باسمه تعالی

جمهوری اسلامی ایران

وزارت آموزش و پرورش

سازمان ملّی پرورش استعدادهای درخشان

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

مبارزهٔ علمی برای جوانان، زنده‌کردن روح جست‌وجو و کشف واقعیّت‌هاست. «امام خمینی (ره)»

دفترچهٔ سؤالات مرحلهٔ اوّل سال ۱۴۰۱

هشتمین دورهٔ المپیاد سلول‌های بنیادی و پزشکی بازساختی

کد دفترچه: ۱

تعداد سؤالات	مدّت آزمون
۳۸ سؤال	۱۰۰ دقیقه

نام: نام‌خانوادگی: شمارهٔ صندلی:

توضیحات مهم

استفاده از هرنوع ماشین‌حساب ممنوع است.

۱-کد دفترچهٔ سؤالات شما یک است. این کد را در محلّ مربوط روی پاسخ‌نامه با مداد پر کنید، در غیر این‌صورت پاسخ‌نامهٔ شما تصحیح نخواهدشد.

۲- بلافاصله پس از آغاز آزمون، تعداد سؤالات داخل دفترچه و همهٔ برگه‌های دفترچهٔ سؤالات را بررسی نمایید، در صورت هرگونه نقصی در دفترچه، در اسرع وقت مسؤول جلسه را مطّلع کنید.

۳- یک برگ پاسخ‌نامه در اختیار شما قرار گرفته که مشخّصات شما بر روی آن نوشته شده است، در صورت نادرست بودن آن، در اسرع وقت مسؤول جلسه را مطّلع کنید. ضمناً مشخّصات خواسته شده در پایین پاسخ‌نامه را با مداد مشکی بنویسید.

۴-برگهٔ پاسخ‌نامه را دستگاه 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 خانهٔ مورد نظر را کاملاً سیاه کنید.

۵-دفترچه باید همراه پاسخ‌نامه تحویل داده شود.

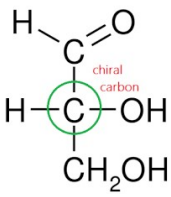
۶-پاسخ درست به هر سوال ۴ نمرهٔ مثبت و پاسخ نادرست ۱ نمرهٔ منفی دارد.

۷-شرکت‌کنندگان در دورهٔ تابستانی از بین دانش‌آموزان پایهٔ دهم و یازدهم انتخاب می‌شوند.

کلّیهٔ حقوق این سؤالات برای سازمان ملّی پرورش استعدادهای درخشان محفوظ است.

آدرس سایت اینترنتی: sampad.medu.ir

۱. طبق تعریف، کربنی که به چهار گروه مختلف است، کربن کایرال نامیده می شود. برای مثال کربن مرکزی در ساختار ذیل، یک کربن کایرال می باشد :



بر این اساس، فرمول مولکولی کوچکترین آلکان دارای کربن کایرال، کدام است؟

۱) C_6H_{14} ۲) C_7H_{16} ۳) C_8H_{18} ۴) C_5H_{12} ۵) C_9H_{20}

۲. به ۱۰۰ میلی لیتر محیط کشت RPMI، ۲۰ میکرولیتر از محلول استوک (25 µg/mL) GM-CSF (MW≈25 KDa) افزوده ایم. چنانچه این محیط برای کشت معلق ۲ میلیون سلول بنیادی هماتوپوئتیک استفاده گردد، به طور متوسط به ازای هر سلول چه تعداد مولکول GM-CSF در دسترس خواهد بود؟

۱) $60.\ 2 \times 10^{11}$

۲) 50.1×10^{6}

۳) $60.\ 2 \times 10^{5}$

۴) 45.2×10^{5}

۵) 45.2×10^{8}

۳. برای بررسی مارکرهای هیستونی که نشان از فعال بودن ناحیه ژنی مورد نظر هستند، آنالیز چه هیستون‌هایی را در راستای فعال بودن منطقه‌ی ژنی مورد نظر توصیه می‌کنید.

۱) H3K4 – H3K9

۲) H3K27 – H3K9

۳) H3K4 – H3K27

۴) H3K9 – H3K36

۵) H3K4 – H3K36

۴. تغییرات اپی ژنتیکی از راه های ایجاد تمایز و از طرفی ابتلا به بیماری های مختلف مانند سرطان و دیابت است. یکی از ویژگی های سلول های سرطانی از جمله سلول های بنیادی سرطانی هیپومتیلاسیون (کاهش متیلاسیون) کلی است. این هیپومتیلاسیون همراه با ناپایداری ژنومی در سرطان ها است. از طرفی در سرطان ها در برخی ژنهای سرکوب کننده تومور هایپر متیلاسیون (افزایش متیلاسیون) در پروموتر دیده می شود. متیلاسیون توسط یک آنزیم به نام DNA متیل ترانسفراز انجام می شود. با توجه به این مطالب کدام گزینه درست است.

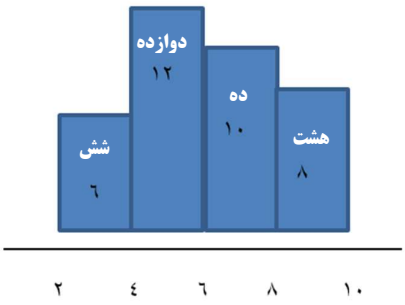
a) استفاده از DNA متیل ترانسفرازها در درمان سرطان مفید است.

b) استفاده از مهار کننده آنزیم DNA متیل ترانسفراز در درمان سرطان مفید است.

c) استفاده از مهار کننده های DNA متیل ترانسفراز انتخابی که موجب مهار متیلاسیون برخی نواحی باشد در درمان سرطان مفید است.
d) استفاده از مهار کننده های DNA متیل ترانسفراز عمل کننده روی کل ژن ها می تواند هم سرطان را مهار و هم القا کند.
e) استفاده از مهار کننده های DNA متیل ترانسفراز موجب کاهش بیان ژن های انکوژن می‌شود.

