

فهرست

پنج	درباره‌ی ناب
هفت	سخن ناشر
۱	نهمین المپیاد
۱۷	پاسخ نهمین المپیاد
۲۵	دهمین المپیاد
۴۰	پاسخ دهمین المپیاد
۴۹	یازدهمین المپیاد
۶۸	پاسخ یازدهمین المپیاد
۷۷	دوازدهمین المپیاد
۹۲	پاسخ دوازدهمین المپیاد
۹۷	سیزدهمین المپیاد
۱۱۹	پاسخ سیزدهمین المپیاد
۱۲۷	چهاردهمین المپیاد
۱۴۷	پاسخ چهاردهمین المپیاد
۱۶۰	پانزدهمین المپیاد
۱۷۵	پاسخ پانزدهمین المپیاد

۱۸۱

۱۹۷

۲۰۸

۲۲۸

شانزدهمین المپیاد

پاسخ شانزدهمین المپیاد

هفدهمین المپیاد

پاسخ هفدهمین المپیاد

درباره‌ی ناب

ناب بخشی است در مؤسسه فرهنگی فاطمی

که وظیفه‌ی تأمین منابع آموزشی مفید برای نخبگان جوان و استعداد‌های برتر کشور را بر عهده دارد. رشد خلاقیت، افزایش توان رقابت، و ارتقای علمی دانش‌پژوهان علاقه‌مند به مسابقات علمی، به‌ویژه المپیادهای علمی داخلی و بین‌المللی، مورد توجه این بخش است. کتاب‌ها و منابع آموزشی ناب در همین چارچوب با همکاری کارشناسان و صاحب‌نظران باتجربه با شیوه‌ی نوآورانه، و دقت بالای علمی تألیف و منتشر می‌شود. کتاب‌های ناب علاوه بر آنکه برای دانش‌آموزان مشتاق به حضور در مسابقات و المپیادهای علمی مفید است، برای کلیه‌ی دانش‌آموزانی که علاقه‌مند به فراگیری عمیق مطالب علمی در سطحی فراتر از برنامه‌های عادی مدارس هستند نیز سودمند خواهد بود. دانشجویان و دبیران محترم نیز می‌توانند از «کتاب‌های ناب» به‌عنوان مرجعی قابل اعتماد استفاده کنند.



سخن ناشر

از رویدادهای نویدبخش سالهای اخیر، توجه وزارت آموزش و پرورش به المپیادهای علمی و استقبال دانش‌آموزان ممتاز دوره‌ی دبیرستان از این المپیادها است. بسیاری از دانش‌آموزان مستعد برای عضویت در تیم‌های ملی المپیاد و حضور در مسابقه‌های علمی در سطح جهان تلاش می‌کنند. بی‌شک موفقیت در این عرصه مستلزم پشتکار، وسعت و عمق معلومات، مهارت در حل مسئله، خلاقیت و نوآوری است. اما از سوی دیگر وجود منابع آموزشی سودمند و قابل اعتماد نیز برای کسب موفقیت‌ها ضروری و حتمی است. مجموعه‌ی منابع آموزشی برای مرحله‌ی اول المپیادهای علمی شامل بیش از ۴۰ عنوان کتاب درسی و کتاب تمرین و مسائل است که بر اساس برنامه‌های درسی المپیادهای داخلی کشور در رشته‌های ریاضی، کامپیوتر، فیزیک، نجوم، شیمی، زیست‌شناسی و ادبیات فارسی طراحی شده است. این مجموعه را جمعی از مؤلفان باتجربه که در تدریس کلاس‌های المپیاد سابقه‌ی ممتد دارند و استادانی که تجربه‌ی سرپرستی تیم‌های المپیاد جهانی را برعهده داشته‌اند تألیف و ویرایش کرده‌اند. در طراحی و تألیف کتاب‌ها تلاش شده است تا آنجا که ممکن است تمام سرفصل‌های برنامه‌ی درسی المپیاد پوشش داده شود. بنابراین، این مجموعه می‌تواند به‌عنوان یک منبع درسی قابل اعتماد در کلیه‌ی مدارس کشور که دانش‌آموزان را برای رقابت در مسابقه‌های علمی کشور آماده می‌کنند مورد استفاده قرار گیرد. از طرف دیگر روش نگارش کتاب‌ها و وجود مثال‌های حل‌شده‌ی فراوان این امکان را نیز فراهم می‌کند تا دانش‌آموزان علاقه‌مند در اقصی نقاط کشور بتوانند، حتی بدون نیاز به معلم، با مطالعه‌ی آنها خود را برای رقابت در المپیادهای علمی آماده کنند.

