

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

د فخرچه سوالات مرحله ی اول

دوره ی هشت به همراه پاسخ تستی

iran biology olympiad



@iran\_biology\_olympiad

www.iranbiologyolympiad.com

1. تفاوت های انسان و شیر برای نخستین بار در کدام سطح رده بندی مشاهده می شوند؟  
 الف) رده (ب) راسته (ج) تیره (د) شاخه
2. پژوهشگران بوم شناس گمان برده اند که بخشی از یک اکوسیستم جنگلی با آلومینیوم آلوده شده است. انتظار می رود بالاترین غلظت این ماده در این بخش از اکوسیستم در کدام جانداران یافت شود؟  
 الف) پلانکتون ها (ب) حشرات آبی (ج) باکتری های گوگردی (د) گیاهان آبی
3. یک محقق از یک گونه ی سلولی جدید، دو پروتئین مختلف (A و B) که فعالیت آنزیمی دارند و فقط روی یک سوبسترا عمل میکنند و آن را به یک محصول تبدیل میکنند، به دست آورد. این دو نمونه را پس از استخراج و جداسازی، الکتروفورز کردیم؛ اندازه ی هر دو تقریباً یکسان بود. سپس برای جداسازی آن ها از ستون کروماتوگرافی تعویض یونی با بار منفی استفاده کردیم. پروتئین A پس از 3 دقیقه و پروتئین B پس از 7 دقیقه از ستون کروماتوگرافی خارج شد. کدام فرض درباره ی این دو آنزیم صحیح است؟  
 I. این دو پروتئین، ایزوآنزیم هستند.  
 II. پروتئین A از نظر بار، منفی تر از B است.  
 III. پروتئین A از نظر بار، مثبت تر از B است.  
 IV. این دو پروتئین هم بار هستند، ولی A از B سنگین تر است و به همین علت زودتر از ستون کروماتوگرافی خارج شده است  
 الف) I, II (ب) II, III (ج) I, III (د) I, III, IV (ه) I, IV
4. رشته ی عصبی فردی در اثر تصادف آسیب دیده است. در زیر میکروسکوپ مشاهده میشود که در این رشته هسته ی نورون به گوش های رفته، اجزای آن در حال تحلیل است. پس از فیزیوتراپی و گذشت مدتی نسبتاً طولانی، فعالیت حرکتی این فرد در عضو آسیب دیده بهبود یافته است. به نظر شما کدام سلول نقش اصلی را در این بهبودی داشته است؟  
 الف) ماهیچه ای (ب) نوروگلیا (ج) بافت پیوندی پیرامون (د) میلین (ه) موارد الف و ب
5. دو سلول پارانسیم پوستی ریشه در مجاورت هم قرار دارند. سلول A دارای پتانسیل اسمزی 24 بار و پتانسیل دیواره ی 13 بار و سلول B دارای پتانسیل دیواره ی 4 بار و پتانسیل اسمزی 19 بار است. پتانسیل کل هر سلول و وضعیت تبادل آبی آن ها کدام است؟  
 الف) پتانسیل کل  $A = -11$  و  $B = -15$  بار، از سوی A به سوی B  
 ب) پتانسیل کل  $A = +37$  و  $B = -15$  بار، از سوی B به سوی A  
 ج) پتانسیل کل  $A = +23$  و  $B = +37$  بار، از سوی A به سوی B  
 د) پتانسیل کل  $A = -43$  و  $B = +17$  بار، از سوی B به سوی A



6. برگه ای خزان شونده در پاییز بر اثر سرما و تغییر طول مدت روشنایی روزانه، تغییر رنگ میدهند و رنگ سبز آنها به قرمز و نارنجی تغییر می یابد. در آزمایشی برگ های گیاهی را با ماده ای تیمار و مشاهده کردیم که شرایط پاییزی سبب از میان رفتن رنگ سبز آنها نمیشود. از کدام ماده در این آزمایش استفاده شده است؟

الف) اکسین      ب) ژبیرلین      ج) اسید آبسزیک      د) سیتوکینین

7. دانش آموزی با مشاهده ی ساختار نخستین و پسین ساقه ی یک گیاه نهان دانه درباره ی منشا کامبیوم چوب آبکش فرضیه های زیر را مطرح کرد به نظر شما کدام یک از آنها درست است؟

الف) کامبیوم چوب آبکش از تقسیم و تمایز سلول های پروکامبیوم و مریستم زمینه تشکیل میشود.

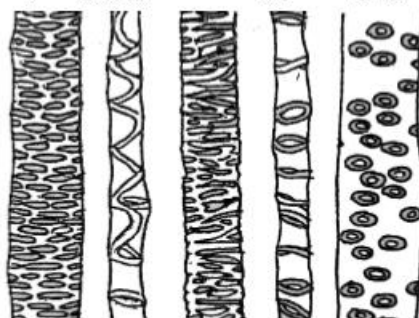
ب) کامبیوم چوب آبکش از تقسیم سلول های پروکامبیوم تشکیل میشود.

ج) کامبیوم چوب آبکش از تقسیم و تمایز سلول های پروکامبیوم و پارانشیم تشکیل میشود.

د) کامبیوم چوب آبکش از تقسیم و تمایز سلول های اشعه ی آوندی تشکیل میشود.