۱) a،c
۲) b، e
۳) a،e
۴) c، d
۵) d، e

۵. فرض کنید هیستوگرام زیر در خصوص توزیع شدت درد پس از عمل به دست امده است. اعداد درون مستطیل‌ها تعداد مشاهدات متناظر با هر طبقه را نشان می‌دهد. براورد شاخص مد در جامعه برابر با چه عددی است؟



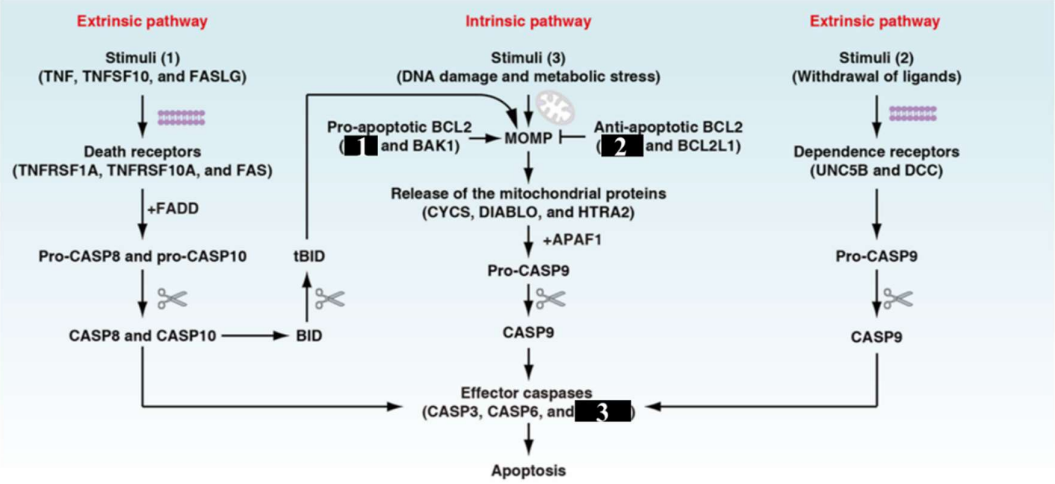
۱) ۴
۲) ۴/۵
۳) ۵/۵
۴) ۶
۵) ۱۲

۶. یکی از محصولات مشتق شده از سلولهای بنیادی که اخیرا بسیار مورد توجه قرار گرفته اند، وزیکولهای ترشحی سلول‌ها می‌باشند که عمدتا شامل پروتئین و میکرو RNAهای سلولی بوده و دریک غشای لیپیدی محصور شده اند. وزیکولهای ترشحی بر اساس مکانیسمهای بیوژنز و وِیژگیهای ساختاری به چند دسته مختلف تقسیم میشوند (اگزوزوم، اکتوزوم (میکرووزیکول) و آپوپتویک بادی). با در نظر گرفتن این اطلاعات، بیان کنید، کدام گزینه زیر صحیح می‌باشد.

۱) همانگونه که از اسم اگزوزوم مشخص است منشا آن از بخش تولیدی/ترشحی سلول، یعنی از شبکه اندوپلاسمی و دستگاه گلژی میباشد
۲) اگزوزومها، اندازه ای بین ۵۰ تا ۱۰۰۰ نانومتر دارند.
۳) اجزای یک سلول پس از مرگ برنامه‌ریزی شده، در وزیکوله‌ایی با اندازه‌های متفاوت (۵۰ نانومتر تا ۵۰۰۰ نانومتر)، بسته بندی شده و این بسته‌ها توانایی القای مرگ سایر سلولهای همسایه را دارند.

۴) اگزوزوم‌ها، از بزرگ شدن و بالغ شدن اندوزوم‌ها و تشکیل وزیکول‌های کوچک درونی در multivesicular bodies، و فیوژن (ملحق شدن) آنها با غشای پلاسمایی به وجود می‌آیند.
۵) جهت جداسازی و استخراج اگزوزم ها، به منظور تحریک و القای تولید بیشتر اگزوزوم در یک کشت سلولی، بایستی میزان سرم اضافه شده به محیط کشت را افزایش داد.

۷. تصویر زیر مسیرهای مختلف آپوپتوز را نشان می دهند. مکان های نشان دار شده روی شکل زیر به ترتیب از راست به چپ مربوط به چه مولکول هایی هستند؟



۱) CASP7-BCL2-BAX
۲) CASP7-BAX-BCL2
۳) CASP8-BCL2-BAX
۴) CASP7-BID-BAX
۵) CASP8-BID-BAX

۸. کدام گزینه جزء بیوسرامیک های زیست فعال نمی باشد.

۱) کلسیم فسفات
۲) هیدروکسی آپاتیت
۳) تری کلسیم فسفات
۴) شیشه های زیست فعال
۵) پلی الفا هیدروکسی اسیدها

۹. اثر نیروی ویسکوز روی حرکت نسبی بین لایه های مجاور یک سیال در حال حرکت چگونه می باشد؟

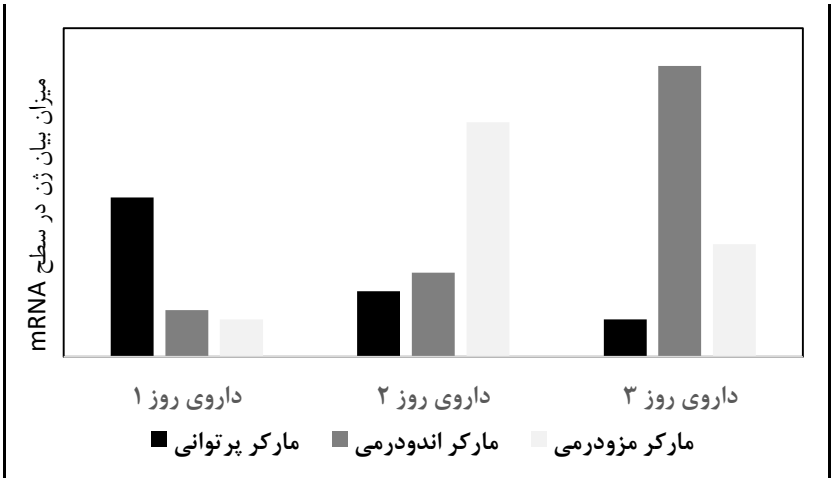
۱) تحت تاثیر قرار نمی‌دهد.
۲) در شرایط خاصی تحت تاثیر قرار می‌دهد.

