



سازمان ملی پرورش استعداد های درخشان



جمهوری اسلامی ایران
وزارت آموزش و پرورش
سازمان ملی پرورش استعداد های درخشان



سازمان ملی پرورش استعداد های درخشان

مبارزه علمی برای جوانان، زنده کردن روح جست و جو و کشف واقعیت هاست. «امام خمینی (ره)»

اینجانب (شرکت کننده) این دفترچه را به صورت کامل (۱۲ برگه با احتساب جلد) دریافت نمودم امضاء

اینجانب (منشی حوزه) تعداد برگه (با احتساب جلد) دریافت نمودم امضاء

دفترچه سوالات پنجمین دوره المپیاد سلول های بنیادی و پزشکی بازساختی

تاریخ: ۱۳۹۹/۰۴/۲۰ - ساعت: ۱۴:۰۰ - مدت: ۱۵۰ دقیقه

تعداد سوالات	ساعت شروع	مدت آزمون (دقیقه)
۴۰	۱۴:۰۰	۱۵۰



نام و نام خانوادگی :

شماره پرونده:

کد ملی:

نام پدر:

نام مدرسه:

استان:

منطقه:

پایه تحصیلی:

شماره صندلی

کد دفترچه

۱

حوزه:

توضیحات مهم

استفاده از ماشین حساب ممنوع است

- ۱- کد دفترچه شما یک است. این کد را با کدی که روی پاسخنامه نوشته شده است تطبیق دهید. در صورت وجود مغایرت، در اسرع وقت مسئول جلسه را مطلع کنید.
- ۲- بلافاصله پس از آغاز آزمون تعداد سوالات داخل دفترچه را بررسی نمایید و از وجود همه برگه های دفترچه سوالات مطمئن شوید. در صورت وجود هر گونه نقصی در دفترچه، در اسرع وقت مسئول جلسه را مطلع کنید.
- ۳- یک برگه 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.
- ۴- کلیه جواب ها باید در پاسخنامه وارد شود. بدیهی است موارد مندرج در دفترچه سوالات تصحیح نشده و به آن ها هیچ نمره ای تعلق نخواهد گرفت.
- ۵- نام و نام خانوادگی خود را روی کلیه صفحات دفترچه سوالات و پاسخنامه بنویسید.
- ۶- برگه پاسخنامه شما را دستگاه تصحیح می کند. پس آن را تا نکنید و تمیز نگه دارید و بعلاوه پاسخ هر پرسش را با مداد مشکی نرم در محل مربوط علامت بزنید. لطفاً خانه مورد نظر را کاملاً سیاه کنید.
- ۷- همراه داشتن ماشین حساب و 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 می شود.
- ۸- دفترچه سوالات باید همراه پاسخنامه به مسئولین جلسه تحویل شود.
- ۹- پاسخ درست به هر سوال ۴ نمره مثبت و پاسخ نادرست یک نمره منفی دارد.
- ۱۰- شرکت کنندگان در دوره تابستان از بین دانش آموزان پایه دهم و یازدهم انتخاب می شوند.

کد ۱- سوالات مرحله دوم پنجمین المپیاد دانش آموزی سلول های بنیادی و پزشکی بازساختی

۱- فرض کنید برای درمان دیابت در یک بیمار، سلول های بنیادی پرتوان القایی (iPSC) را از او تهیه کرده اید. کدام یک از ارزیابی های زیر را به لحاظ اخلاقی می توانید برای تایید هویت این سلول ها استفاده کنید؟

۱- بررسی شاخص های مولکولی پرتوانی و تست تشکیل کایمر

۲- تکثیرپذیری و تمایز آزمایشگاهی

۳- تست تشکیل کایمر و تمایز آزمایشگاهی

۴- تمایز آزمایشگاهی و تست تومورزایی

۵- ۲ و ۴

۲- محققان از فاکتورهای رشد برون زاد برای حفظ بنیادینگی سلول های بنیادی پرتوان در آزمایشگاه استفاده می کنند، به این دلیل که:

۱- در بدن هم سلول های بنیادی پرتوان برای تکثیر طولانی مدت خود، به این فاکتورها نیاز دارند.

۲- بنیادینگی سلول های بنیادی پرتوان به طور ذاتی ناپایدار است.

۳- با این فاکتورها می توان سلول های بنیادی پرتوان را تمایز هم داد.

۴- اگرچه سلول های بنیادی پرتوان می توانند در غیاب این فاکتورها، بنیادینگی خود را برای مدت طولانی حفظ کنند، اما این فاکتورها امکان تمایز را به حداقل می رسانند.

۵- گزینه های ۱ و ۴

۳- فرض کنید قصد دارید سلول های بنیادی مزانشیمی یک فرد را به فرد بیماری که دچار سکته قلبی شده، پیوند بزنید. کدام یک از گزینه های زیر جز اقدامات شما نیست؟

۱- سلول ها را ابتدا به رده خونساز تمایز می دهیم و سپس پیوند می زنیم.

۲- از داروهای سرکوبگر دستگاه ایمنی در فرد بیمار استفاده می کنیم.

۳- سلول های بنیادی را در ناحیه ای از قلب که دچار سکته شده، تزریق می کنیم.

۴- یک عامل رگزای ترشعی را در سلول ها بیش بیان (overexpress) می کنیم تا به رگزایی کمک کنیم.

۵- ۲ و ۴

۴- در یک پروژه تحقیقاتی در زمینه تکوین قلب انسان، محققان تمایل دارند بدانند که کدام یک از لایه های جنینی سلول های بطن چپ را می سازند. به نظر شما یک طراحی آزمایش مناسب برای پاسخ دادن به این سوال کدام یک از موارد زیر می تواند باشد؟

کد ۱- سوالات مرحله دوم پنجمین المپیاد دانش آموزی سلول های بنیادی و پزشکی بازساختی

- ۱- رنگ آمیزی ایمونوهیستوشیمی برای پروتئین های مخصوص سلول های بطن چپ
- ۲- کشت سلول های هر لایه جنینی به طور جداگانه و دنبال کردن سرنوشت آنها
- ۳- وارد کردن یک reporter gene خاص به سلول های هر لایه جنینی و جستجو کردن این ژن در سلول های بطن چپ بعد از تکوین
- ۴- ایجاد یک گورخرماهی مهندسی ژنتیک شده که ژن مربوط به پروتئین خاص بطن چپ در آن نشاندار شده باشد
- ۵- ایجاد یک موش مهندسی ژنتیک شده که ژن مربوط به پروتئین خاص عضله قلب در آن نشاندار شده باشد
- ۵- سلول های بنیادی، انرژی مورد نیاز خود را معمولاً از متابولیسم گلوکز به دست می آورند. بنابراین گلوکز باید در محیط کشت این سلول ها به میزان کافی وجود داشته باشد. اما به نظر شما، یک محقق چگونه می تواند در اولین نظر از صحت سلول های بنیادی کشت شده خود با استفاده از "بررسی متابولیسم"، اطمینان حاصل کند؟
 - ۱- با بررسی مورفولوژی سلول ها
 - ۲- با سنجش محصولات اسیدی حاصل از متابولیسم گلوکز با استفاده یک pH سنج
 - ۳- با بررسی doubling time سلول های بنیادی موجود در کشت
 - ۴- با بررسی میزان مصرف گلوکز با گلوکومتر
 - ۵- با افزودن گلوکز نشان دار به محیط کشت و دنبال کردن آن
- ۶- وقتی بدن با یک پاتوژن مواجه می شود، معمولاً سیستم ایمنی برای مبارزه با آن فعال می شود. بنابراین افزایش تعداد سلول های ایمنی می تواند به طور غیرمستقیم نشانه ای از حمله یک پاتوژن به بدن باشد. فرض کنید سلول های مشکوک به آلودگی با یک پاتوژن دارای هسته مثل مایکوپلاسما در کشت آزمایشگاهی داشته باشیم و با روش های معمول از جمله مشاهده میکروسکوپی یا تغییر رنگ محیط به دلیل متابولیسم بالا، نتوانیم این آلودگی را تشخیص دهیم. فکر می کنید چه روشی می تواند به ما کمک کند تا از حضور یا عدم حضور آن اطمینان حاصل کنیم؟
 - ۱- رنگ آمیزی DNA و مشاهده اجسام رنگ شده در سیتوپلاسم سلول ها
 - ۲- رنگ آمیزی پروتئین های غشایی
 - ۳- بررسی بیان ژن مخصوص پاتوژن
 - ۴- ۱ و ۳
 - ۵- ۱ و ۲ و ۳
- ۷- در دهه اخیر، با کشف روش تولید و کشت ساختارهای بافتی از سلول های بنیادی که ارگانوئید نام دارند، تحول شگرفی در مدل سازی بیماری ها و غربالگری داروها ایجاد شده است. ارگانوئیدها ساختارهای سه بعدی کوچک مشابه ساختار بافت یا اندام مورد نظر هستند و برای تولید آن ها، سلول های بنیادی و رده های سلولی تولیدکننده یک بافت، با هم کشت داده می شوند. با فراهم کردن شرایط مشابه تکوین آن بافت در دوران جنینی، سلول ها به صورت خودبه خودی نظم و آرایش فضایی بافت هدف را ایجاد می کنند و ابزاری مناسب برای جایگزینی کشت بافت در شرایط آزمایشگاه

هستند. فرض کنید در شرکتی استخدام شده اید که برای بررسی تأثیر داروهای ضدسرطان جدیدی که کشف می کنند، از ارگانوئید بافت های مختلف افراد بیمار استفاده می کنند. هدف از انجام طرحی که دوست شما روی آن کار می کند، بررسی تأثیر یک داروی ضدسرطان بر بافت مغز افراد مبتلا به سرطان است. برای این منظور، از یک فرد مبتلا به سرطان سلول های فیبروبلاست جداسازی، از آن ها سلول های بنیادی پرتوان القایی (iPSC) تولید کرده و سپس این سلول های بنیادی پرتوان را به رده های سلول های عصبی مغزی تمایز داده اند. پس از تیمار ارگانوئید حاصل از هم کشتی سلول های تمایز یافته، با داروی ضدسرطانی با غلظت بهینه برای توده توموری، به مدت دو هفته، ارگانوئیدها در اثر آپوپتوز سلول ها متلاشی شده اند. دوست شما در مورد دلیل این اتفاق و راهکار برطرف کردن آن، با شما مشورت و نظرات خود را مطرح می کند. از بین فرضیه های زیر، چه تعداد به برطرف کردن مشکل این طرح کمک می کند؟

(الف) ممکن است به دلیل بزرگ شدن اندازه ارگانوئیدها پس از کشت طولانی مدت، سلول های مرکزی دچار کاهش اکسیژن و مواد غذایی و در نتیجه آپوپتوز شده باشند؛ بهتر است قبل از تیمار با دارو، شرایط کشت بهینه ارگانوئیدها برای کشت طولانی مدت و نیز زمان مناسب برای تیمار با دارو بررسی شود.

