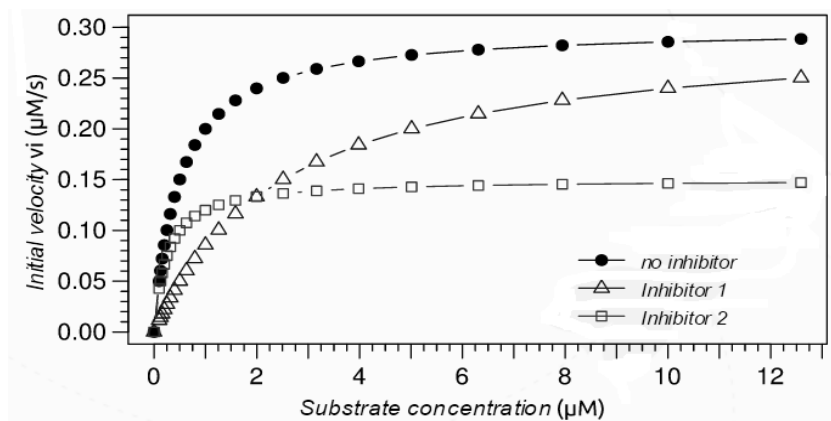


۱. در آزمایشی به منظور بررسی حساسیت یک آنزیم برای مهار کننده های مختلف، سرعت تولید محصول در غلظت های مختلف سوبسترا با ۱۰ نانومولار از آنزیم ارزیابی شده است. سرعت اولیه  $V_i$  (در ثانیه صفر) در مقابل غلظت سوبسترا در حضور و عدم حضور ۲ مهار کننده ی مختلف، محاسبه و ترسیم شده است.



با توجه به گزاره های زیر کدام گزینه درست است؟

- I. در غیاب مهار کننده، مقدار  $K_M$  آنزیم که معرف تمایل آنزیم به سوبسترا است، ۲ میکرومولار است.
- II. اثر مهار کننده ۱ با افزودن مقدار بیشتری سوبسترا تا حدودی قابل جبران است.
- III. مهار کننده ۲ باعث کاهش مقدار ماکزیمم سرعت واکنش آنزیمی ( $V_{max}$ ) می شود.
- IV. عدد تبدیل (Turnover number) که همان ماکزیمم تعداد مولکولهای محصولی که در ثانیه توسط یک مولکول آنزیم ایجاد می شود در حضور مهار کننده ۲ عددی کمتر از ۵۰ در ثانیه است.

۱- I و II

۲- I و IV

۳- I و III

۴- II و III

۵- I، II، III و IV

۲. تعدادی از ترکیبات سلول به صورت فعال یا غیر فعال از محل سنتز خود به محل عملکرد منتقل می شوند. کدام یک از ترکیبات زیر از سیتوپلاسم به هسته منتقل می شوند.

I. هیستون ها

II. نوکلئوتید ها

III. tRNA

IV. mRNA

۱- فقط II

۲- I و IV

۳- I و II

۴- I و IV

۵- I، II، III و IV

۳. خارجی ترین لایه دیواره سلولی یک سلول تراکتیدی بالغ کدام است؟

- ۱- دیواره ثانویه
- ۲- دیواره اولیه
- ۳- تیغه میانی
- ۴- صفحه سلولی
- ۵- فراگموپلاست

بر اساس قانون دوم ترمودینامیک، پیش بینی جهت انجام واکنش ها بر اساس محاسبه انرژی آزاد گیبس ( $\Delta G$ ) در شرایط واقعی امکان پذیر است. در این رابطه مقدار  $\Delta G$  واکنش از رابطه زیر محاسبه می شود:

$$\Delta G = \Delta G^{\circ} + RT \ln K_{eq}$$

در این رابطه  $T$  دمای مطلق بر حسب درجه کلوین،  $R$  ثابت گازها و مقدار آن  $1/98$  است. فعالیت بافت ماهیچه ای با هیدرولیز ATP و تولید ADP و  $P_i$  انجام می شود. اگر در بافت ماهیچه ای در حال انقباض مقدار  $ATP(10^{-4} M)$ ،  $ADP(10^{-3} M)$  و  $P_i(0.04 M)$  و هم چنین مقدار تغییرات انرژی آزاد گیبس در شرایط استاندارد ( $\Delta G^{\circ}$ ) نیز برابر  $-8500 \text{ cal/mol}$  باشد، به دو پرسش زیر پاسخ دهید:

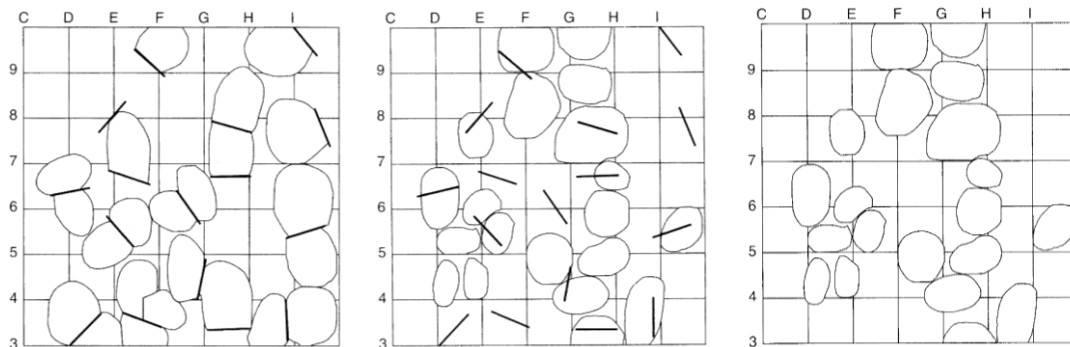
۴. ثابت تعادل واکنش هیدرولیز ATP چقدر است؟

- ۱- ۴
- ۲- ۰/۴
- ۳- ۹
- ۴- ۲
- ۵- ۲۰

۵. مقدار  $\Delta G$  واکنش هیدرولیز ATP در شرایط فیزیولوژیک (دمای ۳۷ درجه سانتی گراد) چند کیلوکالری بر مول است؟

- ۱- ۹۰۶۳
- ۲- ۹
- ۳- ۸۵۰۰
- ۴- ۳۸/۱
- ۵- ۳۸۰۰۰

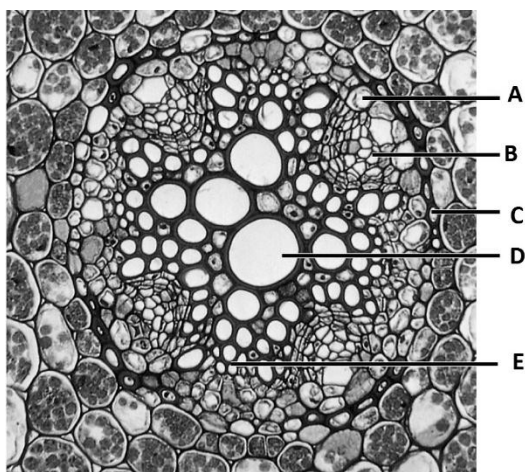
۶. زنبور *Sphecius speciosus* جانوری بی قرار بوده و مرتباً تلاش می کند از قلمرو خود روی زمین و اطراف سوراخ لانه در مقابل نرهای مهاجم دفاع کند. مرزهای قلمرو توسط قطعات بریده شده برگ درختان و قرار دادن آنها روی زمین مشخص می شود. شکل مقابل (راست) وضعیت طبیعی و چیدمان برگها روی زمین را نشان می دهد. یک محقق با قراردادن قطعات چوب در بین برگها خواست رفتار زنبور را ارزیابی کند (شکل وسط). روز بعد از آزمایش محقق مشاهده نمود که زنبور قطعات برگ را به چوبها متصل کرده است (شکل چپ). علت چیست؟



- ۱- تمایل به ایجاد نظم محل قرارگیری برگها
- ۲- کاهش مراقبت با تعیین بهتر مرزهای قلمرو
- ۳- ایجاد وزنه روی برگها جهت کاهش اثر باد
- ۴- مخفی کردن چوب های مزاحم
- ۵- ایجاد قطعات بزرگ با قراردادن قطعات کوچکتر برگ ها کنارهم

