

## دفترچه سؤالات مرحله اول کد دفترچه: ۱

### نهمین المپیاد سلول های بنیادی و پزشکی بازساختی

سال برگزاری	تعداد سؤالات	زمان پاسخ گویی
۱۴۰۲	۳۴	۱۰۰ دقیقه

#### توضیحات مهم

#### استفاده از هر نوع ماشین حساب ممنوع است.

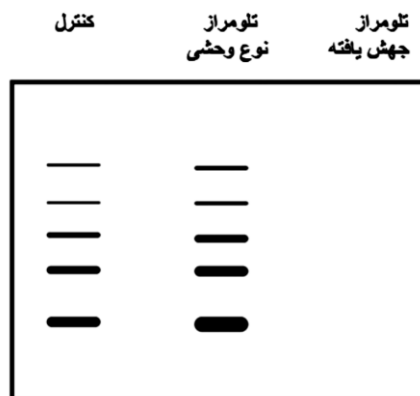
۱. کد دفترچه‌ی سؤالات شما ۱ است. این کد را در محلّ مربوط روی پاسخ‌نامه با مداد پر کنید. در غیر این صورت پاسخ‌نامه‌ی شما تصحیح نخواهد شد.
- ۲- بلافاصله پس از آغاز آزمون، تعداد سؤالات داخل دفترچه و وجود همه‌ی برگه‌های دفترچه‌ی سؤالات را بررسی نمایید. در صورت وجود هر گونه نقصی در دفترچه، در اسرع وقت مسئول 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 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 خانه‌ی مورد نظر را کاملاً سیاه کنید.
- ۵- دفترچه باید همراه پاسخ‌نامه تحویل داده شود.
- ۶- پاسخ درست به هر سؤال ۴ نمره‌ی مثبت و پاسخ نادرست ۱ نمره‌ی منفی دارد.
- ۷- شرکت‌کنندگان در دوره‌ی تابستانی از بین دانش‌آموزان پایه‌ی دهم و یازدهم انتخاب می‌شوند.



۱- کدام دسته از سلول‌ها جزو سلول‌های همه توان به شمار می‌روند؟

- (۱) سلول‌های مورولا  
(۲) سلول‌های تروفوبلاست  
(۳) سلول‌های توده میانی بلاستوسیست  
(۴) سلول‌های سایتوتروفوبلاست  
(۵) سلول تخمک

۲- در آزمایش زیر، نقش تلومراز در رشد سلول‌های سرطانی انسانی مورد بررسی قرار گرفت. سلول‌های نامیرا و تلومراز مثبت با پلاسمید بیان‌کننده یک نوع وحشی یا یک نوع جهش یافته ژن hTERT (تلومراز انسانی) ترانسفکت شدند. فعالیت تلومراز در عصاره‌های سلولی با روشی مبتنی بر PCR که افزودن واحدهای تکراری تلومر را به یک قطعه DNA اندازه‌گیری می‌کند، بررسی شد. به طور معمول در نتیجه این تست یک الگوی نردبانی شش خطی دیده می‌شود. کنترل نشان‌دهنده ترانسفکشن سلول‌ها با پلاسمید بیانی است که هیچ پروتئینی را بیان نمی‌کند. در مورد تأثیر hTERT جهش یافته و وحشی بر فعالیت تلومراز در سلول‌های ترانسفکت شده کدام مورد صحیح نیست؟



(۱) فعالیت تلومراز در کنترل ترانسفکشن مشاهده می‌شود.

(۲) فعالیت تلومراز هنگامی که یک hTERT نوع وحشی ترانسفکت می‌شود مقداری افزایش می‌یابد.

(۳) سلول سرطانی مورد نظر دارای فعالیت تلومرازی درونی است.

(۴) طول تلومر هنگامی که یک hTERT نوع وحشی ترانسفکت می‌شود کاهش می‌یابد.

(۵) انتقال hTERT جهش یافته فعالیت تلومراز درونی سلول سرطانی را سرکوب می‌کند.



**محاسبات و نکته‌های مهم**



۳- از یک رده سلولی بنیادی در روزهای ۰، ۷، ۱۵ و ۲۱ پس از القای تمایز به سلول‌های عضلانی، استخراج RNA انجام می‌شود. بیان ژن‌ها در حین فرآیند تمایز با توجه به اختصاصیت بافتی آن‌ها تغییر می‌یابد. ژن‌های housekeeping در تمام بافت‌ها بیان می‌شوند. RNA استخراج شده روی ژل ران شده و با پروب‌های نشان‌داری که به RNA ژن X و Y و Z متصل می‌شوند رنگ‌آمیزی می‌شود. باندها از روی ژل الکتروفورز استخراج و در شکل زیر به صورت جدول بیانی نمایش داده شده است. کدام مورد درباره نقش ژن‌های X و Y و Z در سلول‌ها حین تمایز صحیح است؟

روز پس از تمایز

0 7 15 21

پروب X	■	■	■	■
پروب Y	■	■	■	■
پروب Z	■	■	■	■

(۱) به نظر می‌رسد ژن X طی فرآیند تمایز پس از القاء فعال می‌شود.

