاظتی برای حفاظت از ژنوم سلولهای یوکاریوتی حائز اهمیت هستند و طول تلومر ها رابطه مستقیم با طول عمر سلول دارند. کدام هورمون یا هورمون های گیاهی در تحریک تولید تلومراز، بیشترین تاثیر را می تواند داشته باشد؟

- (۱) سیتوکینین-اتیلن (۲) آبسیزیک اسید (۳) ژیرلین - اتیلن
(۴) اکسین - آبسیزیک اسید (۵) سیتوکینین - اکسین

۹- دو ژن خارجی با اندازه متفاوت را در مجاورت یکدیگر در یک پلازمید مناسب نوترکیب کرده ایم، پلازمید نوترکیب پس از کلون شدن، به منظور استخراج ژن های خارجی با آنزیم محدودکننده به طور ناقص (به مدت محدود) تیمار شده است، تشکیل چند نوار متمایز بر روی ژل الکتروفورز را پیش بینی می کنید؟

- (۱) ۳ نوار (۲) ۴ نوار (۳) ۵ نوار
(۴) ۶ نوار (۵) ۷ نوار

۱۰- اگر پدیده تخمک گذاری را آغاز دوره جنینی در جنس مؤنث در نظر بگیریم، کدام واقعه در اواسط این دوره رخ می دهد؟

- (۱) شروع ترمیم دیواره رحم (۲) شروع تخریب دیواره رحم (۳) حداکثر رشد دیواره رحم
(۴) افزایش شدید گنادوتروپین ها (۵) کاهش نسبی گنادوتروپین ها

۱۱- در مسیر تمایز میوبلاست ها و تشکیل دستجات میوفیبر در ماهیچه مخطط اسکلتی:

- (۱) فیبرونکتین ترشح شده از میوبلاستها، حرکت آنها در درون ماده زمینه ای را تسهیل می کند.
(۲) پلیمریزه شدن رشته های اکتین، تشکیل غشای پایه و اتصال میوفیبرها به آن را باعث می شود.
(۳) کاهش در مقدار اسید هیالورونیک باعث توقف حرکت سلول ها و همجوشی آنها با یکدیگر می شود.
(۴) افزایش میزان کادهرین N، اتصال میوفیبرها به ماده ای زمینه ای بافت ماهیچه ای را ممکن می سازد.
(۵) پلیمریزه شدن رشته های میوزین در محل تماس میوفیبرها، اتصالات بین سلولی محکمی را فراهم می کند.

۱۲- سلول های بنیادی اندومتريال (Endometrial) را می توان از جدا سازی نمود.

- (۱) لوله های اسپرم ساز بیضه (۲) بافت بینابینی بیضه (۳) بافت پوششی رحم
(۴) بافت ماهیچه ای مخطط (۵) بافت ماهیچه ای صاف رحم

۱۳- در کدام نوع میکروسکوپ از هیچ گونه عدسی برای تشکیل تصویر استفاده نمی شود؟

- (۱) SEM (۲) TEM (۳) STM (۴) Invert (۵) Fluorescent

۱۴- طی عملیات هیدروژنه کردن یک مول اسید چرب، پنج مول هیدروژن مصرف شده است. در بخش آب گریز این اسید چرب، حداقل چند پیوند دوگانه وجود داشته است؟

- (۱) یک (۲) دو (۳) چهار (۴) پنج (۵) ده

□ یکی از روش های بررسی بافت ها برش گیری آن ها جهت مطالعه در زیر میکروسکوپ می باشد که مراحل تهیه و برش گیری بافت های به اختصار به شرح زیر می باشد. لطفا پس از مطالعه به سؤالات یک الی چهار پاسخ دهید.

الف) تثبیت کردن (فیکساسیون): عبارت است از کشتن یاخته های یک بافت به گونه ای که شکل و ترکیب آن نسبت به زمان حیات تغییر نکند در واقع هدف اصلی از آن منعقد کردن مواد پروتوپلاسمی بدون حل کردن و متلاشی کردن یا تغییر ساختار اجزا درونی یاخته و شکل بیرونی آن است.