8. دانش آموزی برای بررسی دستگاه آوندی برگ های در حال رشد، برش هایی از برگ های چند نوع گیاه دولپه ای تهیه کرد و بعد از رنگ آمیزی، آنها را با میکروسکوپ نوری مشاهده و شکل آنها را رسم کرد. کدام نوع از آوندهای زیر در شکلی که او رسم کرده است وجود دارد؟

قرصی      حلقوی      مخطط مارپیچی      مشبک



I      II      III      IV      V

الف) II, I

ب) IV, II

ج) III, IV

د) V, I

ه) III, II



9. مادری کودکش را که مشکل تنفسی داشت، نزد پزشک برد و گفت که مشکل تنفسی فرزند او در زمستان و همچنین پس از خوردن غذاهای ادویه دار شدیدتر میشود. پزشک با معاینه ی کودک، بیماری او را آسم تشخیص داد؛ اما برای اطمینان از تشخیص خود دستور آزمایش خون به بیمار داد. نتیجه ی آزمایش نشان داد که شمار گروهی از سلول های خون کودک نسبت به حالت طبیعی زیادتر شده است. پزشک با مشاهده ی این افزایش از تشخیص اولیه ی خود مطمئن شد. یکی از داروهایی که پزشک برای کودک تجویز کرد، داروی آنتی هیستامین بود. مشخص کنید که به ترتیب از راست به چپ، کدام سلول در خون کودک زیاد شده است و پزشک داروی آنتی هیستامین را برای مقابله با فعالیت کدام نوع سلول تجویز کرده است؟

- I. ائوزینوفیل
- II. نوتروفیل
- III. مونوسیت
- IV. لنفوسیت
- V. ماستوسیت

الف) V, II      ب) IV, I      ج) I, V      د) II, I      ه) V, I

10. برای آن که "رفتار فداکارانه ی متقابل" به عنوان یکی از نیروهای انتخاب طبیعی در نظر گرفته شود، کدام شرط زیر لازم نیست؟

- الف) فقط بین خویشاوندان انجام شود.
- ب) طرفین درگیر، یکدیگر را بشناسند.
- ج) به مدت طولانی انجام شود.
- د) طرفین درگیر از جبران آن رفتار توسط طرف مقابل مطمئن باشند.

iran biology olympiad

11. عامل F نوعی ماده ی وراثتی است که در هم یوغی باکتری ها نقش دارد و نوع جنسی آنها را مشخص میکند. این عامل مستقل از DNA حلقوی باکتری ( $F^+$ )، یا پیوسته بدان ( $Hfr$ ) وجود دارد. بعضی از باکتریها این عامل را ندارند ( $F^-$ ) باکتری  $F^-$  می تواند عامل F را از باکتری  $F^+$  و یا  $Hfr$  دریافت کند. در نتیجه ی دریافت عامل F توسط باکتری  $F^-$ ، باکتری های نوترکیب ایجاد میشوند. فراوانی نوترکیب های حاصل از باکتری های  $Hfr$  و  $F^-$  بسیار بیشتر از فراوانی نوترکیب های  $F^+$  و  $F^-$  است. پژوهشگری با توجه به این مفهوم، برای تعیین جنسیت باکتری هایی که از دو سویه ی مختلف  $a^+b^-$  و  $a^-b^+$  در اختیار داشت آزمایشی ترتیب داد. او 4 گروه از باکتری های  $a^+b^-$  را با شماره های 1، 2، 3 و 4 و چهار گروه از باکتری های  $a^+b^-$  را با شماره های 5، 6، 7 و 8 در حالت های مختلف در ظروف کشت جداگانه قرار داد و فراوانی نوترکیب های  $a^+b^+$  را مشخص کرد و نتایج را در جدولی نوشت. زیاد، کم و صفر نشان دهنده ی فراوانی نوترکیب هاست.



$a^+b^-$				
	1	2	3	4
$a^-b^+$				
5	صفر	زیاد	زیاد	صفر
6	صفر	زیاد	زیاد	صفر
7	کم	صفر	صفر	زیاد
8	صفر	کم	کم	صفر

بر اساس نتایج به دست آمده، کدام گزاره یا گزاره های زیر درست است؟

- I. باکتری های  $a^+b^+$  به نسبت مساوی  $F^+$  و Hfr هستند.
  - II. نیمی از باکتری های  $a^+b^-$  عامل F را دارند و نیمی دیگر این عامل را ندارند.
  - III. نیمی از باکتری های  $a^-b^+$  عامل F را دارند و نیمی دیگر این عامل را ندارند.
  - IV. نوع جنسی باکتری 8 از سویه ی  $a^-b^+$  مشابه نوع جنسی باکتری 4 از سویه ی  $a^+b^-$  است.
- الف) I (ب) II (ج) IV (د) I, II (ه) II, IV

12. مرغ خورشیدی از پرند ه های شهدخوار است و از مناطقی که بعضی از گل ها را دارد، حفاظت میکند و بخشی از زمان لازم برای جمع آوری شهد را به راندن شهدخواران رقیب اختصاص میدهد. کدام یک از گزاره های زیر در ارتباط با این رفتار درست است؟

- I. دفاع از قلمرو یک رفتار غریزی است که با دیدن رقیب شروع میشود و ارتباطی با مقدار شهد درون قلمرو ندارد.
- II. مرغ خورشیدی برای پرهیز از مبارزه ترجیح میدهد قلمروهای دارای شهد کمتر را انتخاب کند.
- III. در صورتی که مقدار شهد گلهای بیشتر از نیاز پرند ه باشد، رفتار دفاع از قلمرو به صرفه نیست.
- IV. برای مرغ خورشیدی از نظر اقتصادی بهتر است که به جای جلوگیری از ورود شهدخواران دیگر، مدت زمان بیشتری به تغذیه بپردازد.

