

المپیاد استانی مبتکران

اگر علم در ثریا هم باشد مردانی از پارس به آن دست می یابند.

رسول اکرم (ص)

توجه:

- این سوالات تعدادی از سوالات آزمون المپیاد استانی مبتکران به همراه پاسخ تشریحی آن می باشد که در تاریخ ۲۴ آبان ۱۳۸۷ برگزار گردید.
- در صورت تمایل جهت دریافت مابقی سوالات به باشگاه المپیادهای علمی مبتکران مراجعه یا تماس حاصل فرمایید.
- این باشگاه آمادگی دارد در صورت تمایل مدارس سراسر کشور نسبت به برگزاری کلاس المپیاد و یا معرفی اساتید المپیاد اقدام نماید.

آدرس مرکز المپیادهای علمی مبتکران:

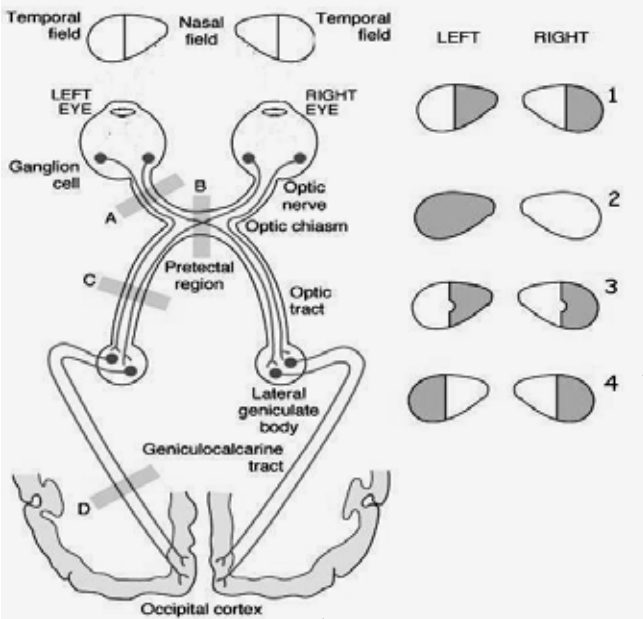
تهران- میدان انقلاب- خیابان ۱۲ فروردین- نرسیده به خیابان وحید نظری- بن بست خسروی- پلاک ۲- طبقه ۲

تلفن: ۰۲۱-۶۶۴۸۷۹۲۹

Website: www.mobtakeran.com

کلیه حقوق مادی و معنوی این دفترچه متعلق به شرکت آموزشی و فرهنگی مبتکران بوده و هرگونه تکثیر و بهره برداری بدون ذکر منبع و کسب مجوز ممنوع بوده و پیگرد قانونی دارد.





* در تصویر زیر، مسیر عصب بینایی نشان داده شده است. همان‌طور که می‌دانید، مغز برای جمع‌آوری اطلاعات بینایی، هم از قسمت nasal (سمت بینایی) و هم سمت Temporal (سمت گیجگاهی) اطلاعات کسب می‌کند.

(توضیح تصویر: Temporal field یعنی آن بخشی از میدان دید که در سمت گیجگاهی است و nasal field یعنی آن بخشی از میدان دید که در سمت بینی قرار دارد و بخش تیره نشان دهنده این است که فرد این قسمت را نمی‌بیند.)

۱- در صورتی که مسیر عصبی در قسمت C تخریب شود، تصویری که فرد می‌بیند به چه شکلی درمی‌آید؟

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲- در صورتی که مسیر عصبی در قسمت های A, B تخریب شود، تصویری که فرد می‌بیند به چه صورت می‌باشد؟

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) هیچ کدام

** «به ۲ باغبان برای افزایش محصولات باغ انگورشان ۲ نوع هورمون پیشنهاد شد. باغبان اول هورمون A و باغبان دوم هورمون B را انتخاب کرد و پس از اسیدی کردن هورمون‌ها روی درختان در زمان مناسب، باغبان اول انگورهایی با حبه‌های درشت و بدون دانه به دست آورد، باغبان دوم انگورهایی با حبه‌های درشت‌تر از انگورهایی باغبان اول ولی دانه‌دار به دست آورد.»