(۲) ژن Y یک پروتئین خاص سلول عضلانی را رمزگذاری کند.

(۳) ژن Y در پاسخ به القای تمایز عضلانی غیرفعال می‌شود.

(۴) ژن X یک housekeeping ژن است.

(۵) ژن Z در پاسخ به القای تمایز عضلانی فعال می‌شود.

۴- پروتئوم به عنوان «تمام پروتئین‌های کدگذاری شده توسط ژنوم یک موجود زنده» تعریف نمی‌شود. کدام مورد در تأیید این موضوع صدق نمی‌کند؟

(۱) ممکن است پروتئین‌های خاصی تحت شرایط خاصی سنتز نشوند.

(۲) بیان ژن در شرایط محیطی مختلف تغییر می‌کند.

(۳) پروتئوم ثابت است و در یک موجود زنده در طول زمان تغییر نمی‌کند.

(۴) پروتئوم می‌تواند پروتئین‌هایی باشد که در شرایط خاص بیان می‌شوند.

(۵) پروتئوم به طور فعال در پاسخ به عوامل مختلف، از جمله مرحله رشد ارگانیسم و شرایط داخلی و خارجی تغییر می‌کند.

۵- اصل طراحی پروب اسید نوکلئیک مبتنی بر این است که خود پروب باید حاوی چه بخش یا بخش‌هایی باشد؟

(۱) بخش مکمل حفاظت شده و منحصر به فرد از توالی ژن هدف مورد نظر

(۲) تمام توالی نوکلئوتیدی ژن مورد نظر برای شناسایی قطعی ژن

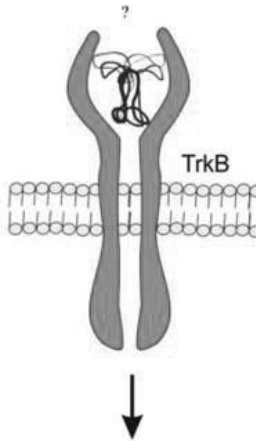
(۳) آنتی‌بادی برای اتصال اختصاصی به ژن مورد نظر

(۴) حداقل سه ناحیه مکمل جداگانه از ژن مورد نظر

(۵) پرایمر متصل شونده به ناحیه بالادست ژن مورد نظر



محاسبات و نکته‌های مهم



۶- در شکل مقابل در محل علامت سؤال کدام فاکتور قرار می‌گیرد و پس از اتصال به رسپتور چه عملکردی اتفاق می‌افتد (علامت پیکان)؟

(۱) VEGF - رگ‌زایی

(۲) BDNF - نورون‌زایی

(۳) TGFβ - تمایز نورونی

(۴) IGF1 - حفاظت نورونی

(۵) VEGF - نورون‌زایی

۷- در مورد اثر تعدیل ایمنی سلول‌های بنیادی مزانشیمی کدامیک از موارد زیر نادرست است؟

(۱) از طریق بیان HLA-G در تنظیم عملکرد سلول‌های NK نقش دارند.

(۲) باعث کاهش تولید سایتوکاین‌های پیش التهابی می‌شوند.

(۳) کموتاکسی لنفوسیت‌های B را کاهش می‌دهند.

(۴) عملکرد سلول‌های Th17 را کاهش می‌دهند.

(۵) بر عملکرد سیستم کمپلمان اثری ندارند

۸- کدام گزینه در خصوص سلول بنیادی بالغین و سلول بنیادی سرطان صحیح است؟

(۱) مسیرهای پیام‌دهی اصلی در سلول بنیادی بالغین با سلول بنیادی سرطان متفاوت است.

(۲) سلول بنیادی سرطان پرتوان و سلول بنیادی بالغین چند توان هستند.

(۳) هر دو سلول بنیادی بالغین و سلول بنیادی سرطان ترانژنوم در مدل حیوانی ایجاد می‌کنند.

(۴) سلول بنیادی سرطان خواص خودنوزایی دارد اما سلول بنیادی بالغین قدرت خود تجدیدشوندگی ندارد.

(۵) بیان گیرنده‌های سطحی CD133 و CXCR4 در سلول بنیادی سرطان مشابه سلول بنیادی بالغین است.



محاسبات و نکته‌های مهم



۹- در خصوص سلول‌های بنیادی خونساز کدام گزینه صحیح نمی‌باشد؟

(۱) سلول‌های بنیادی موجود در کبد جنین، چرخه سلولی فعالی دارند. اما اکثر سلول‌های بنیادی خونساز مغز استخوان بزرگسالان در حالت خاموشی قرار دارند.