الف) I (ب) II (ج) III (د) II, IV (ه) III, IV

13. یک بوم شناس که در حال بررسی پدیده ی گرم شدن تدریجی جو کره زمین بود، شدت فتوسنتز دو علفزار را با هم مقایسه کرد و دریافت که شدت فتوسنتزی که در واحد سطح صورت میگیرد، در علفزاری که گیاه غالب آن چمن است، نسبت به علفزاری که گیاه غالب آن شبدر است، بیشتر است. فکر میکنید علت این تفاوت چیست؟

- الف) متابولیسم اسید کراسولاسه  
ب) ضخامت لایه ی میان برگ  
ج) ضخامت سطح برگ  
د) مقدار نیتروژن موجود در برگ ها  
ه) زاویه ی انحراف برگ ها



14. در بعضی از اجتماعات زیستی طبیعی، تعداد زیادی گونه که نیازهای بوم شناختی غذایی یکسانی دارند، به طور پایدار با هم زندگی میکنند کدام گزینه درباره ی این اجتماعات نادرست است؟  
 الف) محیط های طبیعی معمولاً غذای کافی برای زیستمدان خود فراهم میکنند.  
 ب) محیط های طبیعی معمولاً از نظر فضا و زمان ناهمگن هستند.  
 ج) در محیط های طبیعی هم پوشانی از نظر غذایی به وجود نمی آید.  
 د) عوامل نامساعد محیط های طبیعی معمولاً اندازه ی جمعیت ها را زیر گنجایش طبیعی نگه میدارند.

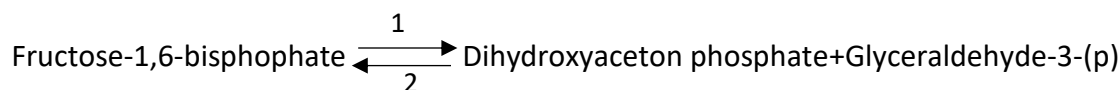
15. تخمدان پس از تخمک گذاری وارد مرحله ی لوتئال میشود. در این رابطه، کدام یک از موارد زیر درست است؟  
 الف) مقدار هورمون های هیپوفیزی در این مرحله نسبت به مرحله ی فولیکولی زیاد میشود.  
 ب) تخمدان در مرحله ی لوتئال استروژن و پروژسترون بیشتری تولید میکند.  
 ج) فعالیت جسم زرد سبب افزایش هورمون پروژسترون میشود.  
 د) فعالیت جسم زرد سبب توقف ترشح هورمون های هیپوفیز پیشین میشود.

16. گروه خونی پدری AB و مادری B است. با فرض این که فراوانی الل های گروه های خونی در جامعه یکسان است؛ چه قدر احتمال دارد که فرزند آنان گروه خونی A داشته باشد؟  
 الف)  $\frac{1}{16}$       ب)  $\frac{1}{4}$       ج)  $\frac{1}{6}$       د)  $\frac{1}{8}$

17. بر اساس قانون دوم ترمودینامیک، برای همه ی واکنش های تعادلی در سیستم های زیستی رابطه ی زیر برقرار است:  

$$\Delta G = \Delta G^{\circ} + 2/3RT \log K_{eq}$$

در این رابطه R: ثابت عمومی گازها،  $K_{eq}$ : ثابت تعادل واکنش،  $\Delta G$ : تغییرات انرژی آزاد واقعی، T: دمای مطلق بر حسب درجه ی کلوین،  $\Delta G^{\circ}$ : تغییرات انرژی آزاد واکنش در شرایط استاندارد است.  
 اگر  $\Delta G^{\circ}$  کوچکتر از صفر باشد، واکنش به صورت خود به خودی قابل انجام خواهد بود. این واکنش



که دوطرفه است، توسط آنزیم آلدولاز کاتالیز می شود و یکی از حد واسط های مسیر گلیکولیز و تخمیر است. مقدار  $\Delta G^{\circ}$  برای واکنش رفت (1)، +1.8 است. با توجه به این نکته چرا این واکنش در سلوله ای زنده انجام پذیر است؟ کدام گزاره های زیر درست است؟

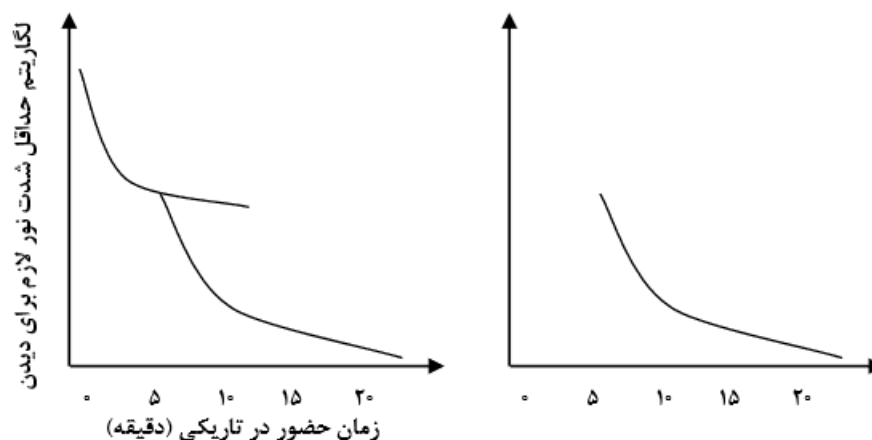
- I. در مسیر گلیکولیز مسیر عکس این واکنش (مسیر 2) انجام می شود، پس قابل انجام است.
- II. مقدار  $\Delta G^{\circ}$  واکنش عکس برابر (-1.8) است؛ بنابراین فقط واکنش برگشت (مسیر 2) در سلول های زنده قابل انجام است.
- III. با توجه به غلظت داخل سلولی محصولات و مواد اولیه ی واکنش (مسیر 1) در نهایت  $\Delta G$  کوچکتر از صفر خواهد بود و بنابراین واکنش امکان پذیر میشود



