

سوالات فردی پاسخ کوتاه

آزمون مرحله نهایی

پایه دوم و سوم دبیرستان - رشته زیست‌شناسی

مدت زمان پاسخ‌گویی: ۷۰ دقیقه

مرداد ماه ۱۳۹۵

توضیحات:

فقط جواب نهایی هر سوال را در قسمت مشخص شده برای آن بنویسید و از نوشتن هرگونه راه‌حل خودداری کنید. پاسخ خود را فقط با خودکار آبی نوشته و از به‌کاربردن لاک غلط‌گیر خودداری نمایید. استفاده از هرگونه وسیله الکترونیکی نظیر موبایل، تبلت ممنوع است. استفاده از ماشین حساب مجاز می‌باشد.

- با توجه به توضیحات زیر به سوالات ۱ تا ۴ پاسخ دهید:

یکی از مسیرهای تکامل‌یافته برای تولید انرژی مسیر هوازی است که در ادامه‌ی گلیکولیز و از دو بخش چرخه کربس و زنجیره انتقال الکترون تشکیل شده است.

یک نوع خاص از یوکاریوت‌ها از فرمانرو آغازیان، توانایی استفاده از سه راه تنفس هوازی، تخمیر الکلی و تخمیر لاکتیک اسید را دارد. به‌ازای مصرف یک مول گلوکز در مسیر هوازی، ۳۶ مول ATP حاصل می‌گردد. توجه کنید که این سلول از شاتلی برای انتقال NADH به داخل غشای میتوکندری استفاده می‌کند که به‌ازای گرفتن یک NADH از سیتوپلاسم، یک $FADH_2$ در درون غشای داخلی آزاد می‌کند.

در این جاندار به‌ازای مصرف هر مول NADH سه مول ATP و به‌ازای مصرف هر مول $FADH_2$ دو مول ATP تولید می‌گردد.

۱. در صورتی که این سلول، $\frac{1}{6}$ مولکول‌های ATP خود را از راه تخمیر الکلی و $\frac{2}{3}$ را از راه تنفس هوازی

به‌دست آورد، به‌ازای مصرف یک مول گلوکز، چند مول ATP تولید می‌گردد؟

۲. در شرایط سوال بالا چند مول CO_2 تولید می‌کند؟

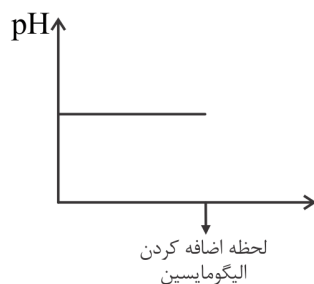
۳. همان‌طور که می‌دانید پمپ ATP با عبور دادن H^+ در جهت شیب غلظت آن‌ها، ATP می‌سازد. OXALOTC نوعی ماده شیمیایی است که کارایی این پمپ ATP سنتاز را کاهش داده و باعث می‌شود که برای تولید تعداد معینی ATP به عبور دادن ۵٪ یون هیدروژن بیشتری برای ساخت همان تعداد ATP نیاز داشته باشد. حال با اضافه کردن این ماده به محیط کشت سلول به ازای مصرف هر مول گلوکز، میزان تولید ATP در همان شرایط سوال ۱، چه مقدار است؟

۴. یکی از ترکیبات شیمیایی که در آزمایشگاه‌ها بسیار مورد استفاده قرار می‌گیرد، KCN می‌باشد که مهارکننده زنجیره انتقال الکترون است. ماده دیگر الیگومایسین است که باعث مهار فعالیت ATP سازی پمپ ATP سنتاز می‌گردد.

با افزودن الیگومایسین به محیط، نمودار زیر را که مربوط به pH فضای بین دو غشای میتوکندری است، با گذشت زمان (با استفاده از یک خط راست و با شیبی که خودتان تعیین می‌کنید) تکمیل کنید.

محور x: زمان سپری شده

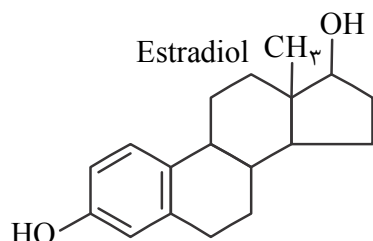
محور y: pH بین دو غشای میتوکندری



۵. در یک محیط ۹ باکتری هوازی و ۱۴ باکتری فتوسنتزکننده زندگی می‌کنند. میزان اکسیژن تولیدی هر باکتری فتوسنتزکننده، تامین کننده اکسیژن دو باکتری هوازی می‌باشد. در اثر گذرگاه باریک، در صورتی که فقط ۵ باکتری باقی بمانند، با چه احتمالی این ۵ باکتری بدون هیچ مرگ و میری به صورت پایا به زندگی ادامه می‌دهند؟ (هر باکتری هوازی به یک باکتری فتوسنتزکننده نیازمند است اما باکتری‌های فتوسنتزکننده، مستقل از باکتری‌های هوازی می‌باشند).

