

... در کار کارگزاریان بنگر و آنان را با آزمودن به کار گمار و به
میل خود و بی مشورت دیگران آن‌ها را سرپرست کاری مکن ...
از نامه حضرت علی (ع) به مالک اشتر



جمهوری اسلامی ایران
وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
سازمان سنجش آموزش کشور

صبح جمعه

۹۵/۸/۱۴

دفترچه شماره ۱ از ۱

آزمون متقاضیان کارشناسی رسمی دادگستری

سال ۱۳۹۵

رشته بیوتکنولوژی - کد رشته ۷۷

(کد دفترچه ۴۶۶)

شماره داوطلبی:

نام و نام خانوادگی:

مدت پاسخگویی: ۱۰۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۶۰

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤال‌ها

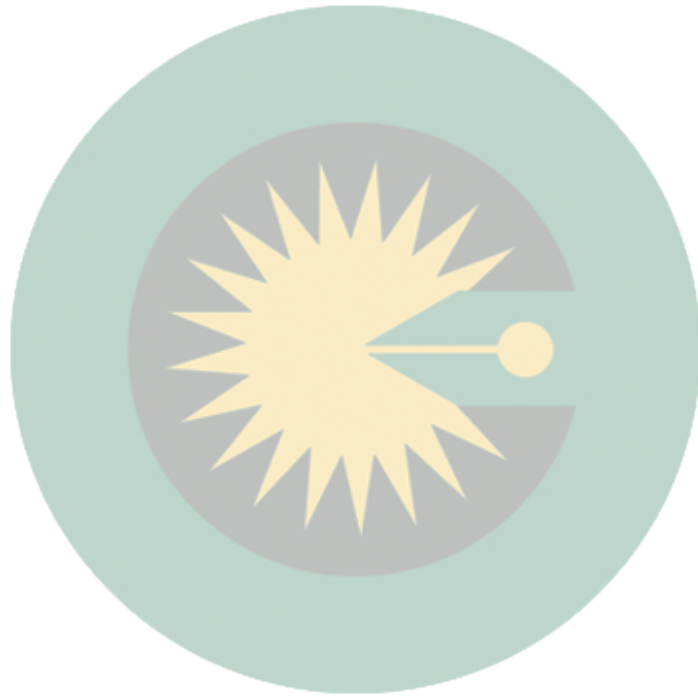
ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	مجموعه سؤالات رشته بیوتکنولوژی	۶۰	۱	۶۰

www.hcioe.org

این آزمون نمره منفی دارد.
استفاده از ماشین حساب مجاز نمی باشد.

آبان ماه - سال ۱۳۹۵

حق چاپ، تکثیر و انتشار سؤالات به هر روش (الکترونیکی و ...) پس از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می شود.