۷. انتقال حیات گیاهی از آب به خشکی با برخی تغییرات شگرف بیوشیمیایی، ریخت‌شناسی، فیزیولوژیکی و تکوینی در گیاهان همراه بوده است. از این تغییرات می‌توان به توانایی ایجاد رویان، بیوسنتز کتین پوشاننده ی روپوست و بیوسنتز اسپوروپولینین احاطه‌کننده ی هاگ ها و دانه‌های گرده اشاره کرد. اسپوروپولینین از مقاوم‌ترین مواد طبیعی نسبت به تجزیه است. کدام عبارت در مورد ماده تشکیل‌دهنده این ماده صدق می‌کند؟

- ۱- از گروه چربیها است و مانع از دست رفتن آب می‌شود.
- ۲- از گروه پلی فنلها است و غیر قابل انعطاف است.
- ۳- جزو قندهاست و لایه‌ای را ایجاد می‌کند که همانند کوتیکول محدود کننده تبادلات گازی می‌شود.
- ۴- از گروه ترکیبات آروماتیک حساسیت‌زا است.
- ۵- جزو پلی‌پتیدهاست و سیستم ایمنی پستانداران را فعال می‌کند.

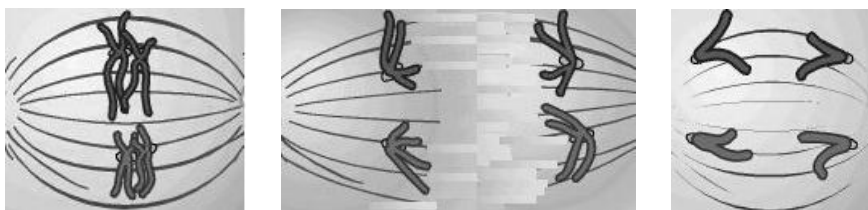


۸. با توجه به شکل گزاره (های) درست را انتخاب کنید.
- I. آبسزیک اسید بر تشکیل B نقش مثبت دارد.
  - II. D قبل از E تشکیل شده است.
  - III. سلول C و سلول A منشأ یکسانی دارند.
  - IV. سلول های A و B عملکرد یکسانی دارند.
  - V. اکسین بر تشکیل D نقش مثبت دارد.

- ۱- I
- ۲- II و III
- ۳- IV
- ۴- V
- ۵- II و V



۱۲. تصاویر زیر مراحل از تقسیم یک سلول را نشان می دهند.



- I. این سلول n کروموزومی است.
- II. امکان تبادل قطعه کروموزومی وجود دارد.
- III. تعداد کروموزوم ها در سلول های حاصل و سلول اولیه یکسان است.
- IV. سلول های حاصل ممکن است دوباره تقسیم شوند.

۱ - I

۲ - III

۳ - I و IV

۴ - II و IV

۵ - I و II

۱۳. سوپانسیون جلبک کلرولا در فلاسک شیشه ای و محیط مایع غذایی کشت داده می شود و جریان  $^{14}CO_2$  به صورت حباب وارد سیستم می شود. نور کافی به فلاسک شیشه ای تابانده و پس از رسیدن به حالت تعادل فتوسنتزی، جریان  $^{14}CO_2$  قطع، ولی تابش نور ادامه می یابد. چه تغییری در میزان (درصد) محصولات فتوسنتزی ایجاد می شود؟  
 PGA: فسفوگلیسریک اسید - PGAL: فسفوگلیسرآلدئید - Rubp: رببولوز بیس فسفات

۱ - PGA↓, PGAL↑, Rubp↓

۲ - PGA↑, PGAL↓, Rubp↓

۳ - PGA↓, PGAL↓, Rubp↑

۴ - PGA↑, PGAL↑, Rubp↓

۵ - PGA↓, PGAL↑, Rubp↑

۱۴. سلول گیاهی تا زمانیکه دیواره ثانویه شکل نگرفته، قابلیت انعطاف پذیری داشته و حجم آن می تواند افزایش یابد. زیرا

...

- ۱ - دیواره اولیه دارای همی سلولز و رشته های سلولزی منظم است.
- ۲ - دیواره ثانوی دارای همی سلولز و پکتات است.
- ۳ - رشته های سلولزی دیواره ثانویه منظم و فاقد همی سلولز است.
- ۴ - دیواره اولیه دارای پکتات و رشته های سلولزی نامنظم است.
- ۵ - دیواره ثانویه، پروتئین اکستانسین دارد.

