



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

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



باشگاه دانش پژوهان جوان

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

## دفترچه‌ی سؤالات مرحله‌ی اول

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

صبح - ساعت: ۹:۰۰

کد دفترچه : ۲

تعداد سوالات	مدت آزمون (دقیقه)
۶۰	۱۲۰

نام :

نام خانوادگی :

شماره صندلی :

### توضیحات مهم

استفاده از ماشین حساب مجاز نمی‌باشد.

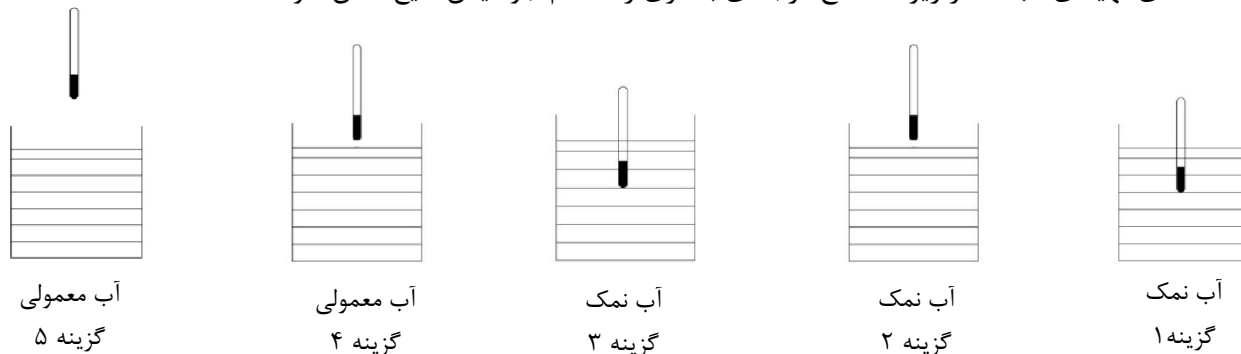
۱. کد برگه‌ی سؤالات شما ۱ است. این کد را در محل مربوط روی پاسخ‌نامه علامت بزنید. در غیر این صورت پاسخ‌نامه‌ی شما تصحیح نخواهد شد. دقت کنید کد برگه‌ی سؤالات شما که در بالای هر یک از صفحه‌های این دفترچه نوشته شده است، با کد اصلی که در همین صفحه است یکی باشد.
۲. بلافاصله پس از آغاز آزمون تعداد سؤالات داخل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

کلیه‌ی حقوق این سؤالات برای باشگاه دانش پژوهان جوان محفوظ است

## باسمه تعالی

### سوالات آزمون اولین المپیاد سلول های بنیادی و پزشکی بازساختی ایران (بخش شیمی)

۱- همان گونه که می دانید جهت استفاده در کشت سلول باید از آب مقطر استفاده شود. به نظر شما در کدام یک از حالت های تهیه ی آب مقطر زیر دماسنج درجه ی بالاتری را هنگام جوشیدن مایع نشان خواهد داد؟



۲- یک نوع محیط کشت به نام DMEM/F12 وجود دارد که اغلب برای کشت رده های سلولی مختلف به کار می رود و بعضی از اجزای آن به شرح جدول زیر می باشد. پژوهشگری قصد دارد تاثیر غلظت دو برابر کات کبود را بر میزان رشد رده ی سلول خاصی بررسی کند و به این منظور پس از افزودن ۴۰ گرم نمک فوق، ۹۰ گرم محلول سیر شده به دست می آورد. انحلال پذیری نمک در دمای مذکور چقدر بوده است؟

غلظت mg/L	نام ماده
۰/۰۰۳۵	بیوتین
۱۱۶/۶	کلسیم کلرید
۸/۹۸	کولین کلرید
۰/۰۰۱۳	مس (II) سولفات
۲/۲۴	D- کلسیم پنتوتنات
۳۱۵۱	D-گلوکز
۰/۰۵	فریک نترات
۰/۴۱۷	فریک سولفات
۲/۶۵	فولیک اسید
۱۸/۷۵	گلیسین

۱۲۰ (۱)      ۸۰ (۲)

۶۴ (۳)      ۴۵(۴)

۳۲(۵)

۳- دانشمندی برای بررسی غشای سلول از فرمول زیر جهت تهیه غشای مزبور استفاده کرده است که در حین آزمایش مقداری از مواد اولیه بر روی روپوش او می ریزد. بهترین حلال برای از بین بردن هر دو ماده ی اولیه کدام می باشد؟

ترکیبی از غشا  $\longrightarrow$  روغن زیتون + گلیسرین

(۱) صابون جامد (۲) تتراکلرواتن (۳) رسوب دهنده کوتزل

(۴) آب داغ (۵) سدیم دو دسیل بنزن سولفات

۴- با توجه به داده های زیر در صورت استفاده کدام گاز زیر در چراغ بونزن جهت استریل کردن وسایل اتاق عمل گرمای حاصل از سوختن یک گرم آن بیشتر خواهد بود؟

پنتان	بوتان	پروپان	اتان	متان	هیدروکربن
۳۵۱۴	۲۶۵۷	۲۰۴۶	۱۴۱۳	۸۰۲	گرمای سوخته Kj/mol

(۱)  $C_4H_4$  (۲)  $C_2H_6$  (۳)  $C_3H_8$  (۴)  $C_4H_{11}$  (۵)  $C_5H_{12}$

۵- دانشمندی تأثیرات زیر را در مجاورت سلول های بنیادی با مواد شیمیایی مشاهده نمود :

نام ماده	نام دانشمند	تأثیرات
آسپرین	Y. Wang	کاهش رشد سلول های بنیادی مزانشیمی
منتول	C. Juan	کاهش تمایز سلول های بنیادی مزانشیمی به سلول چربی
ایبوپروفن	U. Wallengist	کاهش اثرات التهابی بعد از پیوند سلول های بنیادی عصبی

از نظر فرمول ساختاری چند مورد در این سه دارو مشترک می باشد؟

- وجود گروه عاملی الکلی
- وجود حلقه شش ضلعی
- وجود حلقه بنزنی
- وجود عامل کربوکسیل
- وجود پیوند دوگانه