۳) تسهیل می‌کند.
۴) تقویت می‌کند.
۵) به مقابله می‌پردازد.

۱۰. کدام گزینه در مورد یک سلول داخل سامانه میکروفلوییدیکی در معرض میدان الکتریکی صحیح است؟

۱) سلول ممکن است دچار قطبیت شود.
۲) سلول به سمت ناحیه قوی میدان کشیده می‌شود.
۳) جنس مایع فراگیرنده سلول در تعیین حرکت سلول نقش دارد.
۴) سلول به سمت قطب مثبت میدان حرکت می‌کند.
۵) سیتوپلاسم سلول موثرترین عامل در تعیین حرکت سلول است.

۱۱. خانم صادقی دانشجوی مهندسی بافت در آزمایشگاه، سامانه‌ای از یک صفحه پلیمری در ابعاد میلی‌متری برای رهایش مولکول A طراحی کرده است. وی طی روزهای ۱ و ۳ و ۷بعد از قرار دادن این پلیمر درون محیط کشت، محلول روی صفحه پلیمری را برداشت و درون فریزر قرار داد. در ادامه محلول‌ها ذوب کرد و به محیط کشت سلول‌های بنیادی جنینی اضافه کرد. نتیجه تیمار سلول‌ها به‌مدت ۷۲ ساعت با داروی رها شده در روز-های مختلف به‌صورت زیر مشاهده شد. با توجه نتایج به‌دست آمده کدام گزینه صحیح است؟



۱) رهایش متفاوت دارو به‌دلیل انحلال‌پذیری پایین آن است و به همین دلیل می‌تواند کوچک مولکول آب‌گریز باشد.
۲) محصولات حاصل از تخریب پلیمر در روزهای مختلف اثر متفاوتی بر رفتار سلول گذاشته است و به همین دلیل پلیمر می‌تواند از نوع پلی‌استرها باشد.
۳) اثرات مختلف دارو در روزهای مختلف از رهایش نشان می‌دهد که دارو با چسبندگی بالا به پلیمر در ساختار آن نگه داشته شده است.

۴) غلظت‌های مختلف دارو اثر تمایزی متفاوت داشته است، پس می‌تواند در تکوین نقش ریخت‌زایی داشته باشد.
۵) با توجه به پرتوانی سلول‌های بنیادی جنینی و قابلیت آن برای تبدیل به سه لایه زایای جنینی می‌توان نتیجه گرفت که دارو اثری در تمایز یا حفظ بنیادینگی ندارد.

۱۲. علی در یک مجله دانش‌آموزی به این مطلب برخورد کرد که تجاری سازی داربست مهندسی بافت (بدون سلول)، مانند فروش کنسرو ماهی و رویکرد محصولات سلول درمانی مانند فروش ماهی زنده است. با پرسش از معلمان و جستجو در اینترنت، جمله را به این صورت تفسیر کرد:

۱) در فرآیند سلول درمانی استفاده از مواد طبیعی باعث اثربخشی بیشتر محصول نسبت به داربست می‌شود.
۲) محصول مهندسی بافت برخلاف سلول به‌صورت پیش‌آماده تولید می‌شود.
۳) تنوع محصولات سلول‌درمانی نسبت به داربست بیشتر است.
۴) فرآیند تولید صنعتی داربست نسبت به تولید سلول در مقیاس بالا پیچیده‌تر است.
۵) محصولات داربست مهندسی بافت زمان ماندگاری بیشتر نسبت به محصول سلول درمانی دارد.

۱۳. بررسی‌های دانشمندان زیست‌شناسی تکوینی طی سال‌های اخیر نشان می‌دهد که نفوذ برخی از فاکتورهای رشد حین تکوین مهره‌داران از ۱۰۰ میکرومتر تا ۵۰۰ میکرومتر متغیر است. علت عمق نفوذ متفاوت فاکتورهای رشد از سلول پیام رسان به محل هدف در جنین درحال تکوین چیست؟

۱) انحلال پذیری متفاوت فاکتورهای رشد
۲) تفاوت جرم مولکولی بسیار زیاد در فاکتورهای رشد
۳) میزان تعامل متفاوت با اجزای ماده زمینه برون سلولی
۴) حرکت سیالات داخل جنین و شناور شدن سلول در آن
۵) هیچ کدام

۱۴. کدام مورد در ارتباط با مقایسه بین ارگانوئید و اسفروئید صحیح می باشد؟

۱) ارگانوئیدها ساختارهای سه بعدی ساده ای هستند که از یک نوع سلول تشکیل شده اند.
۲) اسفروئیدها ساختارهای دوبعدی ساده ای هستند که از یک نوع سلول تشکیل شده اند.
۳) ارگانوئیدها و اسفروئیدها هر دو در شناسایی داروها کارایی دارند.
۴) اسفروئیدها بهتر از ارگانوئیدها Tissue/organ را شبیه سازی می کنند.
۵) ارگانوئیدها همیشه از سلول های مشتق از فرد و اسفروئیدها از رده های سلولی نامیرا تشکیل می شوند

۱۵. روش‌های مختلفی جهت ایجاد داربست‌های مهندسی بافت وجود دارد که هرکدام دارای مزایا و معایبی می‌باشد. کدام یک از روش‌های زیر روش مناسبی برای تقلید بافت پوست با توجه به ساختار آن در مهندسی بافت می‌باشد؟