برای پشتیبانی علمی از کتاب‌های این مجموعه و تعامل با دانش‌آموزان و مدرسان، وبگاه مخصوصی پیش‌بینی شده است که به زودی راه‌اندازی می‌شود.

نهمین المپیاد

۲۸ بهمن ماه ۱۳۸۴

مدت: ۱۸۰ دقیقه

۱. آزمایش شمارش اسپرم‌های مردی ۲۲ ساله مشخص کرده است که تعداد اسپرم‌های او در واحد حجم، نسبت به افراد عادی کمتر است. کدام موارد زیر ممکن است علل این پدیده باشد؟

- I. کاهش سلول‌های بینابینی
II. تحلیل غده‌ی پروستات
III. کاهش LH
IV. افزایش FSH
- الف) II و III
ب) I، II، و IV
ج) III و IV
د) I و III
ه) II، III، و IV

۲. از جمله عواملی که در صعود شیرهی خام اختلال ایجاد می‌کند، تعرق شدید و تشکیل حباب بزرگ هوا در آوند چوبی است. چه عاملی می‌تواند احتمال تشکیل حباب را کاهش دهد؟

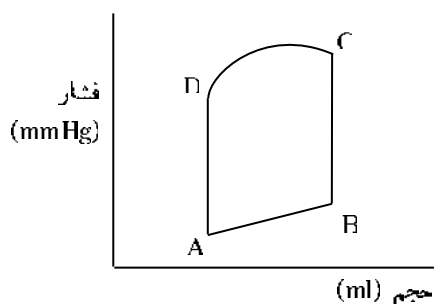
- الف) افزایش فشار ریشه‌ای
ب) ساختار لان‌های دیواره‌ی آوندهای چوبی
ج) ساختار تراکتیدها
د) انجماد
ه) نیش حشرات

۳. نوار کاسپاری در ریشه مانع از ادامه‌ی جریان غیرپروتوپلاستی در عرض پوست ریشه می‌شود. این نوار در دیواره‌های جانبی کدام سلول‌ها ورود یون‌های معدنی را بیشتر کنترل می‌کند؟

- الف) آندودرم ب) اگزودرم ج) کلانشیم د) دایره‌ی محیطیه
۴. به نظر شما کدام یک از موارد زیر نقش کلیدی گل‌سنگ را در ایجاد اکوسیستم‌ها بهتر بیان می‌کند؟
- الف) توانایی تثبیت نیتروژن هوا
ب) توانایی فتوسنتز در شرایط سخت محیطی
ج) خردکردن سنگ‌ها
د) جایگزینی در محیط جدید
۵. کدام گزینه در باره‌ی باز و بسته شدن روزنه‌ها درست است؟
- الف) جهت‌گیری رشته‌های سلولزی امکان رشد عرضی سلول‌های نگهبان روزنه را فراهم می‌کند.
ب) رشته‌های سلولزی سلول‌های نگهبان روزنه از انبساط عرضی آنها جلوگیری می‌کند.
ج) نیروی حاصل از انبساط بیشتر دیواره‌ی شکمی از طریق رشته‌های شعاعی سلولز به دیواره‌ی پشتی منتقل می‌شود.
د) هنگام انبساط طول دیواره‌ی مشترک سلول‌های نگهبان در محل تماس افزایش می‌یابد.
۶. با توجه به گزاره‌های زیر کدام گزینه در باره‌ی دستگاه تنفس پرندگان درست است؟
- I. هوا هنگام دم از کیسه‌های هوایی عقبی وارد شش‌ها می‌شود.
II. هوا هنگام بازدم از شش‌ها وارد کیسه‌های هوایی پیشین می‌شود.
III. هوا در دو تنفس متوالی مسیر دستگاه تنفس پرنده را به‌طور کامل طی می‌کند.
IV. تهویه‌ی هوا در کیسه‌های هوایی عقبی بیشتر از کیسه‌های هوایی پیشین است.
- الف) III ب) II و IV ج) I و III د) II
- ه) I، II، III و IV
۷. در کشت بافت‌های گیاهی پس از تولید کالوس برای تمایز و تولید ریشه و ساقه، کالوس را به ترتیب در محیط کشت مغذی حاوی غلظت بیشتر نسبت به و سپس در محیط حاوی غلظت بیشتر نسبت به قرار می‌دهند.
- الف) اکسین-ژیبرلین؛ ژیرلین-اکسین
ب) سمیتوکینین-اکسین؛ ژیرلین-اکسین
ج) اکسین-سمیتوکینین؛ سمیتوکینین-اکسین
د) ژیرلین-سمیتوکینین؛ اکسین-ژیرلین

ه) اکسین - سیتوکینین؛ ژیرلین - سیتوکینین

۸. در شکل زیر یک دوره‌ی فعالیت مکانیکی بطن چپ نشان داده شده است.