(ب) ممکن است به دلیل بزرگ شدن اندازه ارگانوئیدها پس از کشت طولانی مدت، سلول های مرکزی دچار کاهش اکسیژن و مواد غذایی و در نتیجه آپوپتوز شده باشند؛ استفاده از روش های مهندسی بافت مانند تولید داربست های سه بعدی برای تولید و کنترل ارگانوئیدها با سایز مناسب ممکن است به برطرف شدن این اتفاق کمک کند.

(پ) ممکن است به دلیل تیمار مستقیم ارگانوئیدها با غلظت زیاد داروی سرطانی، سلول ها دچار آپوپتوز شده باشند؛ اگر در تیمار ارگانوئیدها بتوان به روشی سد خونی-مغزی را شبیه سازی کرد، شاید بتوان از آپوپتوز سلول ها جلوگیری کرد.

(ت) در تولید ارگانوئیدها از سلول های رده عصبی مشتق از سلول های بنیادی پرتوان القایی فرد بیمار استفاده شده است و ممکن است ویژگی های ژنتیکی و اپی ژنتیکی فرد بر پاسخ ارگانوئیدها به دارو و آپوپتوز تأثیر گذاشته باشد؛ اگر در تولید ارگانوئیدها از رده های تمایز یافته از سلول های بنیادی رویانی استفاده شود، مشکل این طرح برطرف می شود.

(ث) در تولید ارگانوئیدها از سلول های رده عصبی مشتق از سلول های بنیادی پرتوان القایی فرد بیمار استفاده شده است و ممکن است فرآیند بازبرنامه ریزی برای تولید سلول های بنیادی پرتوان القایی باعث ایجاد پاسخ ارگانوئید به دارو شود؛ اگر در تولید ارگانوئیدها از رده های عصبی جداسازی شده از افراد بالغ استفاده شود، مشکل آپوپتوز سلول ها برطرف می شود.

۱-۱

۲-۲

۳-۳

۴-۴

۵-۵

۸- محقق جوانی قصد دارد توان تمایزی سلول ها بنیادی مزانشیمی مشتق از بند ناف را به سلول های استئوبلاست بررسی کند. کدام یک از پروتوکل زیر برای مطالعه تمایز به استئوبلاست صحیح تر است؟

کد ۱- سوالات مرحله دوم پنجمین المپیاد دانش آموزی سلول های بنیادی و پزشکی بازساختی

- ۱- جداسازی و کشت سلول های بنیادی مزانشیمی از بندناف و در ادامه انجام پاساژهای متوالی سلول های بنیادی و در نهایت قرار دادن سلول های بنیادی در محیط کشت تمایزی استخوان و بعد از یک هفته، بررسی بیان مارکرهای CD90، CD146 به منظور ارزیابی میزان تمایز به استئوبلاست
- ۲- جداسازی و کشت سلول های بنیادی مزانشیمی از بندناف و در نهایت قرار دادن سلول های بنیادی پاساژ سوم در محیط کشت تمایزی استخوان و بعد از سه هفته، بررسی عدم بیان مارکرهای CD34، CD45 به منظور ارزیابی میزان تمایز به استئوبلاست.
- ۳- جداسازی و کشت سلول های بنیادی مزانشیمی از بندناف و در ادامه انجام پاساژهای متوالی سلول های بنیادی و در نهایت قرار دادن سلول های بنیادی در محیط کشت تمایزی استخوان و بعد از سه هفته، بررسی عدم بیان مارکرهای استئوپونتین و استئوکلسین به منظور ارزیابی میزان تمایز به استئوبلاست.
- ۴- جداسازی و کشت سلول های بنیادی مزانشیمی از بندناف و در ادامه انجام پاساژهای متوالی سلول های بنیادی و در نهایت قرار دادن سلول های بنیادی در محیط کشت تمایزی استخوان و بعد از سه هفته، بررسی بیان مثبت مارکرهای استئوپونتین و استئوکلسین و رنگ آمیزی آلیزارین رد و الکالین فسفاتاز به منظور ارزیابی میزان تمایز به استئوبلاست.
- ۵- جداسازی و کشت سلول های بنیادی مزانشیمی از بندناف و در ادامه انجام پاساژهای متوالی سلول های بنیادی و در نهایت قرار دادن سلول های بنیادی در محیط کشت تمایزی استخوان و بعد از یک هفته، بررسی بیان مارکرهای CD90، CD146 و عدم بیان مارکرهای CD34، CD45 به منظور ارزیابی میزان تمایز به استئوبلاست.
- ۹- امروزه تولید سلول های بنیادی پرتوان القایی (iPSC) مورد توجه پژوهشگران است. برای تولید این سلول ها معمولا چهار ژن Oct-4، KLF-4، SOX-2 و Myc (بیان کننده عوامل رونویسی با همین اسامی) از طریق وکتور ویروسی وارد سلول های فیبروبلاست گشته، سبب بازبرنامه ریزی (reprogramming) فیبروبلاست ها و تبدیل آنها به سلول بنیادی پرتوان می شوند. با بررسی رشد کلونی های سلول های بنیادی حاصل و همچنین افزایش بیان مارکرهای پرتوانی از جمله Oct-4، SOX-2، Nanog (یکی دیگر از فاکتورهای رونویسی)، SSEA-4 (پروتئین غشایی)، TRA-1-60 (پروتئین غشایی) و... می توان در اولین گام، موفقیت این پروسه را بررسی نمود. بر این اساس، اگر بخواهیم سلول های تغییر یافته (بنیادی شده) را از سلول های فیبروبلاست اولیه جداسازی (خالص سازی) نماییم (با این فرض که جداسازی کلونی های بنیادی از سلول های فیبروبلاستی میسر نباشد)، کدام روش را پیشنهاد می کنید؟
 - ۱- ایمونوسیتوشیمی با استفاده از پادتن (انتی بادی) علیه Oct-4
 - ۲- ایمونوسیتوشیمی با استفاده از پادتن (انتی بادی) علیه TRA-1-60
 - ۳- استفاده از روش FACS با استفاده از پادتن (انتی بادی) علیه SSEA-4
 - ۴- استفاده از روش FACS با استفاده از پادتن (انتی بادی) علیه Nanog
 - ۵- استفاده از روش MACS با استفاده از پادتن (انتی بادی) علیه SOX-2

کد ۱- سوالات مرحله دوم پنجمین المپیاد دانش آموزی سلول های بنیادی و پزشکی بازساختی

- ۱۰- گاهی در زمان ذوب کردن (thaw) کیسه های حاوی سلول های بنیادی خون ساز منجمد شده، علی رغم استفاده از ماده ضد انعقاد در فرآیند انجماد سلول، لخته های فیبرینی تولید می شود. کدام علت درست تر است؟
- ۱- وجود باکتری های حاوی لیپوپلی ساکاریدها
 - ۲- وجود شرایط هیپوکسی در داخل کیسه ها
 - ۳- تکان دادن کیسه در زمان ذوب کردن در داخل حمام گرم
 - ۴- تحریک شدن مونوسیت های همراه سلول های بنیادی خونساز در اثر شوک حرارتی و فعالیت پروکواگولانتی آنها
 - ۵- هیچکدام

- ۱۱- یکی از روش های استریل نمودن در آزمایشگاه اشعه ماورای بنفش (UV) است. در بین پنج گزینه زیر کدام پاسخ بهتری برای سوالات الف تا ت است؟

آزمایشگاه المپیاد طلایی ها

- الف- کدام نوع اشعه UV مناسب این کار است؟
ب- در چه مواردی و چه زمانی از این پرتو استفاده می کنیم؟
پ- پرتوی جایگزین با اثربخشی بهتر را نام ببرید.
ت- خطرات استفاده از اشعه UV علاوه بر سرطان زایی چیست؟
- ۱- UVC / برای استریل کردن هوا و سطوح و تجهیزات پلاستیکی و قبل از انتهای کار آزمایشگاهی / اشعه X / سوختگی پوست و تولید آزون در هوا
 - ۲- UVA / برای استریل کردن تجهیزات غیر قابل اتوکلاو و قبل از انجام کار آزمایشگاهی / اشعه X / سوختگی پوست و تولید آزون در هوا
 - ۳- UVC / برای استریل کردن هوا و سطوح و تجهیزات غیر قابل اتوکلاو و در انتهای کار آزمایشگاهی / اشعه گاما / سوختگی پوست و تولید آزون در هوا
 - ۴- UVGI / برای استریل کردن آب و هوا و سطوح و قبل از انجام کار آزمایشگاهی / اشعه گاما / سوختگی و تولید آزون در هوای آزمایشگاه
 - ۵- UVB / برای استریل کردن سطوح و قبل از انجام کار آزمایشگاهی / اشعه گاما / سوختگی و تولید آزون در فضا