18. IV. چون واکنش 1 قابل انجام نیست، سلول با استفاده از آنزیم آلدولاز II از مسیر دیگری واکنش را انجام میدهد

الف) I, II, III      ب) II, III, IV      ج) III, IV      د) I, III, IV      ه) II, III

18. سلول های حساس به نور در شبکه دو دسته اند: استوانه ای ها و مخروطی ها. استوانه ای ها عمدتاً در قسمت محیطی شبکه و مخروطی ها بیشتر در قسمت مرکزی شبکه قرار گرفته اند. مخروطی ها در دید رنگی و دید دقیق دخالت دارند، اما استوانه ای ها آستانه ی پایین تری دارند و برای دید غیردقیق و دید در شب مناسب اند. برای بررسی سازگاری به تاریکی آزمایشی انجام دادیم. ابتدا شخصی را به مدت 10 دقیقه در معرض نور شدید قرار دادیم. سپس او را به اتاق تاریکی بردیم. از او خواستیم که به طور مستقیم به جلو نگاه کند و حداقل شدت نوری را که لازم بود تا او بتواند اشیا را تشخیص دهد، سنجیدیم. منحنی الف به دست آمد. ده ساعت بعد آزمایش را در شرایط مشابه ی تکرار کردیم. تنها با این تفاوت که این بار در اتاق تاریک عینکی غیر رنگی بر چشم او گذاشتیم که دایره ی سیاهی در وسط آن قرار داشت. این بار منحنی ب به دست آمد. به نظر شما بر اساس آزمایش فوق ترکیب کدام عبارت های زیر درست است؟



- I. استوانه ای ها و مخروطی ها به یک اندازه در سازگاری به تاریکی دخالت دارند
- II. مخروطی ها زودتر از استوانه ای ها نسبت به تاریکی سازگاری حاصل میکنند.
- III. برای سازگاری سریعتر به تاریکی، بهتر است از قسمت های محیطی شبکه برای دیدن استفاده کنیم
- IV. زدن عینک رنگی در نور شدید و برداشتن آن در اتاق تاریک سازگاری به تاریکی را در کمتر از 5 دقیقه بهبود میدهد.

الف) I, III, IV      ب) I, IV      ج) I, III, IV      د) II, III      ه) II, IV



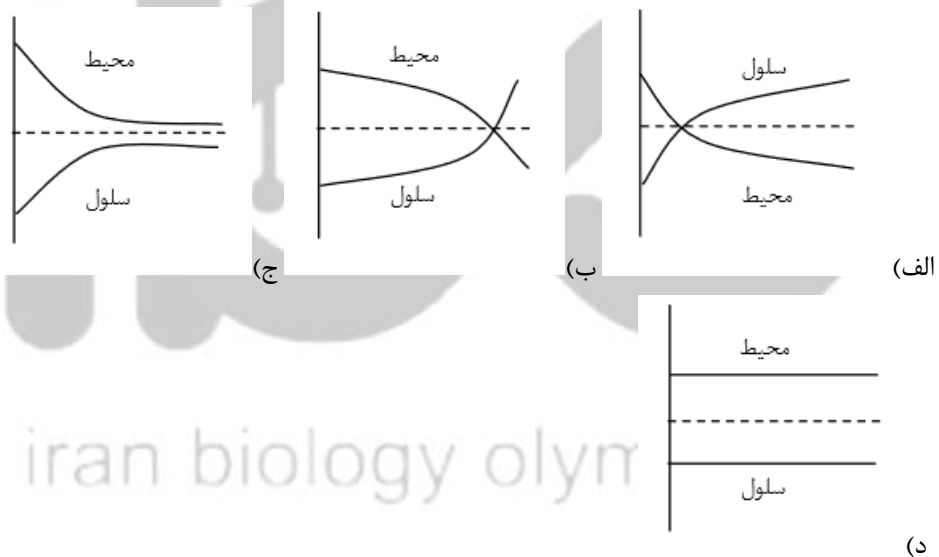
19. وراثت رنگ موهای خرگوش در جدول زیر آمده است:

الل	صفت
C	خرگوش دارای موهای تمام رنگی
c <sup>ch</sup>	خرگوش دارای موهای خاکستری روشن
c <sup>h</sup>	خرگوش هیمالیایی: نوک گوش، نوک بینی، پاها و دم تیره
c	خرگوش آلبینو(زال)

این چهار الل در لوکوس خاصی روی یکی از کروموزوم ها قرار دارند و موجب رنگ مو میشوند. هر الل بر الل زیرین خود در جدول غالب است. چون خرگوش هیمالیایی و خرگوش آلبینو به رنگ محیط خود سازگاری کمتری دارند، بیشتر در معرض شکار هستند. کدام ژنوتیب زیر باعث تولید خرگوشی که کمترین سازش را با رنگ محیط دارد، میشود؟

الف) c<sup>ch</sup>c      ب) Cc      ج) Cc<sup>h</sup>      د) cc<sup>h</sup>

20. کدام نمودار رابطه ی بین سلول و محیط آن را بهتر نشان میدهد؟



21. ریبوزوم های کلروپلاست برگ ذرت در کدام یک از محیط های زیر نمیتوانند پروتئین سازی کنند؟

- الف) ماتریکس میتوکندری سلول عصبی انسان
- ب) بستری کلروپلاست سلول های کلونی ولوکس
- ج) عامل بیماری سینه پهلو
- د) سیتوپلاسم سلول پاراننشیمی برگ نخود

22. در کدام یک از اندامک های آنابنا نوکلئیک اسید وجود دارد؟

الف) شبکه ی آندوپلاسمی      ب) دستگاه گلژی      ج) کلروپلاست      د) ریبوزوم      ه) لیزوزوم