مواد تثبیت کننده (فیکساتیو) نقش های متعددی دارند از قبیل :

(۱) ثابت کردن اجزا مختلف بافت ها (۲) جلوگیری از اتولیز (۳) تغییر حلالیت اجزا یاخته (۴) ایجاد تغییراتی در ساختار سطحی اجزا برای پذیرش رنگهای ویژه

مواد تثبیت کننده فیزیکی یا شیمیایی هستند که فیکساتیوهای شیمیایی خود به دو دسته ی آلی و غیر آلی تقسیم میشوند و عبارتند از:

اتانول / استون / فرمالین / استیک اسید / کلرومرکوریک و..... در عمل به جای استفاده از یک تثبیت کننده از مخلوط چند تا از آنها استفاده می کنند تا هر عامل نقص عامل دیگر را جبران کند.

ب) شستشوی بافت: منظور خارج کردن موادی است که ممکن است باعث اختلال در مراحل بعدی شوند شستشوی بافت را می توان با آب جاری یا تعویض مایع احاطه کننده نمونه در فواصل زمانی انجام داد. زمان شستشو با آب جاری به اندازه ی زمان فیکساسیون است.

ج) آب گیری (دهیدراتاسیون): هدف از این مرحله خارج کردن آب از بافت توسط عوامل آب گیرنده است. فرایند آب گیری الکل در غلظت های مختلف و مرحله مرحله به شرح زیر انجام می شود:

۳۰ دقیقه الکل ۵۰ درجه ← ۳۰ دقیقه الکل ۷۰ درجه ← ۳۰ دقیقه الکل ۸۵ درجه ← ۴۵ دقیقه الکل ۹۶ درجه ← ۴۵ دقیقه الکل ۱۰۰ درجه ی ۱ ← ۴۵ دقیقه الکل ۱۰۰ درجه ۲

اگر در این حالت از نمونه برش بگیریم کدر است باید شفاف سازی انجام دهیم.

د) شفاف کردن: چون الکل نمی تواند با مواد مورد استفاده در مراحل بعد مخلوط شود از مواد دیگری که قابلیت اختلاط با الکل و پارافین یا هر دو را دارند استفاده می شود به این مواد که به عنوان حلال حد واسطی بین مرحله ی آب گیری و قالب گیری بافت عمل می کنند شفاف کننده می گویند. یکی از بهترین شفاف کننده ها گزیلول است. برای این کار ابتدا نمونه را داخل مخلوط یک به یک الکل-گزیلول قرار می دهیم (۴۵ درجه) بعد به مدت ۱ ساعت آن را داخل گزیلول خالص قرار می دهیم. در صورتی که برای آب گیری از حلال هایی مثل بوتیل الکل نوع سوم/دی اکسان که هم با آب وهم با پارافین مخلوط می شوند استفاده شود نیازی به شفاف کردن نیست.

ه) نفوذ دادن پارافین به داخل بافت و قالب گیری آن: برای مستحکم کردن بافت های تثبیت شده باید آن را به محیطی پایدار کننده آغشته ساخت در اینجا چون جنس قالب از پارافین است از پارافین استفاده میکنیم تا بافت از آن جدا نشود برای این کار به شرح زیر عمل می کنیم: پارافین در دمای ۶۰ درجه داخل حمام آب گرم ذوب می کنیم سپس نمونه ها را ۴۵ دقیقه در پارافین ۱ ← ۴۵ دقیقه پارافین ۲ ← ۴۵ دقیقه پارافین ۳ قرار می دهیم تا کاملا مطمئن شویم که گزیلول از آن خارج

شده است. سپس داخل قالب را با گلیسرول چرب کرده و ابتدا کمی پارافین مذاب داخل آن می ریزیم بعد نمونه را با پنس داخل آن قرار داده و روی آن را پارافین می ریزیم.

