



educo.ir

دانلود سوالات آزمون‌های مختلف



دخترچه سوارات مرحله دوم هشتمین دوره‌ی المپیاد زیست‌شناسی سال ۱۳۸۳

مدت آزمون (دقیقه)	تعداد سوالات تشریحی
۱۲۰	۱۲

استفاده از ماشین حساب غیر قابل برنامه‌ریزی مجاز است.

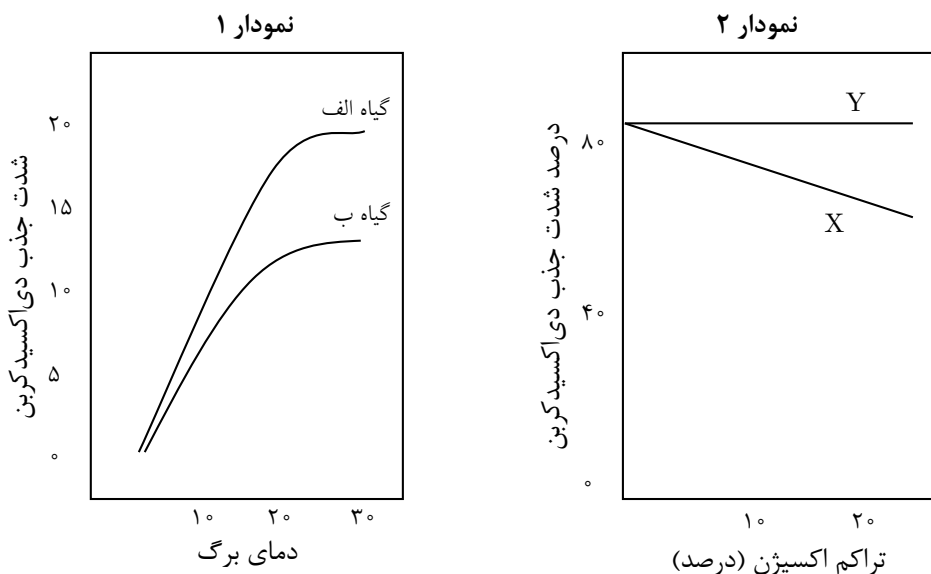
توضیحات مهم

تذکرات آزمون:

- ضمن آرزوی موفقیت برای شما دانش‌پژوه گرامی، خواهشمند است قبل از پاسخ به سؤالات آزمون به موارد زیر توجه کنید:
- این آزمون شامل **۱۲ سوال تشریحی** و وقت آن **۱۲۰ دقیقه** است.
- نمره‌ی هر سوال در ابتدای آن نوشته شده است.
- استفاده از ماشین‌حساب در این آزمون مجاز است.
- همراه داشتن تلفن همراه (حتی خاموش) در طول زمان آزمون مجاز نیست.
- آزمون مرحله دوم برای دانش‌آموزان سال اول و دوم دبیرستان تنها جنبه‌ی تشویق و آمادگی برای سال آینده دارد و شرکت‌کنندگان در دوره‌ی تابستانی از بین دانش‌آموزان سوم دبیرستان انتخاب می‌شوند.
- فقط داوطلبانی می‌توانند دفترچه‌ی سؤالات را با خود ببرند که تا پایان آزمون در جلسه حضور داشته باشند.
- جمع‌آوری و آماده‌سازی دفترچه‌ی سؤالات این آزمون توسط **کمیته‌ی علمی ماخ** انجام شده است.

کلیه حقوق این سؤالات برای ماخ محفوظ است.