23. با توجه به این که وزن مولکولی هر آمینو اسید حدود 110 دالتون است و آنزیم RNA پلی مرز میتواند در هر ثانیه حدود 50 نوکلئوتید را به آمینو اسید تبدیل کند، در چه مدتی یک پروتئین 100 کیلودالتونی ساخته میشود؟  
 الف) 54.6 ثانیه      ب) 2.5 ثانیه      ج) 6 دقیقه      د) 18 ثانیه

24. هیچ یک از اعضای یک خانواده ی 3 نفری شامل پدر، مادر و یک فرزند نمیتواند به سایر اعضای خانواده خون بدهد. اگر Rh پدر و مادر متفاوت باشد، کدامیک از گزینه های زیر گروه خونی فرزند را نشان میدهد؟  
 الف) A<sup>-</sup>      ب) A<sup>+</sup>      ج) AB<sup>+</sup>      د) AB<sup>-</sup>      ه) O<sup>+</sup>

25. در بخش عملی پانزدهمین المپیاد جهانی زیست شناسی از دانش پژوهان خواسته شد که مقدار عدد تبدیل آنزیم الکل دهیدروژناز را حساب کنند و پس از محاسبه ی این عدد، بازده کاتالیتیکی آنزیم فوق را حساب کنند. نام دیگر عدد تبدیل K<sub>cat</sub> است که برابر سرعت ماکزیمم به ازای مقدار پروتئین (V<sub>max</sub>) است و بازده کاتالیتیک آنزیم عبارت است که K<sub>cat</sub>/K<sub>m</sub> می دانیم که K<sub>m</sub> معرف تمایل آنزیم برای سوبستراست و برابر غلظتی از سوبستراست که سرعت واکنش آنزیمی نصف مقدار ماکزیمم باشد. آنزیم فوق واکنش زیر را کاتالیز میکند:



با استفاده از تغییرات جذب NAD<sup>+</sup> در طول موج 340 نانومتر، سرعت واکنش آنزیمی فوق محاسبه شد. نحوه ی محاسبه به این ترتیب بود که دانش پژوهان در 8 لوله ی مختلف غلظت های متفاوتی از الکل و غلظت ثابتی از NAD<sup>+</sup> داشتند. پس از آن هر لوله مقدار 0.2 میکرومول از آنزیم الکل دهیدروژناز افزودند و پس از یک دقیقه توسط دستگاه اسپکتروفتومتر جذب نمونه ها را خواندند. با استفاده از اندازه گیری تغییرات جذب نمونه ها (که متناسب با تغییر غلظت است)، سرعت واکنش های آنزیمی مختلف محاسبه شد. یکی از دانش پژوهان پس از انجام آزمایش نتایج زیر را به دست آورد:

[S], M	V, μmol/min
2.5 × 10 <sup>-6</sup>	20
4.0 × 10 <sup>-6</sup>	40
1 × 10 <sup>-5</sup>	70
2 × 10 <sup>-5</sup>	95
4 × 10 <sup>-5</sup>	112
1 × 10 <sup>-4</sup>	128
2 × 10 <sup>-3</sup>	139
1 × 10 <sup>-2</sup>	140

با توجه به این نتایج، مقدار عدد تبدیل و بازده کاتالیتیک آنزیم فوق چه قدر است؟

الف) 140 min<sup>-1</sup> و 70 (min<sup>-1</sup>, M<sup>-1</sup>)

ب) 70 sec<sup>-1</sup> و 280 (min<sup>-1</sup>, M<sup>-1</sup>)

ج) 700 min<sup>-1</sup> و 70 (min<sup>-1</sup>, μM<sup>-1</sup>)

د) 18 × 10<sup>2</sup> sec<sup>-1</sup> و 7 × 10<sup>-5</sup> (min<sup>-1</sup>, M<sup>-1</sup>)



26. در باکتری ها استفاده از قند لاکتوز توسط یک مجموعه ی ژنی به نام اپران لاکتوز انجام میشود که به صورت زیر کنار هم قرار میگیرند:

lacI	lacP	lacO	lacZ	lacY	lacA	ژن
خاموش کننده	پروموتور	اپراتور	بناگالاکتوزیداز	پرمناز	ترانس استیلاز	پروتئین

با اتصال آنزیم RNA پلی مراز به ژن تنظیمی lacP بیان ژن های اپران فوق آغاز و سه پروتئین گالاکتوزیداز (مسئول هیدرولیز قند لاکتوز) LacY (آنزیم پرمناز، پروتئین غشایی برای ورود لاکتوز) و LacA (آنزیم ترانس استیلاز، مسئول استیله کردن لاکتوز) تولید میشود. مولکول خاموش کننده بیان ژن (محصول ژن lacI با اتصال به ناحیه ی اپراتور (lacO) باعث خاموش شدن بیان ژن می شود.

مشاهده شده است که بعضی از سویه های E. coli که در ژن lacZ جهش حذفی انجام داده اند، نمیتوانند پروتئین پرمه آز و ترانس استیلاز تولید کنند. با توجه به مطالب فوق کدام گزاره (ها) درست است؟

- I. به علت عدم تولید گالاکتوزیداز، خاموش کننده ی lacI بیان ژن های دیگر را متوقف میکند
  - II. حذف در ژن lacZ منجر به تولید mRNA با نقطه ی پایان غلط برای lacZ می شود.
  - III. حذف در ژن lacZ منجر به تولید mRNA با نقطه ی شروع غلط برای lacZ می شود.
  - IV. حذف در ژن lacZ منجر به تولید mRNA با نقطه ی شروع غلط برای lacY و lacA می شود.
  - V. حذف در ژن lacZ به علت جابه جایی کدون ها باعث خاموش شدن و عدم فعالیت lacP می شود.
- الف) I, II, III (ب) II, III (ج) II, III, V (د) II, IV (ه) I, IV, V

27. یک جانور شناس مولکولی در مطالعه ای روی قورباغه ی ایرانی Rana ridibunda پس از استخراج آلوزیم ها از بافت های قورباغه از 4 ایستگاه نمونه برداری متوجه شد که در مسیر انتقال نمونه ها برچسب ظرف ها جدا شده است. او اندیس مشابهت ژنتیکی نمونه های جمع آوری شده را ا گونه ی فوق مقایسه کرد و با توجه به اطلاعات ایستگاه ها و اندیس های مشابهت به دست آمده، برچسب آنها را درست کرد.