۳- به نظر شما هر کدام از دو هورمون A و B به ترتیب کدام یک از گزینه‌های زیر بوده اند؟

۱) اکسین و ژبیرلین ۳) ژبیرلین و سیتوکینین

۲) اکسین و سیتوکینین ۴) اتیلن و ژبیرلین

۴- فکر می‌کنید زمان مناسب برای استفاده از دو هورمون A و B چه زمانی بوده است؟

۱) قبل از ایجاد گل روی خوشه و کمی پس از ایجاد گل روی خوشه

۲) کمی پس از ایجاد گل روی خوشه و پس از ریختن گلبه‌های گل‌ها

۳) پس از ریختن گلبه‌های گل‌ها و کمی پس از ایجاد گل روی خوشه

۴) کمی قبل از رسیدن کامل انگورها و کمی قبل از رسیدن کامل انگورها



۵- کدام یک از رخدادهای تکاملی زیر در مهره داران، در مقایسه با سایرین بیش از چند بار رخ داده است؟

- I. قابلیت پرواز
- II. تکامل غدد شیری
- III. تکامل تخم پوسته دار
- IV. تکامل گردش خون بسته
- V. باله شنا

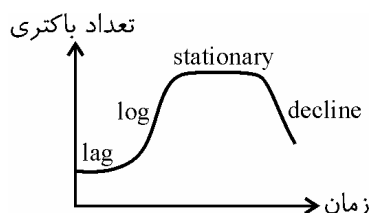
II, III, IV (۴)

I, V (۳)

V فقط (۲)

I, IV (۱)

۶- نمودار تقسیم باکتری‌ها در محیط کشت به صورت زیر است. در کدام مرحله باکتری‌ها شباهت بیشتری به یکدیگر دارند؟



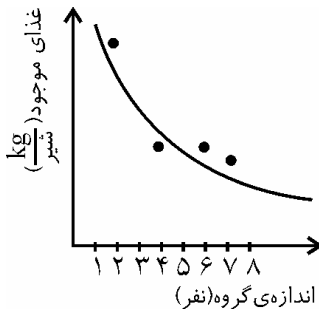
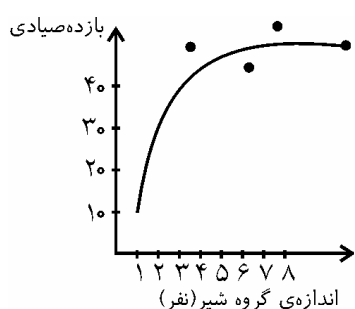
Lag (۱)

Log (۲)

Stationary (۳)

Decline (۴)

۷- شیرهای آفریقایی، معمولاً از استراتژی Stalk & rush برای شکار استفاده می‌کنند. به این ترتیب که تا حد امکان به صید نزدیک شده و سپس با حرکت ناگهانی آن را غافلگیر می‌کنند. اما گاهی اوقات نیز شیرها به صورت گروه‌های هماهنگ به شکار می‌پردازند که این کار برای آن‌ها فوایدی نیز در بردارد. مثلاً هرگاه افراد موجود در یک گروه خویشاوند باشند برای آن‌ها امتیاز ژنتیکی دربر خواهد داشت (kin selection) با توجه به دو نمودار زیر پیش‌بینی می‌کنید اندازه‌ی غالب گروه‌های شیر آفریقایی متشکل از چند فرد باشد؟



۱ (۱)

۲ (۲)

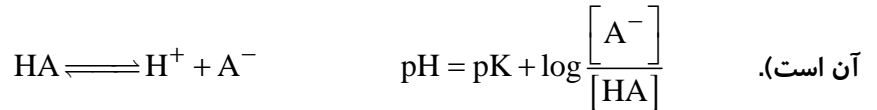
۳ (۳)

۴ (۴)

۸- بافر یا تامپون به ترکیبی گفته می‌شود که در محلول‌ها سبب ایجاد مقاومت در برابر تغییرات pH می‌شوند و هر چه قدرت بافری بیشتر باشد مقاومت محلول دارای آن بافر برای بروز تغییرات pH هنگامی که بدان اسید یا بازی می‌افزاییم بیشتر خواهد بود. با استفاده از رابطه‌ی زیر، می‌توان تغییرات pH محیط را با در دست داشتن مقدار پارامتر pK برای هر اسید یا باز تک ظرفیتی محاسبه نمود، که در آن pK برابر با pH ای است که نیمه از عوامل قابل یونیزاسیون پروتون خود را از دست داده و نیمه دیگر پروتونه هستند. تنظیم pH مایعات بدن همچون پلاسما از این جهت که بسیاری از پروتئین‌ها و آنزیم‌ها تحت اثر تغییرات pH



محیط تغییر ماهیت می‌دهند و در اصلاح طبع برگشته یا واسرشته می‌شوند حائز اهمیت بسیار است و غالباً در محدوده‌ی بسیار نزدیک به ۷/۴ نگه داشته می‌شود. بسیاری از بافرها همچون بافر بیکربنات (با اجزای اصلی HCO_3^- و H_2CO_3) و یا بافر فسفات (با اجزای اصلی HPO_4^{2-} و H_2PO_4^- در تنظیم pH نقش برجسته‌ای دارند. با توجه به توضیحات داده شده کدام یک از نتیجه‌گیری‌های زیر صحت خواهند داشت. (آلکالوز به معنی افزایش بیش از حد pH خون و اسیدوز به معنی کاهش بیش از حد



I: بافر بیکربنات با $\text{pH} = 6/8$ برای مقابله با آلکالوز بهتر از مقابله با اسیدوز عمل می‌کند.