(۱) یک مورد (۲) ۲ مورد (۳) ۳ مورد (۴) ۴ مورد (۵) ۵ مورد

۶- در عناصر جدول مندلیف در تناوب دو، سه، چهار و پنجم جمعاً چند فلز حضور دارد؟

(۱) ۳۱ (۲) ۳۲ (۳) ۳۳ (۴) ۳۴ (۵) ۳۵

۷- در مورد یون ها چند مورد صحیح است؟

- نام یون کروم III ، آهن II و مس II به ترتیب کرومیک، فرو و کوپر می باشد.
- در کروم بر خلاف کبالت و منگنز یون II کمتر از III متداول است.
- یون های کوپریک و استنیک هر دو، ۲ ظرفیتی به شمار می روند.
- Sc، Cr، V می توانند یون های ۳+ تشکیل دهند.
- یون فلزی موجود در سبزینه گیاهان و هموگلوبین هر دو ۲+ می باشد.

(۱) مورد ۱ (۲) مورد ۲ (۳) مورد ۳ (۴) مورد ۴ (۵) مورد ۵

۸- کدام گزینه ترتیب درست (چپ به راست) انرژی نخستین یونش ( $kJ \cdot mol^{-1}$ ) عناصر تناوب سوم است؟

(۱) ۱۱۸ و ۱۷۵ و ۱۳۶ و ۱۸۷ و ۲۳۸ و ۲۴۰ و ۲۹۷ و ۳۶۲

(۲) ۱۱۸ و ۱۳۶ و ۱۷۵ و ۱۸۷ و ۲۴۰ و ۲۳۸ و ۲۹۷ و ۳۶۲

(۳) ۱۱۸ و ۱۷۵ و ۱۳۶ و ۱۸۷ و ۲۴۰ و ۲۳۸ و ۲۹۷ و ۳۶۲

(۴) ۱۱۸ و ۱۷۵ و ۱۳۶ و ۱۸۷ و ۲۳۸ و ۲۹۷ و ۲۴۰ و ۳۶۲

(۵) ۱۱۸ و ۱۳۶ و ۱۷۵ و ۱۸۷ و ۲۳۸ و ۲۴۰ و ۲۹۷ و ۳۶۲

۹- هرگاه ترتیب قرار گرفتن عناصر در جدول تناوبی به صورت شکل زیر باشد، تعداد الکترون های تراز 3d در اتم کدام دو عنصر برابر است؟

Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn
----	----	---	----	----	----	----	----	----	----

Ni و Cu (۵)

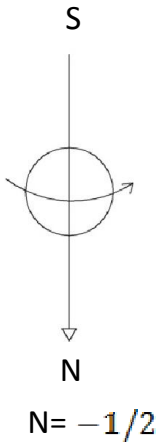
Mn و Fe (۴)

Cr و Mn (۳)

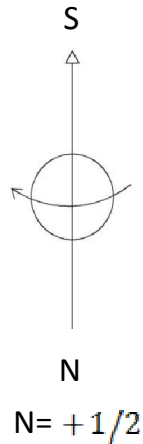
V و Cr (۲)

Cr و Cu (۱)

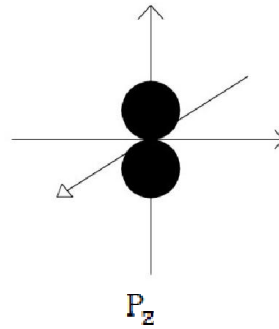
۱۰- چند مورد از موارد زیر به صورت قراردادی صحیح رسم شده اند؟



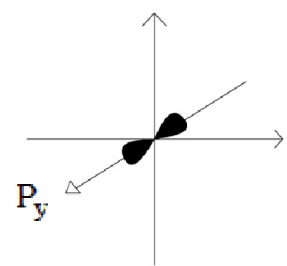
مورد ۴(۵)



مورد ۳(۴)



مورد ۲(۳)



مورد ۱(۲)

مورد ۰(۱)

۱۱- یکی از روش هایی که ادعا می گردد در جوانسازی (Rejuvenation) نقش دارد به نام ازون تراپی می باشد که طرفداران این فرضیه اعتقاد دارند به دلیل وجود ۳ اتم اکسیژن در ازون امکان ترمیم بافتی آن بیش از اکسیژن عادی می باشد. هرگاه بدانیم گرمای تشکیل ازون از اکسیژن برابر با  $143 \text{ KJ/mol}$  باشد، از تجزیه  $0.56$  لیتر گاز ازون به اکسیژن چه مقدار گرما به ژول در همان شرایط آزاد خواهد شد؟ (حجم داده شده در شرایط STP بوده و قدر مطلق گرمای آزاد شده مورد نظر است)

۵(۵)  $5362/5$

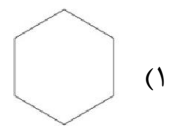
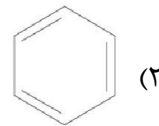
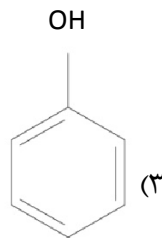
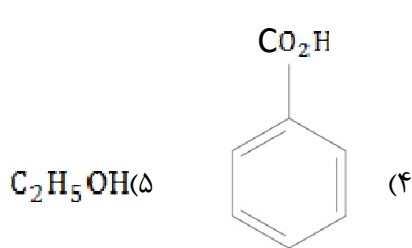
۴(۴)  $3575$

۳(۳)  $2860$

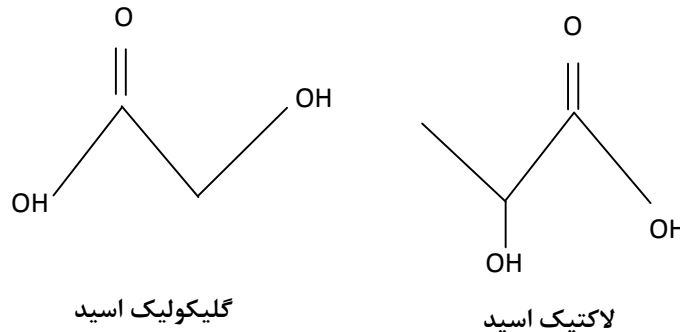
۲(۲)  $2383$

۱(۱)  $1430$

۱۲- محققى قصد دارد از آمینو اسید گلیسین جهت تولید یک پلیمر استفاده نماید. به نظر شما کدام ماده زیر حلال مناسب تری برای آن به شمار می رود؟



۱۳- یکی از روش های مناسب برای تزریق سلول ها در بدن استفاده از ژل ها می باشد. یکی از این ژل های مهم، پلیمری است به نام PLGA که واحد های سازنده ی آن مولکول های لاکتیک اسید و گلیکولیک اسید می باشد.