و) برش گیری: برای برش گیری از دستگاهی به نام میکروتوم که انواع مختلفی دارد استفاده می شود. برای این کار بلوک پارافین را ذودنقه ای شکل و به گونه ای که یک پایه داشته باشد می بریم سپس پایه رادرون یک قالب پارافینی قرار می دهیم و روی آن پارافین میریزیم تا خوب متصل شوند. قالب را بین دو پیچ نگه دارنده میکروتوم قرار داده تا محکم شود بعد درجه تنظیم ضخامت برش را تنظیم کرده سپس با چرخاندن دسته ی میکروتوم برش مورد نظر را تهیه کرده، سپس با قلم مو یک یا چند برش نواری شکل را برداشته و آرام روی سطح اب (۴۵ درجه) حمام بن ماری قرار داده تا آب گرم باعث باز شدن چروک ها و یکنواخت شدن آن ها بشود سپس با استفاده از مخلوط یک به یک سفیده تخم مرغ و گلیسرول چسبی به نام مایر را تهیه کرده و مقدار کمی از آن را به وسیله ی انگشت روی یک لام تمیز کشیده سپس لام را آرام وارد بن ماری کرده و برش ها را از آن خارج می کنیم. حداقل ۲۴ ساعت زمان لازم است تا برش ها کاملا به لام بچسبند و خشک شوند. **لطفا با توجه به مطالب فوق به سوالات ۱۵ الی ۱۸ پاسخ دهید.**

۱۵- به نظر شما چند جمله از جملات زیر در مورد مرحله «الف» صحیح می باشد؟

- کشتن سلول ها بهتر است به صورتی باشد که ابتدا سلول های بافت پیوندی از بین بروند و سپس سلول های بافت پوششی
- بهتر است این کشتن به صورت تدریجی باشد
- تغییر حلالیت اجزا یاخته به منظور نامحلول نمودن آن صورت می پذیرد
- بهتر است ماده فیکساتیو سبب ایجاد تفاوت در ضریب شکست نور در قسمت های مختلف بافت گردد

۱) صفر جمله ۲) یک جمله ۳) دو جمله ۴) سه جمله ۵) چهار جمله

۱۶- ماده مورد نیاز در این روند پس از مرحله شفاف سازی معمولا از کدام بخش ستون

تقطیر حاصل می گردد؟

۱) الف ۲) ب ۳) ج ۴) د ۵) ه

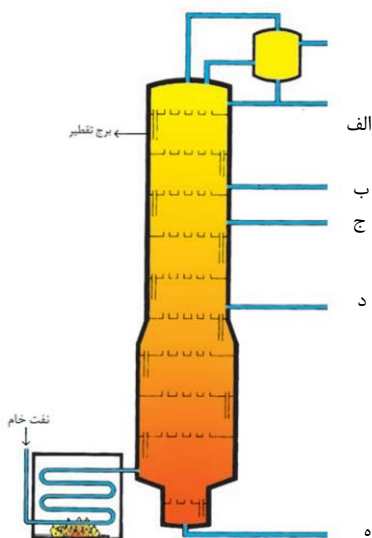
۱۷- نوع پروتئین اصلی ترکیب چسب مایر با گروه اصلی کدام پروتئین زیر

می تواند یکسان باشد؟

۱) کراتین ۲) کازئین

۳) هموگلوبین ۴) میوزین

۵) لیزوزیم



۱۸- برای انجام مرحله آبگیری در ۳۰ دقیقه اول ۲۰۰ سی سی و در ۳۰ دقیقه دوم ۴۰۰ سی سی از محلول الکلی در دست داشته ایم که از هر کدام ۱۰۰ سی سی در مراحل مربوطه برای آبگیری استفاده نموده ایم. حال اگر محلول های باقیمانده را بر روی هم بریزیم، به محلول حاصل باید چند سی سی الکل ۹۰ درصد اضافه کنیم تا از محلول نهایی بتوان برای آبگیری در ۳۰ دقیقه سوم استفاده کرد؟