(۲) سلول‌های چربی مغز استخوان از تنظیم‌کننده‌های منفی کنام سلول‌های بنیادی خونساز می‌شوند.

(۳) تیموس و طحال از جمله مراکز خونسازی قطعی (Definitive) می‌باشند.

(۴) هم‌کشتی پیش‌سازهای اندوتلیال با سلول‌های CD34 باعث افزایش تکثیر این سلول‌ها می‌شود.

(۵) ۱ و ۳

۱۰- نقش اساسی microRNA در تنظیم تمایز سلول‌های بنیادی چیست؟

(۱) آغاز تقسیم سلول

(۲) توقف بیان ژن

(۳) افزایش فعالیت میتوکندری

(۴) تعدیل مسیر گلیکولیز

(۵) اکسیداسیون چربی

۱۱- از ارگانوئیدها برای مهندسی بافت ارگان‌های پیچیده استفاده شده است. چالش اصلی استفاده از ارگانوئیدها برای کاربردهای بالینی کدامیک از موارد ذیل می‌تواند باشد؟

(۱) تقلید از معماری بافت طبیعی

(۲) تشکیل عروق جدید دارای عملکرد

(۳) محدودیت اندازه ارگانوئید

(۴) افزایش سازگاری سیستم ایمنی

(۵) انتخاب سلول مناسب

۱۲- کدام یک از موارد زیر در گزینش زیست‌مواد مناسب برای مهندسی بافت به شکل مستقیم اثر کمتری دارند؟

(۱) زیست‌سازگاری

(۲) زیست‌فعالیت

(۳) زیست‌تخریب‌پذیری

(۴) تخلخل و توپوگرافی سطح

(۵) چگالی

۱۳- کدام گزینه مستقیماً متأثر از تخلخل در زیست‌مواد به کار گرفته شده برای مهندسی بافت نیست؟

(۱) نفوذ و مهاجرت سلولی

(۲) استحکام مکانیکی

(۳) موازنه pH

(۴) تبادل مواد مغذی و مواد زائد

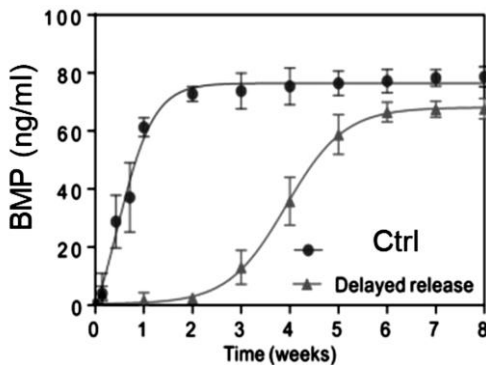
(۵) توپوگرافی سطحی برای چسبندگی سلولی

محاسبات و نکته‌های مهم





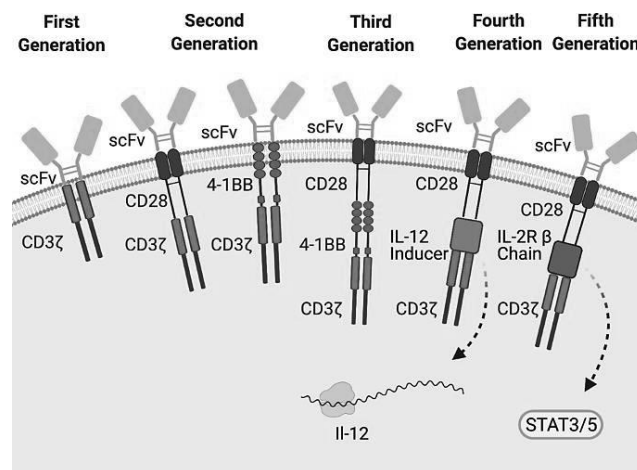
۱۴- محققى در مطالعات خود پی می‌برد به واسطه این‌که بتواند بهترین نتیجه استخوان‌زایی را درون داربست خود داشته باشد، می‌بایست رهایش فاکتور رشد BMP4 با تأخیر حدوداً دو هفته‌ای انجام شود. با توجه به نمودار رهایش داروی به دست آمده از حامل به همراه گروه کنترل کدام



مکانیسم برای جلوگیری از رهایش دارو منطقی به نظر می‌رسد؟

- (۱) رهایش از درون هیدروژل به واسطه نمودار رهایش کنترل شده
- (۲) رهایش از درون پلیمر آبدوست با تخریب آن و رهایش کنترل شده بعد از دو هفته
- (۳) رهایش از درون سامانه انکپسوله شده پس از تخریب پوسته در طول زمان دو هفته
- (۴) رهایش به واسطه تغییر شرایط اسموتیک و در نهایت تخریب پوسته پس از دو هفته
- (۵) رهایش از سامانه هسته پوسته که هسته متشکل از هیدروژل و پوسته متشکل از تخریب پوسته در زمان دو هفته