پژوهشگری به نام Lina Du به کمک همکاران خود قصد دارد هورمون آزاد کننده ی LH را -که از هیپو تالاموس ترشح می شود- در درون این ژل بارگذاری نماید و در این راستا ۳ نوع ژل مختلف با نسبت های مولی مختلف لاکتیک اسید (LA) و گلیکولیک اسید (GA) و به شرح جدول مقابل سنتز می کند. هرگاه DLC بیانگر میزان ظرفیت بارگذاری دارو (Drug loading capacity) و DT بیانگر زمان تخریب پذیری ژل و آزاد سازی دارو (Degradation time) باشد بیشترین DT و DLC به ترتیب از راست به چپ مربوط به کدام ماده خواهد بود؟

نام ماده	علامت	درصد LA	درصد GA
A	۲۵:۷۵	۲۵	۷۵
B	۵۰:۵۰	۵۰	۵۰
C	۷۵:۲۵	۷۵	۲۵

A-C (۵)

A-A (۴)

B-B (۳)

C-C (۲)

C-A (۱)

۱۴- در مطالعات آزمایشگاهی به عمل آمده ، Bouvet Gerbettaz و همکارانش متوجه گردیدند استفاده از لیزر دیودی با طول موج ۸۰۸ نانومتر سبب تکثیر و تمایز بهینه سلول های بنیادی مغز استخوان به رده ی سلولی استئوبلاست و استئوکلاست می شود. به نظر شما لیزر به کار رفته در این آزمایش در محدوده ی کدام موج الکترومغناطیس می باشد؟

(۵) ریز موج ها

(۴) نور مرئی سبز

(۳) نور مرئی سرخ

(۲) فرابنفش

(۱) فروسرخ

۱۵- در واکنش  $\text{KBrO}_3 (\text{S}) + \text{N}_2 \text{H}_4 (\text{g}) \longrightarrow \text{N}_2 (\text{g}) + \text{KBr}(\text{aq}) + \text{H}_2 \text{O} (\text{I})$  پس از موازنه، نسبت ضریب مولی  $\text{N}_2$  به  $\text{KBrO}_3$  کدام است؟

- (۱) 3 (۲)  $\frac{1}{2}$  (۳) 2 (۴)  $\frac{3}{2}$  (۵)  $\frac{2}{3}$

### سوالات آزمون اولین المپیاد سلول های بنیادی و پزشکی بازساختی ایران (بخش زیست و کتابچه تکمیلی)

۱۶- سلول های بنیادی خون ساز استخراج شده از مغز قرمز استخوان، پس از طی مراحل آماده سازی به منظور درمان بیماری لوسمی (نوعی سرطان خون) از طریق یک کاتتر وریدی به سیاهرگ تحت ترقوی چپ فرد بیمار تزریق شده اند، اولین بخشی که این سلول ها بلافاصله بعد از تزریق از آن عبور می کنند کدام است؟

- (۱) شش چپ (۲) شش راست (۳) سرخرگ ششی (۴) دهلیز چپ (۵) دهلیز راست

۱۷- کدام با دخالت اعصاب خودمختار و اعصاب پیکری انجام می شود؟

- (۱) انعکاس زردپی زیر زانو (۲) انعکاس تغییر قطر مردمک در برابر نور (۳) انعکاس بسته شدن پلک (۴) انعکاس دفع ادرار (۵) انعکاس تغییر ضخامت عدسی (تطابق)

۱۸- کدام دارای حرکات دودی (Peristalsis) هستند؟

- (۱) مری، میزراه، سرخرگ، میزنای، لوله فالوپ (۲) سرخرگ، مری، روده باریک، معده، سیاهرگ (۳) سیاهرگ، روده باریک، معده، میزراه، مری (۴) لوله فالوپ، میزنای، روده بزرگ، میزراه، معده (۵) روده باریک، نفرون، لوله فالوپ، مری، میزنای

۱۹- برای مطالعه نقش میکروتوبول ها در ترابری درون سلولی، کدام مناسب تر است؟

- (۱) دندریت نورون های حسی (۲) دندریت نورون های حرکتی (۳) نوروپلاسم نورون های رابط (۴) آکسون نورون های حسی (۵) آکسون نورون های حرکتی

۲۰- در تشکیل کدام اندام، سلول هایی از دو لایه ی مختلف جنین گاسترولائی مشارکت دارند؟

- (۱) کبد (۲) مثانه (۳) پوست (۴) کلیه (۵) مغز

۲۱- تولد فرزندی با کدام ترکیب کروموزومی را می توان به وقوع اختلال در جدا نشدن کروماتیدهای کروموزوم های جنسی در مرحله آنافاز II اسپرماتوژنز در پدر نسبت داد؟

الف: YO      ب: XO      ج: XXY      د: XYY      ه: XXX  
 (۱) ب، د، ه      (۲) الف، ب، د      (۳) الف، ه      (۴) ب، ج      (۵) ب، د

۲۲- از هیدرولیز ۴۰ ملکول مالتوز، ۳۰ ملکول لاکتوز، ۱۰ ملکول ساکارز در محیط آبی، در مجموع چه تعداد ملکول آب مصرف می شود و قند گلوکز چه نسبتی از مونومرهای حاصل را تشکیل می دهد؟