www.hcioe.org

- ۱- در تکنیک الکتروفورز، برای جداسازی پروتئین‌ها و RNA، به ترتیب از کدام ماده زمینه استفاده می‌شود؟
- (۱) ژل آگار استاندارد و ژل پلی‌اکریل آمید
 - (۲) ژل متیل مرکوریک هیدرواکسید و پلی‌اکریل آمید
 - (۳) ژل آگار استاندارد و متیل مرکوریک هیدرواکسید
 - (۴) ژل پلی‌اکریل آمید و متیل مرکوریک هیدرواکسید
- ۲- کدام مورد، جزو مقررات استاندارد ایمنی - زیستی در فعالیت‌های بیوتکنولوژی محسوب نمی‌شود؟
- (۱) عدم استفاده از چراغ الکلی و شعله‌های آتش مستقیم برای ضدعفونی لوازم خاص
 - (۲) جدا نمودن آزمایشگاه کشت بافت از سایر قسمت‌های آزمایشگاه
 - (۳) انجام کلیه کارهای آزمایشگاهی روی میزهای مخصوص
 - (۴) عدم توقف در آزمایشگاه پس از پایان انجام آزمایش
- ۳- کارکنان داخل یک آزمایشگاه مرتبط با فعالیت‌های بیوتکنولوژی گیاهی، در مدت کوتاهی همگی دچار سرگیجه و یا بیهوشی شدند. اولین احتمال، به کدام یک از موارد زیر معطوف است؟
- (۱) نشت گاز از قسمت بالای لامینار ایرفلو پس از تعطیلی آزمایشگاه
 - (۲) نشت گاز متان در زیر هود استریل و انتشار آن در آزمایشگاه
 - (۳) نشت گاز O_2 در فضای آزمایشگاه و بسته بودن پنجره‌ها
 - (۴) نشت گاز N_2 از مخزن نیتروژن گازی و نیتروژن مایع
- ۴- اگر داخل آزمایشگاه کشت بافت، انفجار صورت گیرد، یکی از مهم‌ترین علل بروز آن، ممکن است انجام کدام عمل زیر باشد؟
- (۱) تابش مستقیم نور خورشید به داخل آزمایشگاه کشت بافت
 - (۲) ضدعفونی سطوح داخلی انکوباتور با الکل ۹۶٪
 - (۳) استفاده از آب برای سرد کردن انکوباتور
 - (۴) اشکال در حسگرهای دی‌اکسید کربن
- ۵- یکی از وظایف کارشناسان رسمی دادگستری، بررسی وضعیت موجود و تأمین دلیل در آزمایشگاه‌های بیوتکنولوژی است. در این شرایط، توجه به سلامت کدام یک از دستگاه‌های زیر در یک آزمایشگاه، ضرورت بیشتری دارد؟
- (۱) لامینار ایرفلو
 - (۲) بیوراکتور
 - (۳) اطفای حریق
 - (۴) حسگرهای رادیواکتیو
- ۶- امروزه برای توسعه روش‌های آزمایشگاهی در ساخت لوازم مختلف، از پلاستیک ظروف متعددی ساخته می‌شود که هنگام استفاده از آنها در تکنیک کشت بافت، باید حتماً ابتدا ضدعفونی شوند. شیوه اصلی ضدعفونی این ظروف، با استفاده از کدام مورد صورت می‌گیرد؟
- (۱) فشار منفی در محفظه‌های مخصوص
 - (۲) بخار آب داغ
 - (۳) اشعه گاما
 - (۴) اشعه UV
- ۷- امروزه در آزمایشگاه‌های کشت بافت گیاهی، به جای چراغ الکلی از دستگاه دیگری برای ضدعفونی کردن برخی وسایل آزمایشگاهی کوچک استفاده می‌شود. نام این وسیله چیست؟
- (۱) Hot plate
 - (۲) Glass bead sterilizer
 - (۳) UV elevator
 - (۴) Heater fan
- ۸- در برخی از آزمایشگاه‌های کشت بافت گیاهی، از فریزرهای ۱۸- درجه سانتی‌گراد استفاده می‌شود. علت اصلی استفاده از این فریزرها، نگهداری کدام یک از موارد زیر است؟
- (۱) محیط کشت استوک برای حداقل شش ماه
 - (۲) کشت درون شیشه برای مدت طولانی‌تر
 - (۳) ریزنمونه‌هایی که از پایه مادری جدا شده‌اند.
 - (۴) هورمون‌های گیاهی و آنتی‌بیوتیک‌ها
- ۹- برای آماده‌سازی محیط کشت جامد یا ژل‌مانند با استفاده از اتوکلاو، گاهی اوقات پدیده کاراملایز محیط کشت اتفاق می‌افتد. علت این پدیده چیست؟
- (۱) وجود املاح سدیم در محیط کشت هنگام اتوکلاوآسیون
 - (۲) سوختن آگار در دمای بالاتر از ۱۳۵ درجه سانتی‌گراد
 - (۳) دمای اتوکلاو بالاتر از ۱۳۵ درجه سانتی‌گراد
 - (۴) مدت اتوکلاوآسیون بیش از ۲۴ ساعت