۱۶۰۰ (۱) ۱۴۴۰ (۲) ۳۴۰ (۳) ۱۰۰ (۴) ۸۰ (۵)

□ شیشه زیستی « Bioglass » یک ماده زیست فعال است که با تشکیل پیوند با بافت سخت استخوان سبب ایجاد پاسخ بیولوژیکی مناسب از طرف بافت می شود. این ترکیبات عمدتاً در تعمیر و بهبود بافت های تخریب شده استخوان بکار می روند. ویژگی منحصر به فردی که شیشه های زیستی را از دیگر سرامیک های زیست فعال و شیشه-سرامیک ها متفاوت می کند، کنترل خواص شیمیایی این ترکیبات است. درصدهای ترکیبی مختلفی از اکسیدهای کلسیم (CaO)، سیلیسیم (SiO₂) و فسفر (P₂O₅) انواع متنوعی از شیشه های زیست فعال را تشکیل می دهند که بسته به درصد حضور این اکسیدها، شیشه زیستی قادر به اتصال با انواع بافت های نرم و سخت بدن بدون تشکیل بافت فیبری خواهد بود. به عنوان مثال می توان برای پی بردن به ساختار انواع آن جدول زیر را مشاهده نمایید:

نام	SiO ₂	P ₂ O ₅	CaO	Na ₂ O
Bioglass 42S5.6	42.1	2.6	29.0	26.3
Bioglass 46S5.2	46.1	2.6	26.9	24.4
Bioglass 49S4.9	49.1	2.6	25.3	23.8

در محل تماس سطح شیشه زیستی و بافت بدن، لایه ای فعال تشکیل می شود که منجر به ایجاد پیوند در فصل مشترک بین شیشه و بافت خواهد شد.

با توجه به این توضیحات به سوالات ۱۹ الی ۲۱ پاسخ دهید.

۱۹- به نظر شما استفاده از کدام عناصر زیر در ساختار شیشه های زیستی نیز جهت ساخت استخوان می تواند مفید باشد؟

۱) Sr ۲) Au ۳) Al ۴) At ۵) Hg

۲۰- یک نوع بیوگلاس دیگر با ترکیب زیر وجود دارد. به نظر شما این بیوگلاس چه نوع نامگذاری خواهد داشت؟

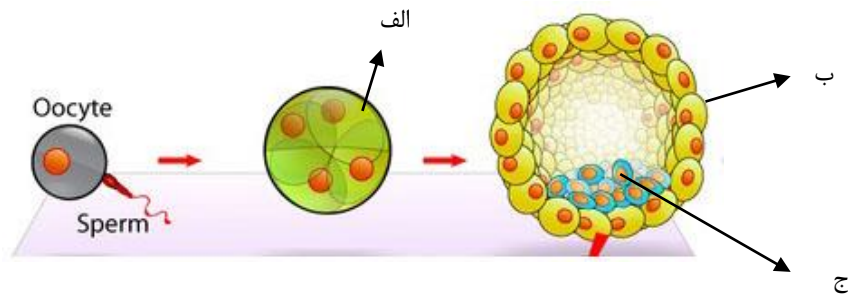
SiO ₂	P ₂ O ₅	CaO	Na ₂ O
52.1	2.6	23.8	21.5

۱) Bioglass 52S6 ۲) Bioglass 52S6.2 ۳) Bioglass 52S4.6

۴) Bioglass 52S4.3 ۵) Bioglass 52S3.8

- ۲۱- به نظر شما استفاده از بیوگلاس می تواند در کدام موارد دیگر سودمند باشد. همه به جز؟
- (۱) ترکیب خمیردندان (۲) مشکلات سینوس های مجمله (۳) ضایعات گوش میانی
- (۴) مالتیپل اسکلروزیس (۵) پوکی استخوان در دوران یائسگی