(۱) ۷۷-۷۵٪      (۲) ۷۷-۵۰٪      (۳) ۸۰-۷۵٪      (۴) ۸۰-۵۰٪      (۵) ۷۹-۵۰٪

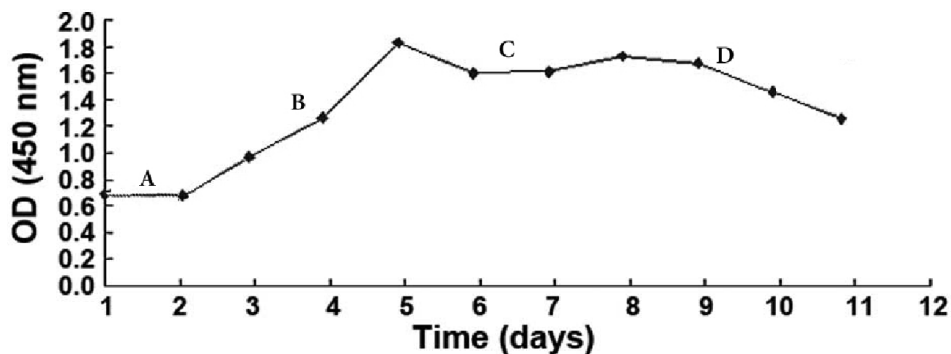
۲۳- وقایع خاص مرحله پروفاز میتوز در سلول های سوماتیک (پیکری) کدام است؟

الف: حداکثر فشردگی کروماتین ها      ب: پلیمریزه شدن توبولین ها      ج: دفسفوریله شدن لامین ها  
 د: تخریب رشته های کینتوکوری      ه: دیپلیمریزه شدن توبولین ها      و: فسفوریله شدن لامین ها  
 (۱) الف، د، ه      (۲) الف، ه، ج      (۳) ب، و، ج      (۴) ب، ه، و      (۵) ب، د، الف

۲۴- خون بند ناف منبع مناسبی برای استخراج سلول های بنیادی به شمار می رود، برای این منظور:

- (۱) از سرخرگ ها و سیاهرگ بند ناف، تنها سلول بنیادی مادر استخراج می شود.
- (۲) از سرخرگ ها و سیاهرگ بند ناف، تنها سلول بنیادی جنین استخراج می شود.
- (۳) از سرخرگ ها و سیاهرگ بند ناف، مخلوطی از سلول های بنیادی مادر و جنین استخراج می شود.
- (۴) از سرخرگ های بند ناف، سلول های بنیادی جنین و از سیاهرگ بندناف، سلول های بنیادی مادر استخراج می شود.
- (۵) از سرخرگ های بند ناف، سلول های بنیادی مادر و از سیاهرگ بندناف، سلول های بنیادی جنین استخراج می شود.

۲۵- محقق سلول های بنیادی جدا شده از بافت چربی را کشت داده و منحنی رشد زیر را برای آن بدست آورده است. این سلول ها در کدام مرحله بیشترین ناپایداری و آسیب پذیری را خواهند داشت؟



(۱) B      (۲) A و B      (۳) C      (۴) B و C      (۵) D



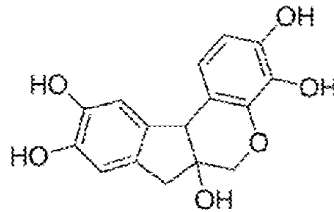
۲۶- در درمان کدام بیماری توأم کردن استفاده از سلول های بنیادی و ژن درمانی، انتخاب مناسب تری است؟  
 (۱) انفارکتوس قلبی (۲) آب مروارید (۳) آنمی داسی شکل (۴) آرتروز (۵) راشیتیزم

۲۷- در صورتی که سنتز یک رشته پلی پپتیدی با ۵۰ آمینو اسید در *E. coli* حدوداً ۲۵ ثانیه طول بکشد، سرعت جابجایی ریبوزوم بر روی mRNA به طور تقریبی چقدر بوده است؟ (N/S: نوکلئوتید بر ثانیه)  
 (۱) ۲۰ N/S (۲) ۶ N/S (۳) ۴ N/S (۴) ۳ N/S (۵) ۲ N/S

۲۸- در روش هم جوشی پروتوپلاست ها، به منظور حذف دیواره سلولی سلول های گیاهی، از کدام آنزیم ها استفاده می شود؟

- (۱) لیپاز - آمیلاز  
 (۲) سلولاز - لیپاز  
 (۳) پروتئاز - لیپاز  
 (۴) آمیلاز - لیپاز  
 (۵) پروتئاز - سلولاز

۲۹- ماده هماتوکسیلین که در شکل زیر مشاهده می گردد، از جمله رنگ هایی است که در کنار سایر ترکیبات در رنگ آمیزی سلول ها استفاده می شود. در صورت استفاده از آن، کدام جزء سلولی بیشتر و بهتر رنگ می گیرد؟



- (۱) سیتوسل  
 (۲) شبکه آندوپلاسمی صاف  
 (۳) غشای میتوکندری  
 (۴) شبکه آندوپلاسمی زبر  
 (۵) پراکسی زوم

۳۰- در تبدیل سلول بنیادی به سلول های بالغ، در کدام مورد تمایز مورفولوژیک (ریخت شناسی) بیشتری در دستگاه گلژی و لیزوزوم ها صورت می پذیرد؟

- (۱) اسپرم  
 (۲) فیبروبلاست  
 (۳) سلول های رنگدانه ای شبکه  
 (۴) سلول T خاطره  
 (۵) ماستوسیت

۳۱- چند نمونه از موارد زیر، نقش رنگ آمیزی سلول ها در مطالعات زیستی را به درستی بیان می کند؟

- \* تشخیص سلول های زنده از سلول های مرده
- \* شناسایی روندهای متابولیکی مختلف در سلول
- \* افتراق اندامک های مختلف سلول از یکدیگر
- \* تشخیص سلول های بنیادی از سلول های تمایز یافته
- \* پی بردن به ماهیت شیمیایی بخش های مختلف سلول
- \* شناسایی و ردیابی ملکول های زیستی ویژه در سلول

- (۱) دو مورد (۲) سه مورد (۳) چهار مورد (۴) پنج مورد (۵) شش مورد

۳۲- در پزشکی پیوند اعضا به منظور کاهش هرچه بیشتر احتمال رد پیوند عضو پیوند شده، از مشتقات هورمون کدام غده استفاده زیادی میشود؟

- (۱) هیپوفیز پیشین  
(۲) بخش قشری فوق کلیه  
(۳) بخش مرکزی فوق کلیه  
(۴) بخش درون ریز تیموس  
(۵) هیپوفیز پسین

۳۳- با در نظر گرفتن نقش های مختلف و متنوعی که ملکول های پروتئینی بر عهده دارند، نقش کدام پروتئین با پروتئین آلبومین قابل مقایسه است؟ (شبه ترین مورد را انتخاب کنید).