۱) قالبگیری مذاب
۲) الکتروریسی
۳) اکستروژن
۴) Gas foaming
۵) salt leaching

۱۶. کدام مورد تعریف دقیق تری از اهمیت استفاده از داربست‌های زیست تخریب‌پذیر در مهندسی بافت را بیان می نماید؟

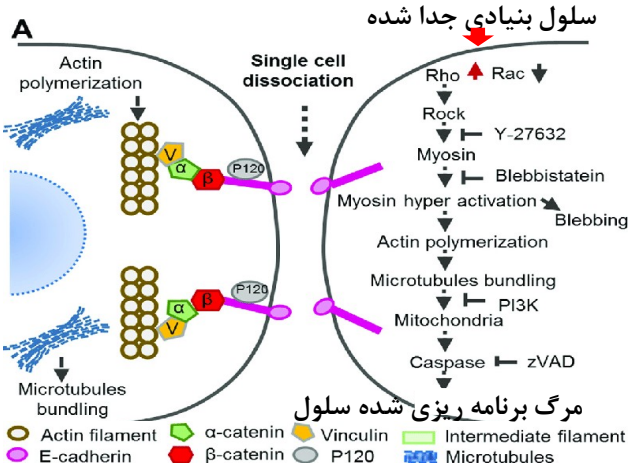
۱) کاهش التهاب ناشی از آسیب
۲) فراهم آوردن محیطی مناسب جهت رشد سلول‌های پیوند شده و مهاجرت سلول‌های بافت میزبان به ناحیه آسیب
۳) فراهم آوردن امکان بازآرایی ماتریس خارج سلولی (ECM remodeling)
۴) فراهم آوردن امکان رهایش مواد بیولوژیک جهت ترغیب رشد و تمایز سلول‌های پیوند شده یا سلول‌های بافت میزبان
۵) مورد ۳ و ۴

۱۷. همانطور که می دانید جهت ارزیابی ویژگی پرتوانی، توانایی سلولهای کاندید را در تولید تراتوما، جنین کایمر و شرکت در دودمان سلول‌های جنسی مورد آزمایش و بررسی قرار می دهند. کدامیک از موارد زیر نمی توانند هر سه پتانسیل و توانایی را از خود نشان دهند؟

۱) سلولهای بنیادی جنینی گرفته شده از جنین چهار سلولی موش
۲) سلولهای بنیادی جنینی گرفته شده از ICM جنین موش
۳) سلولهای بنیادی جنینی گرفته شده از اپی بلاست جنین موش
۴) سلولهای پرتوان القایی (iPSCs) گرفته شده از سلولهای سوماتیک موش بالغ
۵) سلولهای جنسی جنینی گرفته شده از سلولهای جنسی بدوی (PGC) موش

۱۸. دانشجویی برای یک دوره کارآموزی به آزمایشگاه دکتر جلالی رفته است . دکتر جلالی برای اولین درس به ایشان پاساژ سلول های بنیادی پرتوان جنینی را آموزش می دهد. وی ابتدا با استفاده از یک آنزیم برش دهنده پروتئین، به نام آکوتاز، سلول های بنیادی جنینی چسبیده به هم را، از یکدیگر جدا کرده و سپس به یک ظرف بزرگتر منتقل کرد. دکتر جلالی قبل از پایان کار پاساژ و انتقال سلول ها به انکوباتور، شکل زیر را به وی نشان داد و گفت با توجه به اینکه تک سلول بنیادی که اتصالاتش با سایر سلول های بنیادی را از دست داده، به دلیل فعال شدن پروتئین Rho دچار مرگ برنامه ریزی شده سلول می شود. با کمک گرفتن از شکل زیر، شما

پیشنهاد می کنید کدام یک از پروتئین های دخیل در این مسیر را فعال یا مهار کنیم، تا جلوی مرگ برنامه ریزی شده سلول‌های بنیادی جنینی را بگیریم؟



۱) باید میتوکندری را مهار کرد و جلوی مرگ برنامه ریزی شده را گرفت

۲) باید همزمان Rho و Rac را مهار کرد و جلوی مرگ برنامه ریزی شده را گرفت

۳) با استفاده همزمان از blebbistatin و Y-27632، و مهار Myosin و ROCK، جلوی مرگ برنامه ریزی شده را گرفت.

۴) تنها با استفاده از مهار Rac جلوی مرگ برنامه ریزی شده را گرفت

۵) تنها با استفاده از Y-27632 که ROCK را مهار می کند، جلوی مرگ برنامه ریزی شده را گرفت

۱۹. چرا سلولهای زایای بدوی (PGCs) فقط در ناحیه خلفی جنین انسان تشکیل می شوند؟

۱) دریافت پیامهای مهاری از اندودرم احشایی در ناحیه قدامی

۲) دریافت انحصاری پیامهای القایی از اکتودرم برون جنینی در ناحیه خلفی

۳) دریافت پیامهای القایی از اکتودرم برون جنینی در ناحیه خلفی و دریافت پیامهای مهاری از اندودرم احشایی در ناحیه قدامی

۴) دریافت پیامهای مهاری از اکتودرم برون جنینی در ناحیه خلفی و دریافت پیامهای القایی از اندودرم احشایی در ناحیه قدامی

۵) دریافت پیام القایی از اندودرم احشایی در ناحیه قدامی

۲۰. .....، یکی از اجزای بخش پیوندی یک بافت یا اندام را تشکیل می‌دهد که نقش ساختاری و حمایتی برای آن ایفا می‌کند.

۱) سلول های استرومایی

۲) سلول های اکتودرمی

۳) سلول های اندودرمی
۴) سلول های مزانشیمی
۵) سلول های سوماتیک

۲۱. با بررسی کدام شاخصه‌های ذیل می‌توان پرتوان بودن یک سلول پرتوان موشی را تایید کرد.