«تعریف گذرگاه باریک: به حذف تصادفی تعدادی از افراد جمعیت و باقی ماندن یک گروه کوچک از جمعیت اصلی گذرگاه باریک می‌گویند.»

۶. کسر تنفسی یکی از اصطلاحاتی است که در علم تغذیه تعریف می‌شود. این مقدار عبارت است از تعداد مول CO_2 آزاد شده در طی سوختن یک ترکیب آلی تقسیم بر تعداد مول O_2 مصرفی برای سوختن کامل آن ماده و تبدیل آن به گاز کربن دی‌اکسید و آب. کسر تنفسی را برای ترکیب زیر محاسبه کنید. (پاسخ را به درصد وارد کنید).



۷. با توجه به چرخه‌های گیاهی تعیین کنید که هر کدام از سلول‌های بخش‌های زیر چند سری کروموزوم دارد. (راهنمایی: سلول اگر n است عدد ۱، اگر $2n$ است عدد ۲ و ...). جواب نهایی را به صورت یک عدد چهاررقمی گزارش کنید به طوری که اولین رقم سمت چپ نشان‌دهنده سری کروموزوم بخش ۱ و دومین رقم سمت چپ نشان‌دهنده سری کروموزوم بخش ۲ و ... باشد.

(۱) پروتال سرخس

(۲) دیواره تخمدان نهان‌دانگان

(۳) دانه گرده نارس کاج

(۴) آندوسپرم بازدانگان

۸. صحیح یا غلط بودن هریک از عبارات زیر را در رابطه با باکتری‌ها مشخص نمایید. در صورت صحیح بودن عدد ۱ و در صورت غلط بودن عدد صفر را لحاظ کنید. سپس جواب را به صورت یک عدد ۴ رقمی متشکل از صفر و ۱ گزارش کنید. (اولین رقم از سمت چپ، جواب عبارت ۱ باشد و ...)

(۱) در چرخه لیتیک ماده وراثت و کپسید ویروس همانندسازی می‌کند اما در چرخه لیزوژنیک فقط ماده وراثت سلول همانندسازی می‌کند.

(۲) تولیدمثل باکتری‌ها از نوع میتوز می‌باشد اما هیچ تقسیم میوزی در باکتری‌ها مشاهده نشده است.

(۳) هر نوع باکتری ارغوانی (اعم از گوگردی ارغوانی یا غیر گوگردی ارغوانی) از ترکیبات گوگردی مثل H_2S به عنوان

منبع الکترون استفاده می‌کند.

(۴) پرو - ویروس را در چرخه لیزوژنیک باکتری‌ها می‌توان مشاهده کرد.

۹. صحیح یا غلط بودن هریک از عبارات زیر را در رابطه با گیاهان مشخص نمایید. در صورت صحیح بودن عدد ۱ و در صورت غلط بودن عدد صفر را لحاظ کنید. سپس جواب را به صورت یک عدد ۴ رقمی متشکل از صفر و ۱ گزارش کنید. (اولین رقم از سمت چپ، جواب عبارت ۱ باشد و ...)

- ۱) گامتوفیت نر بازدانگان و نهان دانگان دوسلولی بوده و سلول زایشی با تقسیم دو گامت ایجاد می کند.
- ۲) در سرخس ها و خزها آرگن دیده می شود اما در بازدانگان و نهان دانگان دیده نمی شود.
- ۳) پوسته دانه نهان دانگان به صورت اسپروفیت بوده و از لحاظ ژنی شبیه والد ماده خود است.
- ۴) ذخیره غذایی دانه نابالغ بازدانگان قبل از لقاح تشکیل می شود اما نهان دانگان بعد از لقاح تشکیل می شود.

۱۰. یک سلول مخمر داریم که دارای یک DNA خطی در هسته خود می باشد. اگر DNA خطی دارای ۵۰۰ جفت باز باشد و تعداد پیوندهای هیدروژنی آن ۱۳۴۵ عدد باشد، چند درصد از بازهای این DNA آدنین می باشد؟