- ۱۲- احمد دانشجوی دکتر جمشیدی است و در آزمایشگاه ایشان در حال گذراندن پایان نامه خود است، برای جمع آوری سلول های مازاد خود برای انجماد و استفاده های بعدی از پروتوکلی به شرح زیر استفاده می کند:

- الف- شستشوی سلول ها با بافر PBS
ب- کندن سلول ها از ظرف کشت به روش مکانیکی
پ- سانتریفیوژ به مدت ۵ دقیقه در ۵۰۰ دور بر دقیقه (RPM)
ت- شمارش سلولی و بررسی زنده ماندی سلول ها
ث- مخلوط با محیط کشت انجماد
ج- انتقال به یخچال و سپس فریز و بعد از آن تانک نیتروژن

کد ۱- سوالات مرحله دوم پنجمین المپیاد دانش آموزی سلول های بنیادی و پزشکی بازساختی

یکی از دوستان وی به نام حسین در آزمایشگاه دکتر موسوی که با همان نوع سلول کار می کند از احمد می خواهد پروتوکل کار را در اختیار او قرار دهد. منتها، حسین پس از انجام آزمایش طبق پروتوکل احمد متوجه مرگ و میر غیرعادی پس از مرحله ۴ می شود؛ به نظر شما بهترین توضیح برای کار احمد و حسین چیست؟

۱- احمد حق نداشت بدون اجازه دکتر جمشیدی پروتوکل را در اختیار حسین قرار می داد، اشکال پیش آمده برای حسین ناشی از مواد استفاده شده بوده است.

۲- احمد حق نداشت بدون اجازه دکتر جمشیدی پروتوکل را در اختیار حسین قرار می داد، اشکال پیش آمده برای حسین ناشی از اختلاف در نام تجاری و نوع دستگاه سانتریفیوژ بوده است.

۳- احمد برای کمک به پیشرفت علمی حسین کار پسندیده ای انجام داده است، اشکال پیش آمده برای حسین ناشی از بی دقتی وی در انجام آزمایش است.

۴- احمد برای کمک به پیشرفت علمی حسین کار پسندیده ای انجام داده است، منتها پروتوکل اشتباه در اختیار حسین قرار داده است.

۵- احمد برای در اختیار گذاشتن پروتوکل می بایست از استاد خود اجازه می گرفت، همینطور می بایست سرعت و زمان سانتریفیوژ را بر مبنای نیروی گرانش (RCF) در اختیار حسین می گذاشت.

۱۳- پس از تولید سلول بنیادی پرتوان القایی (iPSC) از طریق القای سلول فیبروبلاست اخذ شده از یک فرد مبتلا به دیابت، باقی ماندن کدام نشانه از سلول فیبروبلاست می تواند در بازدهی تولید سلول های پانکراس مشتق از سلول بنیادی پرتوان القایی تاثیر منفی داشته باشد

۱- عناصر متابولیکی

۲- گلیکولیزاسیون سطح سلول

۳- پراکسیزوم

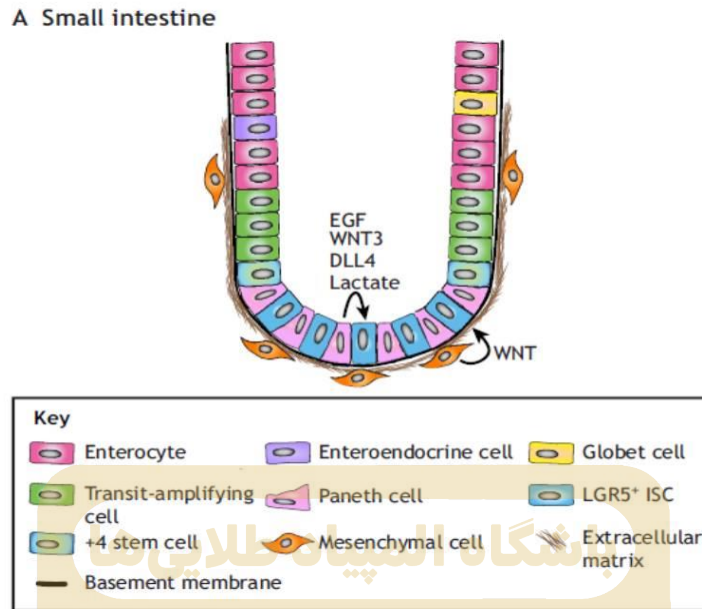
۴- تغییرات اپی ژنتیکی

۵- اتصالات سلولی

۱۴- با افزایش بیان فاکتور رونویسی HOXB4 در سلول های بنیادی پرتوان القایی (iPSC) می توان این سلول ها را به سلول شبه بنیادی خون ساز (hematopoietic stem cell like) تبدیل کرد. تصور کنید در یک تلاش برای درمان لوکمی (سرطان خون) نیاز به پیوند سلول های بنیادی خون ساز پس از شیمی درمانی باشد. اگر در درمان از سلول های بنیادی خون ساز حاصل از افزایش بیان HOXB4 در سلول بنیادی پرتوان القایی استفاده شود و بهبودی حاصل نشود و حتی لوکمی برگردد، منطقی ترین گزینه برای عدم موفقیت کدام است؟

کد ۱- سوالات مرحله دوم پنجمین المپیاد دانش آموزی سلول های بنیادی و پزشکی بازساختی

- ۱- سلول های استفاده شده خودشان حاوی جهش بوده اند و باعث بازگشت سرطان شده اند.
 - ۲- سلول های بنیادی پرتوان به صورت کامل تمایز نیافته و منجر به بازگشت سرطان شده اند.
 - ۳- سلول های پیوند زده شده برخلاف ظاهرشان که شبیه به سلول بنیادی خون ساز بودند، قادر به ساختن سلول های خونی نبوده اند.
 - ۴- مجموعه ای از فاکتورهای رونویسی در تولید یک سلول نقش دارند و شاید به خاطر افزایش بیان فقط یک فاکتور رونویسی در تولید سلول های بنیادی خون ساز مشتق از سلول بنیادی پرتوان القایی، سلول های پیوند زده شده عملکرد و قدرت تمایز لازم را نداشته اند.
 - ۵- برای بازسازی مغز استخوان نیاز به هر دو رده لنفوئیدی و میلوئیدی است. ممکن است سلول های پیوند زده شده در گنام مناسب برای تولید این سلول ها قرار نگرفته باشند.
- ۱۵- نقش سلول های بنیادی در بازسازی بافت اپیتلیالی یکی از جذاب ترین زمینه های مطالعاتی است. بافت اپیتلیالی از صفحات ممتدی از سلول های چسبیده به هم تشکیل شده است که می تواند سطح خارجی بدن، اندام ها، مجرا ها و حفرات درون بدن را پوشش دهد. این سلول ها در تنظیم آب، مواد غذایی و حفاظت فیزیکی بافت ها در برابر عوامل خارجی محیطی موثر هستند و به سبب نقش آنها بعنوان اولین خط دفاعی (در اپیدرم پوست، روده و ریه ها) می بایست قدرت خود نوزایی بالایی داشته باشند تا قادر به بازسازی و جایگزینی سلول های از دست رفته باشند. اپیتلیوم روده، یکی از بافت ها با سریع ترین میزان بازسازی، قادر به ترمیم کامل بافت در طی ۳ تا ۵ روز است. این اپیتلیوم ساده منشوری به داخل بافت همبند زیرین خود فرو رفته و ساختارهایی به نام کریپت ایجاد می کند. سلول های بنیادی این بافت با نام سلول های (ISCs) Rapidly cycling intestinal stem cells که از لحاظ مارکر LGR5 مثبت هستند، در قاعده کریپت و بین سلول های پانت قرار گرفته اند (شکل ۱). با مهاجرت این سلول ها به خارج از نیچ، تمایز آنها به یکی از رده های سلولی اعم از رده ترشحي یا جذبی آغاز می شود و در نهایت به سلول های تمایز یافته انتروسیست، سلول های گابلت، سلول های نورواندوکراین و سلول های پانت تبدیل می شوند. در مطالعه ای محققین پزشکی بازساختی از کشت همزمان سلول های پانت به همراه سلول های ISCs در شرایط برون تنی استفاده کردند. نتایج این مطالعه حاکی از بهبود کارایی تشکیل ارگانوئیدها با استفاده از سلول های بنیادی مذکور بود. از سویی دیگر، حذف سلول های پانت در مطالعه درون تنی با استفاده از مدل های موشی مختلف دستکاری ژنتیکی شده، به کاهش تعداد سلول های بنیادی منجر شد. با توجه به مطالب ذکر شده، کدام گزینه صحیح است؟



۱- سلول‌های استرومایی موجود در نیچ سلول‌های بنیادی با فرستادن سیگنال‌هایی بر قدرت تمایز و نیز حفظ خودنوزایی سلول‌های بنیادی بافت موثر هستند.