۱۵. از بین ۶۴ کدون ژنتیکی ممکن، ترکیبات UAA، UAG و UGA به عنوان کدونهای پایان ترجمه و AUG به عنوان کدون آغاز در نظر گرفته می شوند. به نظر شما کدام توالی زیر می تواند طول کاملی از ژن کد کننده یک پروتئین ۱۱ آمینو اسیدی روی ژنوم ویروس سرما خوردگی در سلول انسانی باشد؟

- I. ۵'-TTGTAGTAGATGCAGTGAGGACATTAGATGTACCTGTAAGTA
- II. ۵'-UUAGUAGAUGCAGUGAGGACAUUAGAUGUACCUUGUAAGUA
- III. ۵'-AAUACGCAUAAUGCAUAUGCAUAUGCAUAUGAUGAUGUAA
- IV. ۵'-AAGGATGCGCAGTCAATAGCATTGACGACCATAATAGATGTGA
- V. ۵'-UAUGCUGCAUCCGCGUGGAGAUGCGGCUGUUGUGAGAG
- VI. ۵'-CUCUCACAACAGCCGCAUCUACCAGCGGAUGCAGCAUA

۱- I و III

۲- II و IV

۳- III و V

۴- V و IV

۵- V و VI

۱۶. ایجاد حاشیه بررسی در سلول ها، یکی از ویژگی هایی است که به آن ها کمک می کند تا سطح بیشتری برای جذب مواد فراهم کنند. برای مثال، سلول های روده باریک، با ایجاد این حاشیه ها سطح جذب نسبتا وسیعی را برای مواد غذایی فراهم کرده اند. با توجه به توضیحات فوق، کدام یک از سلول های بافت کلیه حاشیه بررسی دارند؟

۱- سلول های لوله پیچیده نزدیک

۲- سلول های لوله پیچیده دور

۳- سلول های هنله

۴- سلول های دیواره داخلی عروق

۵- سلول های لوله های جمع کننده

۱۷. فرض کنید توارث رنگ پوست در سوسک توسط دو لکوس A و B کنترل می شود که از قواعد مندلی پیروی می کنند. ژنوتیپ های aa یا bb در سلولهای این سوسک مانع از تولید رنگدانه سیاه می شوند. در شجره زیر که در خصوص یک فامیل سوسکی ترسیم شده است. کدامیک از گزینه های زیر توجیه کننده سفیدی فرد II-۲ و سیاهی فرد III-۱۰۰۰ در شجره نامه است؟