#### اطلاعات ایستگاه ها

ایستگاه 1: زیر گونه ای از این گونه

ایستگاه 2: دو جمعیت از این گونه

ایستگاه 3: شبه گونه (نمونه هایی در مسیر گونه زایی)

ایستگاه 4: گونه هایی با ظاهر مشابه با گونه ی فوق

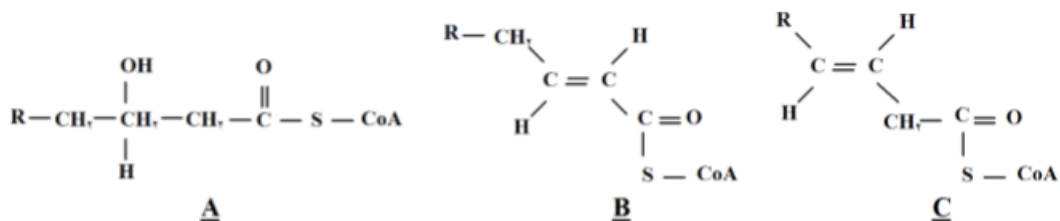
اندیس های مشابهت:  $A=0.975, B=0.795, C=0.837, D=0.517$

با توجه به اندیس های مشابهت کدام یک از گزینه های زیر ترتیب درست ایستگاه ها را نشان میدهد ( $A \rightarrow D$ )؟

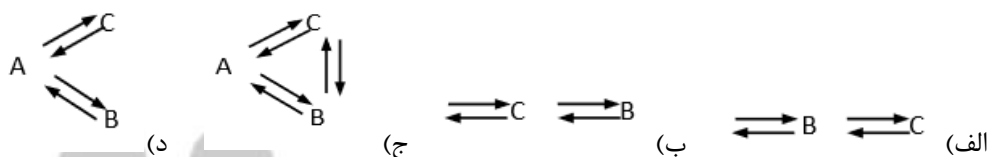
- الف) 2/3/1/4 (ب) 3/1/2/4 (ج) 4/3/2/1 (د) 2/1/4/3



28. یک آنزیم باکتریایی (دهیدراز) واکنش زیر را کاتالیز می کند. هنگام شروع واکنش ماده ی A در محیط وجود داشت. پس از مدتی و با پیشرفت واکنش B و C نیز تولید شده اند.



با توجه به مکانیزم واکنش، کدام یک از مسیرهای زیر برای انجام واکنش درست است؟



29. دو نمونه از یک گیاه عالی را در شرایط آزمایشگاه قرار داده ایم. به جز طول موج نور تابیده شده به این دو نمونه، سایر شرایط را یکسان نگه داشتیم. به نمونه ی اول طول موج های تا 680 نانومتر و به نمونه ی دوم طول موج های بزرگتر از 680 نانومتر را تاباندیم. پس از مدتی بعضی از محصولات فتوسنتزی را با استفاده از روش های آزمایشگاهی سنجیدیم. در نمونه ی دوم نسبت به نمونه ی اول چه تفاوت بارزی دیده میشود؟

- I. افزایش تجزیه ی مولکول آب
- II. افزایش تولید ATP
- III. افزایش تولید  $\text{NADPH} + \text{H}^+$
- IV. افزایش تولید قند 3 کربنی

(ه) I, II, III

(د) II, IV

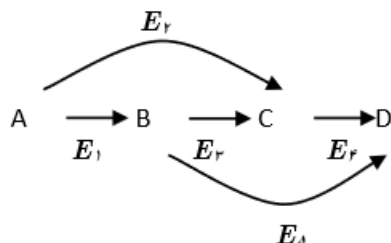
(ج) II, III

(ب) II

(الف) I



30. هر یک از آنزیم های  $E_1$  تا  $E_5$  در نوعی گیاه دو لپه ای به ترتیب توسط الل بارز ژن های  $G_1$  تا  $G_5$  رمز میشوند و الل نهفته ی آنها آنزیم های ناکارآمدی را نتیجه میدهد. مسیر متابولیکی زیر را که از پیش ماده ی  $A$  شروع و به ماده ی  $D$  ختم میشود و این آنزیم ها در آن در نظر بگیرید. در سلول تریپلوئیدی که توانایی سنتز همه ی این مواد را دارد، حضور دارند حداکثر چند الل نهفته برای این پنج ژن وجود دارد؟



12(ه)

10(د)

8(ج)

7(ب)

6(الف)

31. در ساوانای افریقا نوعی پستاندار به صورت گل های زندگی میکند که از پوشش گیاهی ناحیه تغذیه میکند. شکارچیان این پستاندار شیر و یوزپلنگ هستند. کدام گزاره ا فواید زندگی در گله را برای این نوع پستاندار نشان میدهد؟

- I. یافتن مواد غذایی
- II. دفاع بهتر از فرزندان
- III. تشخیص سریع تر شکارچیان که نزدیک شده اند
- IV. احتمال کمتر شیوع بیماری های مسری
- V. احتمال کمتر شکار شدن هر فرد درون گله، نسبت به فرد تنها
- VI. رقابت کمتر برای منابع
- VII. احتمال کمتر مورد حمله قرار گرفتن هر فرد درون گله نسبت به فرد تنها