II: بافر بیکربنات با $\text{pK} = 6/8$ برای مقابله با اسیدوز بهتر از مقابله با آلکالوز عمل می‌کند.

III: هر چه pK یک سیستم تامپون به pH پلاسما نزدیک‌تر باشد قدرت آن در مقابله با اسیدوز و آلکالوز هر دو خوب است.

(۴) فقط II و III

(۳) فقط III و I

(۲) فقط III

(۱) فقط I

۹- قشر غده فوق کلیه کورتکس آدرنال ترشح کننده‌ی هورمون‌های گوناگونی به نام عمومی کورتیکواستروئیدهاست که می‌توان آن‌ها را در دو گروه عمومی گلوکوکورتیکوئیدها (مثل کورتیزول) و مینرالوکورتیکوئیدها (همچون آلدوسترون) قرار داد. کورتکس آدرنال شامل ۳ لایه‌ی سلولی با نامهای گلومرولوزا، فاسیکولاتا و رتیکولار می‌باشد که به ترتیب ترشح کننده‌ی مینرالوکورتیکوئیدهایی همچون آلدوسترون، گلوکوکورتیکوئیدهایی مثل کورتیزول و دی هیدروکورتیزون‌ها و برخی اندروژن‌ها مثل دی هیدرواپی آلدوسترون هستند. وجود تومور در تمام لایه‌های سلولی کورتکس آدرنال منجر به بیماری کوشینگ می‌شود اما هرگاه تومور و تزاید بیش از حد سلولی تنها در لایه‌ی گلومرولوزا موجود باشد سبب آلدوسترونیسم اولیه خواهد گردید که این دو بیماری از نظر برخی تظاهرات بالینی به هم شبیه‌اند و در برخی دیگر با هم تفاوت نشان می‌دهند. بیماری کوشینگ و آلدوسترونیسم اولیه، در کدام یک از علایم زیر به هم شباهت دارند؟

(۳) افزایش قند خون

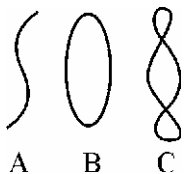
(۱) فشار خون مزمن

(۴) افزایش بیش از حد اسیدهای چرب آزاد در خون

(۲) کاتابولیسم بیش از حد پروتئین‌ها

۱۰- مولکول DNA به شکل‌های زیر با طول برابر داریم. اگر این ۳ را الکتروفورز کنیم،

فکر می‌کنید کدام یک به قطب مثبت نزدیک‌تر خواهد بود؟



B (۱)

C (۲)

A (۳)

(۴) هر سه به یک اندازه حرکت می‌کنند.

پاسخنامه تشریحی

پاسخ سوال ۱- گزینه‌ی (۱) درست است. به پاسخ سوال بعد مراجعه شود.

پاسخ سوال ۲- گزینه‌ی (۴) درست است. تصویرهای ۱ و ۲ و ۳ و ۴ در همان شکل بالا آورده شده است.

توضیحی راجع به تصویر: بخش تیره نشان‌دهنده‌ی این است که فرد آن قسمت را نمی‌بیند.

کلاً تصاویر ناحیه‌ی nasal میدان بینایی، با تصاویر Temporal تقاطع حاصل می‌کنند و تصاویر nasal به سمت گیجگاهی چشم می‌روند و تصاویر Temporal به بخش nasal چشم می‌رود. تصویری که به بخش Temporal چشم آمده (یعنی از بخش nasal میدان بینایی جمع‌آوری شده است)، بدون تقاطع به مغز می‌رود ولی تصویری که بخش nasal رسیده، در مکانی به نام کیاسما تقاطع حاصل می‌کند و به سمت نیمکره‌ی مقابل مغز می‌رود. با توجه به این توضیحات به راحتی می‌توان به پرسش پاسخ داد.

پاسخ سوال ۳- گزینه‌ی (۱)؛ هورمون A اکسین بوده است. هورمون B ژیرلین بوده است.

پاسخ سوال ۴- گزینه‌ی (۲)؛ اکسین با اثر بر تخمدان باعث رسیدن آن و تبدیلیش به میوه می‌شود، بدون این که دانه تشکیل شود. پس باید آن را قبل از این که لقاح صورت بگیرد، استفاده کنیم.

