

دفترچه سؤالات مرحله اول

سومین المپیاد سلول های بنیادی و پزشکی بازساختی

سال برگزاری	تعداد سؤالات	زمان پاسخ گویی
۱۳۹۶	۴۰	۱۵۰ دقیقه

توضیحات مهم

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

۱. کد دفترچه‌ی سؤالات شما ۱ است. این کد را در محلّ مربوط روی پاسخ‌نامه با مداد پر کنید. در غیر این صورت پاسخ‌نامه‌ی شما تصحیح نخواهد شد. توجه داشته باشید کد دفترچه‌ی سؤالات شما که در زیر هر یک از صفحه‌های این دفترچه نوشته شده است، با کد اصلی که در همین صفحه است، یکی باشد.
- ۲- بلافاصله پس از آغاز آزمون، تعداد سؤالات داخل دفترچه و وجود همه‌ی برگه‌های دفترچه‌ی سؤالات را بررسی نمایید. در صورت وجود هر گونه نقصی در دفترچه، در اسرع وقت مسئول جلسه را مطلع کنید.
- ۳- یک برگ پاسخ‌نامه در اختیار شما قرار گرفته که مشخصات شما بر روی آن نوشته شده است. در صورت نادرست بودن آن، در اسرع وقت مسئول جلسه را مطلع کنید. ضمناً مشخصات خواسته شده در بالای پاسخ‌نامه را با مداد مشکی بنویسید.
- ۴- برگه‌ی پاسخ‌نامه را دست‌نگاه تصحیح می‌کند، پس آن را تا نکنید و تمیز نگه دارید و به علاوه، پاسخ هر پرسش را با مداد مشکی نرم در محلّ مربوط علامت بزنید. لطفاً خانه‌ی مورد نظر را کاملاً سیاه کنید.
- ۵- پاسخ درست به هر سؤال ۴ نمره‌ی مثبت و پاسخ نادرست ۱ نمره‌ی منفی دارد.
- ۶- همراه داشتن هر گونه کتاب، جزوه، یادداشت و لوازم الکترونیکی نظیر تلفن همراه و لپ‌تاپ ممنوع است. همراه داشتن این قبیل وسایل حتی اگر از آن استفاده نکنید یا خاموش باشد، تقلّب محسوب خواهد شد.
- ۷- شرکت‌کنندگان در دوره‌ی تابستانی از بین دانش‌آموزان پایه‌ی دهم و یازدهم انتخاب می‌شوند.
- ۸- داوطلبان نمی‌توانند دفترچه‌ی سؤالات را با خود ببرند. (دفترچه باید همراه پاسخ‌نامه تحویل داده شود).



سؤالات زیست‌شناسی و بین رشته‌ای

۱- در آزمایشگاه سلول‌های بنیادی و نیز آزمایشگاه‌های بافت‌شناسی و سرطان‌شناسی، به منظور شناخت اثر ترکیبات سرطان‌زا (Cancerogen) و یا مطالعه اثر فاکتورهایی که چرخه‌های سلولی را متوقف می‌کنند، آزمایشات متنوع و پیچیده‌ای انجام می‌شود. پژوهشگران خصوصاً علاقمند به شناخت و درک کامل از چگونگی چرخه‌هایی سلولی، نقاط واریسی (Check Points) و سیگنال‌های مؤثر بر آن هستند. برخی فاکتورهای آنتی‌میتوژنتیک (ضد میتوزی) شناخته شده، نظیر $TGF-\beta$ ، به‌عنوان یک سیگنال مولکولی خارج سلولی، می‌توانند بر چرخه سلولی مؤثر بوده و موجب توقف آن گردند. چنانچه چنین فاکتورهایی در زمان مناسب به محیط کشت سلولی اضافه شوند، سلول‌ها چرخه خود را ادامه نمی‌دهند و وارد فاز G₀ خواهند شد. با این حال چنانچه سلول‌ها بخشی از چرخه سلولی را سپری کرده باشند، دیگر چنین فاکتورهای آنتی‌میتوژنتیکی قادر به توقف چرخه سلولی نخواهند بود و به احتمال زیاد سلول، چرخه خود را به‌طور کامل طی خواهد کرد. در اغلب سلول‌های جانوری، نقطه‌ای محدود کننده (Restriction Point) وجود دارد که فاکتورهای توقف‌دهنده چرخه سلولی، الزاماً بایستی قبل از این مرحله مورد استفاده و بررسی قرار گیرند. این نقطه به‌طور معمول کدام مرحله از چرخه سلولی را شامل می‌شود؟

(۱) مرحله پرو-پروفاز و قبل از فسفریله شدن پروتئین‌های لامین

(۲) مرحله پرو-متافاز و قبل از اتصال کروموزوم‌ها به رشته‌های دوک تقسیم

(۳) ساعتی قبل از ورود به مرحله S و آغاز همانندسازی مولکول‌های DNA

(۴) قبل از آغاز مرحله سیتوکینز و تشکیل کمربند انقباضی

(۵) اواسط مرحله G_۲ و قبل از تکثیر سانتیریول‌ها

۲- در آزمایشگاهی بافت‌شناسی گیاهی و به منظور تحریک تکثیر سلول‌های مورد کشت قرار گرفته، از مشتقات کدام هورمون به عنوان عامل تحریک میتوز (Mitogenic factor) استفاده می‌شود؟