- (۱) کازئین  
(۲) میوگلوبین  
(۳) رنین  
(۴) میوزین  
(۵) کراتین

۳۴- Cluster Differentiation یکی از شاخص های سطح سلول و از روش های شناسایی تمایز سلولی است که با بررسی آنتی ژن های سطحی سلول ها انجام می شود و به اختصار به آن CD می گویند، به نظر شما امکان یافت شدن CD های مشترک بین کدام دو سلول بیشتر است؟

- (۱) سلول T خاطره و ماکروفاژ  
(۲) پلاکت و اریتروسیت  
(۳) سلول T کشنده و بازوفیل  
(۴) ائوزینوفیل و نوتروفیل  
(۵) سلول B خاطره و پلاسموسیت

۳۵- به منظور درمان نوعی بیماری متابولیکی ارثی در نوزادی شیرخوار، یکی از برادران این نوزاد کاندید مناسبی جهت اهدای Hematopoietic stem cell شناخته شده است، بیشترین تعداد این سلول ها را از کدام بافت فرد دهنده می توان تأمین نمود؟

- (۱) بافت کبدی  
(۲) بافت استخوان  
(۳) خون سیاهرگی  
(۴) مغز قرمز استخوان  
(۵) مغز زرد استخوان

۳۶- کدام یک از مواد زیر در مراحل کشت سلول معادل ضدیخ عمل می کند؟

- (۱) PBS  
(۲) DMEM  
(۳) FBS  
(۴) DMSO  
(۵) RPMI

۳۷- طی یک پژوهش تعدادی سلول بنیادی با وارد نمودن ۴ ژن به خصوص در سلول های فیبروبلاست، تولید شده و اصطلاحاً برنامه ریزی مجدد گردیده اند، این سلول های بنیادی متعلق به کدام دسته می باشند؟

- (۱) سلول های بنیادی همه توان  
(۲) سلول های بنیادی جنینی  
(۳) سلول های بنیادی چند توان  
(۴) سلول های بنیادی تک توان  
(۵) سلول های بنیادی پرتوان

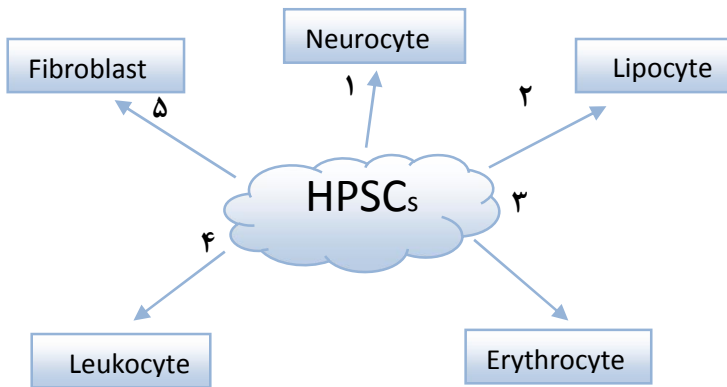
۳۸- اگر در طی الکتروکاردیوگرافی، به فرد هورمون آدرنالین تزریق شود، کدام تغییر در الکتروکاردیوگرام مشاهده می شود؟

- (۱) افزایش فاصله موج T تا موج P  
(۲) افزایش فاصله موج S تا موج T  
(۳) افزایش ارتفاع موج T  
(۴) کاهش فاصله موج T تا موج P  
(۵) کاهش ارتفاع موج QRS

۳۹- مورد استفاده "بن ماری" در آزمایشگاه سلول های بنیادی کدام است؟

- (۱) دفریز کردن سلول ها  
 (۲) شمارش تعداد سلول ها  
 (۳) استریل کردن محیط کشت  
 (۴) فریز کردن سلول ها  
 (۵) استخراج سلول ها از محیط کشت

۴۰- سلول های بنیادی خون ساز (Hematopoietic stem cells) قابلیت تمایز به سایر سلول ها یا بافت ها را دارا هستند و از این پدیده با عنوان Plasticity یاد می شود. در کدام مورد طی روند تمایز این سلول ها، واکنش های چرخه کربس حذف می شوند؟



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

۴۱- یک دختر بچه هفت ساله با عوارض نسبتاً شدید و پیش رفته نوعی بیماری ناشی از اختلال وراثتی اتوزومال مغلوب کاندید ژن درمانی گشته است. این دختر بچه احتمالاً به کدام بیماری مبتلا گشته است؟

- (۱) هموفیلی A  
 (۲) تالاسمی  
 (۳) هانتینگتون  
 (۴) PKU  
 (۵) DMD

۴۲- در پزشکی پیوند اعضا، استفاده از بافت و عضو اهدایی از دوقلوهای همسان مناسب تر است و در اولویت قرار دارد، با این حال در درمان ..... استفاده از ..... بین دوقلو های همسان به اندازه پیوند سایر افراد موفقیت آمیز نیست.

