

به نام خدا

آزمون آزمایشی المپیاد زیست شناسی

بهمن ماه ۱۳۹۳

دانش پژوه محترم، لطفاً پیش از شروع آزمون به موارد زیر توجه فرمایید:

۱. این آزمون شامل ۳۷ پرسش چهار گزینه ای در ۱۲ صفحه است.
۲. مدت زمان پاسخگویی به پرسش های آزمون ۱۸۰ دقیقه است.
۳. در هر سوال، صحیح ترین گزینه را به عنوان پاسخ انتخاب کرده و آن را در پاسخبرگ خود با مداد مشکی نرم علامت بزنید.
۴. پاسخ درست به هر سوال ۳ نمره مثبت و پاسخ نادرست به هر کدام ۱ نمره منفی دارد.
۵. نام و نام خانوادگی، نام آزمون، پایه تحصیلی و نام دبیرستان خود را با خط خوانا در محل مشخص شده در پاسخبرگ خود بنویسید.
۶. پاسخبرگ شما با رایانه تصحیح می شود. لذا از تا شدن و یا کثیف شدن پاسخبرگ خود جلوگیری کنید.
۷. استفاده از تلفن همراه، دیکشنری و هر گونه کتاب یا جزوه در جلسه آزمون ممنوع است. استفاده از ماشین حساب مجاز است.
۸. در جلسه آزمون به هیچ سوالی پاسخ داده نخواهد شد. در صورت وجود هر گونه مشکل احتمالی در سوالات، پس از اتمام آزمون درباره آن تصمیم گیری خواهد شد.
۹. کلید آزمون را پس از آزمون از مسئول مربوطه دریافت نمایید.

۱- pK معیاری است که برای بیان قدرت اسیدها و بازهای ضعیف در گرفتن یا دادن H^+ در هر pH خاص استفاده می‌شود. یا به عبارت دیگر pK هر ماده، pH ای است که در آن، ماده‌ی مورد نظر نصف غلظتش پروتونه $[HA]$ و نصف دیگر غلظتش غیرپروتونه $[A^-]$ باشد. در pH بالای pK یک ماده‌ی خاص، ماده بیش‌تر به فرم دپروتونه حضور دارد و در pH های پایین‌تر از آن ماده‌ی بیش‌تر به فرم پروتونه حضور دارد.

معادله‌ی زیر بر محاسبه‌ی نسبت $\frac{[A^-]}{[HA]}$ کاربرد دارد:

$$pH = pK + \log \frac{[A^-]}{[HA]}$$

فرض کنید که برای یک بیمار آسپرین (یک اسید ضعیف با pK برابر با ۳) تجویز شده است که قرار است از طریق معده جذب شود اگر pH معده را حدود ۱ و pH پلاسمای خون را حدود ۷ در نظر بگیریم چه کسری از آسپرین تجویز شده وارد سلول‌های بدن می‌شود؟ (می‌دانید که فرم باردار مواد سخت‌تر از غشاها عبور می‌کنند فرض کنید که تنها فرم‌های غیرباردار قابل جذب باشند).

$$(1) \frac{100}{101} \quad (2) \frac{1}{10001} \quad (3) \frac{100}{101} + \frac{1}{10001} \quad (4) \frac{100}{101} \times \frac{1}{10001}$$

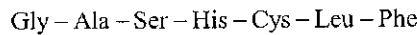
۲- کدام عبارت نادرست است؟

- ۱) زنجیره‌ی نشاسته بدون انشعاب یا گاه انشعاب‌دار است.
 - ۲) بسیاری از پلی‌ساکاریدها، به عنوان ماده‌ی سازنده‌ی ساختارهای نگهدارنده‌ی سلول‌ها بوده و موجب حفظ جاندار می‌شوند.
 - ۳) هیدرولیز سلولز در لوله‌ی گوارش گاو و موریانه امکان‌پذیر است.
 - ۴) فیبر (الیاف) یک ماده‌ی غذایی انرژی‌زا برای انسان محسوب می‌شود.
- ۳- در یوکاریوت‌ها ماده‌ای به نام سیکلوهگزامید مانع ساخت پروتئین‌ها در ریبوزوم‌های سیتوسل می‌شود. در پروکاریوت‌ها ترکیبی به اسم کلرامفنیکل این عمل را انجام می‌دهد.
- کلرامفنیکل (که یک نوع آنتی‌بیوتیک است) جزو اولین ماده‌های شناسایی شده‌ای بود که مانع ساختن پروتئین با اثر بر روی زیرواحد بزرگ ریبوزوم می‌شوند.
- مشخص شده که این ماده با سر $3'$ ، Aminoacyl – tRNA (یعنی tRNA ای که به آمینواسید متصل شده است)، بر سر اتصال به زیر واحد کوچک ریبوزوم رقابت می‌کند و نه با پپتیدیل tRNA (tRNA ای که به آن پپتید متصل شده است). امروزه به جز در موارد خیلی نادر از این آنتی‌بیوتیک استفاده نمی‌شود.