۱- در آزمایشی شدت جذب CO_2 توسط دو گیاه الف و ب بر اساس دمای محیط بررسی و با استفاده از نتایج حاصل نمودار ۱ رسم شد. در آزمایشی دیگر شدت جذب CO_2 نسبت به تراکم اکسیژن محیط در این دو گیاه بررسی و نمودار ۲ به دست آمد:



I. X در نمودار شماره ۲ مربوط به کدام گیاه است؟ علت انتخاب را توضیح دهید.

II. بسته بودن نسبی روزنه‌ها در کدام گیاه تاثیر چندانی بر فتوسنتز آن ندارد؟ چرا؟

III. در صورتی که گیاه الف و ب را در محفظه‌ای پر از هوا که با هوای اطراف خود تبادلی ندارد، در برابر نور قرار دهیم، مدت زمان زنده بودن این دو گیاه در مقایسه باهم چگونه است؟ پاسخ خود را توضیح دهید.

۲- در جدول زیر A مربوط به شخص سالمی است که در حالت عادی و استراحت قرار دارد. با توجه به این جدول به سوال های I تا III پاسخ دهید:

	بزرگ سیاهرگ زیرین	بطن راست	هوای حبابچه (آلئول)	بطن چپ
A	۴۰	۳۵	۱۰۵	۹۴
B	۴۵	۴۰	۱۰۴	۹۴
C	۴۰	۳۵	۶۰	۵۵
D	۴۰	۳۵	۱۰۴	۵۵
E	۴۵	۸۰	۱۰۴	۹۴

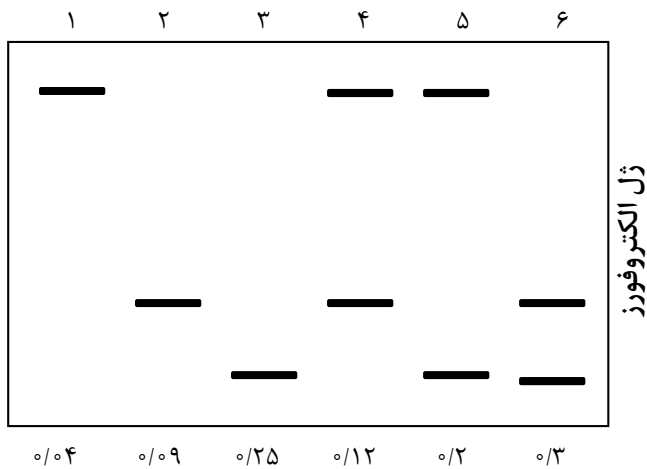
کدام یک از حالت‌های B تا E مربوط به شخصی است که ...

I. در حال استراحت و در ارتفاع ۳۰۰۰ متری سطح زمین در فشار ۵۲۰ میلی‌متر جیوه قرار دارد؟ دلیل انتخاب خود را توضیح دهید.

II. شنت قلبی چپ به راست دارد (یعنی دیواره‌ی بین بطن‌های قلب او به صورت مادرزادی کامل نیست). دلیل انتخاب خود را توضیح دهید.

III. در اثر سانحه‌ای شکافی در دیواره‌ی قفسه‌ی سینه‌ی او ایجاد شده است. دلیل خود را توضیح دهید.

۳- زیست‌شناسی برای تحقیق درباره‌ی یک آنزیم در جمعیتی از گیاه شبدر برگ‌های تعدادی از آن‌ها را جدا و عصاره‌گیری و سپس عصاره‌ها را الکتروفورز کرد. نتایج حاصل از الکتروفورزها را در شکل می‌بینید:



فراوانی فنوتیپی افراد

با توجه به نتایج حاصل از الکتروفورز، فراوانی اللی این آنزیم را حساب کنید.

۴- یکی از آزمایش‌های اولیه برای سنجش و تعیین ماهیت همانندسازی DNA توسط دو دانشمند به نام‌های مزلسون و استال انجام شد. در این روش از همانندسازی DNA در حضور پیش‌ماده‌ی رادیواکتیو (نوکلئوتید ۵-برم‌اوراسیل) استفاده می‌شود. DNA حاصل سپس در شیب محلول سزیم کلراید، در یک ستون، جداسازی و پس از آن با استفاده از سنجش میزان رادیواکتیویته‌ی اختصاصی، شناسایی و تعیین خصوصیت می‌شوند. در این آزمایش DNA حاوی نوکلئوتیدهای رادیواکتیو سنگین و DNA فاقد آن‌ها سبک نامیده می‌شوند. DNA کاملاً سبک دارای چگالی 1.7 g/ml است. در آزمایشی از DNA کاملاً سنگین یک باکتری به نام 100 MB دارای چگالی 1.8 g/ml استفاده شد. این باکتری بعد از یک دوره‌ی طولانی رشد در یک محیط سنگین به محیط سبک انتقال یافت.