- (۱) آسیب شدید قرنیه - سلول های بنیادی  
 (۲) تالاسمی ماژور - مغز استخوان  
 (۳) انفارکتوس قلبی - سلول های بنیادی بند ناف  
 (۴) نارسایی پیش رفته کلیوی - عضو پیوندی  
 (۵) سوختگی شدید - پوست اهدایی

۴۳- در روش کشت «سلول های وابسته به بستر» به بسترهای خاصی نیاز است که این بسترها با برخی پروتئین ها و ترکیبات بخصوص پوشیده شده اند، و بدین وسیله سلول ها بهتر به سطوح متصل می شوند. به منظور رشد اختصاصی سلول های بافت غضروف، به کارگیری کدام ترکیب در سطح محیط کشت مرسوم است؟

- (۱) فیبرونکتین  
 (۲) لامینین  
 (۳) الاستین  
 (۴) انتاکتین  
 (۵) کوندرونکتین

۴۴- در پژوهش های سلولی و در تکنیک کشت سلول های جانوری، استفاده از تریپسین به کدام منظور صورت می گیرد؟

- (۱) تخریب و گوارش سلول های مرده و حذف آنها از محیط کشت
- (۲) ممانعت از رشد میکروارگانیسم ها و جلوگیری از آلودگی میکروبی
- (۳) جدا کردن سلول ها از سطوح محیط کشت جهت انتقال به محیط جدید
- (۴) تحریک تقسیمات میتوز و افزایش تعداد کلنی سلولی در محیط کشت
- (۵) ایجاد شرایط مناسب محیطی جهت اتصال سلول های مشابه به یکدیگر

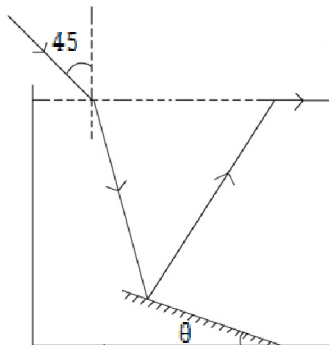
۴۵- در آزمایشگاه سلول های بنیادی جهت بررسی روزانه ی مورفولوژی سلول ها در محیط کشت و مشاهده مراحل تمایز این سلول ها به سلول های تخصص یافته، استفاده از کدام نوع میکروسکوپ مناسب تر است؟

- (۱) میکروسکوپ فلوروسنت
- (۲) میکروسکوپ زمینه سیاه
- (۳) میکروسکوپ اختلاف فاز
- (۴) میکروسکوپ تداخلی
- (۵) میکروسکوپ معکوس

### سوالات آزمون اولین المپیاد سلول های بنیادی و پزشکی بازساختی ایران (بخش فیزیک)

۴۶- ظرفی حاوی مایعی به ضریب شکست  $\sqrt{3}$  است. مطابق شکل آینه تختی را با زاویه  $\theta$  نسبت به کف ظرف درون

مایع قرار می دهیم. پرتو نوری که با زاویه تابش  $45^\circ$  درجه به سطح مایع می تابد پس از ورود به مایع و بازتاب از روی آینه نهایتاً مماس بر سطح مایع از آن خارج می شود. زاویه  $\theta$  چند درجه است



(۱) ۱۰

(۲) ۱۵

(۴) ۷/۵

(۳) ۱۰/۵

(۵) ۱۲/۵

۴۷- در یک اتاق تمیز (Clean room) فاصله کانونی عدسی چشمی و فاصله کانونی عدسی شیئی میکروسکوپی به ترتیب ۶ سانتی متر و ۵ میلی متر و طول لوله میکروسکوپ ۱۰/۵ سانتی متر است. در حالتی که تصویر نهایی از جسم مورد مطالعه در ۳۰ سانتی متری عدسی چشمی تشکیل می شود. بزرگنمایی میکروسکوپ (نسبت طول تصویر نهایی به طول شیئی مورد مطالعه) چند است؟

(۵) ۵۵

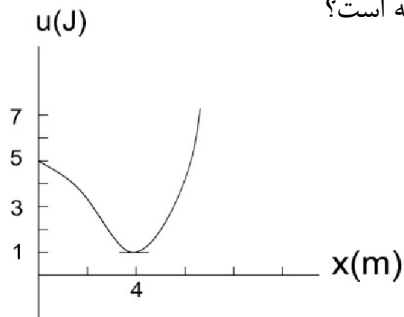
(۴) ۴۴

(۳) ۶۰

(۲) ۴۸

(۱) ۶۴

۴۸- نمودار انرژی پتانسیل ذره هایی به جرم ۲۰ گرم که از نقطه  $x=0$  بدون سرعت اولیه رها می شود به صورت رو به رو است. ذره به کدام سمت حرکت می کند و سرعت بیشینه ی آن چند متر بر ثانیه است؟



(۲) چپ، ۲۰

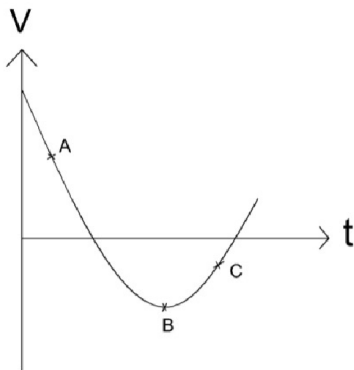
(۱) راست، ۲۲/۷

(۴) راست، ۲۰

(۳) چپ، ۱۷/۳

(۵) راست، ۱۷/۳

۴۹- نمودار سرعت-زمان یک ذره در حال حرکت روی خط راست در شکل نشان داده شده است. شتاب ذره در نقاط A و B و C را با توجه به مثبت یا منفی بودن علامت آن از بزرگتر به کوچکتر مرتب کنید.



(۲)  $a_A > a_C > a_B$

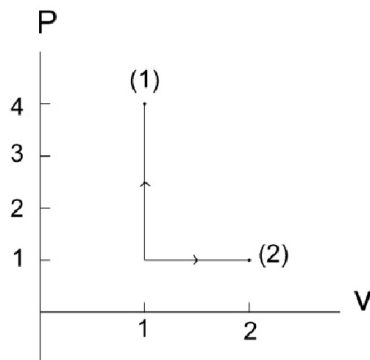
(۱)  $a_C > a_A > a_B$

(۴)  $a_B > a_A > a_C$

(۳)  $a_C > a_B > a_A$

(۵)  $a_A > a_B > a_C$

۵۰- مقداری گاز کامل در اثر فرآیند رو به رو از حالت ۱ به ۲ می رود. کدام گزینه درست است؟