I. Segregation یا جدایی اللها در II-۲

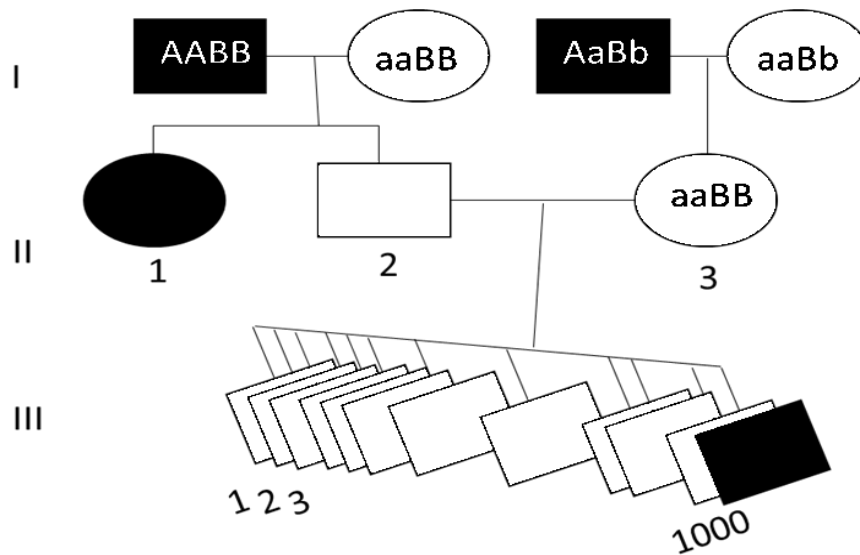
II. پیوستگی دو لکوس A و B

III. وقوع جهش الل A در تمام سلولهای پوست فرد II-۲

IV. غالبیت اللهای لکوس B بر A

V. جهش الل a در گامت سازنده فرد III-۱۰۰۰

VI. جهش الل A در سلولهای اسپرم ساز فرد I-۱



- ۱- I و III
- ۲- II و IV
- ۳- V و VII
- ۴- VI و VII
- ۵- III و VI

۱۸. سگی به مدت ۲ روز در اتاقی تاریک گرسنه نگه داشته شده است. سگ را به اتاقی با نور زیاد که در گوشه آن اتاق استخوانی قرار داده ایم برده و سپس مجدداً آن سگ را به همان اتاق تاریک برگردانیم. طی این گردش بدن سگ تغییراتی را تجربه می‌کند که ناشی از عملکرد دستگاه عصبی خودمختار است. کدامیک از گزاره‌های زیر می‌تواند تغییراتی که در بدن سگ، ضمن انتقال او به اتاق روشن، رخ داده است را به خوبی توجیه کند؟

- I. گشاد شدن مردمک تحت تاثیر اعصاب سمپاتیک
- II. تنگ شدن نایژه‌ها تحت تاثیر اعصاب پاراسمپاتیک
- III. بالا رفتن ضربان قلب تحت تاثیر اعصاب سمپاتیک
- IV. ترشح بزاق تحت تاثیر اعصاب پاراسمپاتیک

- ۱- I و II
- ۲- II و III
- ۳- I و V
- ۴- III و IV
- ۵- I و III

۱۹. سلول‌های جانوری در حضور مقادیر کافی اکسیژن، قند گلوکز را به روش هوازی و در غیاب اکسیژن به روش بیهوازی (تخمیر) می‌سوزانند و انرژی لازم برای سلول را تامین می‌کنند. اما رفتار سلول‌های سرطانی کاملاً متفاوت است به

گونه ای که حتی در حضور مقادیر کافی اکسیژن، سوختن قند گلوکز را به روش بی هوازی انجام می دهند که به این عمل گلیکولیز هوازی یا اثر « واربرگ » می گویند. در آزمایشی، سلول سرطانی در شرایط آزمایشگاه و تحت شرایط کنترل شده، کشت داده می شود به گونه ای که ۷۵ درصد از قند مصرف شده توسط این سلول ها در مسیر واربرگ می سوزد. با فرض اینکه پس از ۱۲ ساعت تمام قند موجود در محیط کشت مصرف شود، نسبت  $CO_2$  تولید شده به قند مصرف شده توسط این سلول ها را محاسبه کنید.

۱ - ۱/۵

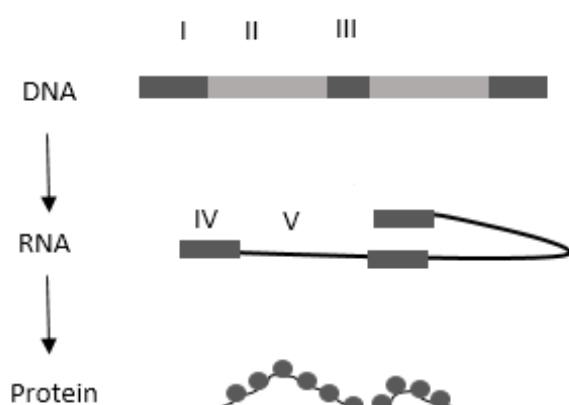
۲ - ۳

۳ - ۶

۴ - ۱۵

۵ - ۳۰

ژنوم انسانی دارای هزاران توالی کوتاه تکراری و چندشکلی به نام توالی های ریز ماهواره ای (Microsatellite) است. این توالی ها در اثر خطای همانندسازی، ترمیم و نوترکیبی می توانند کوتاه تر و یا بلند تر شوند. مطالعات نشان داده است که بلندتر شدن این توالی ها چه در نواحی کدکننده ژنی و چه در نواحی غیرکدکننده می تواند باعث بروز بیماری های ژنتیکی شود. مثل بیماری دیستروفی میوتونیک (DM) که حاصل بلندتر شدن توالی تکراری CCTG در اولین اینترون ژن ZNF9 است و باعث ضعف عضلانی در افراد مبتلا می شود.