به نظر شما کدام یک از گزینه‌ها می‌تواند علت کم استفاده بوده کلرامفنیکل باشد؟

- ۱) شبیه بودن آن از نظر ساختاری به سیکلوهگزامید پس پروکاریوت‌ها هم اثرات کمی دارد.
- ۲) دم آگریز آن که آن را در چربی محلول می‌کند.
- ۳) اثر آن بر روی میتوکندری‌های سلول
- ۴) کوچک بودن آن و گذشتن از منافذ هسته و اثرش بر روی کروموزوم‌های یوکاریوتی

۴- یک توالی طبیعی اسید آمینه به صورت زیر است:



توالی‌های زیر در یک بررسی جمع‌آوری شده‌اند. در هر کدام چه نوع جهشی رخ داده است؟ (کدون اسیدهای آمینه در جدول زیر آمده است).

جهش اول Gly, Ala, Ser, His

جهش دوم Gly, Ala, Ser, Leu, Cys, Leu, Phe

جهش سوم Gly, Val, Ala, Ile, Ala, Ser

UUU } Phe UUC }	UCU } UCC } Ser UCA } UCG }	UAU } Tyr UAC } UAA } UAG }	UGU } Cys UGC } UGA } UGG } Trp
CUU } CUC } Leu CUA } CUG }	CCU } CCC } Pro CCA } CCG }	CAU } His CAC } CAA } Gln CAG }	CGU } CGC } Arg CGA } CGG }
AUU } AUC } Ile AUA } AUG } Met	ACU } ACC } Trp ACA } ACG }	AAU } Asn AAC } AAA } Lys AAG }	AGU } Ser AGC } AGA } Arg AGG }
GUU } GUC } Val GUA } GUG }	GCU } GCC } Ala GCA } GCG }	GAU } Asp GAC } GAA } Glu GAG }	GGU } GGC } Gly GGA } GGG }

(۲) اضافه - حذف - جانشینی

(۴) جانشینی - جانشینی - اضافه

(۱) جانشینی - حذف - جانشینی

(۳) جانشینی - جانشینی - حذف

۵- دانش‌آموزی برای آزمایش از میکروسکوپی با درجه‌ی درشت‌نمایی $50 \times$ استفاده می‌کند و ناحیه‌ی قابل رؤیت $2/4$

میلی‌متر است. اگر درشت‌نمایی را به $40 \times$ افزایش دهد، ناحیه‌ی قابل مشاهده کدام است؟

(۱) $0/3$ میلی‌متر (۲) $0/6$ میلی‌متر (۳) $2/4$ میلی‌متر (۴) 3 میلی‌متر

۶- کدام گزینه شامل موارد درست است؟

(I) یکی از خصوصیات مثبت یک پلاسمید برای استفاده در کلون کردن، وجود یک یا چند راه‌انداز بسیار فعال است.

(II) در یک پلاسمید مورد استفاده برای کلون کردن، وجود یک یا چند ژن مقاومت به آنتی‌بیوتیک مطلوب نیست.

(III) داشتن چند جایگاه تشخیص برای آنزیم محدودکننده‌ی مورد استفاده برای ما مطلوب است.

(IV) ممکن است ژن‌های یوکاریوتی در باکتری‌ها به علت شناخته نشدن راه‌انداز آن‌ها به وسیله‌ی RNA پلی‌مراز باکتریایی بیان نشوند.

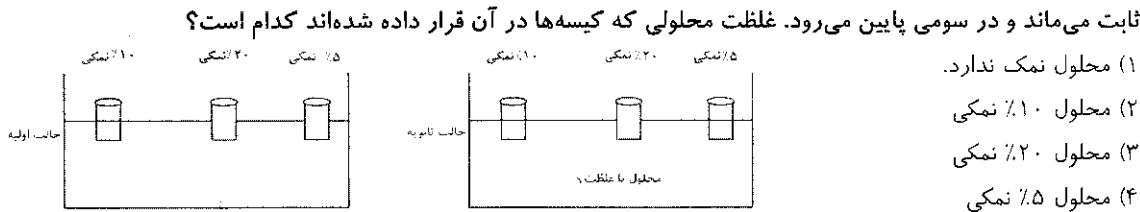
(۲) I, IV

(۴) II, IV

(۱) I, II, IV

(۳) II, III, IV

۷- سه کیسه که هر یک به وسیله‌ی غشایی تراوا نسبت به آب احاطه شده و حاوی یک نوع مایع سیال با غلظت‌های مختلف می‌باشند، در یک محلول قرار داده می‌شوند؛ بعد از سازگار شدن با محلول، مایع در یکی از کیسه‌ها بالا رفته، در دیگری ثابت می‌ماند و در سومی پایین می‌رود. غلظت محلولی که کیسه‌ها در آن قرار داده شده‌اند کدام است؟



۸- یک محلول پروتئینی دارای واحدهای مونومری و دیمری است. ۳۰ درصد از وزن کل این محلول پروتئینی را مونومرها تشکیل داده‌اند. با فرض این که وزن هر دی‌پپتید دو برابر یک آمینواسید باشد چه نسبتی بین تعداد مونومرها و دیمرها برقرار می‌باشد؟

$$\frac{3}{7} \quad (1) \quad \frac{6}{7} \quad (2) \quad \frac{3}{10} \quad (3) \quad \frac{7}{10} \quad (4)$$