پاسخ سوال ۵- گزینه‌ی (۳)؛ قابلیت پرواز و باله‌شنا، دو بار در تکامل رخ داده است. قابلیت پرواز در پرندگان و پستانداران مانند خفاش رخ داده است. ایجاد باله‌شنا هم در ماهی‌ها و هم در پستانداران شناکننده مانند نهنگ و دلفین رخ داده است.

پاسخ سوال ۶- گزینه‌ی (۲)؛ رشد باکتری‌ها در محیط کشت چهار مرحله دارد:

- مرحله lag: در این مرحله باکتری‌ها در حال تطابق با محیط هستند و به آهستگی رشد می‌کنند.
- مرحله log: در این مرحله باکتری‌ها به شدت تقسیم می‌شوند و به یکدیگر شباهت را دارند.
- مرحله stationary: در این مرحله به علت محدودیت مواد غذایی و تولید مواد زائد در محیط کشت، تعداد باکتری‌ها ثابت می‌شوند.
- مرحله decline: در این مرحله جمعیت باکتری‌ها کاهش می‌یابد.

پاسخ سوال ۷- گزینه‌ی (۲)؛ همان‌طور که از نمودارها مشخص است زمانی که اندازه‌ی گروه شیرها به $2 \leq$ می‌رسد بازده‌ی صیادی به ماکزیمم مقدار خود یعنی ۴۰٪ رسیده و ثابت می‌شود. اما با توجه به نمودار دوم، هرگاه اندازه‌ی گروه به $3 \leq$ می‌رسد غذای هر فرد (سهم هر فرد) در گروه به شدت کاهش می‌یابد. با توجه به این دو نمودار، اندازه‌ی ۲ نفر در گروه بهینه خواهد بود.



پاسخ سوال ۸- گزینه‌ی ۴؛ از آنجا که مقدار pK بافر بیکربنات کم‌تر از pH خون ($\sim 7/4$) است، پس در این pH نسبت اجزای دیپروتونه به پروتونه در آن بیش‌تر خواهد بود. پس بافر بیکربنات در این pH بیش‌تر واجد گروه‌های بدون پروتون بوده و بدین سبب در مقابله با اسیدوز (افزایش پروتون آزاد و کاهش pH خون) بهتر عمل می‌کند. از طرفی هر چه pK یک بافر به pH پلازما نزدیک‌تر باشد (با توجه به معادله‌ی قابل استنباط خواهد بود که) در آن pH نسبت عوامل دیپروتونه به پروتونه‌ی آن به 50% نزدیک‌تر است، پس می‌توان نتیجه گرفت هر عامل قابل یونیزاسیون در محدوده‌ی pH نزدیک به pK خود بهترین قدرت بافری را داشته و از این نظر در مبارزه با اسیدوز و آلكالوز بهتر عمل می‌کند.

پاسخ سوال ۹- گزینه‌ی ۱؛ علائم مشترک کوشینگ (پرکاری عمومی کورتکس آدرنال) و آلدوسترونیسم اولیه، باید به سبب ترشح بیش از حد آلدوسترون بوده باشد. آلدوسترون سبب افزایش بازجذب آب و سدیم در نفرون‌ها شده و بدین ترتیب فشار خون را افزایش می‌دهد اما اثری در واکنش‌های متابولیک عمومی بدن نخواهد داشت.

پاسخ سوال ۱۰- گزینه‌ی ۲؛ هر چه مولکول DNA فشرده‌تر باشد، در الکتروفورز بیش‌تر حرکت می‌کند و به قطب مثبت نزدیک‌تر می‌شود، چون وزن این مولکول‌ها برابر است، مولکول C که حالت فشرده‌تری دارد، بیش‌تر حرکت می‌کند.

سرگروه کمیته طرح سوال المپیاد زیست



سینا حفیظی

🏅 مدال نقره کشوری

🏅 دانشجوی پزشکی دانشگاه تهران



کمیته طرح سوال المپیاد زیست

علی انوشه



🏅 مدال نقره جهانی ۲۰۰۵

🏅 دانشجوی پزشکی دانشگاه تهران

محمد سعادت آگاه

🏅 مدال طلای کشوری

🏅 دانشجوی پزشکی دانشگاه تهران

کوشا پایداری



🏅 مدال نقره جهانی ۲۰۰۶

🏅 دانشجوی پزشکی دانشگاه تهران

زانیار قاضی زده

🏅 مدال طلای کشوری

🏅 دانشجوی پزشکی دانشگاه تهران

محمد کرمی نژاد



🏅 مدال نقره جهانی ۲۰۰۷

🏅 دانشجوی بیوتکنولوژی دانشگاه تهران

نیما حافظی نژاد



🏅 مدال برنز جهانی ۲۰۰۶

🏅 دانشجوی پزشکی دانشگاه تهران

IBO

International Biology Olympiad