I. چگالی(های) DNA جدا شده بعد از یک نسل رشد باکتری‌ها در محیط سبک چقدر است؟ چه مقدار از DNA در هر یک از چگالی‌های فوق وجود دارد؟

II. چگالی(های) DNA جدا شده بعد از دو نسل رشد باکتری‌ها در محیط سبک چقدر است؟ چه مقدار از DNA در هر یک از چگالی‌های فوق وجود دارد؟

III. DNAهای جدا شده بعد از نسل دوم دناتوره (واسرشته) شدند، (یعنی با استفاده از گرما دو رشته DNA آن‌ها از هم جدا شد) و سپس در یک شیب CsCl (سزیم کلرید) قرار گرفتند و نمودار خروج آن‌ها از ستون فوق رسم شد. نمودار حاصل را رسم و تعداد قله‌ها را در آن مشخص کنید. هم‌چنین خصوصیات DNAهای حاصل را در کنار هر قله بنویسید.



یکی از روش‌های مهم و اولیه‌ی تعیین توالی پپتیدها و پروتئین‌ها و در نهایت شناسایی ساختار و عمل آن‌ها استفاده از روش‌های شیمیایی و آنزیمی است. پژوهشگری برای تعیین توالی یک پپتید جدید که از سم نوعی مار استخراج شده بود و خواص آنتی بیوتیکی داشت، آزمایش‌های زیر را طراحی و اجرا کرد.

او پس از مراحل مختلف، چند میلی‌گرم از این پپتید را به طور کامل خالص کرد و آزمایش‌های زیر را روی آن انجام داد. دلیل هریک از مشاهدات زیر را در یک سطر توضیح دهید.

I. هیدرولیز اسیدی کامل این ترکیب باعث تولید آمینواسیدهای لیزین (Lys)، هیستیدین (His)، آسپارتیک اسید (Asp)، گلوتامیک اسید (Glu) و آلانین (Ala)، پرولین (Pro)، والین (Val)، تیروزین (Tyr) و آمونیاک ($2 \times \text{NH}_3$) شد.

II. واکنش پپتید خالص با ترکیب FDNB باعث تولید DNP-اسپاراتات شد. هیدرولیز آن با کربوکسی پپتیداز باعث تولید والین (Val) آزاد شد. FDNB به عنوان معرف سنگر (Sanger) شناخته می‌شود و با اتصال به سمت آمین آزاد یک زنجیره‌ی پلی پپتیدی آن را شناسایی می‌کند.

III. هضم پپتید خالص با تریپسین باعث تولید دو پپتید شد: پپتید A در pH ۶/۵ خنثی بود و با هیدرولیز اسیدی کامل تولید Asp, Ala, Glu, Tyr, Lys کرد. پپتید B در همین pH، بار مثبت داشت و بر اثر هیدرولیز اسیدی کامل تولید Val, Pro, Glu, His کرد و بر اثر واکنش با FDNB تولید DNP-هیستیدین کرد. تریپسین در زنجیره‌ی پلی پپتیدی پیوند پپتیدی بعد از Lys را می‌شکند.

IV. دو پپتید مختلف از هضم پپتید اولیه توسط کیموتریپسین ایجاد شد. یکی از آن‌ها بعد از هیدرولیز اسیدی حاوی Asp, Ala, Tyr و از نظر بار خنثی بود. پپتید دیگر در pH ۶/۵ بازی و حاوی آمینو اسیدهای Lys, His, Glu, Pro, Val بود. کیموتریپسین پیوندهای پپتیدی بعد از Trp, Tyr, Phe را می‌شکند.