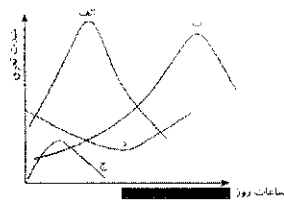
۹- یک مولکول DNA خطی دارای ۴۰۹۶۰ جفت نوکلئوتید است. در این مولکول فراوانی نوکلئوتیدها برابر می‌باشد. در حضور آنزیم EcoRI این DNA احتمالاً به چند قسمت تقسیم می‌شود؟ (توالی شناسایی این آنزیم، یک توالی پالیندروم به طول ۶ جفت نوکلئوتید است.)

$$10 \quad (1) \quad 20 \quad (2) \quad 11 \quad (3) \quad 22 \quad (4)$$

۱۰- یک گیاه‌شناس برای مقابله با پدیده‌ی Photorespiration و افزایش بازده گیاهان زراعی، در یک گیاه C_۳، با تغییرات ژنتیکی موفق به ایجاد نوعی آنزیم RuBisCo جهش یافته شده است که تمایل آن به CO_۲ همانند آنزیم PEP Carboxylase (در گیاهان C_۴) بالا است و تمایل به O_۲ ندارد و در نتیجه پدیده‌ی Photorespiration در این گیاه C_۳ جهش یافته (آن را C_۳' می‌نامیم) وجود ندارد. وی برای ارزیابی کار خود آزمایشی طراحی می‌کند که در آن دو گیاه که یکی C_۳' و دیگری C_۴ است را در شرایط محیطی یکسان و در محیط با نور زیاد، گرم و خشک قرار می‌دهد تا بازده تولید قند (به عنوان محصول نهایی فتوسنتز) را در آن‌ها مقایسه کند. با توجه به اطلاعاتی که از فتوسنتز در این گیاهان دارید، پیش‌بینی کنید چه اتفاقی می‌افتد؟

- ۱) بازده گیاه C_۴ به علت جدا بودن محل آناتومیکی فیکس شدن CO_۲ از محل چرخه‌ی کالوین بیش‌تر است.
- ۲) بازده هر دو گیاه برابر است چرا که هر دو توانایی یکسانی جهت فیکس کردن CO_۲ دارند.
- ۳) از آن‌جا که گیاه C_۳'، بر خلاف گیاه C_۴، چرخه‌ی اضافه‌ای برای فیکس کردن CO_۲ - که طی آن ATP مصرف می‌شود - ندارد، بازده بیش‌تری دارد.
- ۴) اطلاعات کافی نیست.

۱۱- کدام نمودار میزان تعرق را فردای یک روز گرم و بارانی تابستانی نشان می‌دهد؟

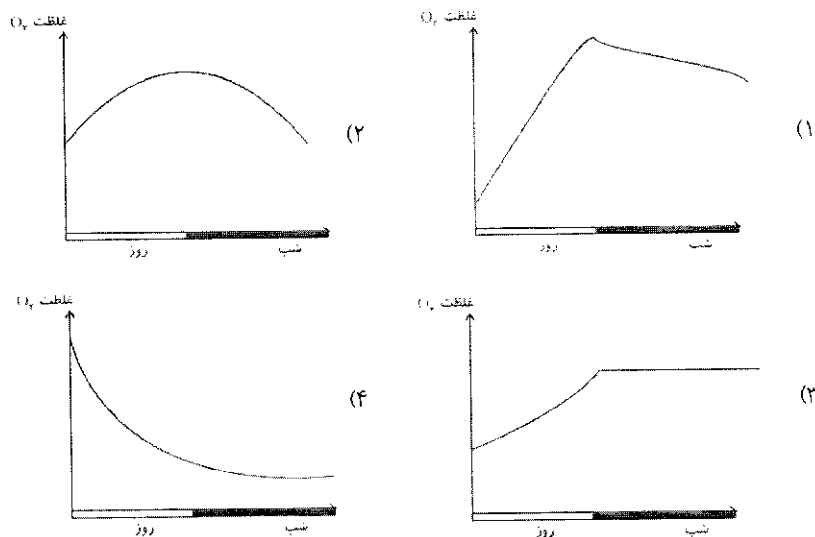


- الف (۱)
- ب (۲)
- ج (۳)
- د (۴)

۱۲- دی کلروفنل ایندوفنل (DCPIP) ماده رنگینی است که رنگ آبی دارد اما زمانی که احیا شود بی‌رنگ می‌گردد. در کدام شرایط این ماده کم‌ترین رنگ را خواهد داشت؟

- (۱) در حضور کلروپلاست در شرایط تاریکی
 (۲) در حضور کلروپلاست در شرایط روشنایی
 (۳) در حضور کلروفیل در شرایط تاریکی
 (۴) در حضور کلروفیل و در شرایط روشنایی

۱۳- گیاهی را (C_۳) در ظرف در بسته شیشه‌ای که به اندازه‌ی کافی بزرگ است به مدت ۲۴ ساعت قرار می‌دهیم. کدام نمودار تغییرات غلظت اکسیژن در این ظرف را به درستی نشان می‌دهد؟



۱۴- کدام یک از موارد زیر واجد تراکتید هستند؟

- I- اسپوروفیت خزه / II- گامتوفیت خزه / III- اسپوروفیت سرخس / IV- گامتوفیت سرخس
 (۱) III و IV
 (۲) II، III و IV
 (۳) فقط III
 (۴) I و II

۱۵- در یک بیماری به نام گال تاجی (crown gall) توده سلولی بی‌نظمی شبیه غده که به آن گال می‌گویند بر روی ساقه گیاه به وجود می‌آید. عامل این بیماری یک باکتری به نام آگروباکتریوم است که ژن‌های ایجادکننده‌ی گال را وارد ژنوم سلول‌های میزبان می‌کند. سلول‌های دریاقت‌کننده‌ی این ژن‌ها شروع به تقسیمات میتوز نموده و ضمن انتقال ژن‌های خود به کلیه‌های سلول‌های دختری، توده سلولی بی‌شکل یا گال را به وجود می‌آورند.