۲- سلول‌های پانت بعنوان سلول‌های اصلی جذب کننده در بافت روده که حاصل از تمایز سلول‌های بنیادی ISCs هستند، می‌توانند بر بقاء و تمایز سلول‌های بنیادی مادری خود تاثیر گذار باشند. و در واقع این مطالعه، موید نقش سیگنالینگ سلول‌های بنیادی بر سرنوشت سلول‌های دختری و نیز حفظ هومئوستازی بافت از طریق سرعت بازسازی است.

۳- ایجاد مدل‌های ژنتیکی بعلت تاثیرات عوامل ترانسفکت کننده و نیز تغییرات ژنتیکی ایجاد شده در موش‌های حاصل، موجب نقص در تشکیل سلول‌های بنیادی و در نهایت کاهش تعداد سلول‌های بنیادی مستقر در بافت شده است.

۴- سلول‌های پانت از سلول‌های مهم دخیل در ایمنی و دفاع میزبان هستند که می‌توانند از طریق سیگنال‌هایی بر سرنوشت سلول بنیادی مادری خود تاثیر گذار باشند. این مطالعه حاکی از نقش سیگنال‌های نیچ مشتق از سلول‌های progeny بر سرنوشت سلول مادری است.

۵- مطالعه حاضر نشان می‌دهد که تمایز و خودنوزایی سلول‌های بنیادی در مدل‌های برون تنی نتایج بسیار متفاوتی از مدل‌های درون تنی داشته و از سویی دیگر تشکیل ارگانوئیدها در مدل‌های موشی دستکاری شده ژنتیکی نمی‌تواند راهکار مناسبی در تحقیقات حوزه پزشکی بازساختی به شمار رود.

۱۶- ساختار مینسک زانو به گونه ای است که الیاف کلاژنی به دو صورت، موازی با محیط و در راستای شعاع دایره قرار گرفته اند تا به ترتیب در مقابل نیروی فشاری (compressive) و نیروی انبساطی (tensile) مقاومت کنند. یک گروه از درمانگران تصمیم گرفته اند که با استفاده از مهندسی بافت، از پلیمرهای کلاژنی و سلول های بنیادی برای جایگزینی پارگی مینسک - که در بین افراد جامعه بخصوص ورزشکاران شایع هست - استفاده کنند. ساختارهای مهندسی بافت شده غالباً نسبت به بافت طبیعی مقاومت کمتری دارند. در بیومکانیک زانو، زمانی که مفصل در حالت ایستاده بدون خم شدگی است، ۵۰ درصد فشار وزن روی مینسک هست و در حالتی که مفصل زانو ۹۰ درجه خم است، ۹۰ درصد فشار وزن روی مینسک است. از آنجایی که بافت های مهندسی شده نیمه عمر مشخص و کوتاهی دارند، بعد از پیوند بهترین توصیه به بیمار چیست؟

- ۱- برای اینکه ساختار مینسک مهندسی شده از نظر تحمل فشار به سرعت به ساختار طبیعی تبدیل شود باید بیمار روی پای خود بدون خم کردن زانو راه برود.
- ۲- برای اینکه ساختار مینسک مهندسی شده از نظر تحمل فشار به سرعت به ساختار طبیعی تبدیل شود باید بیمار روی پای خود به حالت طبیعی راه برود.
- ۳- برای اینکه ساختار مینسک مهندسی شده از نظر تحمل فشار به سرعت به ساختار طبیعی تبدیل شود باید بیمار به طور مکرر زانوی خود را به حالت ۹۰ درجه خم کند و به آن وزن وارد کند.
- ۴- برای اینکه ساختار مینسک مهندسی شده از بین نرود، بیمار هیچ گاه نباید وزن روی پای جراحی شده بگذارد.
- ۵- برای درمان بهینه بهتر است بیمار ابتدا تا مدتی فشاری روی زانوی جراحی شده وارد نکند و بعد از آن با گذشت زمان میزان فشار روی مفصل را افزایش دهد.

۱۷- متاسفانه بیماری کرونا در کشور ما همزمان با کشورهای دیگر شیوع زیادی پیدا کرده است. مقالات متعددی در تایید اثرات مثبت سلول درمانی با سلول های بنیادی مزانشیمی در درمان بیماران مبتلا با علائم وخیم بیماری چاپ شده است. یکی از تولید کنندگان سلول های بنیادی کشور با توجه به شرایط حاد موجود بعد از اخذ مجوز اقدام به تهیه سلول بنیادی با استفاده از مواد کشت با بهترین کیفیت مخصوص آزمایشگاه کرده است. این شرکت سلول های آماده شده را برای بررسی ایمنی (Safety) به ده بیمار با شدت متوسط بیماری تزریق کرد و با گذشت ۲۴ ساعت از زمان تزریق، حال هشت بیمار بسیار وخیم شد و در بررسی آزمایشگاهی فاکتورهای التهابی موجود در خون همه بیماران به شدت افزایش یافت. همزمان در گروه کنترل به همان تعداد که تزریق سلول نداشتند حال دو بیمار وخیم شد. به نظر شما گزینه درست کدام است؟

- ۱- باید سلول ها با دوز بالاتر به بیماران تزریق شود.
- ۲- باید سلول ها با دوز کمتر به بیماران تزریق شود.
- ۳- باید سلول ها با دفعات بیشتر به بیماران تزریق شود.
- ۴- باید این مطالعه متوقف شود.
- ۵- وخیم شدن حال بیمار ارتباطی با تزریق سلول ندارد و جزو روند بیماری هست.

۱۸- در بین دو سر غضروفی استخوان فضای مفصلی وجود دارد که بوسیله مایع مفصلی پر شده است. در این فضا عروق خونی وجود ندارد و تغذیه بافت‌های غضروفی و سایر بافت‌های موجود در مفصل از طریق انتشار گاز اکسیژن و مواد مغذی در مایع مفصلی از عروق اطراف رخ می‌دهد. به همین میزان سلول‌های گلبول سفید بسیار کمتری در این فضا وجود دارند. شرکت تولید کننده سوال قبلی تصمیم گرفته است که از همان سلول‌های تولید شده برای درمان استئوآرتریت مفصل زانو استفاده کند. استئو آرتريت بیماری است که سطح غضروفی استخوان‌ها دچار آسیب می‌شوند و به مرور سطح مفصل را از بین می‌برد.

کدام گزینه درست است؟

۱- به دلیل اینکه سلول‌های گلبول سفید کمتری در این فضا وجود دارند با خیال راحت می‌توان این سلول‌ها را تزریق کرد.

۲- احتمال ایجاد التهاب بعد از تزریق این سلول‌ها در مفصل وجود ندارد.

۳- استفاده از این نوع سلول‌ها برای مفصل مجاز نیست.

۴- تزریق وریدی این سلول‌ها بهترین روش برای رسیدن این سلول‌ها به محل آسیب است.

۵- می‌توان با اطمینان خاطر به کرات برای دستیابی به نتیجه مطلوب از این سلول‌ها برای مفصل تزریق کرد.

۱۹- سلول‌های کشنده طبیعی (Natural Killer Cells) نوعی از سلول‌های دفاعی ذاتی هستند که در خط مقدم دفاع در برابر سلول‌های سرطانی و سلول‌های آلوده شده به عفونت نقش ایفا می‌کنند. این سلول‌ها یکی از ابزارهای دفاعی هستند که در دوران جنینی در جفت (Placenta) مانع از بیماری جنین می‌شوند. سلول‌های NK از منشا غیر از خون محیطی قابلیت پیوند از شخصی به شخص دیگر بدون خطر رد پیوند را دارند. یک شرکت بین‌المللی سلول درمانی تصمیم دارد که برای درمان موثر بیماران مبتلا به کرونا و ویروس جدید از این قابلیت سلول‌های NK استفاده کند. از طرفی سرعت رشد این سلول‌ها هم با توجه به پیشرونده بودن وخامت حال این بیماران در طی زمان مهم است. به نظر شما کدام گزینه بهترین راه حل است؟

۱- سلول‌های NK از خون خود بیماران گرفته شود و بعد از کشت و رسیدن به تعداد کافی به بیماران تزریق شود.

۲- سلول‌های NK از خون اقوام درجه یک بیماران گرفته شود و بعد از رسیدن به تعداد کافی به بیماران تزریق شود.

۳- ابتدا سلول‌های بنیادی خون ساز جفت را به سلول‌های پرتوان القایی (iPSC) تبدیل کنند و سپس آنها را به سلول‌های سلول‌های NK تمایز دهد و آنها را ذخیره و تزریق کند.

۴- امکان استفاده از قابلیت‌های سلول‌های پرتوان القایی (iPSC) و تمایز آنها به سلول‌های NK به دلیل احتمال رد پیوند منتفی است.

۵- ابتدا سلول‌های NK خون تعداد زیادی از افراد سالم را به وفور کشت دهند و آنها را ذخیره و تزریق کند.

۲۰- سلول های NK از دو طریق فعالیت خودشان را انجام می دهند؛ راه مستقیم سوراخ کردن غشاء سلول و راه غیر مستقیم ترشح فاکتورهای التهابی بنام سیتوکاین التهابی است که منجر به فعالیت دیگر سلول های ایمنی می شوند. چنانچه سیتوکاین های التهابی به مقدار زیادی ترشح شوند منجر به فعالیت بیش از حد دیگر سلول های ایمنی می شود و به دنبال آن نوعی واکنش بیش از حد التهابی به سلول های خودی رخ می دهد که همین مورد در بسیاری از بیماران دچار کرونا ویروس جدید منجر به وخامت بسیار شدید حال بیماران و نهایتا مرگ می شود. چنانچه شرکت قبلی قصد بهینه سازی محصول خود را داشته باشد کدام گزینه درست است؟

۱- سلول های NK تمایز یافته از سلول های پرتوان القایی (iPSC) حاصل از جفت به همراه مهارکننده سیتوکاین بهترین گزینه درمانی است.