۲۲- کدام یک از سلول های اشاره شده در شکل Totipotent یا «هر توان» به شمار می روند؟



- (۱) فقط الف (۲) ب و ج (۳) فقط ج (۴) الف و ج (۵) الف و ب

۲۳- محققى در کشت های متعدد سلول بنیادی مزانشیمی در سه پاساژ پیاپی، میانگین تعداد سلول بدست آمده در یک توزیع نرمال را ۳۰ میلیون سلول با انحراف معیار ۳ میلیون سلول به دست آورده است. در این صورت تقریباً در چند درصد از کشت های آتی تعداد سلول های به دست آمده پس از پاساژ سوم بین ۲۷ تا ۳۶ میلیون سلول خواهند داشت؟

(۱) ۹۶٪ (۲) ۸۲٪ (۳) ۶۸٪ (۴) ۴۸٪ (۵) ۳۴٪

۲۴- یک متخصص غدد پس از تزریق سلول های بنیادی بتای پانکراس در ۲۴ بیمار، میانگین و انحراف معیار برخی از آزمایشات و علائم حیاتی بیماران را به شرح زیر به دست آورده است. بیشترین پراکندگی از آن کدام است؟

- (۱) تری گلیسرید سرم با میانگین ۳۰۰ mg/dl و انحراف معیار ۲۵
- (۲) ضربان قلب با میانگین ۸۰ /min و انحراف معیار ۲۰
- (۳) کلسترول با میانگین ۲۲۰ mg/dl و انحراف معیار ۲۲
- (۴) سدیم با میانگین ۱۴۵ meq/l و انحراف معیار ۱۰
- (۵) قند خون با میانگین ۱۸۰ mg/dl و انحراف معیار ۳۶

۲۵- پژوهشگری برای اندازه نسبت قطر هسته به سلول در یک رده سلول بنیادی مولتی پوتنت به ترتیب اعداد زیر را به دست آورده است. ۰/۴۱، ۰/۴۳، ۰/۴۴، ۰/۴۱/۴۰، ۰/۰، ۰/۰، ۰/۴۴/۴۲، ۰/۰، ۰/۴۵. در یکی از یادداشت های خود به عدد ۰/۶۷ نیز بر می خورد که آن را داده پرت (Outlier) به نظر آورده و در نتیجه گیری از آن صرفه نظر می کند. به نظر شما اگر این محقق از این داده نیز استفاده می نمود اندازه کدام شاخص زیر بیش از سایرین تحت تأثیر آن قرار می گرفت؟

- (۱) میانگین (۲) میانه (۳) مد (۴) میانه و مد (۵) فاصله چارک اول و سوم

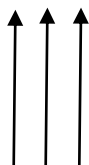
۲۶- دانش آموزی هنگام کار با یک میکروسکوپ که بزرگ نمایی عدسی چشمی آن برابر با ۱۰ می باشد ابتدا عدسی شیئی را بر روی بزرگنمایی ۴ تنظیم می نماید و به این ترتیب مساحتی شامل 0.785 cm^2 را مشاهده می نماید. اگر بزرگنمایی عدسی شیئی را بر روی ۱۰ بگذارد، میدان دید جدید به دست آمده از چند میلی متر خواهد بود؟

- (۱) ۱/۹۶ (۲) ۰/۳۱۴ (۳) ۱۲/۵ (۴) ۱۰ (۵) ۲

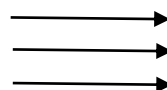
۲۷- ۲ لیتر گاز کامل با فشار یک اتمسفر و دمای ۲۷ درجه سلسیوس زیر پیستون یک ستگاه ایجاد خلأ برای انجام فعالیت های بافتی قرار دارد. پیستون را به عقب می کشیم و حجم گاز را به ۴ لیتر می رسانیم. اگر در این عمل دمای گاز ۱۲ درجه سلسیوس کاهش یافته باشد. فشار آن به چند اتمسفر رسیده است؟