ژن‌هایی که توسط باکتری به سلول میزبان انتقال می‌یابند حاوی اطلاعات لازم برای ساخت دو هورمون مهم گیاهان هستند. گاهی وقوع جهش در این ژن‌ها باعث برهم خوردن تعادل هورمونی سلول‌های گال شده و موجب می‌گردد تا در گال ریشه‌های نابه‌جا و یا ساقه شکل بگیرد.

به نظر شما وقوع جهش در ژن بیوسنتز کننده‌ی کدام هورمون با افزایش بیان آن و برهم زدن تعادل بین هورمون‌ها موجب به وجود آمدن گال ریشه‌ای می‌گردد؟

- (۱) سیتوکینین (۲) ژبرلین (۳) اکسین (۴) آبسیزیک اسید

۱۶- گل‌دهی (+) یا عدم گل‌دهی (-) دو گیاه A و B در دوره‌های تاریکی و روشنایی مختلف (فتوپریود یا نوردورگی) در جدول زیر آمده است:

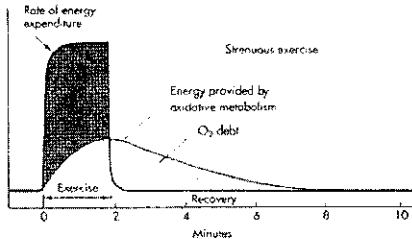
روشنایی تاریکی	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸	۱۹	۲۰
گیاه A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
گیاه B	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

بر اساس این جدول دو گیاه A و B به ترتیب چگونه‌اند؟

- (۱) روز کوتاه - روز کوتاه
 (۲) روز کوتاه - روز بلند
 (۳) روز بلند - روز کوتاه
 (۴) روز بلند - روز بلند

۱۷- پتانسیل آب ریشه‌های کدام گیاه از محیط خود (مکان استقرار ریشه‌ها) بالاتر نیست؟
 I گیاهان ساکن آب شیرین / II گیاهان دریازی / III گیاهان هالوفیت (شورزی)
 I (۱) II (۲) III, II (۳) III, II, I (۴)

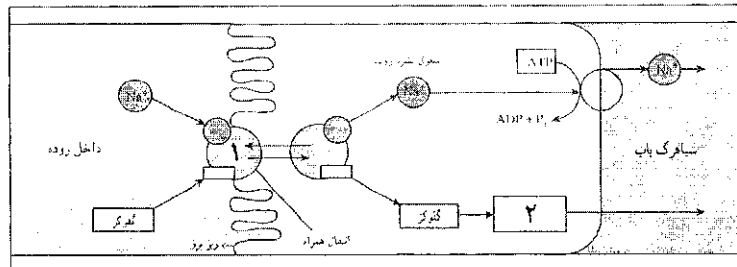
۱۸- اگر نیازهای انرژی برای ورزش نتواند توسط فسفوریلاسیون (تنفس هوازی) تأمین شود «وام اکسیژن» بروز پیدا می‌کند. بعد از پایان ورزش، تنفس بالاتر از سطح استراحت باقی می‌ماند تا این وام اکسیژن را پس دهد. با توجه به عبارت فوق نمودار روبه‌رو را مورد بررسی قرار دهید و به سؤال زیر پاسخ دهید.



کدام گزینه مطلب صحیح را بیان می‌کند؟

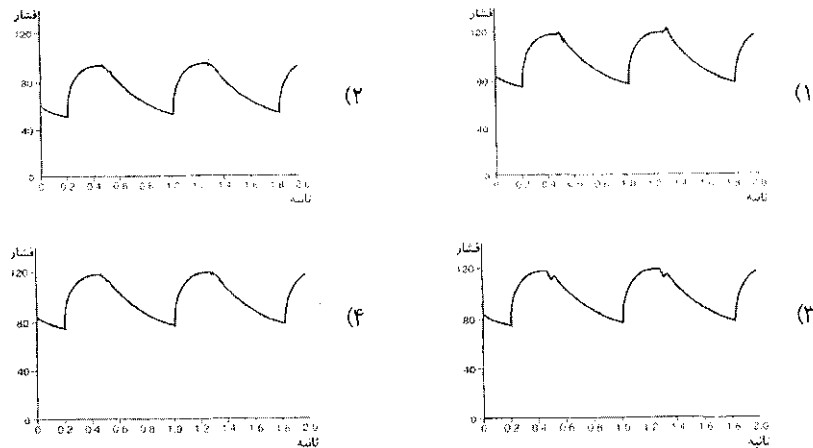
- (۱) میزان O_2 پس داده شده (به وام اکسیژن) دقیقاً معادل O_2 قرض گرفته شده است.
 (۲) وام اکسیژن تقریباً معادل انرژی مصرف شده حین ورزش منهای مقداری است که توسط متابولیسم اکسیداتیو تأمین می‌شود.
 (۳) وام اکسیژن با ورزش مداوم و طولانی بسیار بزرگ‌تر است.
 (۴) قسمت تیره پررنگ و خاکستری نواحی تنفس هوازی را نشان می‌دهد که مساحت آن‌ها نیز با هم برابر است.