۲۰. اگر شکل مقابل طول کامل ژن باشد، این توالی بلند تکراری CC(T/U)G در کدام یک از موارد زیر دیده می شود؟

۱ - I

۲ - II

۳ - III و IV

۴ - V و II

۵ - V و I

۲۱. کدامیک از موارد زیر در مورد منشا بروز بیماری صحیح است؟

۱ - جهش در سطح ناحیه کد کننده ژن

۲ - تجمع رشته های CCUG در هسته

۳ - تولید کمتر پروتئین ZNF9 غیر طبیعی

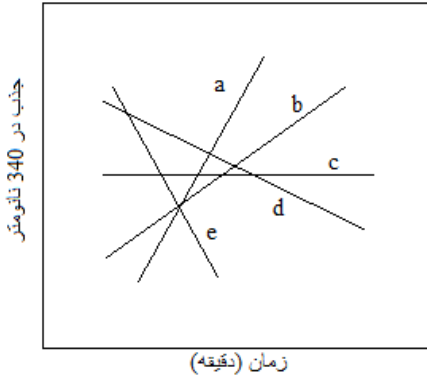
۴ - افزایش تکرار CCUG و تغییر توالی پروتئین پس از اولین اگزون

۵ - عدم تغییر توالی و تغییر تاخوردگی پروتئین



پیررووات + گلوٹامات → α-کتوگلوٹارات + آلانین

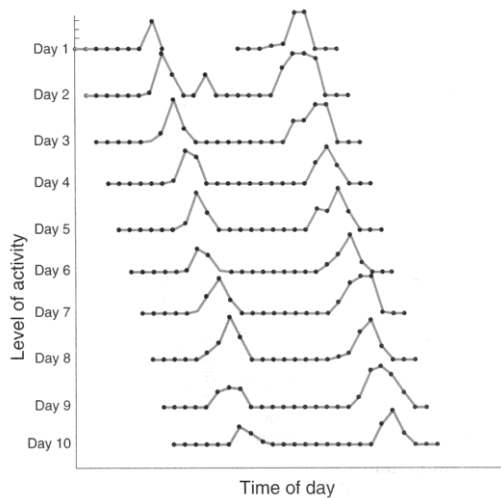
آب + گلوٹامات → H<sup>+</sup> + پیررووات



۲۲. آلانین ترانس آمیناز (ALT) آنزیمی درون سلولی است که در متابولیسم نیتروژن دخالت دارد. یکی از روش های تشخیص آسیب های کبدی که طی آن سلول های کبدی لیز می شوند، سنجش فعالیت این آنزیم در سرم بیمار می باشد که با ردیابی میزان اکسیداسیون NADH جذب نوری ۳۴۰ نانومتر تعیین می شود. باتوجه به واکنش های بیوشیمیایی مشخص کنید کدامیک از نمودارهای a تا e مشخص کننده لیز بیشتر سلولی است.

- a - ۱
- b - ۲
- c - ۳
- d - ۴
- e - ۵

۲۳. خرچنگ ویولن زن جنس *Uca* دارای سه گونه در آبهای ناحیه جزر و مدی خلیج همیشه فارس است. تعدادی از آنها از محیط دریا جمع آوری و به آزمایشگاه منتقل کرده و در آکواریوم قرار می دهیم. محیط اتاق نگهداری تاریک و دارای دمای ثابت است. الگوی فعالیت (در قالب حرکات روی



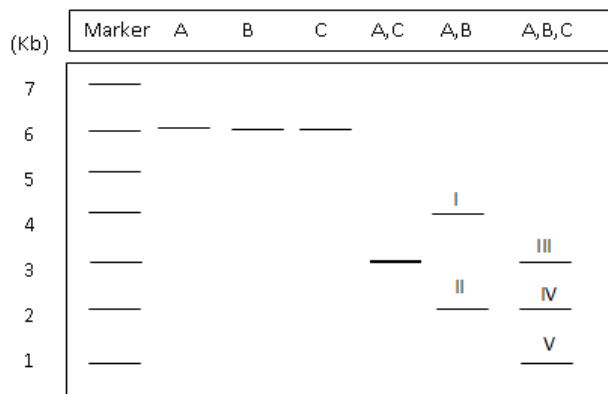
ماسه های بستر آکواریوم) از روز اول تا دهم ترتیب مشاهده شده در منحنی مقابل را دارد. قله های منحنی دارای نظم خاص ولی با تغییرات اندک نسبت به روز قبل است به نظر شما این ریتم بیولوژیک متناظر با کدام است؟

- ۱- ریتمهای نامنظم روزانه
- ۲- ریتمهای مرتبط با ماه
- ۳- ریتمهای شبانه روزی
- ۴- ریتمهای جزر و مدی
- ۵- ریتمهای سالانه