IV, V, II, I (ب)

IV, III, II, I (الف)

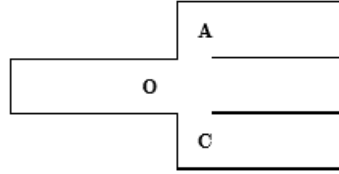
V, III, II (د)

VII, V, III, II, I (ج)

VII, II, V, III, II (ه)

32. پژوهشگری موشی را طوری تربیت کرد که بتواند پس از قرار گرفتن درون دالان O در شکل، وارد یکی از دالان های B, A یا C شود و اگر در انتهای آن ظرف غذا را دید، از آن بخورد. این پژوهشگر متوجه شد که اگر موش در یک آزمایش در انتهای دالانی به ظرف غذا برسد (نتیجه مثبت)، در آزمایش بعدی مجدد وارد همان دالان خواهد شد، اما اگر به ظرف غذا نرسد (نتیجه منفی)، در آزمایش بعدی وارد آن دالان نخواهد شد. پژوهشگر در هر آزمایش ظرف غذا را به طور تصادفی در انتهای یکی از دالان ها قرار میدهد. اگر موش در یک آزمایش، هر یک از نتایج مثبت یا منفی را بگیرد، (به ترتیب) چه قدر احتمال دارد که در آزمایش بعدی نتیجه ی مثبت بگیرد؟





$\frac{1}{6} \text{ و } \frac{2}{3}$  (د)

$\frac{1}{3} \text{ و } \frac{1}{3}$  (د)

$\frac{2}{3} \text{ و } \frac{2}{3}$  (ج)

$\frac{1}{6} \text{ و } \frac{1}{3}$  (ب)

$\frac{2}{3} \text{ و } \frac{1}{3}$  (الف)

33. In laboratory experiments, materials like many of those found in organisms can be produced from gases thought to have been present in the Earth's early atmosphere. An energy source in these experiments, high-voltage spark or electronic discharges, is used to represent:

- atmospheric lightning
- high air temperature
- solar rays
- ultraviolet

34. Present day plants most likely evolved from:

- blue-green algae
- fungi
- multicellular green algae
- photosynthetic prokaryotes

35. Darwin observed diverse forms in layers in the dense Brazilian rain forests. This occurs as:

- population grows faster than their food supply.
- there is struggle between organisms for the limited resources.
- species are fixed.
- species are rapidly evolving