۱۹- شکل مقابل نحوه جذب گلوکز توسط سلول پوششی جدار روده را نشان می‌دهد. بر اساس شکل نحوه ورود و نحوه خروج گلوکز از سلول پوششی که به ترتیب با شماره‌های ۱ و ۲ نشان داده شده چگونه است؟



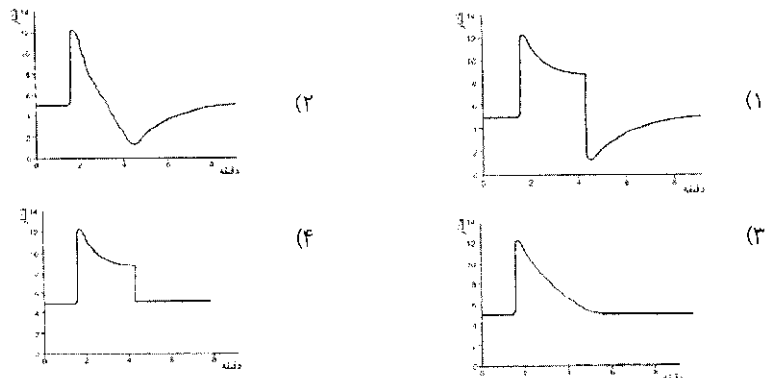
- (۱) فعال، فعال
 (۲) فعال، انتشار ساده
 (۳) فعال، انتشار تسهیل شده
 (۴) انتشار تسهیل شده، انتشار تسهیل شده

۲۰- «ورود خون از بطن چپ به آئورت باعث کشیدگی جداری آن و بالا رفتن فشار تا 120 mmHg می‌شود. آن‌گاه در خاتمه سیستول که تخلیه خون از بطن چپ متوقف می‌شود و در پیچه‌ی آئورت بسته می‌شود، خاصیت ارتجاعی شریان‌ها به آن‌ها کمک می‌کند تا فشار زیاد درون شریان را حتی در طول دیاستول نیز حفظ کنند. پس از بسته شدن در پیچه‌ی آئورت فشار آئورت در سراسر طول دیاستول به آهستگی کم می‌شود زیرا خون ذخیره شده در شریان‌های ارتجاعی متسع به طور پیوسته در عروق محیطی جریان می‌یابد و تا وریدها می‌رسد. فشار آئورت پیش از انقباض مجدد بطن معمولاً تا حدود 80 میلی‌متر جیوه افت می‌کند. با توجه به مطالب فوق و با در نظر گرفتن تمام مراحل چرخه‌ی ضربان قلب به نظر شما اگر ما یک دستگاه ثبت فشار را در آئورت قرار دهیم دقیق‌ترین نموداری که به دست می‌آوریم کدام است؟

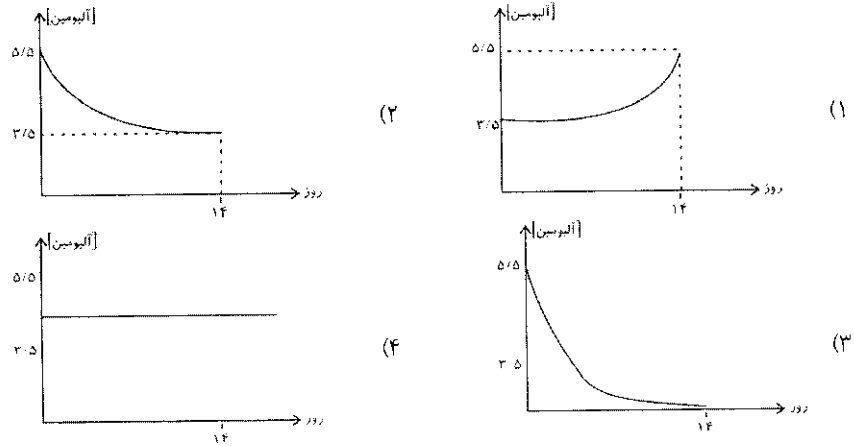


۲۱- محققی با آگاهی از این مطلب که «هنگامی که حجم زیادی از خون به یک رگ تحمیل می‌شود ابتدا فشار در آن بسیار بالا می‌رود، اما ظرف چند دقیقه تا چند ساعت جدار رگ کشیده می‌شود و به فشار اجازه می‌دهد به حد طبیعی برگردد» و با این توجیه که این پدیده به دلیل وجود رشته‌های عضلانی در جدار عروق است، آزمایشی به شرح زیر ترتیب می‌دهد:
 دو سر قطعه‌ی کوچکی از یک سیاهرگ را می‌بندد و سپس فشار را در آن ثبت می‌کند، پس از آن حجم اضافه‌ای از خون را ناگهان به درون سیاهرگ تزریق می‌کند، پس از مدتی حجم خون اضافه شده را ناگهان بر می‌دارد. در تمام طول انجام آزمایش فشار داخل سیاهرگ اندازه‌گیری می‌شود.