با توجه به این گزاره‌ها گزینه‌ی درست را انتخاب کنید.

I. A نقطه‌ی بازشدن دریچه‌ی آئورت است.

II. C نقطه‌ی بسته شدن دریچه‌ی آئورت است.

III. D نقطه‌ی بازشدن دریچه‌ی میترال است.

IV. B نقطه‌ی بسته شدن دریچه‌ی میترال است.

الف) I و II ب) IV ج) II د) III

ه) I و IV

۹. چهار جامعه‌ی زیستی را برای تعیین غنای گونه‌ای و شاخص تنوع زیستی بررسی کردیم و داده‌های حاصل را در این جدول‌ها قرار دادیم. تغییرات محیط زیست این جوامع را نیز روی نمودار نشان دادیم.

تعداد افراد	گونه‌ها
۹	الف
۳	ب
۲	ج
۲	د
۴۴	ه
۲	و
۴	ز
۳	ح

جامعه‌ی ۴

تعداد افراد	گونه‌ها
۱۸	الف
۴	ب
۳۳	ج
۲	د
۴	ه
۳	و
۶	ز

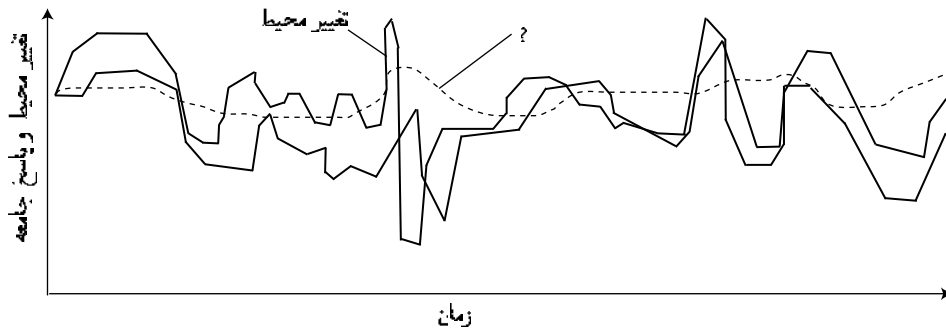
جامعه‌ی ۳

تعداد افراد	گونه‌ها
۷	الف
۱۰	ب
۱۱	ج
۸	د
۹	ه
۵	و

جامعه‌ی ۲

تعداد افراد	گونه‌ها
۱۲	الف
۷	ب
۲	ج
۶	د
۵	ه

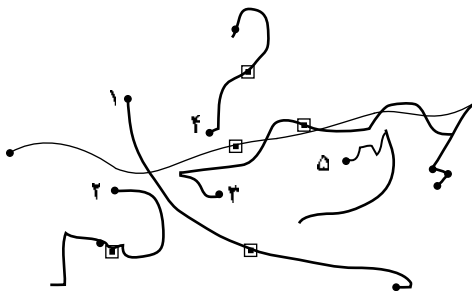
جامعه‌ی ۱



نموداری که در شکل با علامت سؤال نشان داده شده است، به احتمال بیشتر متعلق به کدام جامعه است؟

- الف) جامعه‌ی ۱
ب) جامعه‌ی ۲
ج) جامعه‌ی ۳
د) جامعه‌ی ۴

۱۰. یوزپلنگی به گروهی آهو (۱ تا ۵) حمله می‌کند. در مدت زمان بین آغاز حمله‌ی یوزپلنگ تا شکار شدن یکی از آهوها، مسیر حرکت یوزپلنگ و همه‌ی آهوها از بالا با دوربین عکاسی با دیافراگم باز ثبت شده است.



- نقطه‌ی استقرار هر جانور در $t = 0$
- نقطه‌ی قرارگرفتن هر جانور در $t = 30$

کدام نتیجه‌گیری(ها) با این مشاهده تأیید می‌شود؟

- I. بعضی آهوها پیش از آنکه شکارچی را ببینند، از وجود خطر آگاه می‌شوند.
- II. یوزپلنگ از ابتدا تا انتها یک آهو را تعقیب می‌کند.
- III. یوزپلنگ در ابتدا بدون هدف خاص به گله هجوم می‌برد و پس از مدت کوتاهی برحسب موقعیت آهوها، یکی از آنها را تعقیب می‌کند.
- IV. یوزپلنگ در ابتدا یکی از آهوها را تعقیب می‌کند، ولی ممکن است پس از حمله برحسب موقعیت‌های جدید آهوی دیگری انتخاب کند.