- (۱) ۰.۲۳ (۲) ۰.۴۸ (۳) ۰.۶۳ (۴) ۰.۷۱ (۵) ۰.۹۸

۲۸- اگر مسیر پروتون در محیطی به شکل روبرو باشد، آن گاه میدان الکتریکی اعمالی بر روی آن مشابه با کدام یک از حالات زیر بوده است؟



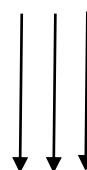
(۲)



(۱)



(۴)

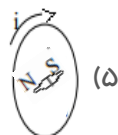


(۳)

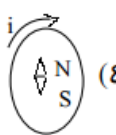


(۵)

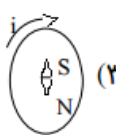
۲۹- پژوهشگری قصد دارد اثر میدان مغناطیسی را بر تمایز سلول های بنیادی بررسی نماید. برای همین یک حلقه هادی دارای جریان را به کار می گیرد و یک قطب نما را در مرکز آن قرار می دهد. با توجه به اشکال زیر کدام آرایش مغناطیسی صحیح می باشد؟



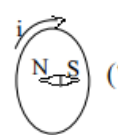
(۵)



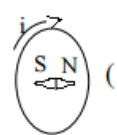
(۴)



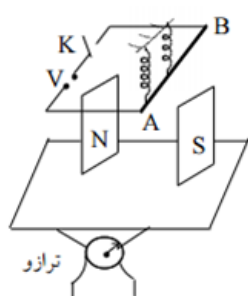
(۳)



(۲)



(۱)



۳۰- در شکل مقابل، طول سیم افقی AB برابر ۲۰ cm است. قبل از بستن کلید K ترازو عدد ۱۰ نیوتون و هر یک از نیروسنج های فنری عدد ۲ نیوتون را نشان می دهد. وقتی کلید K بسته شود، جریان ۲۰ A از سیم می گذرد و هر یک از نیروسنج ها عدد ۲/۲ نیوتون را نشان می دهند. میدان مغناطیسی آهن ربا چند تسلا است و ترازو چه عددی را نشان می دهد؟

۱۰ N و ۰/۱ (۳)

۱۰/۴ N و ۰/۱ (۲)

۹/۶ N و ۰/۱ (۱)

۹/۶ N و ۰/۰۰۱ (۵)

۱۰/۴ N و ۰/۰۰۱ (۴)



۳۱- در شکل زیر، سطح مقطع قسمت پایین ظرف ۵۰۰ سانتی متر مربع و قسمت بالای آن ۱۰۰ سانتی متر مربع است. اگر ۷ لیتر از مایعی به چگالی ۱/۵ گرم بر سانتی متر مکعب در ظرف بریزیم، نیروی وارد بر کف ظرف چند نیوتون اضافه می شود؟
($g=10 \text{ N/Kg}$)

- ۱۰۵(۱) ۱۳۵(۲) ۲۲۵(۳) ۴۵(۴) ۳۰(۵)

۳۲- یک شیء با سرعت ثابت روی محور اصلی یک آینه ی محدب از آن دور می شود. تصویر آن چگونه حرکت می کند؟
(۱) با سرعت ثابت از آینه دور می شود.
(۲) با سرعت ثابت به آینه نزدیک می شود.
(۳) با سرعت کند شونده از آینه دور می شود.
(۴) با سرعت کند شونده به آینه نزدیک می شود.
(۵) با سرعت تند شونده از آینه دور می شود.