## کلید سؤالات

۱ الف <input checked="" type="radio"/> ب <input type="radio"/> ج <input type="radio"/> د <input type="radio"/> هـ	۲۱ الف <input type="radio"/> ب <input checked="" type="radio"/> ج <input type="radio"/> د <input type="radio"/> هـ	۴۱ الف <input type="radio"/> ب <input checked="" type="radio"/> ج <input type="radio"/> د <input type="radio"/> هـ
۲ الف <input checked="" type="radio"/> ب <input type="radio"/> ج <input type="radio"/> د <input type="radio"/> هـ	۲۲ الف <input type="radio"/> ب <input checked="" type="radio"/> ج <input type="radio"/> د <input type="radio"/> هـ	۴۲ الف <input type="radio"/> ب <input checked="" type="radio"/> ج <input type="radio"/> د <input type="radio"/> هـ
۳ الف <input checked="" type="radio"/> ب <input type="radio"/> ج <input type="radio"/> د <input type="radio"/> هـ	۲۳ الف <input type="radio"/> ب <input checked="" type="radio"/> ج <input type="radio"/> د <input type="radio"/> هـ	۴۳ الف <input type="radio"/> ب <input checked="" type="radio"/> ج <input type="radio"/> د <input type="radio"/> هـ
۴ الف <input checked="" type="radio"/> ب <input type="radio"/> ج <input type="radio"/> د <input type="radio"/> هـ	۲۴ الف <input type="radio"/> ب <input checked="" type="radio"/> ج <input type="radio"/> د <input type="radio"/> هـ	۴۴ الف <input type="radio"/> ب <input checked="" type="radio"/> ج <input type="radio"/> د <input type="radio"/> هـ
۵ الف <input checked="" type="radio"/> ب <input type="radio"/> ج <input type="radio"/> د <input type="radio"/> هـ	۲۵ الف <input type="radio"/> ب <input checked="" type="radio"/> ج <input type="radio"/> د <input type="radio"/> هـ	۴۵ الف <input type="radio"/> ب <input checked="" type="radio"/> ج <input type="radio"/> د <input type="radio"/> هـ
۶ الف <input type="radio"/> ب <input checked="" type="radio"/> ج <input type="radio"/> د <input type="radio"/> هـ	۲۶ الف <input type="radio"/> ب <input checked="" type="radio"/> ج <input type="radio"/> د <input type="radio"/> هـ	۴۶ الف <input type="radio"/> ب <input checked="" type="radio"/> ج <input type="radio"/> د <input type="radio"/> هـ
۷ الف <input type="radio"/> ب <input checked="" type="radio"/> ج <input type="radio"/> د <input type="radio"/> هـ	۲۷ الف <input type="radio"/> ب <input checked="" type="radio"/> ج <input type="radio"/> د <input type="radio"/> هـ	۴۷ الف <input type="radio"/> ب <input checked="" type="radio"/> ج <input type="radio"/> د <input type="radio"/> هـ
۸ الف <input type="radio"/> ب <input checked="" type="radio"/> ج <input type="radio"/> د <input type="radio"/> هـ	۲۸ الف <input type="radio"/> ب <input checked="" type="radio"/> ج <input type="radio"/> د <input type="radio"/> هـ	۴۸ الف <input type="radio"/> ب <input checked="" type="radio"/> ج <input type="radio"/> د <input type="radio"/> هـ
۹ الف <input type="radio"/> ب <input checked="" type="radio"/> ج <input type="radio"/> د <input type="radio"/> هـ	۲۹ الف <input type="radio"/> ب <input checked="" type="radio"/> ج <input type="radio"/> د <input type="radio"/> هـ	۴۹ الف <input type="radio"/> ب <input checked="" type="radio"/> ج <input type="radio"/> د <input type="radio"/> هـ
۱۰ الف <input checked="" type="radio"/> ب <input type="radio"/> ج <input type="radio"/> د <input type="radio"/> هـ	۳۰ الف <input type="radio"/> ب <input checked="" type="radio"/> ج <input type="radio"/> د <input type="radio"/> هـ	۵۰ الف <input type="radio"/> ب <input checked="" type="radio"/> ج <input type="radio"/> د <input type="radio"/> هـ
۱۱ الف <input type="radio"/> ب <input checked="" type="radio"/> ج <input type="radio"/> د <input type="radio"/> هـ	۳۱ الف <input type="radio"/> ب <input checked="" type="radio"/> ج <input type="radio"/> د <input type="radio"/> هـ	۵۱ الف <input type="radio"/> ب <input checked="" type="radio"/> ج <input type="radio"/> د <input type="radio"/> هـ
۱۲ الف <input type="radio"/> ب <input checked="" type="radio"/> ج <input type="radio"/> د <input type="radio"/> هـ	۳۲ الف <input type="radio"/> ب <input checked="" type="radio"/> ج <input type="radio"/> د <input type="radio"/> هـ	۵۲ الف <input type="radio"/> ب <input checked="" type="radio"/> ج <input type="radio"/> د <input type="radio"/> هـ
۱۳ الف <input type="radio"/> ب <input checked="" type="radio"/> ج <input type="radio"/> د <input type="radio"/> هـ	۳۳ الف <input type="radio"/> ب <input checked="" type="radio"/> ج <input type="radio"/> د <input type="radio"/> هـ	۵۳ الف <input type="radio"/> ب <input checked="" type="radio"/> ج <input type="radio"/> د <input type="radio"/> هـ
۱۴ الف <input checked="" type="radio"/> ب <input type="radio"/> ج <input type="radio"/> د <input type="radio"/> هـ	۳۴ الف <input type="radio"/> ب <input checked="" type="radio"/> ج <input type="radio"/> د <input type="radio"/> هـ	۵۴ الف <input type="radio"/> ب <input checked="" type="radio"/> ج <input type="radio"/> د <input type="radio"/> هـ
۱۵ الف <input type="radio"/> ب <input checked="" type="radio"/> ج <input type="radio"/> د <input type="radio"/> هـ	۳۵ الف <input type="radio"/> ب <input checked="" type="radio"/> ج <input type="radio"/> د <input type="radio"/> هـ	۵۵ الف <input type="radio"/> ب <input checked="" type="radio"/> ج <input type="radio"/> د <input type="radio"/> هـ
۱۶ الف <input type="radio"/> ب <input checked="" type="radio"/> ج <input type="radio"/> د <input type="radio"/> هـ	۳۶ الف <input type="radio"/> ب <input checked="" type="radio"/> ج <input type="radio"/> د <input type="radio"/> هـ	۵۶ الف <input type="radio"/> ب <input checked="" type="radio"/> ج <input type="radio"/> د <input type="radio"/> هـ
۱۷ الف <input type="radio"/> ب <input checked="" type="radio"/> ج <input type="radio"/> د <input type="radio"/> هـ	۳۷ الف <input type="radio"/> ب <input checked="" type="radio"/> ج <input type="radio"/> د <input type="radio"/> هـ	۵۷ الف <input type="radio"/> ب <input checked="" type="radio"/> ج <input type="radio"/> د <input type="radio"/> هـ
۱۸ الف <input type="radio"/> ب <input checked="" type="radio"/> ج <input type="radio"/> د <input type="radio"/> هـ	۳۸ الف <input type="radio"/> ب <input checked="" type="radio"/> ج <input type="radio"/> د <input type="radio"/> هـ	۵۸ الف <input type="radio"/> ب <input checked="" type="radio"/> ج <input type="radio"/> د <input type="radio"/> هـ
۱۹ الف <input type="radio"/> ب <input checked="" type="radio"/> ج <input type="radio"/> د <input type="radio"/> هـ	۳۹ الف <input type="radio"/> ب <input checked="" type="radio"/> ج <input type="radio"/> د <input type="radio"/> هـ	۵۹ الف <input type="radio"/> ب <input checked="" type="radio"/> ج <input type="radio"/> د <input type="radio"/> هـ
۲۰ الف <input type="radio"/> ب <input checked="" type="radio"/> ج <input type="radio"/> د <input type="radio"/> هـ	۴۰ الف <input type="radio"/> ب <input checked="" type="radio"/> ج <input type="radio"/> د <input type="radio"/> هـ	۶۰ الف <input type="radio"/> ب <input checked="" type="radio"/> ج <input type="radio"/> د <input type="radio"/> هـ

- سوال ۱۴: هر دو گزینه‌ی الف و ج صحیح‌اند.
- سوال ۱۷: هیچ‌کدام از گزینه‌ها ( فقط گزاره‌ی III صحیح است؛ که در هیچ‌کدام از گزینه‌ها نیامده).
- سوال ۲۰: کمیته‌ی علمی باشگاه دانش‌پژوهان گزینه‌ی ج را به عنوان پاسخ صحیح اعلام کرده! اما بر سر پاسخ این سوال اختلاف نظر است.
- سوال ۲۹: هیچ‌کدام از گزینه‌ها صحیح نیست.