(د) I و IV

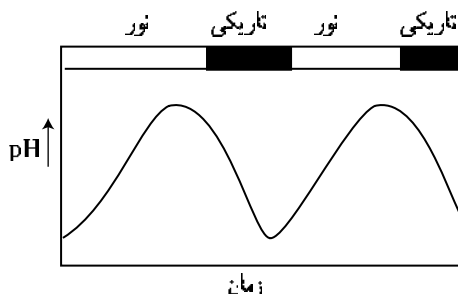
(ج) III

(ب) I و III

(الف) II

(ه) II و IV

۱۱. این شکل وضعیت pH برگ یک گیاه را نشان می‌دهد.



با توجه به شکل، کدامیک از گزینه‌ها درست است؟

(الف) شدت تعرق این گیاه در روز بیشتر است.

(ب) واکنش‌های این گیاه توسعه یافته‌اند.

(ج) این گیاه نسبت به کاهش رطوبت محیط حساس است.

(د) بازده فتوسنتز این گیاه بالاست.

۱۲. کدامیک از عبارات‌های زیر درباره‌ی انرژی و سیستم‌های زیستی نادرست است؟

(الف) آنزیم‌ها در مسیرهای متابولیک می‌توانند بعضی از واکنش‌های انجام‌ناپذیر از لحاظ ترمودینامیک را با استفاده از واکنش‌های انرژی‌زا کاتالیز کنند.

(ب) پستانداران انرژی مورد نیاز خود را از اکسیداسیون پلی‌مرهای گیاهی یا جانوری به دست می‌آورند.

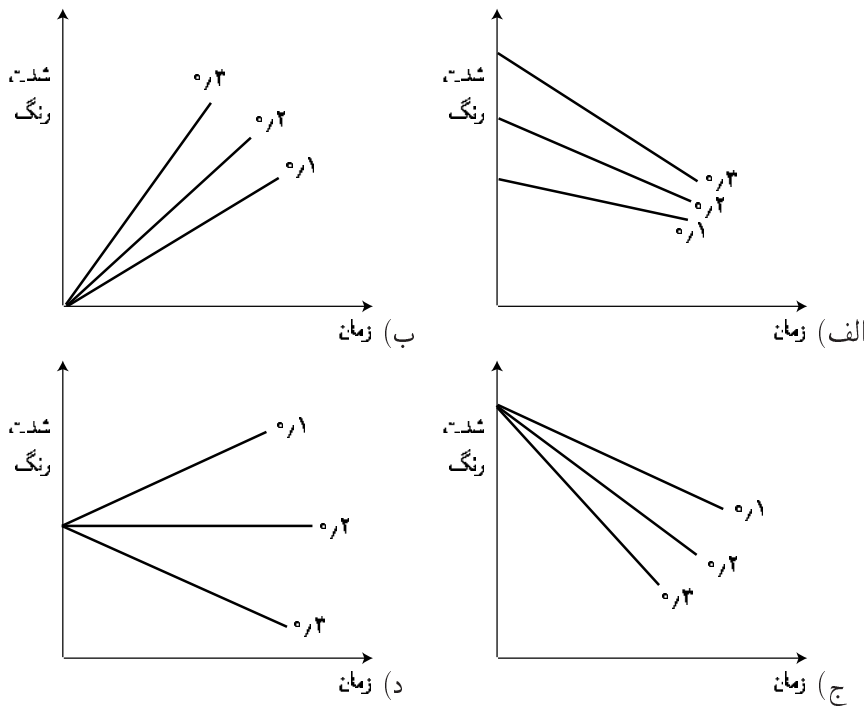
(ج) بیشتر انرژی حاصل از سوختن ترکیبات ذخیره‌کننده‌ی انرژی از قبیل کربوهیدرات‌ها به گرما تبدیل می‌شود.

(د) واکنش‌های متابولیکی که از نظر ترمودینامیک انجام‌ناپذیرند، با حضور یک کاتالیزور پروتئینی انجام می‌شوند.

۱۳. یکی از واکنش‌های حد واسط چرخه‌ی کربس تبدیل سوکسینیک اسید به فوماریک اسید است.