۲- در هیچ بیماری و با هر شدتی سلول های NK گزینه خوبی برای درمان نیست.

۳- سلول های NK اتولوگ تنها گزینه درمانی است.

۴- سلول های NK آلوژن از خون فرد سالم به همراه مهارکننده سیتوکاین تنها گزینه درمانی است.

۵- سلول های NK آلوژن از خون اقوام بیمار به همراه مهارکننده سیتوکاین تنها گزینه درمانی است.

۲۱- در بررسی سلول های یک نمونه بیوپسی از بیضه انسان ($2n=46$) سه دسته سلول به وسیله تکنیک فلوسایتومتری و همچنین مشاهده میکروسکوپی شناسایی شده اند که با نامهای A، B و C نامگذاری شده اند. گزارش آزمایشگاه به صورت زیر است:

محتوای ژنی سلول های A برابر n بوده و کروموزومهای آن دو کروماتیدی است.

محتوای ژنی سلول های B برابر $2n$ بوده و کروموزومهای آن دو کروماتیدی است.

محتوای ژنی سلول های C برابر n بوده و کروموزومهای آن تک کروماتیدی است.

سلول های A، B و C به ترتیب (از راست به چپ) می توانند کدام سلول ها باشند؟

۱- اسپرماتوسیت ثانویه-اسپرماتوگونی-اسپرماتید

۲- اسپرماتوسیت اولیه-اسپرماتید-اسپرماتوگونی

۳- اسپرماتوگونی-اسپرماتوسیت اولیه-اسپرماتوسیت ثانویه

۴- سلول سرتولی-اسپرماتوسیت ثانویه-اسپرماتید

۵- اسپرماتید-سلول سرتولی-اسپرماتوسیت ثانویه

۲۲- هسته ی یک رده از سلول های بنیادی را که برای تمایز به سلول های ماهیچه القا شده بودند در روزهای صفر، یک، دو و چهار بعد از القا از سلول ها جدا کرده و با آنزیم DNase تیمار کردند. بعد از اتمام زمان تیمار، ماده ی ژنتیکی DNA از هسته های تیمار شده جدا و با یک آنزیم محدود الاثر که بر روی ژن های X و Y محل برش نداشته مورد هضم قرار دادند، مخلوط واکنش هضم بر روی ژل را الکتروفورز کرده و از طریق ساترن بلات و با استفاده از یک پروب برای ژن های x و Y مورد آنالیز قرار دادند، نتایج آزمایش در شکل الف نمایش داده شده است. این آزمایش را یک بار دیگر و این بار بدون تیمار با DNase تکرار کردند و نتایج آن در شکل ب دیده می شود. در آزمایش سوم از سلول های القا شده

کد ۱- سوالات مرحله دوم پنجمین المپیاد دانش آموزی سلول های بنیادی و پزشکی بازساختی

RNA را خالص سازی کرده و توسط یک پروب وجود RNA برای ژن های X و Y را از طریق نوردن بلات مورد ارزیابی قرار دادند، نتیجه این آزمایش در شکل پ نمایش داده شده است.

با توجه به نتایج به دست آمده کدام گزاره ها صحیح است؟

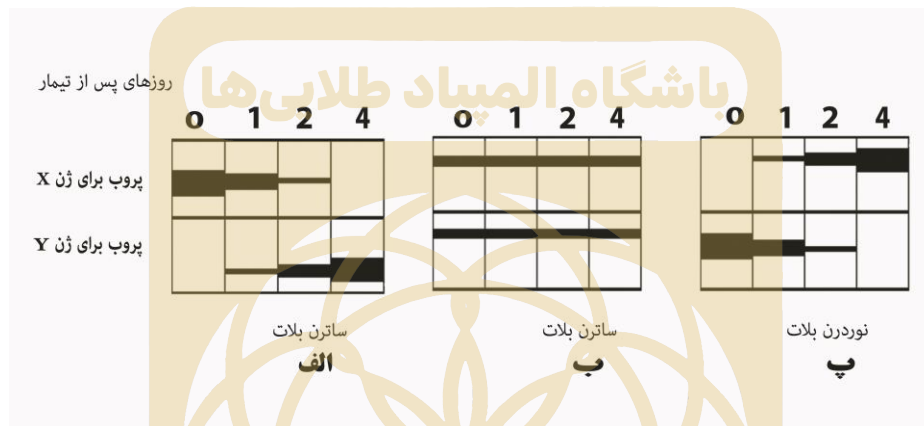
(الف) ژن X در روزهای دو تا چهار بعد از القا بیشتر در معرض بوده و بنابراین به آنزیم DNase حساس تر بوده است.

(ب) بیان ژن Y یک روز بعد از القا شروع شده در صورتی که در این زمان ژن X غیر فعال بوده است.

(پ) بیان ژن X بعد از القا بیانگر آن است که این ژن می تواند یک پروتئین اختصاصی ماهیچه را کد کند.

(ت) از مقایسه ی شکل های الف و پ چنین برمی آید که ژن در حال رونویسی (تولید RNA) به آنزیم DNase حساس نبوده است.

(ث) بعد از تیمار توسط آنزیم DNase ، مناطق در دسترس DNA مجدداً با آنزیم محدودالایر مورد هضم واقع شده اند.



۱- پ و ث

۲- پ، ب و ت

۳- الف و ب

۴- الف و پ

۵- الف

۲۳- بر اثر اتصال هورمون اپی نفرین به گیرنده خود (B2-AR) در سطح سلول های کبدی، یک G-پروتئین به نام Gs از طرف سیتوزول به گیرنده متصل شده و یک مسیر سیگنالی روشن می شود. در نقطه مقابل با اتصال مولکولی به نام β -arrestin به گیرنده B2-AR و آن هم از طرف سیتوزول اثر سیگنال قطع می شود (Desensitization).

در یک آزمایش گیرنده B2-AR را در یک ساختار غشای مصنوعی قرار دادند و مولکول های Gs، β -arrestin و یا یک کیناز فسفریله کننده گیرنده بنام GRK2 را به این ساختار اضافه کردند و با افزودن اپی نفرین فعالیت GTPase این مجموعه را مورد سنجش قرار دادند. نتایج بدست آمده در نمودار زیر نمایش داده شده است.

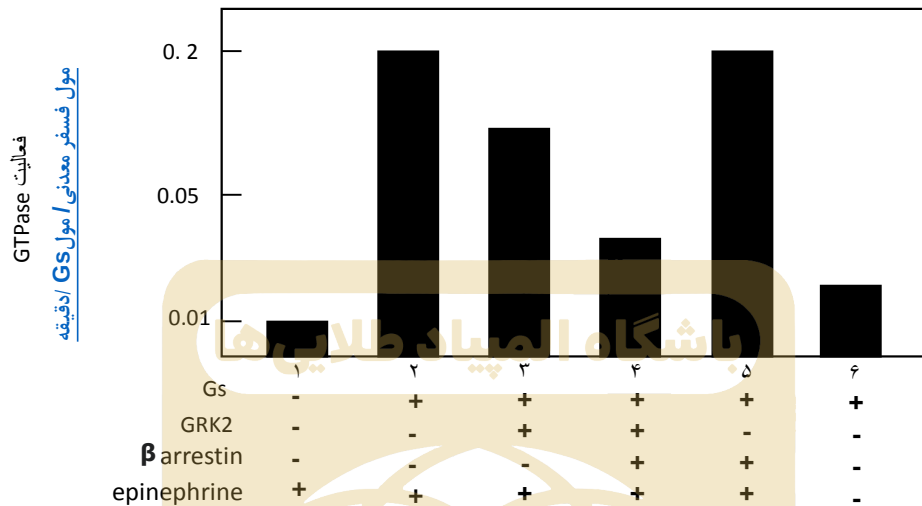
با توجه به نتایج بدست آمده، عبارتهای درست را مشخص کنید.

(الف) اضافه کردن همزمان GRK2 و β -arrestin مانع از اتصال Gs به گیرنده می شود.

(ب) بیان بالای β -arrestin می تواند مانع از انتقال سیگنال به داخل سلول شود.

کد ۱- سوالات مرحله دوم پنجمین المپیاد دانش آموزی سلول های بنیادی و پزشکی بازساختی

- (پ) فعالیت بالای GRK2 تاثیری در فرآیند Desensitization ندارد.
- (ت) در حضور اپی نفرین و در صورت جهش ژن بیان کننده GRK2 فرآیند Desensitization اتفاق نمی افتد.
- (ث) فسفریلاسیون گیرنده هیچ اثری بر فعالیت پروتئین Gs ندارد.