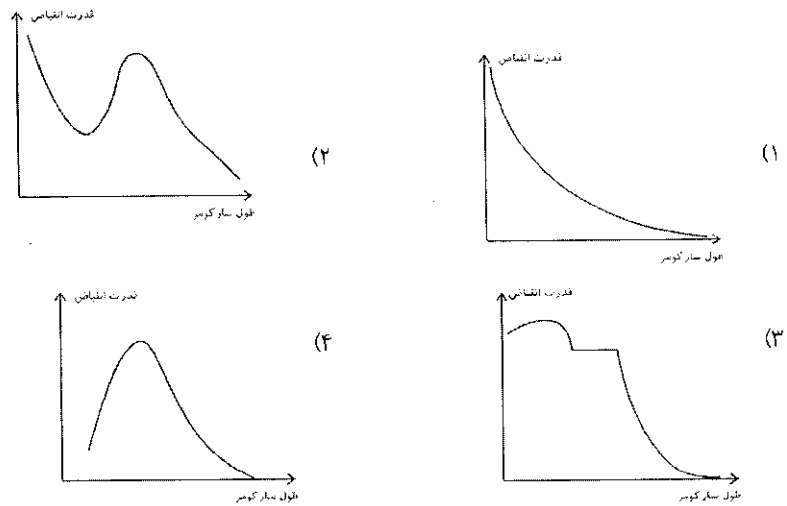
نمودار به دست آمده از ثبت فشار داخل سیاهرگ به کدام گزینه نزدیک‌تر است؟



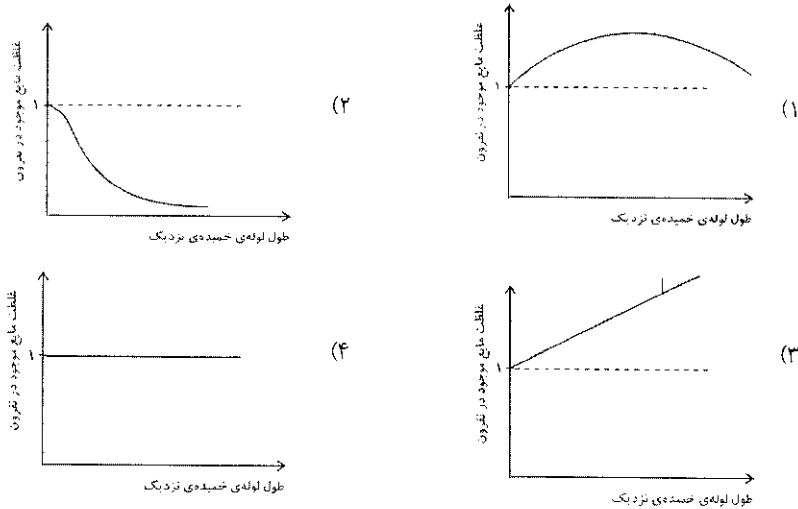
۲۵- آلبومین از مهم‌ترین پروتئین‌های پلاسمایی است و غلظت آن در کل بدن در حدود $11/2 \text{ g/dcl}$ می‌باشد که از این مقدار حدود ۶۰٪ در فضای خارج عروقی وجود دارد. در طی دو هفته و در یک فرد سالم غلظت پلاسمایی آلبومین اندازه‌گیری شد. نمودار تغییرات آن کدام می‌تواند باشد؟ (نیمه‌ی عمر آلبومین ۲۰-۱۵ روز است.)



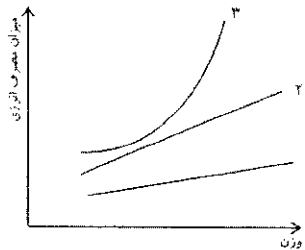
۲۶- در طول بسیار بلند سارکومر که فیلامنت اکتین دیگر با فیلامنت‌های میوزین همپوشانی ندارد هیچ‌گونه انقباضی وجود ندارد. همین که طول عضله به یک حد مشخص کاهش می‌یابد مقدار همپوشانی بالا می‌رود و منجر به افزایش پیشرونده‌ی نیروی انقباضی می‌شود. همین که طول سارکومر به زیر آن حد مشخص می‌آید، فیلامنت‌های نازک در قسمت میانی سارکومر به هم می‌رسند که موجب آشفتگی میان کنش اکتین و میوزین می‌شود. با توجه به این مطلب نمودار قدرت انقباضی برحسب طول سارکومر به کدام گزینه نزدیک‌تر خواهد بود؟



۲۷- نمودار تغییر غلظت گلوکز در مایع لوله خمیده نزدیک نسبت به غلظت آن در پلاسما کدام است؟ (عدد ۱ نشان می‌دهد که غلظت این ماده در مایع موجود در لوله نظیر غلظت آن در پلاسما است)



۲۸- نمودار زیر رابطه‌ی میزان مصرف انرژی برای حرکت و وزن موجودات مختلف در محیط‌های گوناگون را نشان می‌دهد.