۱) بیان نشانگر SSEA1 ، Tra-1-60 ، آلکالین فسفاتاز
۲) بیان نشانگر SSEA3 ، Tra-1-60 ، آلکالین فسفاتاز
۳) بیان نشانگر SSEA4 ، تشکیل کایمر ، آلکالین فسفاتاز
۴) بیان نشانگر SSEA3 ، تشکیل کایمر ، آلکالین فسفاتاز
۵) بیان نشانگر SSEA1 ، تشکیل کایمر ، آلکالین فسفاتاز

۲۲. پژوهشگری بعد از مشاهده‌ی بلاستوسیست‌های انسانی متوجه شد که توده‌ی سلولی داخلی (ICM) در آنها در زیر میکروسکوپ به خوبی قابل روئیت نیست. وی قصد دارد از این جنین‌ها، سلول‌های بنیادی جنینی پرتوان استخراج و تولید کند. با توجه به این شرایط شما چه روشی را برای گرفتن رده سلولی پرتوان انسانی به او پیشنهاد می‌کنید.

۱) بعد از جداسازی زوناپلوسیدا با روش جراحی ایمنی، سلول‌های ICM جدا شده و بر روی لایه سلولی تغذیه کننده (MEF) در محیط حاوی bFGF کشت داده شود.
۲) بعد از جداسازی زوناپلوسیدا با روش جراحی ایمنی، سلول‌های ICM جدا شده و بر روی لایه سلولی تغذیه کننده (MEF) در محیط حاوی Lif کشت داده شود.
۳) بعد از جداسازی زوناپلوسیدا با روش آنزیمی، کل بلاستوسیست بر روی لایه سلولی تغذیه کننده (MEF) در محیط حاوی Lif کشت داده شود.
۴) بعد از جداسازی زوناپلوسیدا با روش آنزیمی، کل بلاستوسیست بر روی لایه سلولی تغذیه کننده (MEF) در محیط حاوی bFGF کشت داده شود.
۵) هر دو روش ۱ و ۲ درست می باشد.

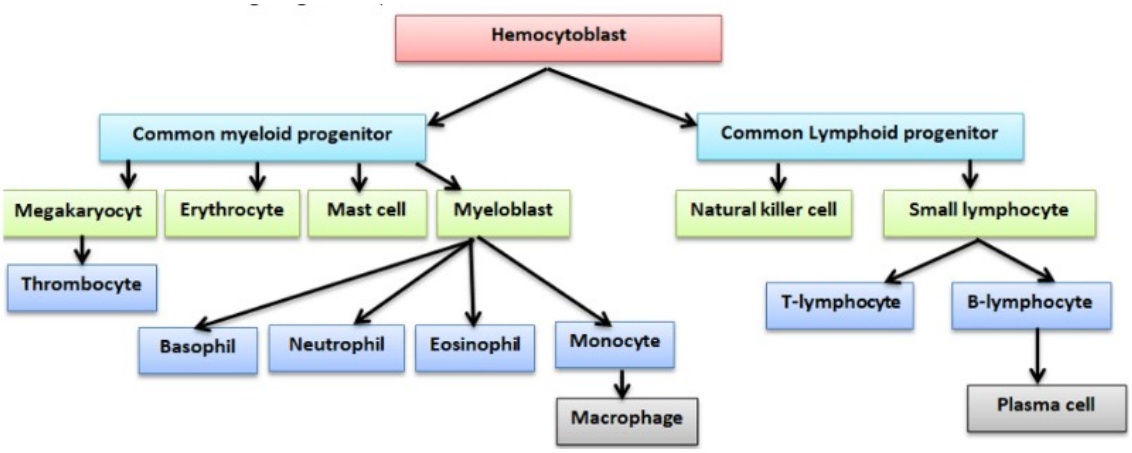
۲۳. شرکت دانش بنیان اندام سازان پارس قصد دارد که از تکنولوژی تولید کایمر انسان-حیوان برای تولید پانکراس جهت پیوند به بیماران دیابتی نوع یک استفاده کند، تا انسولین در بدن آنها تولید شود. تیم تحقیق و توسعه این شرکت که شامل دو محقق با تخصص سلولی-مولکولی و تکوین هستند، در حال طراحی آزمایش برای تولید این کایمر، دچار تردید برای انتخاب حیوان مورد استفاده می شوند. به نظر شما کدام یک از حیوانات مدل برای تولید این کایمر مناسب است و چرا؟

۱) جوندگان و به خصوص موش صحرایی برای تولید این کایمر مناسب تر است، چون راحت تر در آزمایشگاه تولیدمثل می کند و می توان تعداد بالا حیوان تولید کرد.
۲) خوک مناسب تر است چون اندازه و ریخت شناسی اندام برای استفاده در انسان مهم است.
۳) جوندگان برای آزمایش اولیه بهتر است، چون دست ورزی آن ساده تر است و در ادامه از خوک استفاده شود چون اندازه اندام مهم است.
۴) جوجه برای این آزمایش بهترین مدل است چون ساده، ارزان و در تعداد بالا می توان تولید داشت.
۵) از هر کایمر انسان- پستانداران می‌توان برای این منظور استفاده کرد.

۲۴. کدام گزینه در کنام سلول های بنیادی خونساز وجود ندارد.

۱) استئوبلاست ها
۲) فیبروبلاست ها
۳) آندوتلیال سل ها
۴) آدیپوسیت ها
۵) اکسیژن بالا

۲۵. دیاگرام زیر چه مفهومی را به تصویر می کشد؟



۱) هماتوپویز
۲) میوزیس
۳) ترومبوسیتوزیس
۴) هیدرولایزیس
۵) آنژیوژنزیس

۲۶. با توجه به جدول ذیل گزینه صحیح متناظر با مفاهیم عنوان شده را انتخاب نمایید.