- ۱- الف و ث
- ۲- الف و ت
- ۳- ب و ث
- ۴- ت
- ۵- الف، پ و ت

۲۴- فرض کنید که در یک روش جدید توالی ژنی، نرخ خطا برابر با یک مورد در هر ده هزار جفت باز گزارش شده است. چنانچه بخواهیم در یک مرحله توالی ۲۰۰۰ جفت باز را انجام دهیم احتمال مشاهده یک خطا چقدر است؟ از چه توزیع آماری برای این منظور استفاده می کنید؟

- ۱- از توزیع نرمال، مقدار احتمال مشاهده یک خطا در ۲۰۰۰ توالی جفت باز برابر با ۰/۱۶۳۷
- ۲- از توزیع دوجمله ای، مقدار احتمال مشاهده یک خطا در ۲۰۰۰ توالی جفت باز برابر با ۰/۱۶۳۷
- ۳- از توزیع پواسن، مقدار احتمال مشاهده یک خطا در ۲۰۰۰ توالی جفت باز برابر با ۰/۱۶۳۷
- ۴- از توزیع دوجمله ای، مقدار احتمال مشاهده یک خطا در ۲۰۰۰ توالی جفت باز برابر با ۰/۱۳۶۷
- ۵- از توزیع پواسن، مقدار احتمال مشاهده یک خطا در ۲۰۰۰ توالی جفت باز برابر با ۰/۱۳۶۷

۲۵- روش های جدید توالی یابی RNA تک سلول (single-cell RNA-sequencing) دانشمندان را قادر ساخته که میزان بیان ژن های مختص به یک سلول را اندازه گیری نمایند. در یکی از این روش ها، از توالی های اسید نوکلئیک به نام توالی بارکد برای تفکیک سلول های مختلف از یکدیگر استفاده می شود. طوریکه تمامی قطعات RNA مستخرج از یک سلول دارای یک بارکد یکسان بوده و قطعات مستخرج از سلول های مختلف دارای بارکد متمایز باشند. در صورتیکه بدانیم در توالی ها بارکد هیپگاه دو مولکول آدنین کنار یکدیگر قرار نمی گیرند، با بارکدهای به طول ۷ نوکلئوتید حداکثر چند سلول را به طور منحصر بفرد می توان توالی یابی کرد؟

$$11772-1$$

$$3105-2$$

$$10134-3$$

$$4-1+(2*4^1)+(3*4^2)+(4*4^3)+(5*4^4)+(6*4^5)-4^7$$

$$5-4^6+3^7$$

باشگاه المپیاد طلایی ها

۲۶- امروز در سازمان ها و شرکت ها، مسایل و مشکلاتی که پیش روی سازمان ها قرار می گیرد چند وجهی بوده و حل آن ها با همت متخصصان یک رشته علمی امکان پذیر نیست. راه حل پیشنهادی، تشکیل تیم های چندوجهی و ناهمگون است. تشکیل تیم ناهمگون الزاماتی دارد. با مطالعه موارد زیر برای گردهم آوردن یک تیم ناهمگون (چندوجهی) گزینه های ضروری چیست و کدامیک از گزینه های زیر صحیح است:

الف- حضور افراد از واحدهای مختلف

ب- حضور افراد از سنین مختلف

پ- افراد با تجارب حوزه های مختلف سازمان

ت- افراد از سطوح مختلف ارشدیت

ث- افراد با تجارب گوناگون

ج- افراد با زمینه های فرهنگی گوناگون

۱- موارد شماره الف و پ

۲- موارد شماره پ و ت و ث

۳- موارد شماره الف و ث

۴- موارد الف و ت و ث

۵- همه موارد

۲۷- آلژینات یک پلی‌ساکارید است که از جلبک قهوه‌ای به دست می‌آید و به علت زیست سازگاری و آبدوستی بالا، در سطح وسیعی به عنوان ماده سازنده‌ی زخم پوش‌های مدرن مورد استفاده قرار می‌گیرد. این دسته از زخم پوش‌ها با جذب آب و حفظ رطوبت زخم و جلوگیری از ورود عوامل بیماری‌زا، شرایط مساعد را برای ترمیم زخم فراهم می‌سازند و لازم است هر چند روز یک بار، توسط پرستار از سطح زخم برداشته شده و با نمونه‌ای جدید تعویض شوند. با توجه به این خصوصیات، کدام یک از آنزیم‌های بدن می‌تواند برای تخریب زخم پوش آلژینات در بستر زخم مفید باشد؟

۱- تریپسین

۲- لیپاز

۳- کربوکسی پپتیداز

۴- آمیلاز

۵- هیچ کدام

۲۸- یک محقق در نظر دارد یک بافت سه بعدی در آزمایشگاه تولید کند و بعد آن را به بدن انسان پیوند بزند. در تلاش اول، سلول‌های پیش ساز بافت مربوطه را در یک داربست حاوی پروتئین‌های بستر خارج سلولی قرار می‌دهد. اما این بافت پس از پیوند دوام نیآورده و از بین می‌رود. به نظر شما برای اینکه این بافت بتواند دوام بیاورد و زنده بماند بهتر است چه جزء سلولی دیگری به این بافت سه بعدی ساخته شده در آزمایشگاه اضافه کند؟

۱- سلول‌های سازنده رگ خونی

۲- سلول‌های تمایز یافته بافت

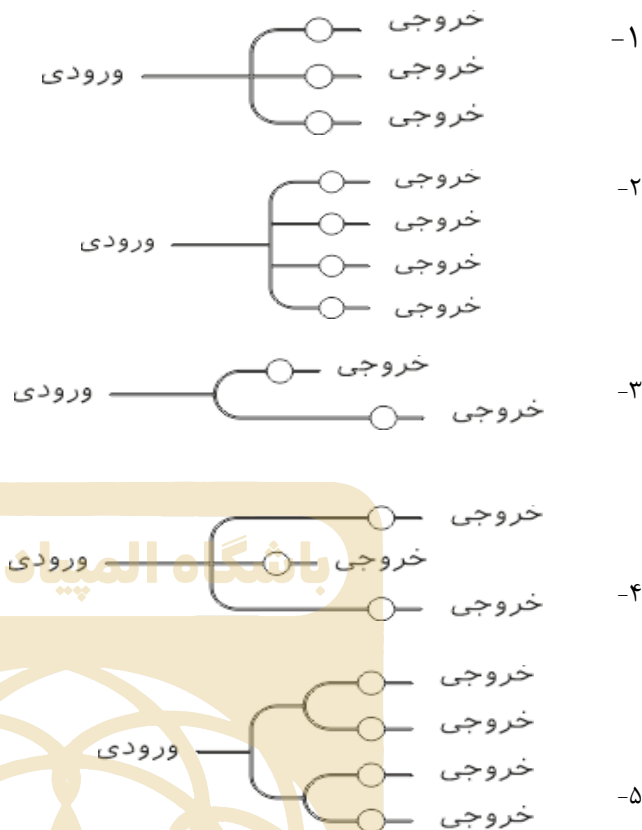
۳- سلول‌های ایمنی

۴- ۱ و ۳

۵- باید قطر بافت را کم کند.

۲۹- در یک افزاره‌ی میکروفلوئیدیکی، با افزایش طول مجرا و کاهش سطح مقطع آن مقاومت هیدرودینامیکی آن افزایش می‌یابد. در شکل‌های زیر، با فرض یکسان بودن سطح مقطع تمامی مجاری، در کدام یک از حالت‌های زیر تمامی محفظه‌ها در معرض جریان مساوی مایع قرار دارند؟

کد ۱- سوالات مرحله دوم پنجمین المپیاد دانش آموزی سلول های بنیادی و پزشکی بازساختی

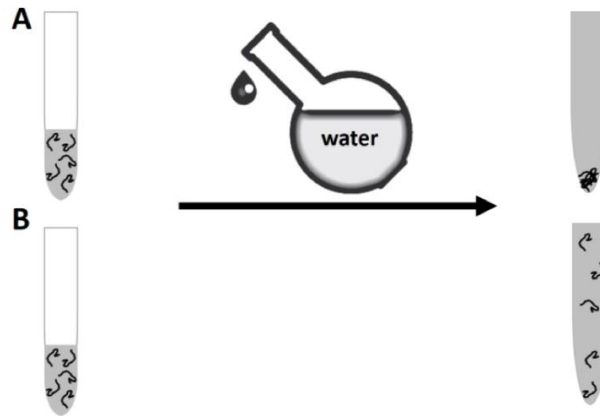


۳۰- اعصاب محیطی در اثر حوادث مختلفی آسیب می بیند. در آسیب های شدید قطعه ای از فیبر عصبی از بین می رود و هنگامی که فاصله دو انتهای بریده عصب آسیب دیده زیاد باشد، از کاندوئیت های نانوفیبری سازگار با شرایط بدن جهت برقرای ارتباط مستقیم بین دو انتهای عصب استفاده می شود. کدام یک از موارد زیر از مزایای استفاده از کاندوئیت نانوفیبری نیست؟

- ۱- استریل و قابل بخیه زدن
- ۲- افزایش دژنراسیون آکسونی و نوروپاتی
- ۳- مکانی برای ذخیره فاکتورهای ترشح شده از بخش آسیب دیده عصب
- ۴- به حداقل رساندن نفوذ بافت اسکار
- ۵- کمک به رشد و بازیابی عصب و آکسون

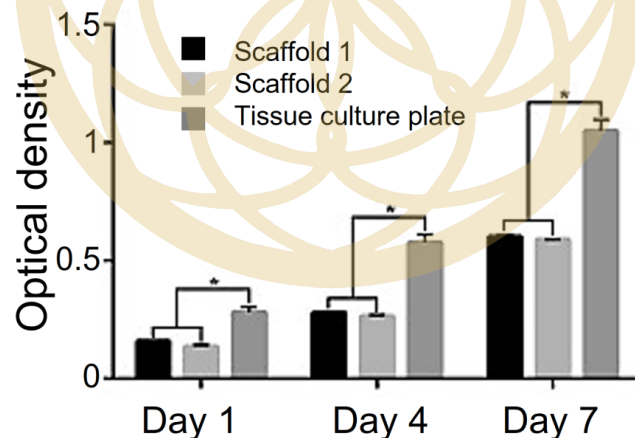
۳۱- دو پلیمر A و B با جنس متفاوت در حلال آلی با حجم V حل شده اند. اگر به اندازه 3V به هرکدام از محلول ها آب اضافه کنیم (در بازه دمایی ۵ تا ۴۰ درجه سانتی گراد)، طبق شکل پس از ۵ دقیقه تغییری در محلول ایجاد می شود. با توجه تغییرات انجام شده کدام گزینه در مورد این دو پلیمر نتیجه گیری می شود؟

کد ۱- سوالات مرحله دوم پنجمین المپیاد دانش آموزی سلول های بنیادی و پزشکی بازساختی



- ۱- قابلیت ساخت داربست تشکیل شده از مخلوط پلیمر A و B وجود ندارد.
- ۲- قابلیت چسبندگی سلول ها به پلیمر B بیشتر از پلیمر A است.
- ۳- پلیمر A در صورت ترکیب با عامل اتصال دهنده عرضی برای ساخت هیدروژل در مهندسی بافت مناسب است.
- ۴- پلیمر B در صورت ترکیب با عامل اتصال دهنده عرضی برای ساخت هیدروژل در مهندسی بافت مناسب است.
- ۵- تزریق محلول پلیمر B به بدن باعث تشکیل هیدروژل در محل می شود.