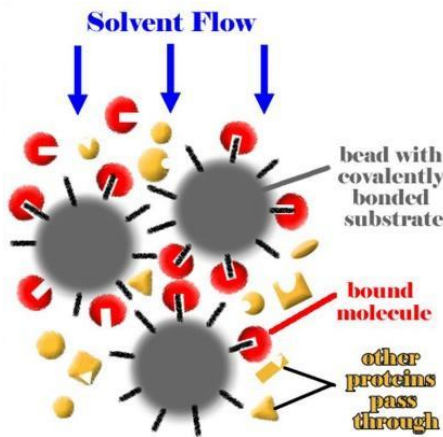
(۱) اکسین (۲) اتیلن (۳) آبسزیک اسید (۴) سیتوکینین (۵) ژبرلین

محاسبات و نکته‌های مهم





۳- در آزمایشگاه بیوشیمی، جداسازی انواع پروتئین‌ها اغلب به وسیله کروماتوگرافی ستونی انجام می‌گیرد. در این روش مخلوطی از پروتئین‌های



موجود در محلول، در قسمت فوقانی یک ستون استوانه‌ای قرار داده می‌شود و داخل ستون به وسیله یک ماده زمینه‌ای جامد و نفوذپذیر موجود در یک حلال پر می‌شود، سپس مقدار زیادی حلال به سرتاسر ستون، پمپ می‌گردد. از آن جا که در پروتئین‌های مختلف، میزان ارتباط متقابل با ماده زمینه‌ای درون ستون متفاوت است، با سرعت‌های مختلف درون ستون حرکت می‌کنند و آن‌ها را می‌توان برحسب اندازه، بار الکتریکی، آب‌گریزی و یا توانایی اتصال به گروه‌های شیمیایی خاص، جداسازی نمود. شکل مقابل تکنیک کروماتوگرافی ستونی مربوط به کدام را نمایش می‌دهد؟

(۱) کروماتوگرافی ژل فیلتراسیون، به منظور جداسازی پادتن موردنظر، از سرم

(۲) کروماتوگرافی تمایلی به منظور جداسازی آنزیمی خاص، از عصاره سلولی

(۳) کروماتوگرافی تعویض یونی، به منظور جداسازی انواع مولکول‌های کلاژن از یکدیگر

(۴) کروماتوگرافی ژل فیلتراسیون به منظور جداسازی فاکتورهای انعقادی از پلاسما

(۵) کروماتوگرافی تمایلی، به منظور جداسازی انواع پروتئین‌های ساختار اسکلت سلولی

۴- افزایش ناگهانی فعالیت اعصاب پادهم حس (پاراسمپاتیک) چه تأثیری مشخصی بر الکترو قلب نگاره (نوار قلب) بر جای خواهد گذاشت؟

(۲) کاهش ارتفاع موج R در کمپلکس QRS

(۱) افزایش فاصله موج T تا موج P

(۴) افزایش فاصله کمپلکس QRS تا موج T

(۳) نزدیک شدن موج P به کمپلکس QRS

(۵) کاهش فاصله کمپلکس QRS تا موج T



محاسبات و نکته‌های مهم



۵- در پزشکی بازساختی (Regenerative medicine) و در پزشکی پیوند اعضا (organ Transplantation medicine) از پیوند بافت‌های زنده به بدن فرد بیمار استفاده می‌شود. در بچه‌های قلبی، غضروف، استخوان، قرنیه، جزایر لانگرهانس، مغز استخوان و . . . از جمله بافت‌هایی هستند که ممکن است به عنوان بافت پیوندی مورد استفاده قرار گیرند. علیرغم دقت زیاد در وجود حداکثر شباهت آنتی‌ژن‌های بافتی بین فرد دهنده و فرد گیرنده پیوند، باز هم احتمال وقوع پدیده رد پیوند (Rejection) در کوتاه مدت و بلند مدت وجود دارد. در پدیده رد پیوند، نقش کدام گروه از سلول‌های دستگاه ایمنی از اهمیت بیشتری برخوردار است؟

(۲) ماکروفاژها

(۱) یاخته‌های کشنده طبیعی

(۴) سلول‌های T کشنده

(۳) پلاسموسیت‌ها (سلول‌های پادتن‌ساز)

(۵) یاخته‌های دندریتی

۶- سیاهرگ‌های کدام اندام‌ها در تشکیل سیاهرگ باب (Portal vein) دخالت ندارند؟

(و) تیموس

(ه) طحال

(ج) روده باریک

(ب) کلیه‌ها

(الف) کبد

(ح) روده بزرگ

(ز) معده

(۳) الف، ب، و

(۲) ج، ه، ز

(۱) ب، و، ه

(۵) د، ج، ح

(۴) الف، و، ز

۷- کدام سلولی خونی، منشأ سلول بنیادی میلوئیدی (رده میلوئیدی) ندارد؟

(۳) مگاکاریوسیت

(۲) منوسیت

(۱) لنفوسیت

(۵) اریتروسیت

(۴) نوتروفیل



محاسبات و نکته‌های مهم



۸- گلیکوزآمینوگلیکان‌ها (GAGs) قندهایی با بار الکتریکی منفی هستند که به فراوانی در ساختار پروتئوگلیکان‌ها و ماتریکس خارج سلولی (ECM) وجود دارند. کدام، منبع غنی‌تری از گلیکوزآمینوگلیکان به شمار می‌رود؟

- (۱) زجاجیه
(۲) زلالیه
(۳) لیگامنت (رباط)
(۴) تیغه‌های استخوانی
(۵) مایع مغزی- نخاعی (CSF)

۹- کروماتین شکل فعال ماده ژنتیک در هسته سلول‌های یوکاریوتی است و ساختاری متشکل از DNA و انواع مولکول‌های پروتئینی و مقدار کمی RNA می‌باشد. بخش اعظم پروتئین‌های شرکت‌کننده در ساختار کروماتین را پروتئین‌های هیستونی تشکیل می‌دهند. اغلب سلول‌های یوکاریوتی دارای پنج نوع مختلف از هیستون‌ها شامل: H_1 ، H_2A ، H_2B ، H_3 ، H_4 هستند. هیستون‌ها در فشرده‌سازی و حفاظت از ماده وراثتی و همچنین بیان ژن‌ها نقش مؤثری دارند.