- ۱۰- در آزمایشگاه‌های کشت بافت، برای ضدعفونی ظروف شیشه‌ای و فلزی باید از کدام مورد زیر استفاده کرد؟
 (۱) کوره با دمای ۲۰۰ درجه سانتی‌گراد (۲) اشعه ماوراءبنفش از نوع B
 (۳) آون خشک با دمای ۱۰۰ درجه سانتی‌گراد (۴) اتوکلاو با دمای ۱۱۵ تا ۱۳۵ درجه سانتی‌گراد
- ۱۱- چگونه می‌توان از مؤثر بودن عمل اتوکلاو‌اسیون ظروف شیشه‌ای اطمینان حاصل کرد؟
 (۱) مشاهده تغییر رنگ چسب مخصوص اتوکلاو روی ظروف شیشه‌ای
 (۲) سوختن برجسب ظروف شیشه‌ای پس از قرار دادن در اتوکلاو
 (۳) استفاده از دماسنج حداقل و حداکثر در فضای اتوکلاو
 (۴) مات شدن ظروف شیشه‌ای در اثر حرارت اتوکلاو
- ۱۲- مفهوم کاربردی Terminator Technology چیست؟
 (۱) تولید بذر F_1 که پس از کاشت و تولید محصول، بذری تولید کند که قدرت جوانه‌زنی نداشته باشد.
 (۲) تولید بذر F_2 که پس از تولید روی پایه مادری، قدرت جوانه‌زنی نداشته باشد.
 (۳) تولید نشانگرهای بیوشیمیایی به روش مصنوعی
 (۴) تولید نشانگرهای بیوشیمیایی به روش طبیعی
- ۱۳- با استفاده از کدام تکنیک، می‌توان محصولات کشاورزی تراریخته (GMO) را از محصولات طبیعی تمیز داد؟
 (۱) PCR (۲) RAPD
 (۳) PBR (۴) QTL
- ۱۴- شناسایی دقیق گونه‌های مختلف از یک جنس گیاهی، به دلیل شباهت‌های مرفولوژیک و فیتوشیمیایی، با استفاده از کدام مورد امکان‌پذیر است؟
 (۱) روابط فیلوژنی (۲) تکنیک QTL
 (۳) نشانگرهای DNA (۴) نشانگرهای بیوشیمیایی
- ۱۵- در مطالعات کیفی که به منظور شناسایی نیمرخ شیمیایی ترکیبات گیاهی در بیوتکنولوژی گیاهان دارویی مورد استفاده قرار می‌گیرد، استفاده از کدام دستگاه‌های آنالیز کیفی عصاره گیاهی ضرورت پیدا می‌کند؟
 (۱) HPLC, HPTLC, TLC و Volumetry (۲) Volumetry و HPLC
 (۳) HPTLC و GC (۴) TLC و FE
- ۱۶- استفاده از کدام دستگاه در بهینه‌سازی مراحل تولید متابولیت‌های ثانویه، در آزمایشگاه‌های بیوتکنولوژی گیاهی ضرورت دارد؟
 (۱) اسپکتروفتومتر (۲) بیوراکتور
 (۳) کروماتوگراف گازها (۴) اتاقک رشد
- ۱۷- هدف اصلی از کاربرد محرک‌های زنده و غیرزنده (Elicitors) در کشت بافت گیاهان دارویی چیست؟
 (۱) تولید نوعی متابولیت ثانویه با میزان فراوان
 (۲) افزایش شدت تقسیم سلول‌های متابولیت‌ساز
 (۳) تحریک مسیرهای متابولیکی سنتز متابولیت‌های ثانویه
 (۴) ایجاد موتاسیون در سلول‌های در حال تقسیم با هدف سنتز متابولیت خاص
- ۱۸- امروزه استفاده‌های متعددی از دانش بیوانفورماتیک در بیوتکنولوژی، منجر به توسعه این رشته شده است. کدام یک از موضوعات زیر، جزو وظایف بیوانفورماتیک محسوب نمی‌شود؟
 (۱) گروه‌بندی پروتئین‌ها و تشکیل درخت نژادشناسی تکاملی
 (۲) استخراج مدل‌های آماری حاصل از PCR
 (۳) پیش‌بینی ساختار پروتئین‌های نو ترکیب
 (۴) پیدا کردن ژن‌ها در توالی‌های DNA
- ۱۹- استفاده وسیع از نشانگرهای مرفولوژیک در مهندسی ژنتیک کلاسیک، موجب محدودیت در مطالعات مربوط به توالی ژنوم گردیده است. برای حل این مشکل، استفاده از کدام نشانگر، به عنوان راه‌حل توصیه می‌شود؟
 (۱) ژنتیکی (۲) تلفیقی
 (۳) بیوشیمیایی (۴) مولکولی