(۲)  $T_1 = 2T_2$

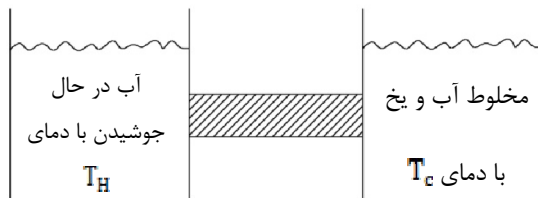
(۱)  $T_2 = T_1$

(۴)  $T_2 = 2T_1$

(۳)  $T_2 = 4T_1$

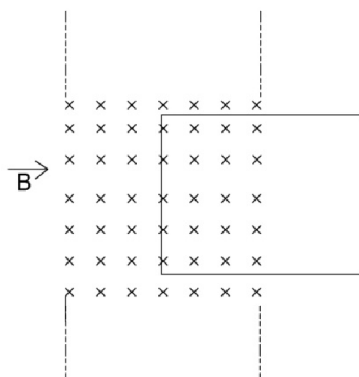
(۵)  $T_1 = 4T_2$

۵۱- در دستگاه نشان داده شده در شکل با فرض آن که در هر بازه ی زمانی میزان گرمای وارد شده به میله ی مسی از سر داغ میله برابر با میزان گرمای خارج شده از سر سرد میله باشد، آهنگ ذوب یخ (جرم یخ ذوب شده در واحد زمان) کدام است؟ گرمای ذوب یخ  $L_V$ ، طول میله  $X$  رسانندگی گرمایی آن  $k$  و مساحت سطح مقطع آن  $A$  می باشد.



$$\begin{aligned} (1) & \frac{KAx}{T_H - T_C} \\ (2) & \frac{KAxL_V}{T_H - T_C} \\ (3) & \frac{KA}{xL_V} \\ (4) & \frac{KAx}{(T_H - T_C)L_V} \\ (5) & \frac{KA}{xL_V} \end{aligned}$$

۵۲- مطابق شکل نیمی از حلقه رسانا درون میدان مغناطیسی قرار دارد. راستای میدان عمود بر سطح حلقه است. اگر شدت میدان مغناطیسی سریعاً افزایش یابد چه بر سر حلقه می آید؟

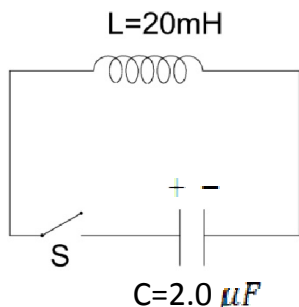


- (۱) حلقه در محل خود ثابت می ماند.
- (۲) حلقه به سمت بالای کاغذ هل داده می شود.
- (۳) حلقه به سمت پایین کاغذ هل داده می شود.
- (۴) حلقه به سمت راست کاغذ هل داده می شود.
- (۵) حلقه به سمت چپ کاغذ هل داده می شود.

۵۳- دو قرص هم اندازه فلزی با بارهای هم اندازه و نامنما  $+20 \text{ nC}$  و  $-20 \text{ nC}$  روبه روی هم و موازی با یکدیگر به فاصله  $X$  از هم قرار گرفته اند، به طوری که خط فاصل مراکز دو قرص بر صفحه آن ها عمود است، مساحت هر یک از دو وجه قرص ها  $200$  است. برای محاسبه نیروی الکتریکی که هر یک از قرص ها به قرص دیگر وارد می کند می توان فرض کرد میدان الکتریکی ناشی از هر قرص در محل دیگری یکنواخت، هم اندازه با نصف میدان الکتریکی درون دو قرص و هم جهت با آن است. یکی از قرص ها را ساکن نگه داشته و قرص دیگر را به آرامی به اندازه  $0.88 \text{ cm}$  از قرص ساکن دور می کنیم. کار نیروی الکتریکی وارد به قرص متحرک چقدر است؟ ضریب گذردهی الکتریکی خلا  $(\epsilon_0)$  برابر با  $8/8 \times 10^{-12} \text{ F/m}$  است. (راهنمایی:  $1 \text{ nC} = 10^{-9}$  و  $1 \mu\text{J} = 10^{-6}$ )

- (۱)  $40 \mu\text{J}$
- (۲)  $50 \mu\text{J}$
- (۳)  $60 \mu\text{J}$
- (۴)  $10 \mu\text{J}$
- (۵)  $5 \mu\text{J}$

۵۴- مداری شامل القاگر  $L=20\text{mH}$ ، خازن  $C=2.0\ \mu\text{F}$  و کلید  $S$  است (شکل زیر). ابتدا کلید قطع و بار خازن  $+20\ \mu\text{C}$  است. کلید را وصل می‌کنیم. در مدار جریانی متغیر با زمان پدید می‌آید که متنوباً خازن خالی و پر می‌کند. مدار در نتیجه ی این رخداد انرژی به صورت امواج الکترومغناطیسی به اطراف تابش می‌کند. با فرض این که انرژی تابش شده در اولین باری که خازن خالی و پر می‌شود ناچیز باشد، بیشینه ی جریان در بازه ی زمانی خالی و پر شدن خازن برای اولین بار پس از وصل شدن کلید چند آمپر است؟ (راهنمایی:  $1\text{mH}=10^{-3}\ \text{H}$ )



(الف) ۰/۲۰

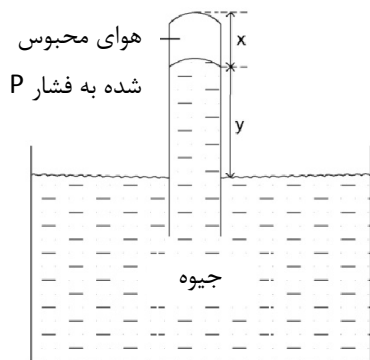
(ب) ۰/۱۰

(د) ۰/۰۲

(ج) ۰/۰۵

(ه) ۰/۰۱

۵۵- در فضای خالی بالای جیوه در لوله یک بارومتر (فشارسنج) مقداری هوا محبوس است، بارومتر فشار هوا را درست نشان نمی‌دهد. در حالی که دمای هوا  $23^\circ\text{C}$  - درجه سلسیوس است اختلاف سطح ستون جیوه در ظرف و لوله ی بارومتر  $60\ \text{cm}$  و طول ستون هوای محبوس در بالای لوله  $40\ \text{cm}$  است. در حالی که دمای هوا  $27^\circ\text{C}$  + درجه سلسیوس است اختلاف سطح ستون جیوه در ظرف و لوله ی بارومتر  $X$  سانتی متر و طول ستون هوای محبوس در بالای لوله  $Y$  سانتی متر است. اگر فشار هوای بالای لوله در این حالت  $P$  سانتی متر جیوه باشد. کدام دسته معادلات مقادیر درست  $X$  و  $Y$  و  $P$  را نشان می‌دهد؟ فشار هوای محیط  $70\ \text{cmHg}$  است.