۳۲- یکی از روش های بررسی رفتار سلول بر روی داربست استفاده از رنگ آمیزی MTT یا MTS است. میزان جذب در این روش ها با فعالیت متابولیک سلول ها ارتباط داده می شود. شکل زیر نمودار جذب MTT سلول های فیبروبلاست را در داربست ۱ (آلژینات) و داربست ۲ (کیتوسان) در مقایسه با ظرف کشت نشان می دهد (با سه بار تکرار). با توجه به شکل کدام گزینه را می توان نتیجه گرفت؟



- ۱- داربست ۱ و ۲ به دلیل وجود سمیت در ماده، جذب کمتری نسبت به ظرف کشت دارند.
- ۲- سرعت پایین تخریب در داربست ۱ و ۲ می تواند باعث رشد کمتر سلول ها نسبت به ظرف کشت باشد.
- ۳- چسبندگی اولیه سلول در تمام گروه ها یکسان است.
- ۴- میزان جذب اندازه گیری شده در داربست ۱ به طور معناداری از داربست ۲ بیشتر است.
- ۵- داربست ۲ نسبت به داربست ۱ برای کشت سلول های فیبروبلاست مناسب تر است.

۳۳- پلی وینیل الکل (PVA) یک پلیمر مصنوعی است که زیست سازگاری، تجزیه پذیری و آبدوستی خوبی دارد و کاربردهای زیادی در زمینه های زیستی دارد. هیدروژل های پلی وینیل الکل از پتانسیل بسیار خوبی برای استفاده در مهندسی بافت برخوردار هستند و همچنین می توانند به عنوان یک گزینه جایگزین برای پیوندهای مصنوعی فعلی عمل کنند. پژوهشگر جوانی تلاش کرد تا از این پلیمر برای ساخت یک زخم پوش استفاده کند. این زخم پوش قرار بود حامل سلول های بنیادی مزانشیمی باشد. این پژوهشگر از روش الکتروریسی برای ساخت داربست صفحه ای نانوفیبری بهره گرفت، اما برای کشت سلول های بنیادی مشکلی بوجود آمد. مشکل این بود که با قرار دادن سوسپانسیون سلولی روی داربست، بلافاصله داربست نانوفیبری شروع به تجزیه شدن کرد. مشکل بوجود آمده چگونه قابل حل است؟

- ۱- باید این داربست را با یک ماده ی شدیداً آبگریز پوشش داد.
- ۲- مشکل قابل حل نیست. مگر اینکه از کشت سلول های بنیادی روی آن جلوگیری کرد.
- ۳- قرار دادن این داربست در معرض ماده ای شبیه پارافرمالدئید ممکن است مشکل تجزیه شدن سریع آن را حل کند.
- ۴- پلی وینیل الکل برای ساخت زخم پوش مناسب نیست و باید از ماده دیگری بهره برد.
- ۵- بهتر است از سلول دیگری غیر از سلول بنیادی مزانشیمی برای این کار استفاده کرد.

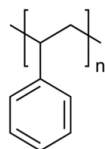
۳۴- خون سازگاری مهم ترین مسئله در مورد کاشتنی های مرتبط با خون است. قرار گرفتن کاشتنی در معرض خون به هیچ وجه نباید باعث تشکیل لخته شده و اثر مخربی روی پروتئین ها، آنزیم ها و عناصر سلولی خون داشته باشد. یک دانشجوی دکتری سعی دارد یک رگ مصنوعی تولید کند که جایگزین عروق قلبی شود. این دانشجو چند عامل مهم و تاثیرگذار از نظر خود را در لیست زیر یادداشت کرده که به نظر او در طراحی این رگ باید مورد توجه قرار بگیرد.

- الف- برای طراحی سطح داخلی این رگ به هیچ وجه نمی توان از داربست های متخلخل استفاده کرد.
- ب- بهتر است تمرکز خود را روی یک جایگزین مناسب برای سیاهرگ قرار دهیم. زیرا خون درون سرخرگ بیشتر لخته می شود.
- پ- داربست مورد استفاده تا حد امکان باید کشسان و منعطف باشد.
- ت- موادی مثل آلومینیوم و فولاد زنگ نزن برخلاف پلیمرهایی مانند تفلون برای این کار مناسب نیستند.
- ث- ممکن است مجبور باشیم از برخی داروها در ساختار این رگ مصنوعی بهره بگیریم تا از لخته شدن خون جلوگیری کنیم.

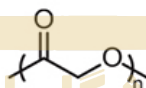
استاد او با دیدن این لیست با دو مورد مخالفت کرده است. به نظر شما این دو مورد کدامند؟

- ۱- الف و ت
- ۲- ب و پ
- ۳- الف و پ
- ۴- الف و ب
- ۵- ب و ث

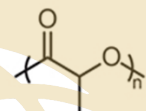
۳۵- کشت سلول ها در شرایط آزمایشگاهی معمولاً در ظروف پلاستیکی موسوم به ظروف کشت انجام می شود. این ظروف کاملاً زیست سازگار هستند و می توانند در طول مدت کشت، کاملاً پایدار باشند و مواد سمی آزاد نکنند. اگر بخواهیم از یک پلیمر مصنوعی برای ساخت ظروف کشت سلول استفاده کنیم، کدام پلیمر می تواند گزینه بهتری باشد.



۱-



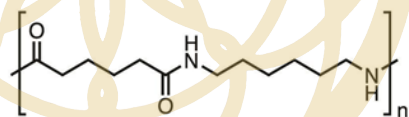
۲-



۳-

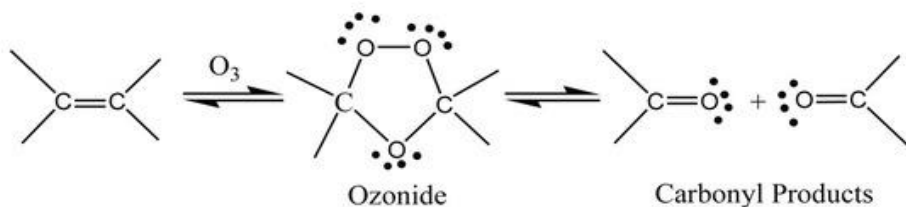


۴-



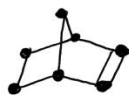
۵-

۳۶- یکی از روش های استریل نمودن محیط های کشت سلول، استفاده از گاز ازن است. گاز ازن (O_3) چنانچه تحت تابش نور ماورا بنفش (UV) قرار گیرد، رادیکال های اکسیژن تولید می نماید که می تواند نقشی ضد باکتریایی داشته باشد. همچنین گاز ازن می تواند به صورت مستقیم (واکنش ازونولیز) با پیوندهای دوگانه آلکنی واکنش دهد:

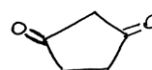


کد ۱- سوالات مرحله دوم پنجمین المپیاد دانش آموزی سلول‌های بنیادی و پزشکی بازساختی

بر این اساس، محصول نهایی ازونولیز مولکول زیر کدام است؟ (اتم‌های کربن با دایره مشخص شده اند)

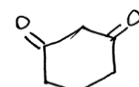


Scanned with CamScanner



۱-

Scanned with CamScanner



۲-

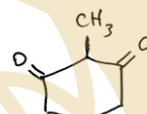
Scanned with CamScanner

باشگاه المپیاد طلایی‌ها



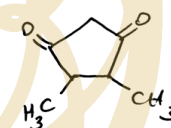
۳-

Scanned with CamScanner



۴-

Scanned with CamScanner



۵-

Scanned with CamScanner

۳۷- در یک دستورالعمل برای تکثیر سلول‌های پیش ساز عصبی (NPC) باید غلظت فاکتور رشد عصبی (NGF) در محیط کشت سلول ۱۰۰ نانومولار (100nM) باشد. یک پژوهشگر ۱ میلی گرم از پودر NGF شرکت سیگما (با وزن مولکولی 32.5 KDa) را در یک میلی لیتر بافر مناسب حل نموده، آن را محلول Z نامیده است. اکنون ۵۰ میلی لیتر محیط کشت به دست دانشجو رسیده است که از قبل نسبت به NGF برابر 30nM است. تقریباً چه حجمی از محلول Z باید به محیط کشت اضافه شود تا برای کشت سلولهای NPC مناسب باشد؟