این واکنش با تولید یون H^+ انجام می‌شود. فرض کنید دانش‌آموزی مطالعه‌ی این واکنش را با استفاده از سوسپانسیون میتوکندری ساول‌های لوبیا و یک رنگ آبی که با جذب یون H^+ بی‌رنگ می‌شود، انجام داده است. او مطالعه‌ی خود را با مخلوط واکنش سوکسینیک اسید

در سه غلظت ۰/۳ mg/ml، ۰/۲ mg/ml و ۰/۱ mg/ml انجام داده است. کدام یک از نمودارهای زیر بیانگر نتایج مورد انتظار است؟

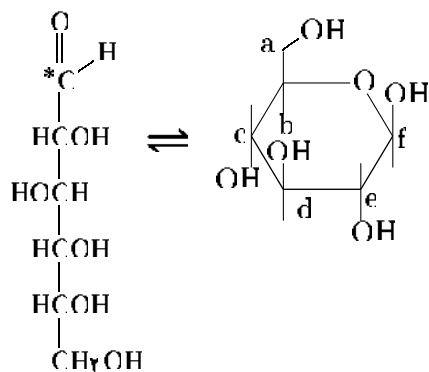


۱۴. توالی نوکلئوتیدهای کدون یک آمینواسید روی DNA به ترتیب ۳' - GTA - ۵' است. یک مولکول mRNA از روی DNA حاوی این کدون ساخته شده است. توالی آنتی کدون این کدون کدام است؟

- (الف) CAT
- (ب) CUT
- (ج) GUA
- (د) CAU
- (ه) GTA

۱۵. با توجه به واکنش تعادلی صفحه‌ی بعد، که در آن شکل حلقوی قند در مایعات زیستی از شکل خطی آن مشتق می‌شود، کدام یک از اتم‌های کربن در حلقه‌ی پیرانوز از اتم کربن نشان‌دار با علامت ستاره (*) شکل خطی حاصل شده‌اند؟

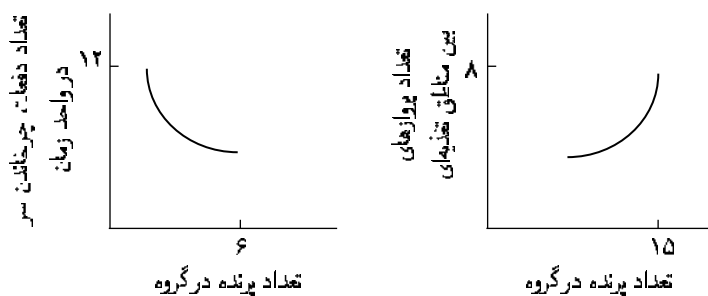
- (الف) کربن a
- (ب) کربن b
- (ج) کربن c
- (د) کربن e
- (ه) کربن f



۱۶. فردی به پیرچشمی مبتلاست و بدون عینک دید مناسبی ندارد. چند روز است که عینک او شکسته است و او فرصت تعمیر آن را نداشته است. در ضمن همسر این فرد مبتلا به نزدیک بینی و فرزند او مبتلا به دور بینی است. با توجه به گزاره‌های زیر کدام گزینه را به این فرد پیشنهاد می‌کنید؟
- I. برای مطالعه‌ی نامه از عینک همسرش استفاده کند.
 - II. برای رانندگی از عینک همسرش استفاده کند.
 - III. برای مطالعه‌ی نامه از عینک فرزندش استفاده کند.
 - IV. برای رانندگی از عینک فرزندش استفاده کند.

- الف) I و II ب) I و IV ج) II و III د) III و I
ه) I

۱۷. سهره‌ی طلایی هنگامی که دانه می‌خورد، هر از چندی سر خود را به اطراف می‌چرخاند تا مطمئن شود که خطری او را تهدید نمی‌کند. پژوهشگران رفتار تغذیه‌ای این سهره را مشاهده و نمودارهای زیر را براساس اطلاعات به دست آمده رسم کردند.



با توجه به این نمودارها، کدام نتیجه‌گیری(ها) درست است؟

- I. تغذیه در گروه به نفع سهره نیست، زیرا گروه سبب جلب توجه شکارچی می شود.
 II. هرچه تعداد افراد گروه بیشتر باشد، از هزینه‌ی رفتار تغذیه‌ای سهره کاسته می شود.
 III. تغذیه در گروه سبب می شود که سهره زمان کمتری صرف مراقبت از خود کند.