- ۲۰- یکی از مؤثرترین تکنیک‌ها در مهندسی ژنتیک، مربوط به **coloning** است. کدام مورد، مفهوم این اصطلاح را بیان می‌کند؟
 (۱) همانندسازی سلول‌های نابالغ و تمایزنیافته
 (۲) اخراج هسته از اووسیت سلول‌های هدف
 (۳) شبیه‌سازی و تکثیر غیرجنسی سلول‌ها در آزمایشگاه
 (۴) انتقال هسته یک سلول جنسی به سیتوپلاسم سلول جنسی دیگر
- ۲۱- کدام مورد، از وظایف متخصصین مهندسی ژنتیک محسوب می‌شود، اما جزو مراحل مهندسی ژن‌ها نیست؟
 (۱) وارد کردن ژن موردنظر در حامل ژن
 (۲) انتخاب ژن موردنظر
 (۳) طراحی حامل ژن و تولید آن
 (۴) جداسازی ژن موردنظر
- ۲۲- برای تعیین فواصل ژن‌ها در روی یک کروموزم که در ترسیم نقشه‌های ژنی اهمیت پیدا می‌کند، از واحد معینی برای اندازه‌گیری‌ها استفاده می‌شود. واحد اندازه‌گیری فواصل ژن‌ها کدام است؟
 (۱) سانتی‌مورگان (cM)
 (۲) مگا زوج بار (Mbp)
 (۳) کیلودالتون (KD)
 (۴) میلی‌میکرون (mM)
- ۲۳- کدام قاعده زیر، برای تعیین مکان ژن‌های مربوط به یک صفت معین، در مهندسی ژنتیک مورد استفاده قرار می‌گیرد؟
 (۱) Haplotyping
 (۲) Co-Segregation
 (۳) کاوشگری DNA
 (۴) Crossing over
- ۲۴- تهیه کاریوتیپ از کروموزم‌های متافازی میتوزی و میوزی، از موضوعات آزمایشگاهی مهم در علم بیوتکنولوژی گیاهی، به‌عنده متخصصین کدام گرایش است؟
 (۱) ژنتیک گیاهی
 (۲) سیتوژنتیک گیاهی
 (۳) بیولوژی سلول‌های گیاهی
 (۴) زیست‌شناسی مولکول‌های زیستی
- ۲۵- برای محاسبه طول کروموزم، طول بازوی بلند و کوتاه، نسبت طول بازوی بلند به کوتاه و شاخص سانترومر، از کدام نرم‌افزار استفاده می‌شود؟
 (۱) Mfish
 (۲) Primer-3
 (۳) Idiographyca
 (۴) Micro-Measure
- ۲۶- در علوم بیوتکنولوژی گیاهی، گاهی از نرم‌افزار **Primer-3** استفاده می‌شود. این نرم‌افزار، به کدام منظور مورد استفاده قرار می‌گیرد؟
 (۱) طراحی پرایمر
 (۲) طراحی مدل PCR
 (۳) توالی‌یابی اسیدهای آمینه
 (۴) طراحی ریز آرایه (Microarray)
- ۲۷- در سلول‌های یوکاریوت، کدام‌یک از اندامک‌های سلولی فاقد غشای تراوا می‌باشند؟
 (۱) اکسی‌زوم‌ها
 (۲) دستگاه گلژی
 (۳) ریبوزوم‌ها
 (۴) پراکسی‌زوم‌ها
- ۲۸- یکی از مهم‌ترین تفاوت‌های سلول‌های پروکاریوت و یوکاریوت، کدام است؟
 (۱) اغلب اندامک‌های سلول یوکاریوت‌ها، فاقد غشا هستند.
 (۲) در سلول‌های پروکاریوت، فرایندهای متابولیکی انجام نمی‌پذیرد.
 (۳) سلول‌های یوکاریوت، دارای تعداد بسیار زیادی میتوکندری هستند.
 (۴) اندامک‌های سلولی متعددی، در سیتوپلاسم سلول‌های یوکاریوت وجود دارد.
- ۲۹- بر خورداری از سلول‌هایی با مواد هسته‌ای غیرمتمرکز، از ویژگی‌های کدام گروه از جانداران زیر است؟
 (۱) باکتری‌ها
 (۲) ویروس‌ها
 (۳) ریکتسیا
 (۴) قارچ‌های ناقص
- ۳۰- یکی از مهم‌ترین تفاوت‌های دانش «سلول‌شناسی» و دانش «فیزیولوژی سلولی»، نحوه پرداختن به کدام مورد زیر است؟
 (۱) تنوع سلولی
 (۲) ماهیت عمل سلول
 (۳) پدیده رشد و تقسیم سلولی
 (۴) چگونگی پیدایش سلول