V. با توجه به اطلاعات فوق ساختار اول پپتید را رسم کنید (فقط توالی را نشان دهید).

6- Consider the following data concerning Human population for 1970 and 1988. Doubling time is the time taken for the population to double in size.

Region	Year	Birth rate	Death rate	Doubling time (year)	% below 15 years old
Africa	1970	47	20	27	44
	1988	44	15	24	42
Europe	1970	18	10	88	25
	1988	13	10	266	21
United States	1970	18	10	70	30
	1988	16	9	99	22
Russia	1970	18	8	70	28
	1988	20	10	68	26
Mexico	1970	44	10	21	46
	1988	30	6	29	42

- Which region's birth rate is NOT following the general trend?
- Which regions had the highest population below puberty in 1988?
- Which region's population was MOST affected by birth control in 1988?
- According to this trend, which region most probably would have the largest population growth in the recent years?

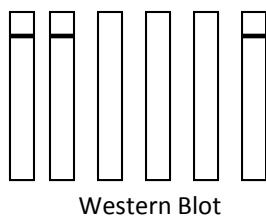
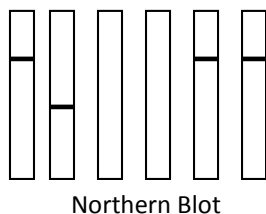
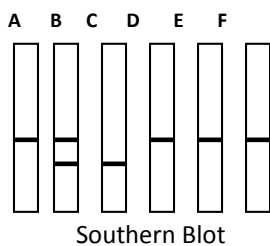
۷- در یکی از دریاچه‌های آفریقا حدود ۲۰۰ گونه از ماهیان *Cichlid* زندگی می‌کنند. این ماهیان از لحاظ مورفولوژیک به یکدیگر شبیه‌اند. DNA میتوکندریایی آن‌ها بسیار با یکدیگر شباهت دارد. DNA میتوکندریایی ملاک افتراق گونه‌هاست و در تعیین خویشاوندی‌ها به کار می‌رود. در یک آزمایش، این ماهیان در ۸۰۰ جفت نوکلئوتید، بین صفر تا ۵ باز اختلاف نشان دادند. با توجه به این اطلاعات به پرسش‌های زیر پاسخ دهید:

الف. با توجه به این که ماهیان به ۲۰۰ گونه تعلق دارند، به نظر شما چرا اختلاف ژنتیک آن‌ها در این قطعه‌ی ۸۰۰ نوکلئوتیدی ناچیز یا حتی در مواردی صفر است؟

ب. زیست‌شناسان، به ویژه بوم‌شناسان برپایه‌ی چه ملاک‌هایی به جز ژنتیک و مورفولوژی چنین گونه‌هایی را گونه‌ی زیستی اعلام می‌کنند؟ گونه‌ی زایی در این ماهیان از چه نوعی است؟ نام ببرید.

۸- بیش‌تر ماهیان خانواده‌ی *Gobiidae* که گوشت‌خوارند و میگوهای خانواده‌ی *Alpheidae* که گیاه‌خوارند، در نواحی صخره‌ای دریای عمان و خلیج فارس زندگی می‌کنند. اما در اعماق ۱۰ تا ۱۵ متری خلیج فارس، در نواحی رسوبی، دیده شده است که هر ماهی از این خانواده همراه یک میگوی *Alpheidae* نابینا در یک گودال زندگی می‌کند. در نزدیکی این گودال مزرعه‌ی کوچکی از جلبک‌های دریایی قرار دارد. به نظر شما ارتباط این دو جاندار از چه نوع است؟ نام ببرید و علت را توضیح دهید.