کدام عبارت در خصوص انواع پروتئین‌های هیستون به درستی بیان شده است؟

(۱) انواع پروتئین‌های هیستون در جانداران یوکاریوتی، دارای جرم مولکولی زیاد و توالی آمینواسیدی بسیار مشابه هستند.

(۲) در الکتروفورز با ژل پلی‌اکریلامید، انواع مولکول‌های پروتئین هیستون، به سمت قطب مثبت ژل، شیفت می‌شوند.

(۳) از بررسی توالی آمینواسیدی هیستون‌ها در جانداران، می‌توان به منظور رسم درخت تبارزایی (Cladogram) استفاده کرد.

(۴) در ساختار هسته اکتامری هر نوکلئوزوم، تنها یک نوع از پروتئین‌های هیستونی، به همراه مولکول‌های هیستون H_1 حضور دارد.

(۵) هیستون‌ها دارای خاصیت اسیدی بوده و با شرکت در ساختار کروماتین، باعث فشردگی DNA به میزان ۶ برابری می‌شوند.

۱۰- Spermatogonial Stem Cells به عنوان سلول بنیادی از بافت بیضه استخراج و به منظور مواد خاص مورد استفاده قرار می‌گیرند. در

طبقه‌بندی سلول‌های بنیادی براساس توان تمایزی و برگشت‌پذیر (Potency)، این سلول‌های در کدام گروه قرار می‌گیرند؟

- (۱) Unipotent (۲) Pluripotent (۳) Oligopotent (۴) Totipotent (۵) Multipotent



محاسبات و نکته‌های مهم





۱۱- نشانگان کلاین فلتر (Klinefelter Syndrome) نوعی اختلال کروموزومی است که با کاریوتیپ XXY شناخته می‌شود. این حالت کروموزومی، از هر هزار تولد پسر در یک مورد مشاهده می‌شود. نوزادان مبتلا دارای علائمی چون ضعف و تأخیر در رشد جسمی و ذهنی هستند. در دوران کودکی، کودکانی آرام و مطیع بوده و معمولاً در یادگیری درس ریاضی دچار مشکل می‌شوند. اغلب از همسالان خود بلند قدترند و به هنگام بلوغ دارای بیضه‌های کوچکتر از حد نرمال بوده و فاقد توانایی تولید اسپرم می‌باشند. رخداد این ناهنجاری کروموزومی را به بروز کدام اختلال در گامتوژنز والدین، می‌توان نسبت داد؟

(الف) جدا نشدن کروموزوم‌های جنسی در مرحله آنافاز میوز I اووژنز

(ب) جدا نشدن کروموزوم‌های جنسی در مرحله آنافاز میوز II اووژنز

(ج) جدا نشدن کروموزوم‌های جنسی در مرحله آنافاز میوز I اسپرماتوژنز

(د) جدا نشدن کروموزوم‌های جنسی در مرحله آنافاز میوز II اسپرماتوژنز

(۳) ج، الف

(۲) ب، ج

(۱) الف، ب

(۵) الف، ب، ج

(۴) الف، ب، د

۱۲- در آزمایشگاه زیست‌شناسی مدرسه، دانش‌آموزی سرگرم مطالعه میکروسکوپی بر روی لام گسترش خونی (Blood Smear) است که به روش رنگ‌آمیزی مرسوم و با استفاده از رنگ‌های هماتوکسیلین- اتوزین، آماده نموده است. اگر این دانش‌آموز از عدسی اَبژکتیو (شیئی) $40\times$ و عدسی اَکلولر (چشمی) $10\times$ میکروسکوپ، برای مشاهده اریتروسیت‌های موجود در گسترش خون استفاده کند، این سلول‌ها را با چه اندازه‌ای مشاهده خواهد کرد؟

(۳) $3,2 \times 10^{-6} \text{ m}$

(۲) $8,0 \times 10^6 \mu\text{m}$

(۱) $3,2 \times 10^3 \mu\text{m}$

(۵) $0,8 \times 10^{-3} \text{ cm}$

(۴) $5,6 \times 10^2 \text{ mm}$



محاسبات و نکته‌های مهم



۱۳- در آزمایشگاه میکروبیولوژی تشخیص پزشکی و به منظور شناخت سویه باکتری مولد بیماری و تجویز آنتی‌بیوتیک مناسب و مؤثر در درمان آن، بر روی باکتری‌های استخراج شده از نمونه‌های ارسالی به آزمایشگاه، رنگ‌آمیزی گرم (Gram staining) انجام می‌شود. نمونه‌های ارسال شده به آزمایشگاه میکروبیولوژی می‌تواند شامل خون، ادرار، مایع- نخاعی، ترشحات مخاطی و . . . باشد. در رنگ‌آمیزی گرم به‌طور معمول از رنگ کریستال ویوله (بنفش) استفاده می‌شود. پس از طی مراحل رنگ‌آمیزی و مطالعه میکروسکوپی، باکتری‌ها به دو گروه گرم مثبت و گرم منفی تقسیم می‌شوند و در صورت درخواست پزشک، تکنسین آزمایشگاه اقدام به انجام تست آنتی‌بیوگرام (Antibiogram) و تعیین حساسیت باکتری عامل مولد بیماری به انواع آنتی‌بیوتیک‌ها و گزارش آن به پزشک معالج می‌نماید.