- ۳۱- یکی از مهم‌ترین دلایل استفاده از هورمون ABA در تکنیک‌های کشت بافت و سلول‌های گیاهی، هدایت کالوس برای کدام مورد است؟
 (۱) مهار رشد ریشه‌ها
 (۲) تولید جنین‌زایی
 (۳) مهار نمو تخمک بارور شده
 (۴) تولید جنین‌زایی غیرجنسی
- ۳۲- در تکنیک‌های کشت بافت و در مرحله شاخه‌زایی می‌بایست علاوه بر انتخاب نوع هورمون، غلظت معینی را انتخاب نمود. استفاده از کدام هورمون و با کدام غلظت بر حسب میلی‌گرم در لیتر، توصیه می‌شود؟
 (۱) BA - ۱۰
 (۲) BA - ۰٫۱
 (۳) GA - ۱۰
 (۴) GA - ۰٫۱
- ۳۳- برای القای ریشه‌زایی، لازم است تا مقداری هورمون رشد با دوام نسبتاً زیاد، به محیط کشت بافت گیاهی اضافه شود. کدام هورمون توصیه می‌شود؟
 (۱) کینتین
 (۲) ایندول بوتریک اسید
 (۳) نفتالین استیک اسید
 (۴) ایندول استیک اسید
- ۳۴- به کدام دلیل، در یک آزمایشگاه کشت بافت، از ماده‌ای به نام Ribavirin استفاده می‌شود؟
 (۱) افزایش دوام ژل
 (۲) افزایش طول عمر کالوس و محیط کشت
 (۳) جداسازی محیط کشت مایع از جامد
 (۴) ضد عفونی نمونه‌های گیاهی بر علیه ویروس‌ها
- ۳۵- برای ساخت محیط کشت استاندارد و MS به ازای هر یک لیتر، کدام یک از ترکیبات زیر، به میزان بیشتری به کار برده می‌شود؟
 (۱) COCl_4
 (۲) KNO_3
 (۳) MgSO_4
 (۴) NH_4NO_3
- ۳۶- در تهیه محیط کشت استاندارد، استفاده از برخی ویتامین‌ها و هورمون‌های گیاهی کاملاً ضرورت دارد. برای ضد عفونی کردن این ترکیبات، استفاده از کدام مورد زیر، توصیه می‌شود؟
 (۱) فیلترهای غشایی
 (۲) «لامینار ایرفلو» در هنگام مصرف این ترکیبات
 (۳) اتوکلاو با دمای کمتر از ۷۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۲ ساعت
 (۴) آون خشک با دمای کمتر از ۷۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۰٫۵ ساعت
- ۳۷- هدف از تولید گیاهان عاری از باکتری، به دلیل حذف کدام جنس(های) باکتری‌های زیر می‌باشد؟
 (۱) Erwinia
 (۲) Bacillus و Erwinia.Pseudomonas
 (۳) Erwinia و Pseudomonas
 (۴) Bacillus و Erwinia
- ۳۸- یکی از تکنیک‌های کاربردی در کشت بافت‌های گیاهی، «ریز پیوند» یا Micrografting است. مفهوم این تکنیک، کدام است؟
 (۱) پیوند ریزنمونه گیاهی روی کالوس در حال تمایز در محیط کشت
 (۲) پیوند آوندهای آبکشی روی پایه‌های عاری از ویروس
 (۳) پیوند بخشی از بافت کالوس روی اندام‌های هوایی
 (۴) پیوند مریستم روی پایه‌های عاری از ویروس
- ۳۹- برای انتقال ماده ژنتیکی از سلول‌های یک گیاه عالی به گیاه عالی دیگر، کدام روش مرسوم است؟
 (۱) استخراج سلول تخم‌زا و انتقال آن به روش جنسی
 (۲) استخراج سلول زایشی از تخمدان و انتقال آن به جنین رویشی
 (۳) استخراج هسته زایشی از دانه گروه و انتقال آن به روش غیرجنسی
 (۴) استخراج DNA و خالص‌سازی آن جهت انتقال به روش جنسی
- ۴۰- دوره‌گیری سوماتیکی، دوره‌گیری سیتوپلاسمی و جابه‌جایی هسته‌های ایزوله شده که از روش‌های دست‌ورزی ژنتیکی محسوب می‌شوند، از تخصص‌های کدام گرایش ژنتیک محسوب می‌شوند؟
 (۱) سلولی
 (۲) جمعیت‌ها
 (۳) مولکولی
 (۴) کروموزم‌ها