۱۵- تصویر شماتیک زیر یک سلول CAR-T با گیرنده‌های مختلف CAR را نشان می‌دهد. با توجه به این تصویر کدام گزینه صحیح نیست؟



- (۱) سلول CAR-T یک سلول T مهندسی ژنتیک شده است که در سطح آن یک گیرنده کایمیریک حاوی دومین‌های خارج سلولی، داخل غشایی و داخل سیتوپلاسمی بیان می‌شود.
- (۲) سلول‌های CAR-T در نسل‌های بالاتر با اختصاصیت بیشتری آنتی‌ژن توموری را شناسایی می‌کنند.
- (۳) سلول CAR-T نسل اول کارایی لازم برای حذف تومور را ندارند.
- (۴) سلول CAR-T نسل سوم نسبت به سلول CAR-T نسل اول بقا و ماندگاری بالاتری دارد.
- (۵) دومین‌های داخل سیتوپلاسمی در نسل‌های مختلف CAR نقش اصلی را در میزان فعالیت و بقا سلول‌های CAR-T دارند.



محاسبات و نکته‌های مهم



۱۶- در تولید سلول CAR-T کدام مرحله نقش اساسی در اختصاصیت منحصر به فرد سلول تولید شده دارد؟

(۱) انتخاب و جداسازی زیر رده مناسب از لنفوسیت T

(۲) ساخت و تولید آنتی‌بادی مونوکلونال مناسب

(۳) انتخاب دومین‌های داخل سیتوپلاسمی مناسب و کایمر کردن آن‌ها

(۴) انتخاب روش مناسب برای انتقال ژن CAR به داخل سلول

(۵) تیمار سلول‌های CAR-T با آنتی‌ژن‌های توموری اختصاصی

۱۷- کدام فاکتورهای رونویسی فقط برای بررسی وضعیت بکر مناسب هستند؟

(۳) Klf2/ Oct4/ Tbx3/ Klf4

(۲) Klf2/ Sox2/ Tbx3/ Klf4

(۱) Oct4/ Esrrb/ Klf2/ Sox2

(۵) Oct4/ Esrrb/ Tbx3/ Klf4

(۴) Klf2/ Esrrb/ Tbx3/ Klf4

۱۸- کدام جمله در خصوص مشخصات سلول‌های بنیادی صحیح نیست؟

(۱) سلول‌های بنیادی جنینی در انسان قادر به تولید جفت بند ناف هستند.

(۲) سلول‌های بنیادی توانایی خود نوزایی (self-renal) و تمایز یافتن به سلول‌های بدن را دارند.

(۳) سلول‌های بنیادی جنینی از انواع سلول‌های پرتوان (pluripotent) هستند.

(۴) سلول‌های بنیادی بر اساس منشأ جداسازی به انواع سلول‌های بنیادی جنینی و سلول‌های بنیادی بالغ (بزرگسال) تقسیم می‌شوند.

(۵) سلول‌های بنیادی بالغ (Adult stem cells) در اکثر بافت‌های بدن حضور دارند.

۱۹- توانایی سلول بنیادی در طی روند تمایز به کدام مورد ارتباط ندارد؟

(۱) توانایی تغییر دادن تعداد ژن‌ها در هسته سلول در طی روند تمایز به بافت هدف

(۲) توانایی پاسخگویی به تغییرات غلظت سیتوکین

(۳) توانایی تمایزی سلول‌های بنیادی به ریز محیط اطراف سلول ارتباط دار

(۴) سلول‌های بنیادی جنینی می‌توانند به صورت نامحدود تکثیر شوند

(۵) سلول‌های بنیادی قادر به حس تعداد کروموزوم‌های طبیعی خود در طی تکثیر متوالی هستند

**محاسبات و نکته‌های مهم**





۲۰- کدام مورد صحیح نیست؟

(۱) درصد وجود سلول‌های بنیادی بالغ و توانایی‌های آن‌ها در بافت مختلف با هم برابر است.

(۲) سلول‌های بنیادی بالغ مسئول ترمیم برخی از آسیب‌های وارد شده به بافت محل حضور خودشان هستند.

(۳) از برخی سلول‌های بنیادی بالغ می‌توان در علم مهندسی بافت برای تولید بافت چربی و عصبی استفاده کرد.

(۴) خون بند ناف (umbilical cord blood) حاوی سلول‌های هم‌توان و شبه مزانشیمی هستند.

(۵) از تغییر دادن مقدار بنیان فاکتورهای رونویسی (TF) در سلول‌های بنیادی بزرگسال می‌توان برای جهت‌دهی برای تکوین بافت مشخص استفاده کرد.