اساس رنگ‌آمیزی گرم، بر تفاوت در کدام ویژگی باکتری‌های بیماری‌زا، استوار است؟

(۲) جنس کپسول محافظ باکتری‌ها

(۱) ساختار دیواره سلولی باکتری‌ها

(۴) میزان نفوذپذیری غشای پلاسمائی

(۳) وجود یا عدم وجود پیلی در باکتری‌ها

(۵) اسیدوفیل و اسیدوفاست بودن باکتری‌ها

۱۴- کدام فرآیند نمی‌تواند در زمان رسیدن پتانسیل درون یاخته عصبی عصب حرکت ماهیچه چهار سر ران، به -40 mV در هنگام ایجاد پتانسیل عمل (Action Potential) در آن دخیل باشد؟

(۱) انتشار تسهیل شده یون‌های سدیم به نوروپلاسم

(۲) تبادل یون‌های پتاسیم از Leaky channels غشای نورون

(۳) خروج یون‌های پتاسیم از نورون به روش Facilitated diffusion

(۴) انتقال فعال یون‌های پتاسیم از نوروپلاسم به مایع بین یاخته‌ای

(۵) تبادل یون‌های سدیم به وسیله کانال‌های نشتی Integral



محاسبات و نکته‌های مهم





۱۵- کدام عبارت در خصوص تغذیه و ساختار و عملکرد دستگاه گوارش در انسان به درستی بیان شده است؟

- (۱) در ساختار دیواره معده، سه لایه ماهیچه‌ای وجود دارد و لایه ماهیچه‌ای صاف حلقوی، داخلی‌ترین لایه ماهیچه‌ای را شامل می‌شود.
- (۲) افزایش نسبت لیپوپروتئین HDL/LDL در خون، با افزایش میزان تنگی سرخرگ‌ها و افزایش میزان فشار خون، نسبت مستقیم دارد.
- (۳) خروج کیلومیکرون‌ها از سلول‌های پوششی روده و ورود آن‌ها به مویرگ‌های لنفی موجود در پرز روده به روش انتشار ساده صورت می‌گیرد.
- (۴) تحریک اعصاب هم‌حس (سمپاتیک) باعث کاهش حرکات کرمی شکل روده (Peristalsis) و کاهش انقباض بنداره پیلور می‌گردد.
- (۵) شیره صفرا فاقد هرگونه آنزیم گوارشی است و قبل از ورود به لوله گوارش (دوازده) با شیره پانکراس (لوزالمعده) مخلوط می‌گردد.

۱۶- Human chronic Gonadotropin (HCG):

- (۱) از تروفوبلاست ترشح شده و موجب بقای جسم سفید می‌شود.
- (۲) با اثر بر دیواره رحم، باعث حفظ بافت پوششی رحم (اندومتر) می‌گردد.
- (۳) با تأثیر بر هیپوتالاموس و هیپوفیز پیشین، چرخه تخمدانی را متوقف می‌کند.
- (۴) با تأثیر بر بلاستوسیست، فرآیند جایگزینی در دیواره رحم را تسهیل می‌کند.
- (۵) جسم زرد را غیرفعال می‌کند و از این طریق مانع تخمک‌گذاری می‌گردد.

۱۷- واکنش:



در کدام نوع از سلول‌های زیر رایج است؟

- (۱) اریتروسیت (۲) سلول عصبی (۳) سلول بنیادی (۴) اسپرم (زامه) (۵) سلول ماهیچه‌ای



محاسبات و نکته‌های مهم



۱۸- در کدام مورد، تنها اعصاب خودمختار نقش دارند؟

- (۱) انعکاس عقب کشیدن دست
(۲) انعکاس تغییر قطر مردمک
(۳) انعکاس دفع ادرار
(۴) انعکاس بلع
(۵) انعکاس عطسه

19- What are the roles of stem cells in our bodies?

- 1) We are not sure what roles stem cells play in the body
- 2) They could induced from any type of cells from body naturally
- 3) They produce new speclized cells to replace cells that die or are used up
- 4) They fight against infections
- 5) They perform specialized roles in the body (e.g. produce insulin, transmit signals in the nervous system, . . .)

20- A blastocyst is . . .

- 1) A very early stage embryo
- 2) A type of stem cell
- 3) Part of the blood system
- 4) A type of brain cell
- 5) A differentiated embryo

21- Which one of the following genes was NOT part of transcription factors used to generate induced pluripotent stem (iPS) cells from mouse skin fibroblasts?

- 1) Oct4
- 2) Sox 2
- 3) c-jun
- 4) klf4
- 5) c-myc

سؤالات ریاضی و آمار

۲۲- تفیض گزاره «همه سلول‌ها بنیادی یا تمایز یافته هستند» کدام گزینه است؟

- (۱) سلولی هست که بنیادی یا تمایز یافته نباشد.
- (۲) همه سلول‌ها بنیادی یا تمایز یافته نیستند.
- (۳) سلولی هست که بنیادی و تمایز یافته نباشد.
- (۴) همه سلول‌ها بنیادی و تمایز یافته نیستند.
- (۵) سلولی نیست که بنیادی و تمایز یافته نباشد.