- ۴۱- اساس تئوری Totipotency چیست؟
- ۱) توانایی تکامل یک سلول یوکاریوت به یک توده پرسلولی در شرایط محیطی مطلوب
 - ۲) توانایی تکامل و تبدیل هر یک از سلول‌های یک موجود پرسلولی به یک موجود کامل
 - ۳) توانایی تولید یک موجود پرسلولی کامل از یکی از سلول‌های تمایز یافته والد
 - ۴) توانایی تبدیل یک سلول جنسی از یک موجود پرسلولی به یک موجود کامل
- ۴۲- در تولید گیاهان هاپلوئید، کدام کشت توصیه می‌شود؟
- ۱) مریستم انتهایی ریشه
 - ۲) کالوس دوقطبی
 - ۳) سوسپانسیون سلولی
 - ۴) دانه گرده و پرچم
- ۴۳- برای تولید گیاه عاری از ویروس، کدام کشت زیر توصیه می‌شود؟
- ۱) کالوس تمایز یافته
 - ۲) سلول
 - ۳) مریستم
 - ۴) سلول‌های اپیدرمی
- ۴۴- مهندسی متابولیک، مطالعه کدام موضوع بیوتکنولوژیکی گیاهی را در دستور کار خود قرار می‌دهد؟
- ۱) تشخیص ژن‌های مؤثر در مسیر بیوسنتز ترکیبات طبیعی و مطالعه بیان ژن
 - ۲) بهینه‌سازی تولید متابولیت‌های ثانویه در بافت‌های گیاهی
 - ۳) استخراج متابولیت‌های ثانویه از کالوس توسعه یافته
 - ۴) چگونگی القای ریشه‌زایی در گیاهان تراریخته
- ۴۵- دو باکتری که در پیشرفت مهندسی بیوتکنولوژی کشاورزی نقش مؤثری داشتند، کدام‌اند؟
- ۱) ریزوبیوم و آزوباکتر
 - ۲) اشرشیا و آگروباکتریوم
 - ۳) ریزوبیوم و دیپلوکوکوس
 - ۴) نیتروزوموناس و اشرشیا
- ۴۶- کدام مورد در خصوص اصطلاح علمی «ترانسپوزون» در بیوتکنولوژی سلولی و مولکولی، صحیح است؟
- ۱) ترکیباتی هستند که با ژن‌ها و یا قطعاتی از ژن‌ها تلفیق می‌شوند.
 - ۲) قطعاتی از DNA که می‌توانند در سطح کروموزم جابه‌جا شوند.
 - ۳) قطعاتی از غشای سیتوپلاسمی که می‌توانند بازسازی شوند.
 - ۴) از عوامل حفاظت و نگهداری از ژن‌ها هستند.
- ۴۷- در کشت سلولی، کدام آنزیم‌ها به ترتیب برای حذف دیواره سلولی و آزاد شدن پرتوپلاست استفاده می‌شوند؟
- ۱) سلولاز و پروتیناز
 - ۲) آمیلاز و پکتیناز
 - ۳) سلولاز و پکتیناز
 - ۴) سلولاز و آمیلاز
- ۴۸- الحاق پلاسمید DNA به سلول باکتری، به کمک کدام ترکیب شیمیایی زیر تسهیل می‌شود؟
- ۱) کلرید کلسیم
 - ۲) کلرید پتاسیم
 - ۳) کلرید منیزیم
 - ۴) کلرید سدیم
- ۴۹- اصطلاح «سپیرید» در ژنتیک سلولی، به کدام معنی است؟
- ۱) امتزاج هسته و سیتوپلاسم در سلول مختلف
 - ۲) گرده‌افشانی مصنوعی درون آزمایشگاه
 - ۳) امتزاج سیتوپلاسم دو سلول مختلف
 - ۴) امتزاج هسته دو سلول مختلف
- ۵۰- تولید بذره‌های مصنوعی، در واقع حاصل کدام تکنیک زیر می‌باشد؟
- ۱) قرار دادن بذره‌های کوچک در لایه‌هایی از مواد ژل مانند
 - ۲) بذره‌هایی که بدون گرده‌افشانی، درون تخمدان تشکیل می‌شوند.
 - ۳) قرار دادن جنین جنسی در کپسول‌هایی از جنس ژل‌های طبیعی
 - ۴) قرار دادن جنین غیرجنسی حاصل از کشت بافت در کپسول‌هایی از ژل
- ۵۱- در الکتروفورز DNA، مسیر حرکت در ظرف مخصوص الکتروفورز، کدام است؟
- ۱) کاتد
 - ۲) آند
 - ۳) حرکت نمی‌کند.
 - ۴) در وسط راه، متوقف می‌شود.
- ۵۲- اجزای مختلف اصلی در یک مجموعه الکتروفورز، شامل کدام قسمت‌ها است؟
- ۱) پاور و ژل تانک
 - ۲) محفظه بافر و واحد الکتروفورز
 - ۳) پاور و واحد الکتروفورز
 - ۴) واحد الکتروفورز و جداساز DNA