(۲)  $Y+x=100$

$Y+P=60$

$Xp=400$

(۴)  $Y+x=100$

$Y+P=70$

$Xp=480$

(۱)  $Y-x=10$

$Y+P=60$

$Xp=400$

(۳)  $Y-x=20$

$Y+P=70$

$Xp=480$

(۵)  $Y-x=20$

$Y+P=60$

$Xp=400$

## سوالات آزمون اولین المپیاد سلول های بنیادی و پزشکی بازساختی ایران (بخش آمار)

۵۶- در یک فرآیند جهت کشت سلول های بنیادی مغز استخوان میزان مول افزوده شده ی آمینواسید ها جهت غنی کردن محیط کشت (داده های اولیه) دارای ضریب تغییرات  $0/08$  در داده های آماري می باشد. اگر آزمایشگری به هر داده آماري ۵ مول (داده های ثانویه) بیافزاید مشاهده می کند که ضریب تغییرات حاصل  $0/075$  خواهد شد. میانگین مول داده های ثانویه برابر با کدام عدد می باشد؟

۵۶ (۱)                      ۶۰ (۲)                      ۶۴ (۳)                      ۷۵ (۴)                      ۸۰ (۵)

۵۷- در یک آزمایش جداسازی سلول های بنیادی فردی در آزمایشات مختلف سلول ها را در ۶ زمان مختلف در دستگاه سانتریفیوژ قرار می دهد که میانگین و دامنه تغییرات این زمان ها به ترتیب برابر با ۱۵ و ۵ می باشد. اگر فرض کنیم مقدار بدست آمده در زمان ها در نیمه بعد از میانه متوالی باشند مُد مربوط به زمان مورد آزمایش ساده که فراوانی آن ۳ بوده است چه عددی می باشد؟(زمان ها به دقیقه ذکر شده و شامل اعداد طبیعی می باشند).

۱۲ (۱)                      ۱۳ (۲)                      ۱۴ (۳)                      ۱۵ (۴)                      ۱۶ (۵)

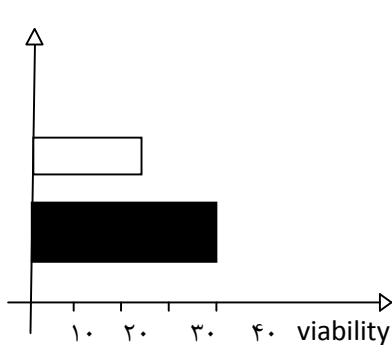
۵۸- یک محقق هنگام بررسی کارآزمایی های بالینی انجام شده برای تزریق سلول های بنیادی مغز استخوان در نخاع بیماران مبتلا به قطع نخاع متوجه شد که از میان ۵ مقاله منتشر شده میزان جمعیت سلولی جهت تزریق در محل ضایع در ۵ مقاله  $10^6$  سلول، در ۵ مقاله دیگر  $2 \times 10^6$  سلول، در سه مقاله  $3 \times 10^6$  سلول، در ۶ مقاله  $4 \times 10^6$  سلول و در ۳ مقاله دیگر  $6 \times 10^6$  سلول بوده است. چند گزینه در مورد این داده ها می تواند صحیح باشد؟

- میانه داده ها با میانگین داده ها برابر است.
- مد داده ها بزرگتر از میانگین داده ها می باشد.
- بهتر است محقق برای تصمیم گیری در انجام آزمایش بعدی به شاخص مد اعتماد کند.
- میزان مد داده ها دو برابر میانه داده ها می باشد.

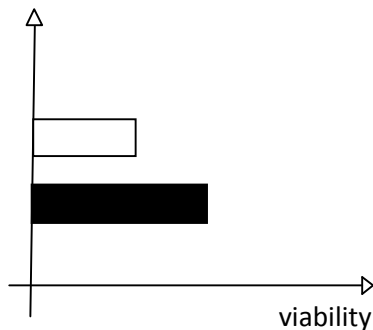
۴مورد (۱)                      ۳ مورد (۲)                      ۲مورد (۳)                      ۱ مورد (۴)                      ۵ صفر مورد (۵)



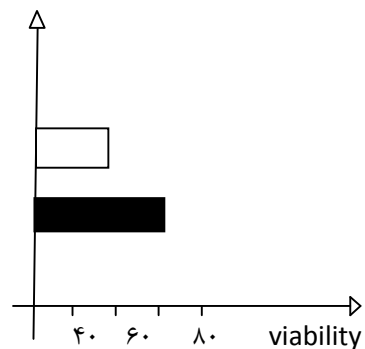
۵۹- چند محقق به صورت دو به دو روش های مختلفی جهت کشت و پاساژ دادن سلول ها ابداع کرده اند و سپس نمودار های مربوط به میزان زنده ماندن (viability) سلول ها پس از روش مربوط به خود را به شکل های زیر رسم نموده اند. به نظر شما در مورد کدام نمودار زیر می توان قضاوت صحیحی به عمل آورد و گمراه کننده نمی باشد؟



ج



ب



الف

(۵) هیچکدام

(۴) الف و ب

(۳) الف و ج

(۲) الف، ب، ج

(۱) فقط ج

۶۰- جراحی می خواهد تعداد پیوند موفق سلول های کراتینوسیت (لایه ی سطحی پوست) خود در یک گروه از بیماران سوختگی را با گروه دیگری مقایسه کند. در این رابطه بر اساس یک مقاله علمی تقریباً ۴۰ درصد پیوند ها عفونی شده ولی ۶۰ درصد پیوند ها زنده می مانند. احتمال اینکه از بین ۵ پیوند پوست حداکثر یک مورد دچار عفونت شود چقدر است؟

۰/۰۵۲ (۵)

۰/۱۲ (۴)

۰/۲۶ (۳)

۰/۴۰ (۲)

۰/۶۰ (۱)

پایدار و پیروز باشید