محاسبات و نکته‌های مهم





۲۳- محقق تعداد روز برای رشد حداکثری سلول‌های بنیادی مزانشیمی در فلاسک سلولی را به ترتیب ۷، ۱۰، ۱۱، ۶، ۵، ۱۳، ۸ و ۱۳ روز به دست آورده است. اگر وی بخواهد داده‌های کمتر از میانه را حذف کند، واریانس داده‌های باقیمانده کدام خواهد بود؟

- (۱) $\sqrt{3/2}$ (۲) $\sqrt{2/8}$ (۳) $3/2$ (۴) $2/8$ (۵) $4/5$

۲۴- اگر انحراف معیار داده‌های $3x_1 + 4, 3x_2 + 4, \dots, 3x_n + 4$ برابر ۹ باشد، انحراف معیار داده‌های $2-x_1, 2-x_2, \dots, 2-x_n$ کدام است؟

- (۱) ۹ (۲) ۷۲ (۳) ۵ (۴) ۳ (۵) ۱

۲۵- محقق دو نوع سلول بنیادی مزانشیمی و بنیادی همه توان را در اختیار دارد و به تعداد مساوی از این سلول‌ها انتخاب و آن‌ها را در یک ظرف در انکوباتور کشت داده است. سپس سه عدد از این سلول‌ها را جهت کنترل کیفی به طور تصادفی انتخاب و مورد بررسی قرار داده است. چنانچه یکی از سلول‌های مورد بررسی سلول بنیادی همه توان باشد چقدر احتمال دارد که هر دو سلول انتخابی دیگر سلول بنیادی مزانشیمی باشند؟

- (۱) یک هشتم (۲) یک چهارم (۳) سه هفتم (۴) سه هشتم (۵) سه چهارم

سؤالات بین رشته‌ای

۲۶- زمانی که زنده ماندن یک سلول در بدن، حیات موجود زنده را به مخاطره بیندازد، آن سلول با مرگ برنامه‌ریزی شده‌ای خودکشی می‌کند. به این فرآیند آپوپتوز (Apoptosis) می‌گویند. این فرآیند اغلب در سلول‌های سرطانی مختل می‌شود. یکی از اولین اتفاقاتی که در یک سلول در حال آپوپتوز رخ می‌دهد، جابجایی فسفولیپید فسفاتیدیل‌سیرین (Phosphatidylserine) از لایه داخلی غشای پلاسمایی به لایه خارجی است. از سوی دیگر، در غشای پلاسمایی ماکروفاژها پروتئینی به نام Annexin V وجود دارد که از تمایل اتصال بسیار بالایی به فسفاتیدیل‌سیرین موجود در سطح سلول‌های در حال آپوپتوز برخوردار است. اتصال Annexin V موجود در غشای پلاسمایی ماکروفاژها به فسفاتیدیل‌سیرین موجب فعال شدن مسیر فاگوسیتوز در ماکروفاژها و به دنبال آن بلع سلول در حال آپوپتوز می‌شود. با این اوصاف به نظر شما پروتئین Annexin V چه کاربردی می‌تواند در پزشکی داشته باشد؟

(۱) شناسایی سلول‌های سرطانی (۲) شناسایی و جداسازی اسپرم‌های سالم و پویا برای لقاح آزمایشگاهی

(۳) جداسازی ویروس (۴) جداسازی سلول‌های بنیادی مزانشیمی از سلول‌های تمایز یافته

(۵) شناسایی و جداسازی سلول‌های بنیادی خونساز برای پیوند مغز استخوان

محاسبات و نکته‌های مهم





به موجودی که در بدن آن دو و یا چند جمعیت سلولی با ژنتیک متفاوت وجود داشته باشند، کایمرا (Chimera) می‌گویند. براساس اساطیر یونانی، کایمرا موجودی با بدن شیر و سر انسان و یا بز می‌باشد. در سال ۱۹۹۶، دانشمندان با انجام آزمایش بر روی چند مادر که در سه دهه قبل فرزند پسری را به دنیا آورده بودند، پی به وجود سلول‌های بنیادی با کروموزوم Y در گردش خون این مادران بردند. بررسی‌های بیشتر نشان داد که این سلول‌های بنیادی در واقع همان سلول‌های بنیادی فرزندانشان بوده که در زمان جنینی از سد خونی-جفتی عبور کرده و در بدن مادر ماندگار شده‌اند. از این‌رو هر مادری را می‌توان به عنوان یک موجود کایمرای ریز (Microchimera) محسوب کرد که در بدن خود، افزون بر سلول‌های خودی، سلول‌های بنیادی فرزندان را نیز تا چندین دهه در بدن خود خواهد داشت. با این توصیف به سؤالات ۲۷ تا ۲۹ پاسخ دهید.

۲۷- کدام یک از گزینه‌های زیر را می‌توان از لحاظ نظری به اثرات کایمرا بودن مادران منسوب نمود؟

(۱) افزایش احتمال ابتلا به بیماری‌های خودایمنی

(۲) تسریع در ترمیم زخم

(۳) طولانی‌تر بودن طول عمر نسبت به مردان

(۴) حضور سلول‌هایی با DNA فرزند در تومورهای سرطانی مادر

(۵) کاهش احتمال ابتلا به بیماری‌های التهابی مفاصل

۲۸- افزون بر کایمرای ریزمادری- جنینی، به نظر شما در چند مورد از گزینه‌های ذیل نیز می‌توان ایجاد حالت کایمرا را متصور شد؟

(الف) انتقال خون

(ب) افراد دوقلو

(ج) پیوند مغز استخوان

(د) ایمنی‌درمانی سرطان با تزریق سلول‌های ایمنی فعال اخذ شده از بیمار به خود وی

(۵) چهار مورد

(۴) سه مورد

(۳) دو مورد

(۲) یک مورد

(۱) صفر مورد



محاسبات و نکته‌های مهم



۲۹- امروزه دانشمندان در تلاش هستند تا با تولید حیوانات کامیمرایی که بافت‌ها و اندام‌های انسانی دارند، سختی تأمین اعضای نظیر قلب، کبد و کلیه را برای پیوند به بیماران نیازمند هموار نمایند. اگر بخواهیم یک خوک کایمرای دارای کبد انسانی را ایجاد نماییم، کدام روش زیر را پیشنهاد می‌نمایید؟

- (۱) تزریق سلول‌های بنیادی انسان به کبد جنین چند روزه خوک
- (۲) تزریق سلول‌های بنیادی انسان به جنین چند روزه خوک که با دست‌کاری قبلی ژنتیکی کبد آن حذف شده است.
- (۳) تزریق سلول‌های بنیادی انسان به کبد نوزاد یک روزه خوک
- (۴) تزریق سلول‌های بنیادی انسان به نوزاد یک روزه خوک که با دست‌کاری قبلی ژنتیکی کبد آن حذف شده است.
- (۵) پیوند بافت کبد انسان به نوزاد یک روزه خوک که با دست‌کاری قبلی ژنتیکی کبد آن حذف شده است.