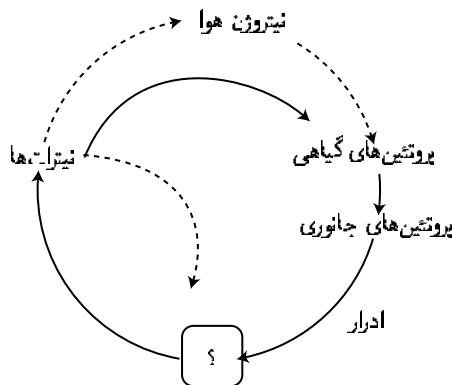
الف) I (ب) II (ج) III (د) I و III
 ه) I، II، و III

۱۸. یک میکروبیولوژیست در پی تحقیقات خود درباره‌ی زندگی فاژها و باکتری‌ها دریافته است که تعدادی از باکتری‌ها که توسط فاژها آلوده شده‌اند، می‌توانند آمینواسیدهای ویژه‌ای بسازند که قبلاً نمی‌توانسته‌اند. به نظر شما کدام عامل یا عوامل زیر در ایجاد این توانایی مؤثر بوده است؟

- I. ترانسفورماسیون
 II. انتخاب طبیعی
 III. هم‌یوگی (Conjugation)
 IV. جهش

الف) II (ب) II و IV (ج) III (د) I، II، و III
 ه) I و IV

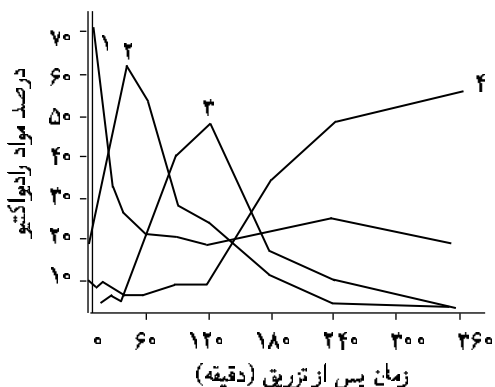
۱۹. در این شکل به جای علامت سؤال کدام یک را قرار می‌دهید؟



الف) آمونیاک (ب) اوره (ج) N_2 (د) نیتريت
 ه) اوریک اسید

۲۰. اغلب سلول‌ها در یک مسیر ۶ مرحله‌ای پروتئین ترشح می‌کنند. انتقال داخل سلولی پروتئین‌های ترشحی به روش سمیتوشیمیایی و با استفاده از پیش‌سازهای رادیواکتیو از قبیل لوسین نشان‌دار (3H -Leucine) بررسی می‌شود؛ به این ترتیب که لوسین نشان‌دار را به جانور تزریق و سپس

از بافت نشان‌دار در فواصل زمانی متفاوت رادیوگراف تهیه می‌کنند. در آزمایش زیر، شماره‌های ۱ تا ۴ به ترتیب از راست به چپ معرفی چیست؟



- (الف) شبکه‌ی آندوپلاسمی زیر-شبکه‌ی آندوپلاسمی صاف- میتوکندری- جسم گلژی
 (ب) شبکه‌ی آندوپلاسمی زیر-گرانول‌های ترشحی نابالغ- دستگاه گلژی- غشای سلول
 (ج) شبکه‌ی آندوپلاسمی زیر-دستگاه گلژی- گرانول‌های ترشحی نابالغ- گرانول‌های ترشحی بالغ
 (د) شبکه‌ی آندوپلاسمی صاف- دستگاه گلژی- گرانول‌های ترشحی نابالغ- غشای سلول
 (ه) شبکه‌ی آندوپلاسمی زیر-دستگاه گلژی- لیزوزوم- گرانول‌های ترشحی بالغ

۲۱. رنگ جفت بال اول ملخ‌های گروه‌زی معمولاً از محیط زندگی آنها تبعیت می‌کند و به رنگ‌های طوسی، قهوه‌ای، کرمی، و سبز درمی‌آید. هنگام پرواز، جفت بال اول با زاویه‌ی حدود ۹۰ درجه نسبت به محور طولی بدن قرار می‌گیرد و ملخ با جفت بال دوم که معمولاً به رنگ‌های زرد یا قرمز است، پرواز می‌کند و پس از فرود آمدن، هم‌رنگ بستر می‌شود. به نظر شما مهم‌ترین اهمیت سازشی رنگ جفت بال دوم کدام است؟

- (الف) جفت‌یابی
 (ب) ترساندن شکارچی
 (ج) گمراه کردن شکارچی
 (د) استتار در پرواز

۲۲. با توجه به گزاره‌های زیر، کدام گزینه درباره‌ی چرخه‌ی زندگی پلاسمودیوم مولد مالاریا صحیح است؟

- I. مرحله‌ی جنسی چرخه‌ی زندگی پلاسمودیوم درون بدن پشه‌ی آنوفل انجام می‌شود.
 II. مروزوتیت‌ها سلول‌هایی هاپلوئیدند که از فرایند میوز تولید می‌شوند.
 III. اسپوروئوتیت‌ها از تقسیم میتوز سلول‌های تخم به وجود می‌آیند.