۱- ۱۱۴ میکرولیتر

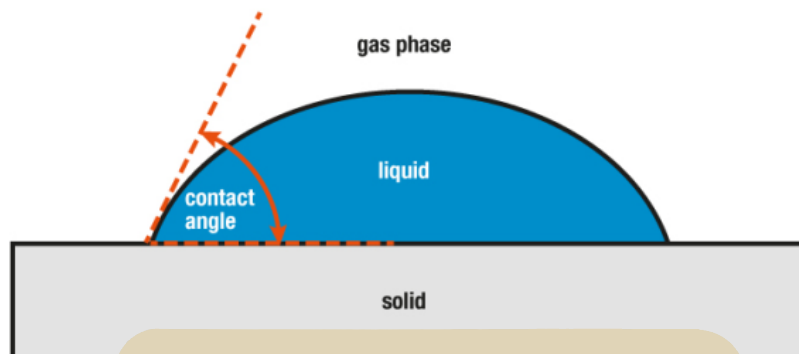
۲- ۱۳۴ میکرولیتر

۳- ۳۱۲ میکرولیتر

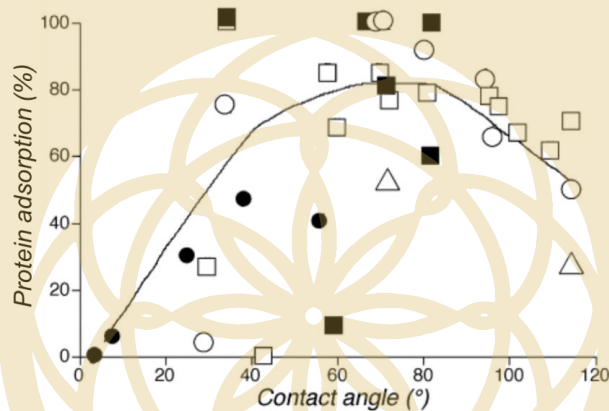
۴- ۳۷۵ میکرولیتر

۵- ۲۴۸ میکرولیتر

۳۸- مطابق شکل زیر، زاویه تماس (contact angle) یک شاخص فیزیکی است که بیانگر میزان برهمکنش یک ماده جامد با یک ماده مایع است:



با مطالعه رفتار جذب پروتئین روی سطح مواد با زاویه تماس های مختلف نسبت به آب، نمودار زیر به دست آمده است:



با استفاده از این اطلاعات، اگر بخواهیم موادی برای ساخت یک لنز چشم و یک داربست مهندسی بافت قلب انتخاب کنیم، این مواد باید به ترتیب چه رفتاری داشته باشند؟

- ۱- بسیار آب دوست- بسیار آب گریز
- ۲- آب دوستی متوسط- بسیار آب گریز
- ۳- آب دوستی متوسط- آب گریزی متوسط
- ۴- بسیار آب دوست- آب دوستی متوسط
- ۵- بسیار آب گریز- بسیار آب دوست

39- Sara is a high school student and has been accepted for a two-week summer school in a stem cell institute. She has started with lectures on stem cells and their characteristics followed by lab rotations. Her first lab experience was stem cell culture. She has given a plate of cultured human embryonic stem cells to take care for a few days. After one day, her tutor looked at her plate and told her that the plate turned to a heterogeneous culture. And while some cells maintained their stemness, the others undergone spontaneous differentiation. In your opinion, how her tutor could realize this heterogeneous culture of cells by microscopic observation. Of course, she explained that to Sara.

- 1- The spontaneously differentiated cells have thicker plasma membranes
- 2- The stem cells have larger nuclei and smaller volumes of cytoplasm but differentiated cells did not
- 3- The differentiated cells have smaller volumes of cytoplasm and less organelles
- 4- A, B
- 5- A, B,C

۴۰- با توجه به چکیده مقاله زیر کدام گزینه صحیح نیست؟

Cellular plasticity contributes to the regenerative capacity of plants, invertebrates, teleost fishes and amphibians. Invertebrates, differentiated cells are known to revert into replicating progenitors, but these cells do not persist as stable stem cells. Here we present evidence that differentiated airway epithelial cells can revert into stable and functional stem cells in vivo. After the ablation of airway stem cells, we observed a surprising increase in the proliferation of committed secretory cells. Subsequent lineage tracing demonstrated that the luminal secretory cells had dedifferentiated into basal stem cells. Dedifferentiated cells were morphologically indistinguishable from stem cells and they functioned as well as their endogenous counterparts in repairing epithelial injury. Single secretory cells clonally dedifferentiated into multipotent stem cells when they were cultured ex vivo without basal stem cells. By contrast, direct contact with a single basal stem cell was sufficient to prevent secretory cell dedifferentiation. In analogy to classical descriptions of amphibian nuclear reprogramming, the propensity of committed cells to dedifferentiate is inversely correlated to their state of maturity.

۱- یک روش برای بازسازی بافت می تواند تبدیل سلول های تمایز یافته به سلول های بنیادی بزرگسالان (مختص بافت) باشد.

۲- روش ابداع شده می تواند جایگزینی برای رویکرد دگرتمایزی برای درمان بیماری ها باشد.

۳- سلول بنیادی بزرگسالان (مختص بافت) الزاما تفاوتی با سلول تمایز یافته در بافت ندارد.

۴- کارایی تمایز سلول های بنیادی بزرگسالان (مختص بافت) به سلول بالغ بیشتر از تمایز سلول بنیادی پرتوان به سلول بالغ است.

۵- ۳ و ۴

لطفا در این کادر چیزی ننویسید.

کد رهگزاران هیئت مدیره
برای سال تحصیلی ۹۸-۹۹
کلاس ۱۰

مطابق توضیحات دفترچه تکمیل شود.

کد دفترچه ۲

غلط صحیح

لطفا گزینه را به صورت کامل و فقط با مداد مشکی نرم پر کنید.

باشگاه المپیاد طلایی ها

۱	۱	۲	۳	۴	۵
۲	۱	۲	۳	۴	۵
۳	۱	۲	۳	۴	۵
۴	۱	۲	۳	۴	۵
۵	۱	۲	۳	۴	۵
۶	۱	۲	۳	۴	۵
۷	۱	۲	۳	۴	۵
۸	۱	۲	۳	۴	۵
۹	۱	۲	۳	۴	۵
۱۰	۱	۲	۳	۴	۵

۲۱	۱	۲	۳	۴	۵
۲۲	۱	۲	۳	۴	۵
۲۳	۱	۲	۳	۴	۵
۲۴	۱	۲	۳	۴	۵
۲۵	۱	۲	۳	۴	۵
۲۶	۱	۲	۳	۴	۵
۲۷	۱	۲	۳	۴	۵
۲۸	۱	۲	۳	۴	۵
۲۹	۱	۲	۳	۴	۵
۳۰	۱	۲	۳	۴	۵

۴۱	۱	۲	۳	۴	۵
۴۲	۱	۲	۳	۴	۵
۴۳	۱	۲	۳	۴	۵
۴۴	۱	۲	۳	۴	۵
۴۵	۱	۲	۳	۴	۵
۴۶	۱	۲	۳	۴	۵
۴۷	۱	۲	۳	۴	۵
۴۸	۱	۲	۳	۴	۵
۴۹	۱	۲	۳	۴	۵
۵۰	۱	۲	۳	۴	۵

۶۱	۱	۲	۳	۴	۵
۶۲	۱	۲	۳	۴	۵
۶۳	۱	۲	۳	۴	۵
۶۴	۱	۲	۳	۴	۵
۶۵	۱	۲	۳	۴	۵
۶۶	۱	۲	۳	۴	۵
۶۷	۱	۲	۳	۴	۵
۶۸	۱	۲	۳	۴	۵
۶۹	۱	۲	۳	۴	۵
۷۰	۱	۲	۳	۴	۵

۱۱	۱	۲	۳	۴	۵
۱۲	۱	۲	۳	۴	۵
۱۳	۱	۲	۳	۴	۵
۱۴	۱	۲	۳	۴	۵
۱۵	۱	۲	۳	۴	۵
۱۶	۱	۲	۳	۴	۵
۱۷	۱	۲	۳	۴	۵
۱۸	۱	۲	۳	۴	۵
۱۹	۱	۲	۳	۴	۵
۲۰	۱	۲	۳	۴	۵

۳۱	۱	۲	۳	۴	۵
۳۲	۱	۲	۳	۴	۵
۳۳	۱	۲	۳	۴	۵
۳۴	۱	۲	۳	۴	۵
۳۵	۱	۲	۳	۴	۵
۳۶	۱	۲	۳	۴	۵
۳۷	۱	۲	۳	۴	۵
۳۸	۱	۲	۳	۴	۵
۳۹	۱	۲	۳	۴	۵
۴۰	۱	۲	۳	۴	۵

۵۱	۱	۲	۳	۴	۵
۵۲	۱	۲	۳	۴	۵
۵۳	۱	۲	۳	۴	۵
۵۴	۱	۲	۳	۴	۵
۵۵	۱	۲	۳	۴	۵
۵۶	۱	۲	۳	۴	۵
۵۷	۱	۲	۳	۴	۵
۵۸	۱	۲	۳	۴	۵
۵۹	۱	۲	۳	۴	۵
۶۰	۱	۲	۳	۴	۵

۷۱	۱	۲	۳	۴	۵
۷۲	۱	۲	۳	۴	۵
۷۳	۱	۲	۳	۴	۵
۷۴	۱	۲	۳	۴	۵
۷۵	۱	۲	۳	۴	۵
۷۶	۱	۲	۳	۴	۵
۷۷	۱	۲	۳	۴	۵
۷۸	۱	۲	۳	۴	۵
۷۹	۱	۲	۳	۴	۵
۸۰	۱	۲	۳	۴	۵

محل امضاء

اینجانب فرزند با کد ملی

مطابقت اطلاعات مندرج در پاسخ برگ را با مشخصات خود تایید می نمایم.