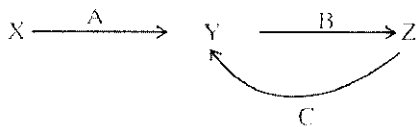
(۱)، (۲)، (۳) به ترتیب کدام نحوه‌ی حرکت را نشان می‌دهند؟

- (۱) دویدن، شنا کردن، پرواز کردن
- (۲) شنا کردن، پرواز کردن، دویدن
- (۳) شنا کردن، دویدن، پرواز کردن
- (۴) پرواز کردن، دویدن، شنا کردن

۲۹- در شکل زیر مسیر شماتیک مراحل نهایی تولید رنگدانه‌ی گل در یک گیاه نشان داده شده است. حروف A, B, C نشانگر آنزیم‌های دخیل در این مسیر می‌باشند که هر یک دارای ۲ الل با رابطه غالب مغلوبی کامل هستند و الل غالب سبب تولید آنزیم کارا و الل مغلوب آنزیم بدون عملکرد را تولید می‌کند. حروف X, Y, Z نمایش‌گر سه رنگدانه‌ی تولید شده طی این مراحل هستند. این رنگدانه‌ها به سه رنگ آبی، قرمز و سفید می‌باشند ولی جایگاه هر یک از این‌ها در مسیر آنزیمی هنوز کشف نشده است. در خود لقاحی گیاه والدی که از نظر هر سه ژن A, B, C هتروزیگوت می‌باشد در F_1 چنین نسبت‌های فتوتیپی به دست آمده است:

۹ آبی: ۱۶ قرمز: ۳۹ سفید

آیا می‌توانید با این اطلاعات محل درست رنگدانه‌ها را در مسیر آنزیمی بیابید؟



- (۱) آبی: Z, قرمز: Y, سفید: X
- (۲) قرمز: Z, سفید: Y, آبی: X
- (۳) آبی: Z, سفید: Y, قرمز: X
- (۴) قرمز: Z, آبی: Y, سفید: X

۳۰- جای سه کودک در بیمارستان با یک‌دیگر عوض شده است. پس از مشاهده داده‌های زیر در جدول، تشخیص دهید

کدام یک از ترکیب‌های زیر، سری‌های کودک / والد را به درستی نشان می‌دهد؟

III	II	I	زوج
B ₂ O	A ₂ B	A ₂ A	گروه‌های خونی

۳	۲	۱	کودک
AB	O	B	گروه‌های خونی

(۱) I-۳, II-۱ و III-۲





(۲) I-۱, II-۳ و III-۲

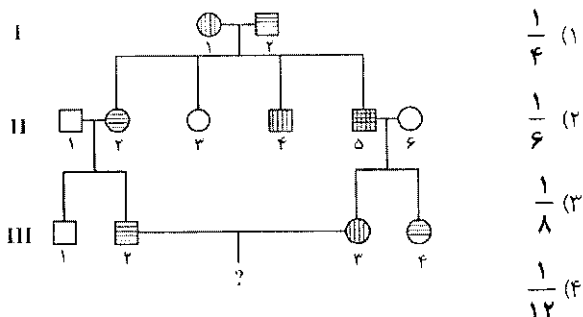
(۳) I-۲, II-۱ و III-۳

(۴) I-۲, II-۳ و III-۱

۳۱- شجره‌نامه‌ی زیر را در نظر بگیرید:

احتمال اینکه از ازدواج افراد نشان داده شده فرزندی با گروه خونی O پدید آید چه قدر است؟

-  گروه خون A
-  گروه خون B
-  گروه خون AB
-  گروه خون O



- (۱) $\frac{1}{4}$
- (۲) $\frac{1}{6}$
- (۳) $\frac{1}{8}$
- (۴) $\frac{1}{12}$

۳۲- مردی زال و کوررنگ در یک جمعیت با زنی ناقل کوررنگی و با فنوتیپ سالم از نظر زالی ازدواج می‌کند. می‌دانیم در این جمعیت برای این دو لوکوس ژنی، ال غالب هر کدام دو برابر ال مغلوب آن است. این زوج ۳ فرزند به دنیا می‌آورند. احتمال این که فقط ۲ تا از این فرزندان پسرانی زال و کوررنگ باشند، چند درصد است؟ (نزدیک‌ترین گزینه را انتخاب کنید.)

- (۱) ۱
- (۲) ۲
- (۳) ۸
- (۴) ۱۲

۳۳- توالی بخشی از یک پروتئین حفظ شده (conserved) در ۵ گونه‌ی متفاوت به صورت زیر است. کدام گونه، به نیای مشترک نزدیک‌تر است؟

۱ گونه‌ی ۱ : ...Asp - Leu - Val - Met - His - Pro - Pro - Asp - Lys - Ala - Leu - Glg...

۲ گونه‌ی ۲ : ...Phe - Val - His - Met - Leu - Asn - Pro - Tre - Val - Ile - Ala - Gly...

۳ گونه‌ی ۳ : ...Phe - Leu - Arg - Met - Leu - Asn - Pro - Asp - Met - Ile - His - Arg...

۴ گونه‌ی ۴ : ...Phe - Leu - Val - Met - Leu - Asn - Pro - Met - Lys - Ile - Ala - Gly...

- (۱) ۱
- (۲) ۲
- (۳) ۳
- (۴) ۴

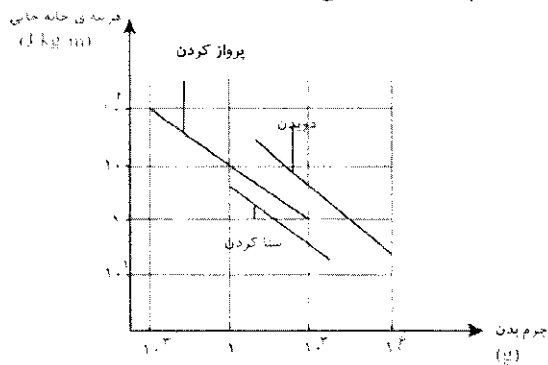
۳۴- بخشی از آشیان اکولوژیک (niche) ۵ گونه‌ی نزدیک به هم از پرندگان، به صورت زیر است. کدام گونه، کم‌تر از سایرین در معرض انقراض قرار دارد؟ (فرض کنید فراوانی منابع با هم یکسان است).