۲۴. گامتوفیت کدام گیاه مدت طولانی تری به اسپوروفیت وابسته، و آندوسپرم هاپلوپیداست؟

- ۱- خزه چمنی
- ۲- سرخس عقابی
- ۳- گل آفتابگردان
- ۴- سرو
- ۵- جلبک کارا

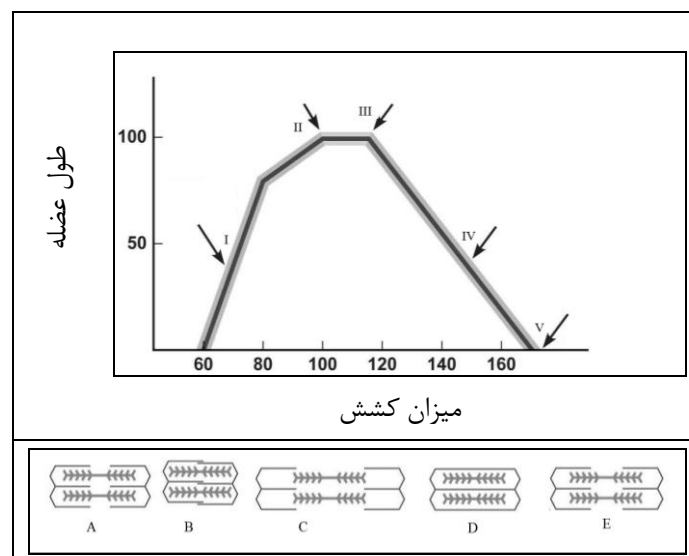
۲۵. یک پلاسمید باکتریایی دارای ژن مقاومت به آنتی بیوتیک آمپی سیلین ( $amp^R$ ) است. این ژن دارای یک جایگاه برش برای آنزیم محدودکننده A است. اگر پلاسمید مورد نظر را با سه آنزیم محدود کننده A, B و C برش بزنیم و قطعات حاصل از برش را روی ژل الکتروفورز جداسازی کنیم؛ الگوی برشی مشابه شکل زیر خواهد بود.



با توجه به شکل، بگویید اگر برای تشخیص ژن  $amp^R$  به روش ساترن بلات، پروبی بر علیه کل ژن  $amp^R$  طراحی کنیم به یقین پروب به کدام یک از نوارهای نشان داده شده در شکل متصل خواهد شد؟

- I - ۱
- II - ۲
- III - ۳
- IV - ۴
- V - ۵

۲۶. در فیبر عضله، تعداد پل های عرضی درون هر سارکومر و آرایش هندسی سارکومرها بر شدت نیروی ایجاد شده تاثیر مستقیم دارد. در هر فیبر بیشترین میزان نیروی ایجاد شده در یک طول مشخص اتفاق می افتد. با توجه به نمودار زیر که تغییرات میزان کشش به ازای طول سارکومرها را نشان می دهد، به گونه ای که هر نقطه روی نمودار تنها یک شکل متناظر دارد، گزینه صحیح را انتخاب کنید.

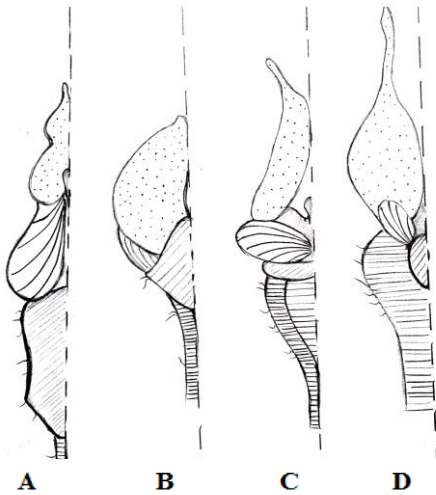


- ۱- شکل E مربوط به نقطه III نمودار است.
- ۲- شکل A کمترین میزان کشش را نشان می دهد.
- ۳- نقطه V منطبق با شکل C و بیشترین نیروی ایجاد شده توسط عضله است.
- ۴- شکل D منطبق با نقطه II نمودار و طول اپتیمم عضله است.
- ۵- شکل B طول اپتیمم و بیشترین میزان کشش را ایجاد می کند.