الف) I، II، III و
 ب) II
 ج) III
 د) I و II

۲۳. تعدادی چغندر قند را درون ظرفی قرار دادیم، به ظرف یک فشارسنج جیوه‌ای متصل کردیم و در ظرف را کاملاً بستیم. کدام یک از این پیش‌بینی‌ها درست است؟
 الف) مقدار فشار درون ظرف در تمام مدت آزمایش ثابت است.
 ب) فشار درون ظرف ابتدا زیاد و سپس یکنواخت و سرانجام کم می‌شود.
 ج) فشار درون ظرف ابتدا ثابت است، اما پس از مدتی کم می‌شود.
 د) فشار درون ظرف ابتدا کم و سپس زیاد می‌شود.

۲۴. کدام یک از گزینه‌های زیر درباره‌ی سلول‌های فیبر درست است؟
 الف) سلول‌های فیبر از فعالیت کامبیوم چوب-آبکش ساخته می‌شوند.
 ب) سلول‌های فیبر در بافت نخستین یافت نمی‌شوند.
 ج) فیبرهای سلولزی در حالت بلوغ زنده‌اند.
 د) بازدانگان فیبر ندارند.

۲۵. یک ژن یوکاریوتی را به درون DNA یک باکتری انتقال دادیم. این ژن به mRNA رونویسی و سرانجام به پروتئین ترجمه شد. پروتئین تولیدشده فعالیت زیستی نداشت. چرا؟
 I. mRNA این ژن درون باکتری پردازش (splicing) نشده است.
 II. یوکاریوت‌ها و پروکاریوت‌ها از کدهای ژنتیک متفاوت استفاده می‌کنند.
 III. پروتئین‌های مهارکننده‌ی بیان ژن (repressors) رونویسی و ترجمه را مختل کرده‌اند.
 IV. نیمه عمر mRNA باکتریایی بسیار کوتاه است.
 V. ریبوزوم‌های پروکاریوتی نمی‌توانند به tRNA متصل شوند.

الف) I، IV، V و
 ب) I و IV
 ج) II، III، IV و
 د) II
 ه) I

۲۶. در سال‌های اخیر بخش عمده‌ای از تحقیقات باستان‌شناسی با استفاده از ابزار و فناوری‌های زیست‌شناسی مولکولی روی بقایای به دست آمده از فسیل‌ها و غیره انجام می‌شود. براساس پیشرفت‌های به دست آمده در این زمینه، رشته‌ی باستان‌شناسی مولکولی در بعضی از دانشگاه‌های جهان راه‌اندازی شده است. یک باستان‌شناس در یک بررسی، بخشی از مواد آلی مربوط به یک

پرنده‌ی ۱۰۰۰۰ ساله را به دست آورده است و می‌خواهد DNA این نمونه را با DNA ی یک پرنده‌ی زنده مقایسه کند. بهترین روش برای افزایش مقدار DNA برای آزمایش‌های او کدام است؟