۲۱- احتمال انتقال نوعی بیماری ارثی از والدین به فرزند پسر ۱۰ درصد و به فرزند دختر ۶ درصد است. با کدام احتمال فرزندی که به دنیا خواهد آمد این نوع بیماری را نداشته باشد؟

(۳) ۹۲ درصد

(۲) ۹۱ درصد

(۱) ۹۰ درصد

(۵) ۹۴ درصد

(۴) ۹۳ درصد

۲۲- فشار خون سیستولیک صبحگاهی مربوط به یک بیمار مبتلا به پرفشاری خون، به مدت ده روز متوالی به شرح زیر ثبت شده است:

۱۱٫۵، ۱۲٫۸، ۱۳٫۵، ۱۱٫۲، ۱۲٫۳، ۱۰٫۶، ۱۱٫۹، ۱۰٫۶، ۱۷٫۲، ۱۲٫۷

مقدار مربوط به عبارت  $\frac{Q_1 + Q_3 - 2Q_2}{Q_3 - Q_1}$  کدام است؟ (منظور چارک‌های اول، دوم و سوم است)

(۵) ۰٫۱۲۵

(۴) -۰٫۱۲۵

(۳) -۰٫۱۷۵

(۲) -۰٫۲۲۵

(۱) ۰٫۲۲۵

۲۳- هدف از به کارگیری بیومواد زیست فعال و هوشمند در مهندسی بافت قلب چیست؟

(۳) بهبود چسبندگی سلولی

(۲) آزاد شدن فاکتورهای رشد

(۱) حمایت مکانیکی

(۵) همه موارد

(۴) تمایز سلولی



محاسبات و نکته‌های مهم





۲۴- کدام گزینه از سازوکارهای ترمیمی بافت قلبی به دنبال آسیب می‌باشد؟

(۱) تکثیر سلول‌های عضله قلبی مشابه دوران جنینی

(۲) فعالیت لایه میوکارد قلبی

(۳) تمایز سلول‌های عضله قلبی به سلول‌های پیش‌ساز عروقی

(۴) تمایز سلول‌های بنیادی قلبی به سلول‌های عضله قلبی

(۵) قلب توان ترمیم ندارد و به دنبال آسیب دچار فیبروز برگشت‌ناپذیر می‌شود.

۲۵- در تولید کبد مصنوعی (Bio-artificial Liver) به چه دلیل بیوراکتورهای پرفیوژن (Perfusion bioreactors) نسبت به بیوراکتورهای دیواره چرخشی

(Rotating Wall Vessel Bioreactors) ترجیح داده می‌شوند؟

(۱) شرایط محیطی قابل کنترل بیوراکتورهای پرفیوژن

(۲) ظرفیت بیشتر بیوراکتورهای پرفیوژن

(۳) کارایی بیشتر بیوراکتورهای پرفیوژن

(۴) بی‌اثر بودن مواد بیوراکتورهای دیواره چرخشی

(۵) سرعت حرکت بیوراکتورهای دیواره چرخشی

۲۶- کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

(۱) CD34 در سطح سلول بنیادی خونساز (Hematopoietic Stem Cells) بیان می‌شود.

(۲) CD90 در سطح سلول‌های بنیادی مزانشیمی (mesenchymal Stem Cells) بیان می‌شود.

(۳) SOX2 در سطح سلول‌های بنیادی عصبی (Neural stem cells) بیان می‌شود.

(۴) Stro-1 در سطح سلول بنیادی مزانشیمی بیان نمی‌شود.

(۵) CD110 مارکر Platelet lineage است.



محاسبات و نکته‌های مهم





۲۷- سیستم CRISPR-Cas9 که امروزه به عنوان یکی از روش‌های متداول ویرایش ژنوم در ژنتیک و علم سلول بنیادی و پزشکی بازساختی کاربرد گسترده‌ای دارد، از باکتری‌ها که پروکاریوت هستند مشتق شده است. برای این‌که بتوانیم این سیستم را برای سلول‌های یوکاریوتی سازگار کنیم کدام یک از موارد زیر لازم است؟

(۱) استفاده از آنزیم Fok1 اندونوکلاز، که به صورت دایمر فعالیت می‌کند.

(۲) غیرفعال کردن یکی از دومین‌های عملکردی پروتئین CAS9

(۳) غیرفعال کردن هر دو دومین عملکردی پروتئین CAS9 و تبدیل آن به Dead CAS9

(۴) استفاده از توالی الگو (Templet)

(۵) استفاده از توالی Nuclear localization signal (NLS)

۲۸- کدام یک از موارد زیر در مورد پلاسمیدها صحیح نمی‌باشد.

(۱) پلاسمیدها به صورت Extra Chromosomal عمل می‌کنند.

(۲) پلاسمیدها در کروموزوم میزبان ادغام می‌شوند.