۹- قورباغه‌های گاوی نر بزرگ مانند بسیاری از جانوران دیگر در فصل تولیدمثل قلمرو تشکیل می‌دهند و برای جلب قورباغه‌های ماده آواز می‌خوانند. در میان این قورباغه‌های گاوی، نرهای کوچک بالغ وجود دارند که قلمرو اختیار نمی‌کنند و هنگام تولیدمثل سکوت می‌کنند، اما به صورت حلقه‌ای با حفظ فاصله، در اطراف قورباغه‌ی بزرگ آوازخوان قرار می‌گیرند. لذا به این قورباغه‌های نر بالغ کوچک، نرهای اقماری می‌گویند. پژوهش‌ها نشان داده است که ۹۰ درصد از فرزندان قورباغه‌های گاوی متعلق به قورباغه‌های بزرگ و ۱۰ درصد آن‌ها متعلق به قورباغه‌های اقماری‌اند. علت سکوت قورباغه‌های نر اقماری را از دیدگاه تکاملی و بقای گونه در دو سطر تفسیر کنید.



نوعی نقص ژنتیکی در ژن سازنده‌ی آنزیم Y که توسط ژن X کد می‌شود، دفع بعضی از داروها را مختل می‌کند. شش نفر با استفاده از تکنیک‌های مختلف زیست‌شناسی مولکولی بررسی شدند (شکل روبه‌رو). در این بررسی فرد A سالم بود. فرد B فاقد علائم بیماری بود؛ اما برخی از فرزندان او نقص متابولیک داشتند. افراد C تا F علائم بیماری را نشان دادند. DNA از این افراد استخراج و با آنزیم برش‌دهنده (محدودکننده) $HindIII$ هضم و با روش سادرین بلات تجزیه و تحلیل شد. mRNA این افراد نیز توسط روش نوردن بلات مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. در این دو روش توسط کاوشگر (cDNA نشان‌دار ژن X) ژل‌های حاصل بررسی شدند. در نهایت به منظور بررسی حضور پروتئین فوق با استفاده از آنتی‌بادی (پادتن) مونوکلونال ویژه‌ی آنزیم Y وسترن بلات انجام شد.

I. چرا فرد B بیماری را نشان نمی‌دهد؟

II. نقص(های) احتمالی سایر افراد چیست؟

یک روش معمول برای تعیین نقشه‌ی ژنی، اندازه‌گیری فراوانی وقوع نوترکیبی (CROSS-OVER) بین سه جفت ژن پیوسته است. در گوجه‌فرنگی، ژن‌های جهش‌یافته‌ی O (گوجه‌فرنگی پهن)، P (گوجه‌فرنگی کرک‌دار) و S (تعداد زیاد گل روی یک خوشه) روی کروموزوم شماره‌ی ۲ قرار دارند. از لقاح بین دو گیاه به صورت:

(هتروزیگوت برای هر سه ژن) \times (هموزیگوت مغلوب برای هر سه ژن جهش یافته)

نتایج زیر به دست آمده است:

تعداد افراد	فتوتیپ‌های فرزندان
۷۳	+++
۳۴۸	++S
۲	+P+
۹۶	+PS
۱۱۰	O++
۲	O+S
۳۰۶	OP+
۶۳	OPS

- ترتیب نوشته شده در این جدول برای ژن‌ها یک ترتیب اتفاقی است.
- علامت مثبت نشان دهنده‌ی ژن وحشی یا جهش نیافته است.

با توجه به نتایج فوق، ترتیب این سه ژن روی کروموزوم ۲ به چه صورت است؟ دلایل و روش محاسبه را بنویسید.

۱۲- در شخصی به دلیل سرطان معده، قسمتی از معده با جراحی برداشته شده است. مشکل سرطان او برطرف شده، اما ناراحتی‌های گوارشی دیگری پیدا کرده است. او می‌گوید با خوردن غذای سنگین دچار اسهال می‌شود. گاهی نیز هنگام بلند شدن از سر سفره‌ی غذا حالت سرگیجه پیدا می‌کند و ممکن است به زمین بیفتد. در چنین حالتی تپش قلب هم به او دست می‌دهد.

I. به نظر شما علت این موارد چیست:

الف. اسهال

ب. سرگیجه

ج. تپش قلب

II. به نظر شما پزشک برای کاهش این علائم چه توصیه‌ای به بیمار می‌کند؟