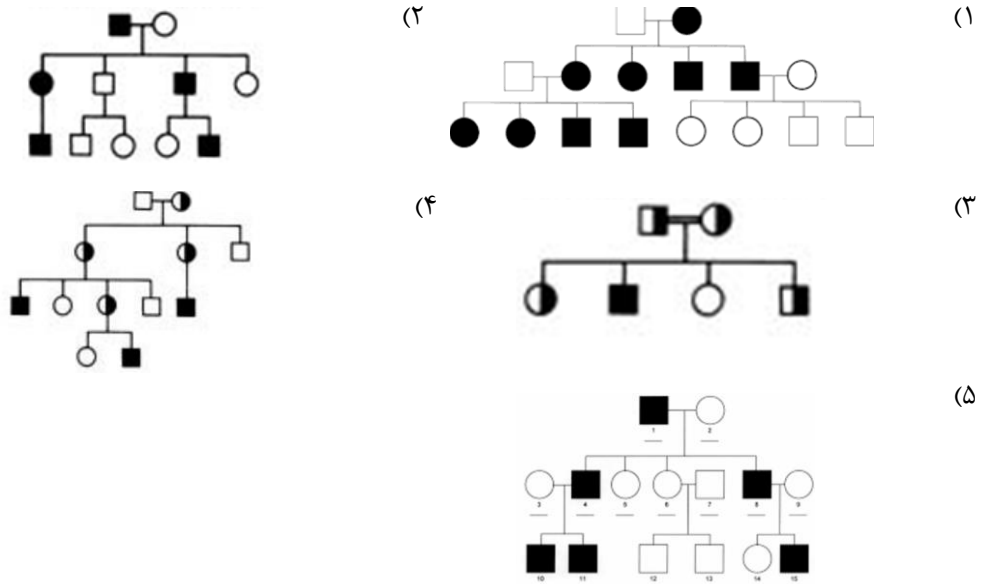
۳۳- همانطور که می دانید برای کشت سلول از ظروف پلاستیکی خاصی استفاده می گردد که یکبار مصرف می باشند. از نظر شما کدام یک از کدهای زیر در بسته بندی مربوط به این ظروف دیده خواهد شد؟



- ۶(۱) ۵(۲) ۴(۳) ۳(۴) ۲(۵)

□ بیماری نادر نروپاتی بینایی ارثی لبر (Leber's hereditary optic neuropathy) یک نوع بیماری است که بر روی سیستم عصبی مرکزی، از جمله عصب بینایی، اثر داشته و سبب از دست رفتن دو طرفه بینایی در اوایل دوران بزرگسالی می گردد. یک تغییر بازی در ژن میتوکندری به نام ND4 منجر به قرار گیری یک ریشه آمینواسید هیستیدین به جای ریشه آرژینین در یکی از پلی پپتیدهای کمپلکس I می گردد و هر چند این میتوکندری ها با انتقال الکترون قادر به تولید مقداری ATP هستند، ولی نمی توانند مقادیر کافی ATP جهت تامین متابولیسم بسیار فعال نوروں ها را تولید کنند. یکی از نتایج حاصل، آسیب عصب بینایی است که منجر به کوری می گردد. به نظر شما با توجه به بیماری فوق پاسخ سوالات ۳۴ تا ۳۸ کدام یک از گزینه ها خواهد بود.

۳۴- به نظر شما کدام یک از الگوهای زیر می تواند نحوه وراثت این بیماری را صحیح نشان دهد؟



۳۵- به نظر شما کدام نوع از جهش های زیر در بیماری فوق اتفاق افتاده است؟

Normal DNA Sequence: **AGTCGA**
 Codon 1 Codon 2

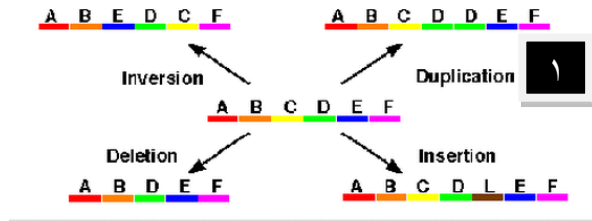
Point Mutations:

Base Substitution: **AGTAGA**
 Codon 1 Codon 2

Frameshift Mutations:

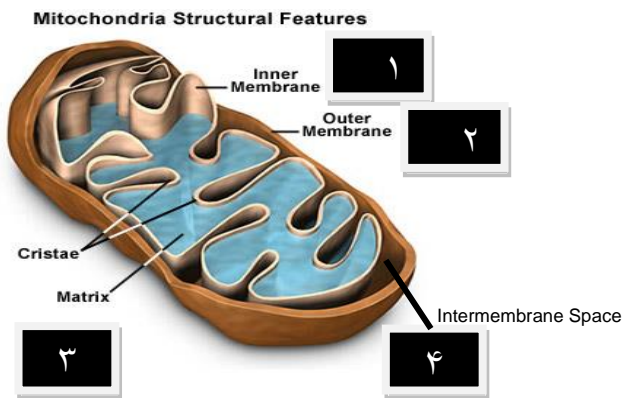
Insertion: **ATGTCGA**
 Codon 1 Codon 2 Codon 3

Deletion: **ATCGA**
 Codon 1 Codon 2



۵(۵) ۴(۴) ۳(۳) ۲(۲) ۱(۱)

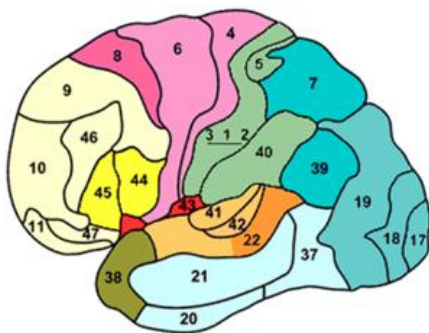
۳۶- پروتئین های موجود در کدام یک از بخش های میتوکندری در بیماری لبر درگیر می گردد؟



۱(۱) ۲ و ۱(۲) ۳ و ۱(۳)
 ۴(۴) ۳ و ۲ و ۱(۵)

۳۷- اختلال بیماری فوق بیشترین نمود خود در عصب را در کدام مرحله بروز می دهد؟

- ۱) پس از شدن کانال دریچه دار سدیمی
- ۲) پس از باز شدن کانال دریچه دار پتاسیمی
- ۳) زمان باز بودن هر دو کانال دریچه دار سدیمی و پتاسیمی
- ۴) پس از اتمام پتانسیل عمل
- ۵) زمان بسته بودن هر دو کانال دریچه دار سدیمی و پتاسیمی



۳۸- «برودمن» پژوهشگری بود که سطح مغز را از ۱ تا ۵۲ منطقه بر حسب انواع یاخته های قشر خاکستری طبقه بندی کرد و مثلاً منطقه ۴۴ - به طوری که در شکل ملاحظه می نمایید - بیان تکلم را به عهده دارد. در اختلال ارثی لبر، عمدتاً دریافت های مرتبط با نورون های کدام ناحیه دارای اختلال می باشند؟

۶(۱) ۱۰(۲)
 ۱۷(۳) ۲۰(۴) ۴۰(۵)

۳۹- در تولید گوسفند شبیه سازی شده توسط پژوهشکده رویان (رویان- ۱۳۸۵) از سلول های کدام بافت استفاده شده است؟



(۱) بافت پستانی

(۲) بافت ماهیچه ای

(۳) بافت استخوانی

(۴) بافت خونی

(۵) بافت غضروفی



۴۰- هرگاه پژوهشگری از عدسی شیئی روبرو برای مطالعه زیر میکروسکوپ استفاده نماید و میزان بزرگنمایی عدسی چشمی آن ۱۰ باشد. هر ۸ میلیمتر از منطقه ای که زیر میکروسکوپ مشاهده می کند بیانگر چه مقدار واقعی در نمونه خواهد بود؟

(۱) 200μ

(۲) 20μ

(۳) 5μ

(۴) 50μ

(۵) 120μ

خلاق، پویا و موفق باشید.