A	خونسازی بدوی	بیان پروتئین گلوبین جنینی، تولید اریتروسیتهای بدون هسته
		جریان خونسازی که همه سلولهای خونی بالغ را تولید نمیکند.
B	کنام سلول‌های بنیادی خونساز (HSC)	ریز محیط پویایی از ماده خارج سلولی با ویژگیهای فیزیکی و شیمیایی خاص و جمعیت هتروژنی از سلول
		تولید اندام واره‌های مغز استخوان در شناخت درمانهای موثر سرطان تاثیرگذار ست.
C	خونسازی قطعی	HSC های خاموش مغز استخوان حاصل تقسیم نامتقارن سلولی هستند.
		خروجی تقسیم سلولی متقارن بیشتر نسبت به تقسیم نامتقارن HSC های مغز استخوان: نرخ تکثیر بیشتر نسبت به نرخ تمایز آنهاست.
D	تمایز سلول‌های بنیادی خونساز از سلول‌های بنیادی	خودنوزایی بلند مدت HSC ها تضمین کننده تولید سلولهای خونی بالغ پیش از پیوند است.
		تشکیل اجسام شبه جنینی از سلول‌های بنیادی جنینی و هم کشتی با سلول‌های استرومایی از روش‌های تمایز سلول‌های پرتوان به سلول‌های خونساز است.

۱) گزینه های Aو B صحیح اند.
۲) گزینه های Aو D صحیح اند.
۳) گزینه های B ناصحیح و گزینه های C صحیح اند.
۴) گزینه های B و D ناصحیح اند.
۵) گزینه های C صحیح و گزینه ای از D ناصحیح است.

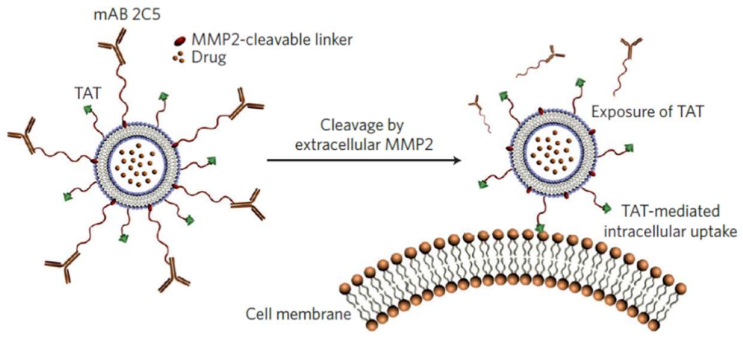
۲۷. با توجه به مفاهیم سلولهای بنیادی خونساز، کدام یک از گزینه‌های زیر مفهوم نادرستی را بیان می‌کنند.
الف) سلولهای پیش‌ساز خونی، مجموعه ای هتروژنی از سلولها هستند که فنوتیپ یکسان دارند.
ب) سلولهای خونی تولید شده در دوره خونسازی بدوی، مشتمل بر سلولهای میلوئیدی با نرخ تقسیم بالا و اریتروسیتهای بدون هسته می باشد.
ج) مجموعه‌ای از سلولها که در کنام‌های خونساز مستقر هستند شامل سلولهای تنظیم‌کننده خونی مثل مگاکاریوسیت‌ها، سلولهای فاگوسیتوزکننده و اندوتلیال‌ها و غیر خونی‌ها مشتمل بر سلولهای استخوانساز، سلولهای آدیپوسیت، سلولهای پری واسکولار و سلولهای عصبی می‌شوند.
د) مفهوم تقسیم تصاعدی سلولهای تمایز یافته در سلسله مراتب تمایز سلولهای بنیادی خونساز بسته به تعداد نیاز بازیابی سلولی شرح داده می‌شود.
ه) تقسیم سلولی متقارن سلولهای بنیادی خونساز، ضمن حفظ هموستاز بافتی یک استراتژی کارآمد در تامین ذخیره سلولهای بنیادی مغز استخوان در یک تقسیم سلولی منفرد نیز هست.

۱) الف، ب، ج
۲)ه، د، الف
۳)ب، ج، ه
۴)ب،ج، د
۵)الف، ب، د

۲۸. کدامیک در رابطه با سلول های بنیادی مزانشیمی (MSCs) صحیح نمی باشد؟
۱) پیش تیمار(Preconditioning) سلول های بنیادی مزانشیمی با IFNγ پیش از تزریق به بیمار، می تواند یکی از راهکار های کاهش مرگ و میر بیماران ناشی از GVHD باشد.
۲) افزایش لانه گزینی MSCs در جایگاه هدف، با دست ورزی های ژنتیکی روی ژن CCR7 امکانپذیز است.
۳) تیمار MSCs با دگزامتازون، اثرات تعدیل ایمنی این سلول ها را افزایش می دهد.
۴) پیش تیمار(Preconditioning) سلول های بنیادی مزانشیمی با IFNγ پیش از تزریق به بیمار، سبب بهبود اتصالات سلول-سلول می شود.
۵) موارد ۱ و ۴

۲۹. کدامیک از موارد ذیل، از توانایی های سلول های بنیادی مزانشیمی (MSCs) جهت تنظیم پاسخ های ایمنی در بیماری های مختلف محسوب نمی شود؟
۱) MSC ها تکثیر و ترشح سایتوکاین ها و سمیت سلولیِ T Cell ها را مهار می کنند.
۲) MSC ها تعادل Th1/Th2 را تنظیم می کنند.
۳) MSC ها بقای B Cell ها را افزایش می دهند اما احتمالا تکثیر این سلول ها را مهار می کنند.
۴) MSC ها با القای IL2، فعال سازی سلول های کشنده طبیعی (NK) را مهار می کنند.
۵) MSC ها عرضه آنتی ژن سلول های دندریتیک (DC) را فعال می کنند.