- ۵۳- برای الکتروفورز قطعات بزرگ DNA، کدام شیوه الکتروفورز توصیه می شود؟
 (۱) PFGE
 (۲) AGE
 (۳) PAGE
 (۴) SDS-PAGE
- ۵۴- در شیوه الکتروفورز موسوم به SDS-PAGE، اساس کار عبارتست از: جداسازی و حرکت مواد به دلیل تفاوت در
 (۱) بار الکتریکی مولکول
 (۲) شکل مولکول
 (۳) تغییر بار الکتریکی مواد
 (۴) وزن مولکولی
- ۵۵- در حال حاضر، بیشترین کاربرد از تکنولوژی کشت بافت جانوری، به منظور تولید کدام مورد صورت می گیرد؟
 (۱) انسولین
 (۲) واکسن
 (۳) پروتئین های خوراکی
 (۴) پروتئین های تراریخته
- ۵۶- از مهم ترین ویژگی های محصولات پروبیوتیک، به اهمیت کدام عامل زیر، می توان اشاره کرد؟
 (۱) میکروب های مفید در محصول به عنوان مکمل های غذایی
 (۲) میکروب های مفید معده
 (۳) آنتی کرهای مختلف
 (۴) آنتی بادی های مفید
- ۵۷- از کدام تکنیک، برای ایزوله کردن DNA در بیوتکنولوژی گیاهی استفاده می شود؟
 (۱) PFGE
 (۲) SDS-Proteinase K
 (۳) CTAB
 (۴) SDS-Phenol extraction
- ۵۸- در انجام فرایند منجر به PCR، اولین گام اساسی در آزمایشگاه کدام است؟
 (۱) استخراج پرایمر
 (۲) دناتوره کردن DNA
 (۳) حذف دیواره سلولی
 (۴) اضافه کردن پلیمراز
- ۵۹- کدام یک از آنزیم های زیر، جهت اتصال دو قطعه از مولکول DNA به یکدیگر مورد استفاده قرار می گیرد؟
 (۱) پلیمراز
 (۲) پرونتاز
 (۳) نوکلئاز
 (۴) لیگاز
- ۶۰- مجموعه فرایندهایی که ما را قادر به انتقال ژن از یک موجود زنده به موجود زنده دیگری می کند، از کدام اصطلاح زیر می توانیم استفاده کنیم؟
 (۱) تغییرات ژنتیکی
 (۲) بیان ژن
 (۳) مهندسی ژنتیک
 (۴) اصلاح ژن