سؤالات شیمی

۳۰- یون G^{3+} دارای t الکترون و $t+6$ نوترون می‌باشد، چند مورد از اتم‌های زیر نمی‌تواند ایزوتوپ اتم G باشد؟

$$A \quad \frac{2t+3}{t} \quad B \quad \frac{2t+6}{t+3} \quad C \quad \frac{2t+3}{t+3} \quad D \quad \frac{2t}{t-3} \quad F \quad \frac{2t+7}{t+3}$$

- (۱) هیچ‌کدام (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳ (۵) ۴

۳۱- اکسیژن سه ایزوتوپ (1_8O و ${}^{17}_8O$ و ${}^{18}_8O$) و هیدروژن نیز سه ایزوتوپ (1_1H و 2_1H و 3_1H) دارد. با توجه به تعداد ایزوتوپ‌های

این دو عنصر، در ۳۱ تعداد ممکن انواع ملکول‌های آب اکسیژنه از نظر انواع ایزوتوپ‌های دخیل و نحوه، یک نمونه طبیعی برگرفته شده از محتویات پراکسیژوم قرارگیری آن‌ها در مولکول چقدر خواهد بود؟

- (۱) ۵۴ (۲) ۴۵ (۳) ۳۶ (۴) ۲۷ (۵) ۱۸



محاسبات و نکته‌های مهم

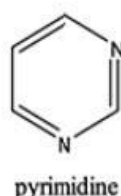
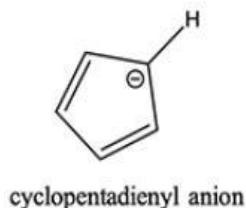
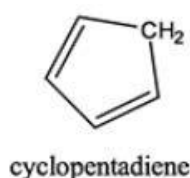


• برای این که یک ترکیب آروماتیک خوانده شود باید ۴ شرط داشته باشد:

- ✓ تماماً یا بخشی از آن حلقوی باشد.
- ✓ به ازای هر اتم حلقه یک اوربیتال P داشته باشد.
- ✓ حلقه مسطح باشد و تمامی اوربیتال‌های P، دو به دو، با یکدیگر هم‌پوشانی داشته باشند.
- ✓ تعداد الکترون‌های π حلقه از قاعدهٔ هوکل پیروی کند: $\pi_{\text{electrones}} = 4n + 2 | n \in \mathbb{N}$

مجاور که به صورت موازی قرار گرفته P خود از هم‌پوشانی دو اوربیتال π شرکت می‌کند. پیوند π به الکترونی گفته می‌شود که در پیوند π الکترون‌اند به وجود می‌آید.

۳۲- چند ترکیب از ترکیبات زیر آروماتیک هستند؟



۴ (۵)

۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

۰ (۱)

سؤالات فیزیک



۳۳- فردی جهت نشان دادن یک مایع ژله‌ای بر روی ظرف کشت سلول، نوک سرسمپلر را با زاویه 30° نسبت به محور Y ‌ها روی کف ظرف می‌کشد. در این وضعیت نوک سرسمپلر ۲۰ میلی‌متر جابه‌جا می‌شود. اگر نیروی فرد 20 N باشد، کار نیروی شخص چند میلی‌ژول است؟

$50\sqrt{2}$ (۵)

$100\sqrt{2}$ (۴)

۲۰۰ (۳)

۱۰۰ (۲)

$200\sqrt{2}$ (۱)



محاسبات و نکته‌های مهم



۳۴- پژوهشگری در اتاق تشریح طول یک نورون حرکتی را با یک خط‌کش که برحسب سانتی‌متر مدرج شده است اندازه گرفته و مقدار آن را 0.70 متر گزارش کرده است. به ترتیب از راست به چپ رقم غیرقطعی و تعداد ارقام با معنی این اندازه‌گیری کدام است؟

- (۱) 0.1 و (۲) 0.2 (۳) 0.3 و (۴) 0.7 و (۵) 0.7 و ۲

۳۵- شکل زیر یک ظرف کشت مربعی به سطح قاعده 20cm^2 و سطح مقطع قسمت باریک 0.5cm^2 نمایش می‌دهد. اگر یک سانتی‌متر مکعب محیط کشت با چگالی $1/2$ برابر آب بر محیط کشت موجود اضافه کنیم بر نیروی وارده از طرف محیط کشت بر کف ظرف کشت چند نیوتن اضافه می‌شود؟ ($g = 10\text{m/s}^2$)



(۱) 0.48

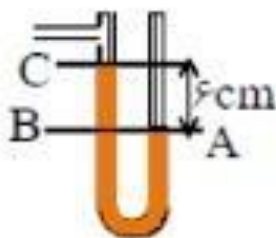
(۲) 0.24

(۳) 0.48

(۴) 0.24

(۵) 0.12

۳۶- شکل زیر بخشی از مانومتر یک کپسول دی‌اکسیدکربن جهت کشت سلولی را نشان می‌دهد. اگر فشار هوا 76 سانتی‌متر جیوه باشد، با توجه به شکل فشار مخزن چند کیلوپاسکال است؟