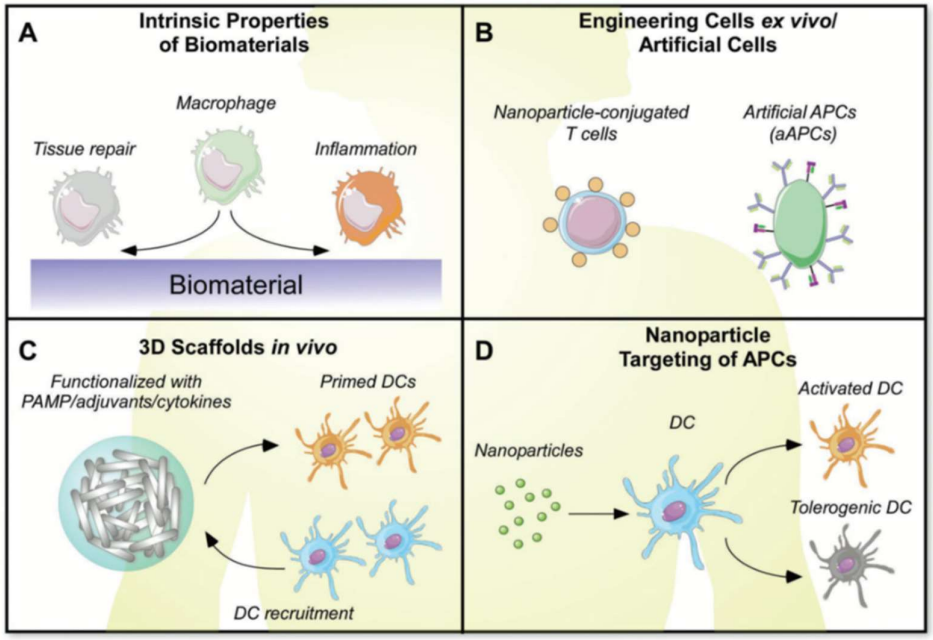
۳۰. طراحی سامانه تحویل دارو به شکل زیر برای کدام منظور می‌تواند باشد؟



۱) محافظت از داروهای آبگریز در مسیر چرخش خون تا رسیدن به هدف
۲) بهبود تحویل درون سلولی دارو با استفاده از لیپوزوم‌ها

۳) رهایش تدریجی دارو در سلول هدف با کمک برهمکنش آنتی بادی- آنزیم
۴) رهایش دارو در پاسخ به آنزیم‌های برون سلولی ترشح شده در بافت هدف
۵) شناسایی سلول هدف با استفاده از پپتیدهای نفوذکننده در سلول بر پایه TAT

۳۱. کدام یک از گزینه‌های زیر از اطلاعات شکل زیر به دست نمی‌آید؟



۱) نانوفناوری می‌تواند فناوری سلول‌های CAR-T برای درمان سرطان را ارتقا دهد
۲) داربست‌ها می‌توانند با آزادسازی دارو سلول‌های ایمنی را برای بازسازی بافت به خدمت گیرند
۳) داربست‌ها می‌توانند نقش واکسن را برای درمان سرطان بازی کنند
۴) با طراحی سامانه‌های رهایش دارو می‌توان مانع از رد پیوند سلول‌های غیرخودی شد
۵) تشکیل بافت فیبروز در مواد کاشتنی وابسته به شیمی و هندسه سطح ماده است

۳۲. غالبا برای کشت انواع سلولهای جانوری، اعم از بنیادی، سوماتیک (پیکری)، سرطانی و ...، در شرایط آزمایشگاهی، از سرم خون (مانند سرم جنین گاوی ، FBS) استفاده میکنیم. با در نظر گرفتن نقش سرم در کشت سلول، گزینه نادرست را علامت بزنید.

۱) ضرورتی به استفاده از سرم جنین گاوی وجود ندارد و میتوان به جای آن، از محصولاتی مانند سرم انسانی و سرم اسب نیز استفاده کرد.
۲) برای کابردهای بالینی در انسان، جهت کشت سلولهای بنیادی مزانشیمی بالغ، میتوان با حذف FBS، از ترکیبات و فاکتورهای نوترکیب دیگر مانند LIF (leukemia inhibitory factor) استفاده کرد.
۳) با وجود کارایی "کمتر و یا مساوی" سرم گاوی درتکثیر و تمایز سلولهای بنیادی در مقایسه با سرم انسانی، درقریب به اتفاق کشتهای in vitro، به جای سرم انسانی از سرم گاوی استفاده میشود
۴) افزودن سرم به محیط کشت سلولی، باعث اتصال بهتر سلول به کف پلیت کشت میشود.

۵) با وجودیکه سرم گاوی، ترکیبی مغذی و لازم برای تکثیر سلولهای بنیادی میباشد، اما به صورت ناخواسته باعث القای مسیرهای تمایزی نیز میگردد.

۳۳. یک فلاسک T75 (دارای سطح کشت ۷۵ سانتی متر مربع) از سلولهای فیبروبلاست را سه بار و هر بار به نسبت ۱ به ۴ پاساژ میدهیم. این سلولها در فلاسک اول پاساژ ۱ و بعد از سه بار پاساژ، سلولهای پاساژ ۴ محسوب میشوند. محاسبه کنید که این سلولها بعد از سه بار پاساژ، چند population doubling را پشت سر گذرانده اند؟

۱) سه

۲) چهار

۳) شش

۴) دو

۵) هشت

۳۴. پژوهشگری جهت ساخت سازه استخوانی از پلیمری پلی استری (از جنس پلی کاپرولاکتون) استفاده میکند. با استفاده از دستگاه الکتروریسی، صفحه بسیار نازکی از الیاف پلی کاپرو لاکتون به صورت نانوفیبرهای موازی تهیه میکند. ضخامت این صفحه در حدود ۵۰ میکرون میباشد. در گام بعد با نشاندن سلول بنیادی مشتق از مغز استخوان بر روی این بستر، آزمایش خود را آغاز می‌کند. در اولین مرحله از سنجش ویژگیهای داربست ساخته شده، به مطالعه زیست سازگاری داربست میپردازد تا اطمینان حاصل کند که آیا سلولها میتوانند به سطح داربست متصل شده و شروع به تکثیر و مهاجرت کنند یا خیر. بهترین و منطقی ترین روشی که این پژوهشگر میتواند از زیست سازگاری داربست خود اطمینان حاصل کند کدام است؟