ارتفاعی از درخت که در آن زندگی می‌کند		از دانه با ابعاد زیر تغذیه می‌کند		از حشرات با ابعاد زیر تغذیه می‌کند		
۴-۶m	۲-۴m	۱-۲cm	۰-۱cm	۲-۴cm	۱-۲cm	
✓	✗	✗	✓	✓	✓	گونه‌ی ۱
✓	✗	✓	✗	✗	✗	گونه‌ی ۲
✓	✗	✓	✗	✗	✓	گونه‌ی ۳
✗	✓	✓	✗	✓	✗	گونه‌ی ۴
✗	✓	✓	✓	✗	✓	گونه‌ی ۵

(۱) گونه‌ی ۱ (۲) گونه‌ی ۲ (۳) گونه‌ی ۳ و ۴ (۴) گونه‌ی ۴ و ۵

۳۵- نمودار زیر، هزینه‌ی جابه‌جایی بر حسب ژول برای یک متر حرکت دادن هر کیلوگرم از وزن بدن را برای جانورانی که

برای شنا، پرواز و دویدن اختصاصی شده‌اند، نمایش می‌دهد. کدام گزاره‌ها، صحیح هستند؟



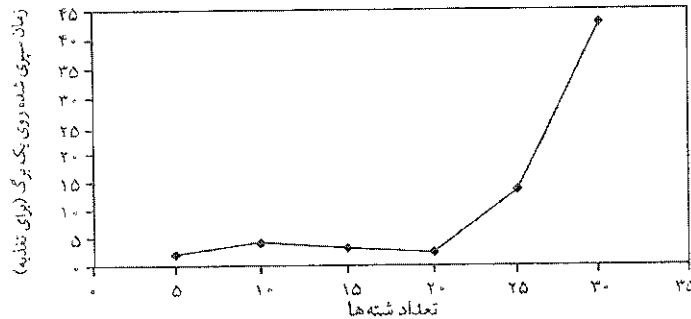
(I) جانورانی که می‌دوند، برای هر متر جابه‌جایی، نسبت به جانوران هم وزن خود که شنا می‌کنند، انرژی بیشتری صرف می‌کنند.

(II) پرواز، کارآمدترین شکل جابه‌جایی است.

(III) در هر شکل جابه‌جایی، جانوران بزرگ‌تر، کارآمدتر از جانوران کوچک‌تر جابه‌جا می‌شوند.

(۱) I, II (۲) I, III (۳) II, III (۴) I, II, III

۳۶- شته‌ها شکار معمول کفشدوزک هستند، شکل زیر، مقدار زمانی را کفشدوزک‌ها روی یک برگ سپری کرده‌اند (برای تغذیه) نشان می‌دهد. شکل نشان‌دهنده‌ی چیست؟



(I) وقتی شکار کفشدوزک‌ها ثابت و فراوان است، کفشدوزک‌ها اشتباه می‌کنند و گیج می‌شوند و باید برای شکار افراد وقت بیشتری صرف کنند.

(II) اندازه‌ی جمعیت کفشدوزک، به تعداد شته‌هایی که در دسترس هستند، بستگی دارد.

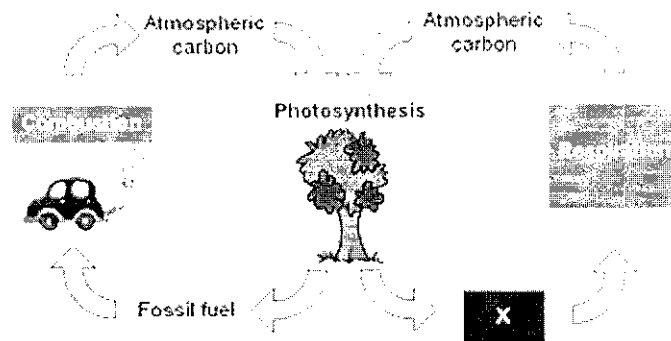
(III) وقتی تعداد شته‌ها کم باشد، کفشدوزک انرژی خود را برای شکار آن‌ها هدر نمی‌دهد.

(IV) کفشدوزک برای شناسایی شته‌ها روی برگ‌های دارای شته زیاد نسبت به برگ‌های دارای شته کم، شانس بیشتری دارند.

(V) کفشدوزک وقت بیشتری روی برگ‌هایی که شته بیشتری دارند، صرف می‌کنند. چون مقدار خالص انرژی به دست آمده به علت جست‌وجوی کم‌تر، حداکثر است.

(۱) فقط I (۲) فقط II (۳) فقط III (۴) III , V

37- The following shows a simplified diagram of the carbon cycle.



The missing part of the cycle, marked with an "X", consists of a group of organisms. Which of the following is the most inclusive and accurate description of the organisms in group X?

- 1) cows and horses
- 2) animals
- 3) fungi
- 4) all animals, fungi and some bacteria