(۱) $68,24$

(۲) $95,2$

(۳) $95,4$

(۴) $100,2$

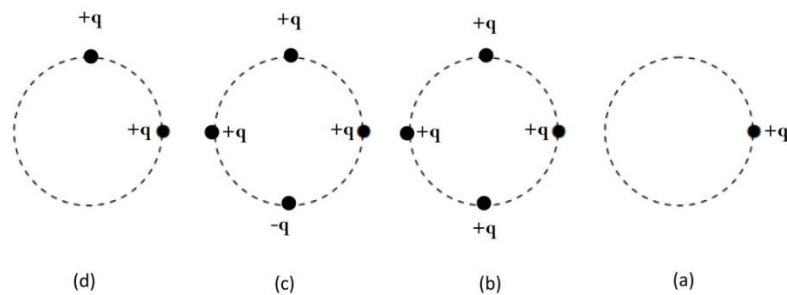
(۵) $108,2$



محاسبات و نکته‌های مهم



۳۷- دندریمر (درخت‌سان) از واژه یونانی "دندرون" به معنی درخت و "مر" به معنی بخش گرفته شده است. دندریمرها مولکول‌های صفر بعدی منشعبی در ابعاد نانو هستند که از یک هسته مرکزی تشکیل می‌شوند که شاخه‌های زیادی مرحله به مرحله و به صورت تکرار شونده مشابه شاخه‌های درخت از آن منشعب شده است. هر گروه از دندریمرها از نظر اندازه، شکل، طول شاخه‌ها، گروه‌های عاملی سطحی و خواص سطحی بسیار به هم مشابه‌اند. دندریمرها می‌توانند مولکول‌های مختلف را با توجه به اندازه، خواص سطحی (مانند بارالکتریکی) و گروه‌های عاملی آن‌ها در میان شاخه‌های خود حبس کرده و از تأثیر عوامل خارجی بر آن‌ها جلوگیری کنند. در ضمن می‌توان با تغییر گروه عاملی، مثلاً از آمین به کربوکسیل بارهای مثبت را به منفی و برعکس در آن‌ها تبدیل کرد تا به کاربردهای متفاوتی از آن‌ها رسید تا بتوانند با توجه به شرایط محیط، مولکول‌های درون خود را آزاد سازند و به‌عنوان دارورسانی و ژن رسانی به سلول‌ها از آن‌ها استفاده شود. با توجه به توضیحات بالا و شکل زیر دندریمرهای رسانا با بارهای برابر اما مثبت و منفی داریم و آن‌ها را به صورت شکل زیر در کنار هم قرار می‌دهیم. با فرض این که به دلیل سایز نانویی این - روی محیط دایره با شعاع دایره‌های مساوی قرار $+q$ یا $-q$ مولکول‌ها را تک ذره می‌توان انگاشت و این ذرات با بارهای الکتریکی هم اندازه بگیرند، کدام گزینه میدان الکتریکی خالص در مرکز هر دایره را از نظر بزرگی درست مقایسه می‌کند؟



$E_a < E_b < E_d < E_c$ (۳)

$E_a < E_b < E_c < E_d$ (۲)

$E_b < E_a < E_d < E_c$ (۱)

$E_c < E_a < E_d < E_b$ (۵)

$E_b < E_a < E_c < E_d$ (۴)



محاسبات و نکته‌های مهم



سؤالات مفهومی فناوری و تجاری سازی سلول‌های بنیادی و پزشکی بازساختی (نسل سوم)

شکل زیر بوم مدل کسب و کار (BUSINESS Model Canvas) نام دارد. این بوم ابزاری ارزشمندی است که کمک می‌کند مدل کسب و کار خود را توصیف و طراحی کرده یا به چالش بکشیم و از نه بخش اصلی تشکیل شده که توضیح مختصری از هر کدام را مشاهده می‌کنید:

<p>فعالیت‌های کلیدی Key Activities</p> <p>فعالیت‌های کلیدی، مهم‌ترین اقداماتی هستند که یک شرکت باید انجام دهد تا عملکرد موفقی داشته باشد.</p> <p>مشارکت‌های کلیدی Key Partners</p> <p>مشارکت‌های کلیدی، شبکه‌ای از تأمین‌کنندگان و شرکا را توصیف می‌کند که باعث عملکرد مدل کسب و کار و کاهش ریسک می‌شوند و شامل انواع مختلف زیر است:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ اتلاف‌های استراتژیک بین شرکت‌هایی که رقیب یکدیگر نیستند. ✓ همکاری با رقبا (مشارکت‌های استراتژیک بین رقبا) ✓ سرمایه‌گذاری مشترک ✓ برقراری روابط خریدار با تأمین‌کننده برای حصول اطمینان از تأمین ملزومات 	<p>ارزش‌های پیشنهادی Value Propositions</p> <p>مجموعه‌ای از منافع که یک شرکت به هر بخش از مشتریان ارائه می‌دهد.</p> <p>ارزش پیشنهادی به صورت‌های زیر نیازهای مشتریان را پاسخ می‌دهد:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ تازگی (برآوردن مجموعه‌ای کاملاً جدید از نیازها) ✓ عملکرد (بهبود عملکرد محصول یا خدمت) ✓ سفارشی سازی (سازگار نمودن محصولات یا خدمات با نیازهای شخصی یا بخش‌های خاصی از مشتریان) ✓ انجام کامل کار (انجام کامل درخواست مشتری) ✓ طراحی (طراحی منحصر به فرد و فوق العاده محصول) ✓ برند / جایگاه اجتماعی ✓ قیمت پایین (ارائه ارزش یکسان با قیمت پایین تر) ✓ کاهش هزینه (کاهش هزینه خرید، نصب و کاربرد) ✓ کاهش ریسک (از جمله انواع ضمانت نامه‌ها) ✓ سهولت دسترسی (ایجاد دسترسی به محصولات برای مشتریانی که پیش از این به محصول و خدمات ما دسترسی نداشتند) ✓ سهولت استفاده (تسهیل استفاده از محصولات یا خدمات) 	<p>ارتباط با مشتری Customer Relationships</p> <p>انواع روابطی که یک شرکت با هر بخش از مشتریان با هدف جذب مشتری، حفظ مشتری و افزایش میزان فروش برقرار می‌کند.</p> <p>کانال‌های ارتباطی Channels</p> <p>کانال‌ها، نقاط تماس با مشتریان هستند و وظایف زیر را به عهده دارند:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ افزایش آگاهی مشتریان درباره محصول و خدمات ✓ کمک به مشتریان برای ارزیابی ارزش پیشنهادی ✓ فراهم آوردن امکان خرید محصولات و خدمات ✓ تحویل دادن ارزش پیشنهادی به مشتریان ✓ ارائه خدمات پس از فروش 	<p>بخش‌های مشتری Customer Segments</p> <p>بخش‌های مشتری، گروه‌های مختلفی از افراد یا سازمان‌هاست که شرکت قصد دستیابی و ارائه‌ی خدمت به آن‌ها را دارد.</p> <p>انواع مختلف بخش‌های مشتری:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ بازار انبوه ✓ بازار گوشه‌ای ✓ بخش بندی شده ✓ متنوع ✓ بازارهای چند وجهی
<p>ساختار هزینه Cost Structure</p> <p>ساختار هزینه، تمام هزینه‌هایی را توصیف می‌کند که اجزای مدل کسب و کار به همراه دارد. و به سه سوال مهم زیر پاسخ می‌دهد:</p> <p>مهمترین هزینه‌های مدل کسب و کار ما چیست؟</p> <p>گران‌ترین منابع کلیدی کدام‌ها هستند؟</p> <p>گران‌ترین فعالیت‌های کلیدی کدام‌ها هستند؟</p>	<p>جریان‌های درآمد Revenue Streams</p> <p>راه‌های گوناگون کسب درآمد از هر بخش از مشتریان که شامل موارد زیر است:</p> <p>فروش دارایی، حق استفاده، حق عضویت، اجاره دادن، اعطای حق امتیاز، دستمزد کارگزاری و انجام تبلیغات.</p>		





با توجه به توضیحات بالا به سؤالات ۳۸ تا ۴۰ پاسخ دهید:

۳۸- استارت‌آپی (کسب و کار نوپا) را در نظر بگیرید که برای پیدا کردن مطب پزشکان سلول‌درمانی و گرفتن نوبت به صورت آنلاین ایجاد شده

است، با توجه به توضیحات فوق، ارزش پیشنهادی (Value Propositions) این استارت‌آپ در کدام‌یک از گزینه‌های زیر بهتر بیان شده است؟

(۱) سفارشی‌سازی و کاهش ریسک (۲) سفارشی‌سازی و طراحی (۳) برند و کاهش ریسک

(۴) کاهش هزینه و سهولت استفاده (۵) برند و سفارشی‌سازی

۳۹- مدیر یک شرکت در حال بازنگری در سیستم تحویل دادن محصولات مهندسی بافت به مشتریان به صورتی است که در ۳۹ کوتاه‌ترین زمان ممکن

پس از گرفتن سفارش به دست ایشان برسد، در این حالت کدام بخش از مدل کسب و کار این شرکت در حال بازنگری و بهبود است؟

(۱) بخش‌های مشتری (۲) منابع کلیدی (۳) کانال‌های ارتباطی

(۴) مشارکت‌های کلیدی (۵) ارزش پیشنهادی

۴۰- استارت‌آپی منشعب شده از یک شرکت زیست فناوری به نام «Genik» تصمیم دارد با استفاده از پرده آمینوتیک جنین برای ترمیم

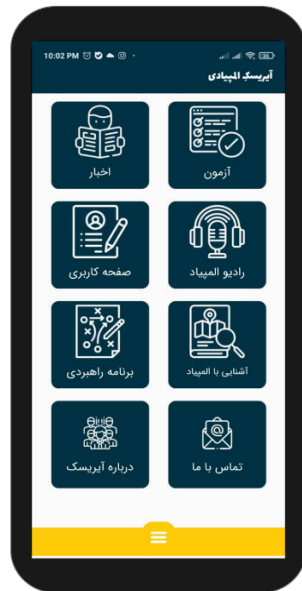
سوختگی‌های شدید محصول جدیدی را با عنوان «آمنیوپوش» به بازار ارائه کند. کدام‌یک از گزینه‌های زیر مهم‌ترین جزء منابع کلیدی این

استارت‌آپ محسوب می‌گردد؟

(۱) اختراع ثبت شده (۲) تجهیزات (۳) مواد اولیه (۴) نیروی انسانی (۵) مشتریان



محاسبات و نکته‌های مهم



○ آشنایی و برنامه‌ریزی المپیادهای علمی

○ اطلاع‌رسانی تمام اخبار المپیادی کشور

○ مشاوره و کلاس‌های آنلاین

○ آزمون‌های آنلاین المپیاد

○ معرفی منابع و فروشگاه کتاب آنلاین



برای دریافت، تصویر بالا را اسکن یا
"المپیاد ایریسک" را جستجو کنید.



@irysccom



@irysc



iran.olympiad