(الف) آنالیز قطعات کامل از هضم آنزیم‌های محدودکننده

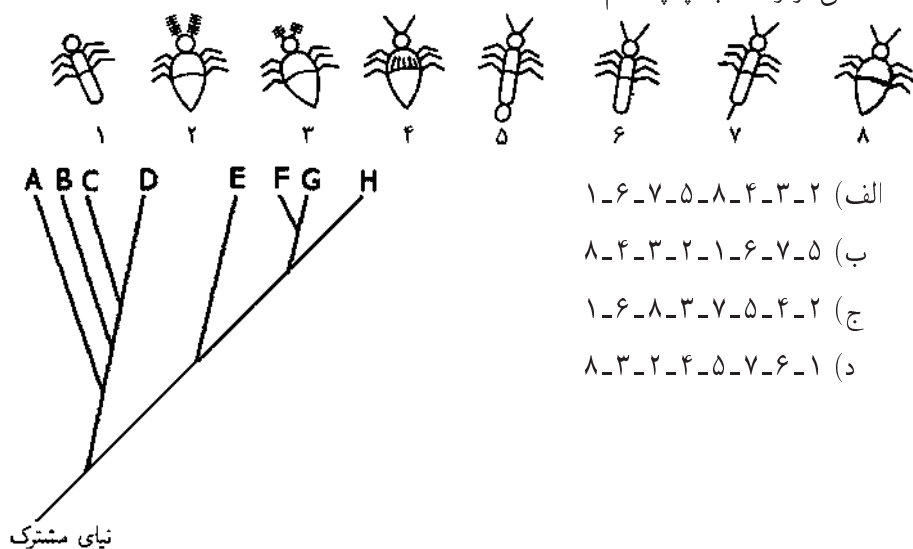
(ب) فناوری استفاده از پلاسمید T

(ج) آنالیز کاوشگر مولکولی

(د) الکتروفورز

(ه) واکنش زنجیره‌ای پلی‌مراز

۲۷. این درخت تبار زایشی خویشاوندی ۸ حشره‌ی فرضی A تا H را نشان می‌دهد. ترتیب درست تکاملی از راست به چپ کدام است؟



(الف) ۱-۶-۷-۵-۸-۴-۳-۲

(ب) ۸-۴-۳-۲-۱-۶-۷-۵

(ج) ۱-۶-۸-۳-۷-۵-۴-۲

(د) ۸-۳-۲-۴-۵-۷-۶-۱

۲۸. ویتامین D مشابه هورمون‌های استروئیدی عمل می‌کند. مشخصه‌ی هورمون‌های استروئیدی این

است که از غشای سلول و غشای هسته به علت لیپوفیل بودن می‌گذرند و وارد هسته می‌شوند، درون هسته به مولکول‌های پروتئینی گیرنده‌ی آنها متصل می‌شوند و با اتصال به ناحیه‌ی خاص باعث روشن شدن چندین ژن می‌شوند. کدام‌یک از عبارات‌های زیر به‌درستی این وظیفه را توصیف می‌کند؟

(الف) ویتامین D مثالی از یک راه‌انداز (promoter) رونویسی است.

(ب) ویتامین D مثالی از یک فاکتور رونویسی است.

(ج) گیرنده‌ی ویتامین D مثالی از یک فاکتور رونویسی است.

د) جایگاه اتصال فاکتور رونویسی حتماً باید روی گیرنده‌ی ویتامین D قرار داشته باشد.
ه) گیرنده‌ی ویتامین D از طریق اتصال به mRNA عمل می‌کند.

۲۹. معمولاً طول زنجیره‌های غذایی از پنج حلقه تجاوز نمی‌کند. چرا؟

- I. جثه‌ی آخرین مصرف‌کنندگان بزرگ است.
- II. بخش مهمی از پیکر تولیدکنندگان از مواد غیرقابل گوارش ساخته شده است.
- III. حداکثر فقط حدود ۱۰ درصد از انرژی هر حلقه به حلقه‌ی بعدی می‌رسد.
- IV. تولیدکنندگی اولیه در زمستان کم می‌شود.
- V. مقداری از انرژی در هر حلقه به صورت گرما آزاد می‌شود.
- VI. تجزیه‌کنندگان مقداری از انرژی هر حلقه را از دسترس حلقه‌ی بعدی خارج می‌کنند.

الف) I، II، III و III
ب) II و III
ج) III، IV، VI و VI
د) I و V
ه) III، V، VI و VI

۳۰. در بدن حشرات اندام‌هایی برای تولیدمثل و پوست‌اندازی وجود دارد. این اندام‌ها X و Y نامیده می‌شوند. آخرین پوست‌اندازی در حشرات هم‌زمان با بلوغ جسمی است که کمی بعد از آن بلوغ جنسی فرا می‌رسد. گزارش‌های متعددی از خورده شدن جانور نر یا فقط بخشی از سر جانور توسط فرد ماده، هنگام جفت‌گیری وجود دارد (مثلاً در عنکبوت بیوه‌ی سیاه). برای توجیه چنین رفتاری چند فرضیه ارائه شده است. به نظر شما کدام فرضیه (ها) درست است؟

- I. حذف جانور نر جهت جلوگیری از رفتار خشونت‌آمیز و کشتن نوزادان
- II. دریافت ماده‌ای پروتئینی به هزینه‌ی کشتن نر جهت تولید انبوهی از سلول‌های تخم
- III. دریافت یک دوز هورمونی مازاد جهت تسریع در رسیدگی سلول‌های جنسی ماده
- IV. حذف نر اصلح جهت ایجاد کاهش یکنواختی ژنتیکی ناشی از تک‌پداری در جمعیت

الف) I
ب) II
ج) III و IV
د) II و III
ه) I، II، III و III