۱) رنگ آمیزی سلولهای کشت داده شده با رنگهای رایج رنگ آمیزی بافتی مانند هماتوکسیلین ائوزین و مشاهده میکروسکپی

۲) رنگ آمیزی داربست واجد سلولهای کشت داده شده با رنگهای فلوروکروم (خاصیت فلورسانت)، که به صورت غیر اختصاصی بتواند کل سطح نمونه را رنگ کرده و سپس با میکروسکپ فلورسنت مشاهده کند

۳) استفاده از تکنیک وسترن بلاتینگ برای اندازه گیری میزان بیان پروتئینهایی که در سلولهای استخوانی بیان میشوند

۴) استفاده از روشهای colorimetric ، مانند روش MTT چرا که رابطه مستقیمی بین تعداد سلولها و فعالیت متابولیک آنها با میزان جذب نوری ترکیبات حاصله از متابولیسم MTT، وجود دارد.

۵) استفاده از میکروسکپ الکترونی گذاره، و مشاهده ساختار اجزای سلولی پس از کشت دادن بر روی سطح داربست

۳۵. در شرایط in vitro به منظور تمایز سلولهای بنیادی به سمت یه رده خاص، معمولا سعی میشود که سلولهای بنیادی را در شرایطی مشابه شرایط بافت هدف قرار دهیم تا مجموع سیگنالهای مکانیکی، فیزیکو شیمیایی و بیولوژیکی سلول بنیادی را به سمت سلولهای بافت هدف هدایت کند. مثلا برای تمایز سلولهای بنیادی به سمت رده استخوانی معمولا از بسترهای کلسیفیکه و محکم و برای تمایز عصبی از بسترهای رسانا و نرم استفاده می‌شود.

بافت غضروف بافتی است با سلولهایی پراکنده در محیطی غنی از ECM و به خصوص کلاژن. که عملا هیچ ارتباطی بین سلولهای این بافت با یکدیگر وجود ندارد. اما برای تمایز بهینه سلولهای بنیادی مزانشیمی به سمت رده غضروفی، سلولها را به صورت فشرده و با چگالی بالای سلول (با سانتریفیوژ ۲۰۰ هزار سلول در یک فالکون و ساخت یک کره ای(اسفیر) از سلولهای متراکم و به هم فشرده) در محیط تمایزی قرار میدهند. با دانستن موارد فوق کدامیک از گزینه های زیر در مورد تمایز سلوهای بنیادی مزانشیمی به سمت سلولهای غضروفی صحیح میباشد.

۱) کشت سلولهای بنیادی به صورت متراکم و فشرده در فالکون، در مقایسه با کشت و تمایز دو بعدی سلولها ، بازدهی کمتری دارد.

۲) کشت سلولها بدین طریق، منجر به نکروتیک شدن سلولها در مرکز ریزکره ها و کاهش بازدهی تمایز میگردد. چرا که مواد مغذی و اکسیژن کمتری به سلولهای درونی تر، در ریز کره ها میرسد.

۳) دلیل بهره گیری از ریزکره ها، دستیابی به تعداد بیشتر سلول تمایز یافته با مصرف کمتر فاکتورهای رشد در کشت میباشد (با نظر به مقایسه بین محیط کشت مورد نیاز در فالکون و فلاسک)

۴) دلیل استفاده از ریزکره ها، شبیه سازی مراحل اولیه تکوین بافت غضروف در جنین و نیاز به اتصالات سلول-سلول فراوانی است که برای شروع و پیشرفت تمایز سلولهای بنیادی به سمت رده غضروفی مورد نیاز میباشد.

۵) از آنجاییکه که بافت غضروف بافتی هایپوکسیک میباشد، استفاده از ریزکره ها نمیتواند تقلید خوبی در ایجاد شرایط هایپوکسیک بافت هدف، در محیط کشت فراهم کند.

۳۶. فرض کنید یک نمونه بافت مهندسی شده استوانه ای شکل به قطر 10 mm و ارتفاع 5 mm را تحت آزمون کشش قرار داده ایم. نتایج حاصله نشان می دهند که تحت اثر نیروی 30000 N ، ارتفاع نمونه به 12.5 mm رسیده است. در این حالت تنش حقیقی را بر حسب N/mm^2 حساب کنید($\pi=3$)

(راهنمایی ۱ : تنش حقیقی برابر با نسبت نیرو به سطح مقطع نهایی نمونه است.)

(راهنمایی ۲ : تغییر حجم نمونه در اثر آزمون کشش را صفر در نظر بگیرید.)

۱) ۰.۰۱

۲) ۰.۰۲

۳) ۱

۴) ۱۰۰

۵) ۱۰۰۰

۳۷. مطالعه روی سلولهای بنیادی اسپرماتوگونی در کدام مورد کمک کننده نیست؟

۱) کمک به تولید داروهای ضدبارداری مردانه

۲) درمان ناباروری‌های ژنتیکی

۳) جلوگیری از برخی از بیماریهای ارثی ژنتیکی

۴) بررسی علل انسداد مجرای خروج اسپرم

۵) درمان ناباروری ناشی از شیمی درمانی

۳۸. در طی تکوین چشم انسان، کدام ساختار دارای بیشترین سلول‌های پیش‌ساز چشمی است؟

۱) وزیکول بینایی

۲)ساقه بینایی

۳) تلن سفال

۴) شبکیه اولیه

۵)لایه سلول های اپیتلیوم رنگدانه دار شبکیه