(۳) پلاسمیدها به صورت دو رشته‌ای Double strand و کروی Circular هستند.

(۴) پلاسمیدهای بیانی دارای پروموتور هستند.

(۵) پلاسمیدها دارای ژن مقاومت به آنتی‌بیوتیک هستند.

۲۹- کشت سلول‌های بنیادی بر روی نانو الیاف (نانوفیبرها) یکی از روش‌هایی است که برای بررسی تأثیر خواص فیزیکی ریزمحیط (Niche) اطراف سلول بر سرنوشت آن، مورد استفاده قرار می‌گیرد. از میان شیوه‌های تولید نانو الیاف از پلیمرهای طبیعی و صناعی، تکنیک «الکتروریسی، Electrospinning» جایگاهی ویژه دارد. در یک آزمایش، با تغییر پارامترهای دستگاه الکتروریسی و غلظت پلیمر مدنظر، نانوالیافی با قطرهای مختلف به دست آمده است. با استفاده از داده‌های آماری مربوط به هر مورد، مشخص نمایید که در کدام یک، نانوالیاف حاصله، همگن تر بوده است؟

(۱) نانوالیافی با میانگین قطر  $410$  نانومتر و انحراف معیار  $= 30$

(۲) نانوالیافی با میانگین قطر  $350$  نانومتر و واریانس  $= 400$

(۳) نانوالیافی با میانگین قطر  $280$  نانومتر و انحراف معیار  $= 20$

(۴) نانوالیافی که قطر آن‌ها با احتمال  $95\%$  در بازه  $207 \pm 12$  قرار می‌گیرد (تعداد الیاف بررسی شده  $= 16$ )

(۵) نانوالیافی که قطر آن‌ها با احتمال  $95\%$  در بازه  $390 \pm 20$  قرار می‌گیرد (تعداد الیاف بررسی شده  $= 9$ )

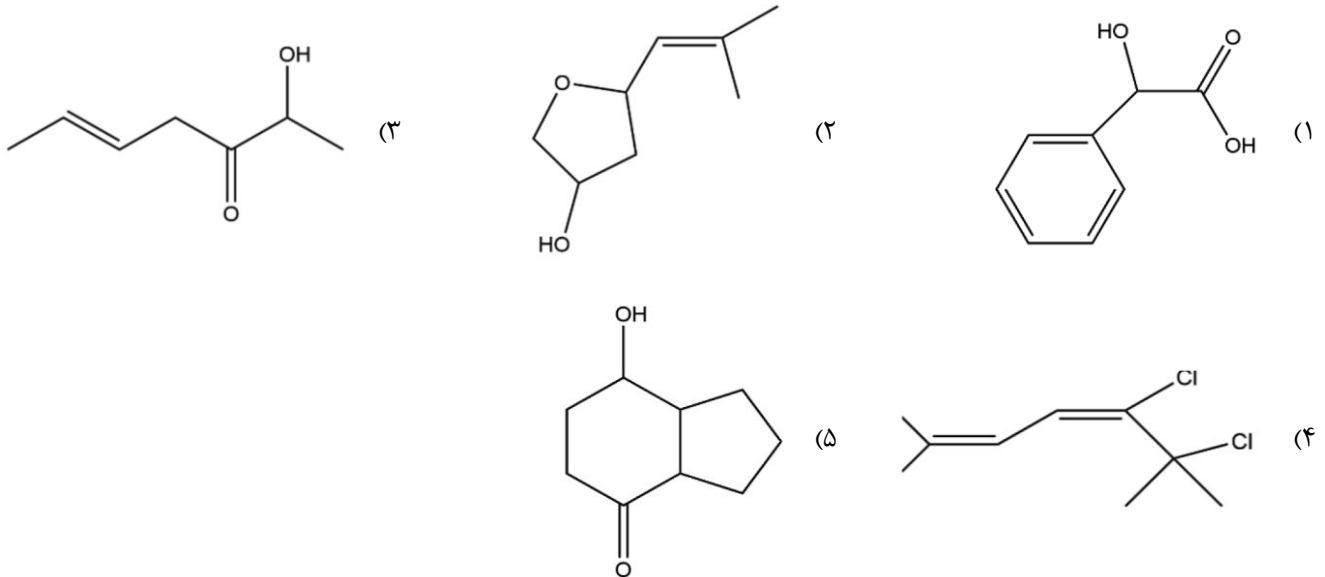
**محاسبات و نکته‌های مهم**



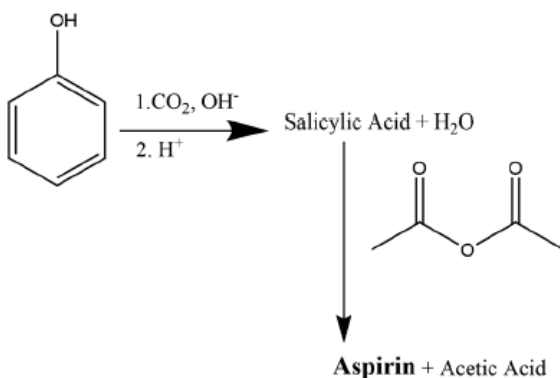


۳۰- مولکول A ترکیبی است با مشخصات ذیل:

الف- برم مایع را بی‌رنگ می‌کند، ب- با پروپانئوئیک اسید در حضور سولفوریک اسید رقیق، ماده‌ای با عطری دلپذیر تولید می‌نماید و ج- از سوختن کامل هر مول از آن، هفت مول بخار آب تولید می‌شود. کدام گزینه می‌تواند مولکول A باشد؟



۳۱- با در نظر گرفتن این حقیقت که معادلات شیمیایی ذیل، کاملاً موازنه شده هستند، فرمول مولکولی آسپیرین کدام است؟



(۱)  $C_{11}H_{14}O_6$

(۲)  $C_9H_{10}O_4$

(۳)  $C_9H_{10}O_5$

(۴)  $C_{11}H_{14}O_5$

(۵)  $C_9H_8O_4$

۳۲- در پژوهشی لازم است از فاکتور رشد فیبروبلاستی-۲ (۲-FGF) در محیط کشت سلول استفاده نماییم. محلول A از این پروتئین دارای غلظتی برابر ۲۰ ppm است، در حالی که محلول B غلظتی برابر ۳ mM دارد. این دو محلول را با حجم‌های یکسان با هم آمیخته‌ایم تا محلول C به دست آید. با توجه به این که وزن مولکولی FGF-2 برابر ۲۰ KDa است، غلظت C بر حسب mg/ ml کدام است؟  
نکته ۱: محلول A با توجه به غلظت بسیار کم پروتئین، بسیار رقیق بوده، چگالی آن مشابه چگالی آب است.  
نکته ۲: هر دالتون تقریباً برابر ۱ g/mol است.

(۵) ۳۵٫۰۵

(۴) ۲۲٫۰۱

(۳) ۴۴٫۰۲

(۲) ۶۰٫۰۲

(۱) ۳۰٫۰۱

محاسبات و نکته‌های مهم





۳۳- در طبیعت مثال‌های متعددی از فرایندهای باز برنامه‌ریزی سلولی وجود دارد. این فرایندها در جانداران گوناگون طی ترمیم مشاهده می‌شوند.

کدام گزینه جزء باز برنامه‌ریزی سلولی در طبیعت، محسوب نمی‌شود؟

(۱) ترمیم اندام حرکتی در سمندر

(۲) ترمیم استخوان در گوره خر ماهی

(۳) ترمیم قلب در گوره خر ماهی

(۴) ترمیم ناشی از آسیب مواد سمی در سلول‌های اپی تلیال صفراوی

(۵) ترمیم کبد با برداشتن بخشی از آن

۳۴- در ترمیم عدسی در سمندر کدام سلول دچار دگرتمایزی شده و به سلول‌های عدسی تبدیل می‌شود؟

(۱) سلول‌های فیبری اولیه عدسی

(۲) سلول‌های رنگدانه‌دار شبکیه (RPE)

(۳) پیش‌سازهای سلول‌های رنگدانه‌دار

(۴) سلول‌های اپی تلیوم رنگدانه‌دار عنیبیه

(۵) سلول‌های اکتودرم عصبی چشمی



محاسبات و نکته‌های مهم



# کلید المپیاد سلول های بنیادی و پزشکی بازساختی

مرحله اول ۱۴۰۲

غلط:

صحیح:

فقط یک گزینه درست را برای هر سؤال با مداد سیاه تکمیل کنید:

۱ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴ <input type="radio"/> ۵	۳۱ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴ <input type="radio"/> ۵	۶۱ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴ <input type="radio"/> ۵	۹۱ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴ <input type="radio"/> ۵
۲ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴ <input type="radio"/> ۵	۳۲ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴ <input type="radio"/> ۵	۶۲ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴ <input type="radio"/> ۵	۹۲ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴ <input type="radio"/> ۵
۳ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴ <input type="radio"/> ۵	۳۳ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴ <input type="radio"/> ۵	۶۳ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴ <input type="radio"/> ۵	۹۳ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴ <input type="radio"/> ۵
۴ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴ <input type="radio"/> ۵	۳۴ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴ <input type="radio"/> ۵	۶۴ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴ <input type="radio"/> ۵	۹۴ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴ <input type="radio"/> ۵
۵ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴ <input type="radio"/> ۵	۳۵ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴ <input type="radio"/> ۵	۶۵ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴ <input type="radio"/> ۵	۹۵ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴ <input type="radio"/> ۵
۶ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴ <input type="radio"/> ۵	۳۶ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴ <input type="radio"/> ۵	۶۶ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴ <input type="radio"/> ۵	۹۶ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴ <input type="radio"/> ۵
۷ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴ <input type="radio"/> ۵	۳۷ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴ <input type="radio"/> ۵	۶۷ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴ <input type="radio"/> ۵	۹۷ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴ <input type="radio"/> ۵
۸ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴ <input type="radio"/> ۵	۳۸ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴ <input type="radio"/> ۵	۶۸ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴ <input type="radio"/> ۵	۹۸ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴ <input type="radio"/> ۵
۹ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴ <input type="radio"/> ۵	۳۹ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴ <input type="radio"/> ۵	۶۹ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴ <input type="radio"/> ۵	۹۹ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴ <input type="radio"/> ۵
۱۰ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴ <input type="radio"/> ۵	۴۰ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴ <input type="radio"/> ۵	۷۰ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴ <input type="radio"/> ۵	۱۰۰ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴ <input type="radio"/> ۵
۱۱ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴ <input type="radio"/> ۵	۴۱ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴ <input type="radio"/> ۵	۷۱ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴ <input type="radio"/> ۵	۱۰۱ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴ <input type="radio"/> ۵
۱۲ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴ <input type="radio"/> ۵	۴۲ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴ <input type="radio"/> ۵	۷۲ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴ <input type="radio"/> ۵	۱۰۲ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴ <input type="radio"/> ۵
۱۳ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴ <input type="radio"/> ۵	۴۳ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴ <input type="radio"/> ۵	۷۳ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴ <input type="radio"/> ۵	۱۰۳ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴ <input type="radio"/> ۵
۱۴ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴ <input type="radio"/> ۵	۴۴ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴ <input type="radio"/> ۵	۷۴ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴ <input type="radio"/> ۵	۱۰۴ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴ <input type="radio"/> ۵
۱۵ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴ <input type="radio"/> ۵	۴۵ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴ <input type="radio"/> ۵	۷۵ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴ <input type="radio"/> ۵	۱۰۵ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴ <input type="radio"/> ۵
۱۶ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴ <input type="radio"/> ۵	۴۶ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴ <input type="radio"/> ۵	۷۶ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴ <input type="radio"/> ۵	۱۰۶ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴ <input type="radio"/> ۵
۱۷ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴ <input type="radio"/> ۵	۴۷ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴ <input type="radio"/> ۵	۷۷ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴ <input type="radio"/> ۵	۱۰۷ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴ <input type="radio"/> ۵
۱۸ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴ <input type="radio"/> ۵	۴۸ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴ <input type="radio"/> ۵	۷۸ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴ <input type="radio"/> ۵	۱۰۸ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴ <input type="radio"/> ۵
۱۹ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴ <input type="radio"/> ۵	۴۹ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴ <input type="radio"/> ۵	۷۹ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴ <input type="radio"/> ۵	۱۰۹ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴ <input type="radio"/> ۵
۲۰ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴ <input type="radio"/> ۵	۵۰ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴ <input type="radio"/> ۵	۸۰ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴ <input type="radio"/> ۵	۱۱۰ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴ <input type="radio"/> ۵
۲۱ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴ <input type="radio"/> ۵	۵۱ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴ <input type="radio"/> ۵	۸۱ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴ <input type="radio"/> ۵	۱۱۱ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴ <input type="radio"/> ۵
۲۲ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴ <input type="radio"/> ۵	۵۲ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴ <input type="radio"/> ۵	۸۲ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴ <input type="radio"/> ۵	۱۱۲ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴ <input type="radio"/> ۵
۲۳ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴ <input type="radio"/> ۵	۵۳ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴ <input type="radio"/> ۵	۸۳ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴ <input type="radio"/> ۵	۱۱۳ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴ <input type="radio"/> ۵
۲۴ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴ <input type="radio"/> ۵	۵۴ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴ <input type="radio"/> ۵	۸۴ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴ <input type="radio"/> ۵	۱۱۴ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴ <input type="radio"/> ۵
۲۵ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴ <input type="radio"/> ۵	۵۵ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴ <input type="radio"/> ۵	۸۵ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴ <input type="radio"/> ۵	۱۱۵ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴ <input type="radio"/> ۵
۲۶ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴ <input type="radio"/> ۵	۵۶ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴ <input type="radio"/> ۵	۸۶ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴ <input type="radio"/> ۵	۱۱۶ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴ <input type="radio"/> ۵
۲۷ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴ <input type="radio"/> ۵	۵۷ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴ <input type="radio"/> ۵	۸۷ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴ <input type="radio"/> ۵	۱۱۷ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴ <input type="radio"/> ۵
۲۸ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴ <input type="radio"/> ۵	۵۸ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴ <input type="radio"/> ۵	۸۸ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴ <input type="radio"/> ۵	۱۱۸ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴ <input type="radio"/> ۵
۲۹ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴ <input type="radio"/> ۵	۵۹ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴ <input type="radio"/> ۵	۸۹ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴ <input type="radio"/> ۵	۱۱۹ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴ <input type="radio"/> ۵
۳۰ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴ <input type="radio"/> ۵	۶۰ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴ <input type="radio"/> ۵	۹۰ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴ <input type="radio"/> ۵	۱۲۰ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴ <input type="radio"/> ۵



@irysccom



@irysc



iran.olympiad