۲۷. در شکل زیر بخشی از دستگاه عصبی چند مهره دار نشان

داده شده است. با توجه به شکل بگویید موارد A تا D به ترتیب

مربوط به کدام یک از جانوران زیر است؟



۱- تمساح - قورباغه - ماهی - کبوتر

۲- قورباغه - ماهی - سگ - کبوتر

۳- سگ - قورباغه - کبوتر - ماهی

۴- کبوتر - قورباغه - ماهی - سگ

۵- ماهی - کبوتر - قورباغه - تمساح

۲۸. سلول‌های دارای پلاست، حاصل درون‌همزیستی سلولی

پروکاریوتی با سلول‌های یوکاریوتی اولیه است. کدام مورد مدرکی گواه بر منشاء درون‌همزیستی (Endosymbiotic)

پلاستیدها نیست؟

۱- وجود دو غشاء احاطه کننده اندامک

۲- دارا بودن DNA حلقوی

۳- ایجاد زیرواحدهای کوچک آنزیم روبیسکو توسط DNA هسته‌ای

۴- داشتن ریبوزومهایی با ضریب رسوبگذاری مشابه با ریبوزومهای سیتوزولی

۵- ازدیاد از طریق تقسیم دوتایی

۲۹. در پتانسیل عمل ثبت شده از یک سلول بطن، دو مرحله مهم وجود دارد. مرحله اول مربوط به مثبت شدن اختلاف

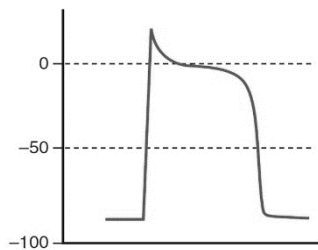
پتانسیل غشای سلول با محیط بیرون است که از این مرحله تحت عنوان دپلاریزه شدن نام می‌برند. مرحله دوم که در

واقع بازگشت اختلاف پتانسیل غشا سلول به حالت قبل است، رپلاریزه شدن نام دارد (شکل الف). در امواج

الکتروکاردیوگرام ثبت شده در چرخه انقباض یک قلب سالم، موج QRS مربوط به دپلاریزه شدن یا شروع پتانسیل

عمل مجموع سلول‌های بطن‌ها و موج T مربوط به رپلاریزه شدن یا ادامه پتانسیل عمل همه‌ی سلول‌های بطن است

(شکل ب).



شکل الف - پتانسیل عمل در سلول بطن



شکل ب - الکتروکاردیوگرام قلب طبیعی

همان طور که مشاهده می کنید دپلاریزه شدن باعث مثبت شدن و رپلاریزه شدن باعث منفی شدن اختلاف پتانسیل در عرض غشا در یک سلول بطن می شود. اما برخلاف آن، در الکتروکاردیوگرام کلی قلب (که نشانگر فعالیت مجموع سلول هاست) جهت هر دو موج مربوط به دپلاریزه و رپلاریزه شدن همه ی سلول های بطن، یکی است.

کدام یک از حقایق علمی زیر، علت این اختلاف جهت امواج در سلول و الکتروکاردیوگرام را بیان می کند؟

۱- همزمانی دپلاریزه شدن بطن ها و رپلاریزه شدن دهلیز ها در الکتروکاردیوگرام و همپوشانی موج های

حاصل از آن ها.

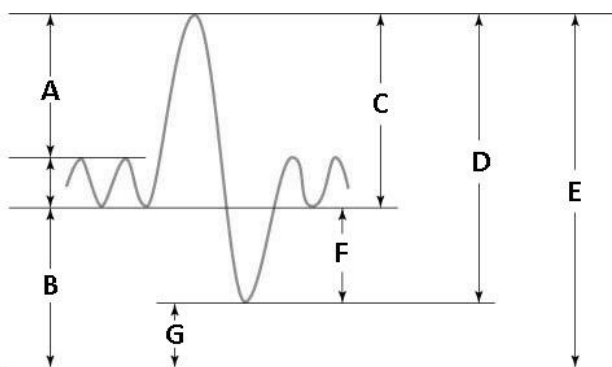
۲- نا همزمانی دپلاریزه شدن دهلیز ها و دپلاریزه شدن بطن ها در الکتروکاردیوگرام

۳- ترتیب دپلاریزه شدن سلول های بطن، عکس ترتیب رپلاریزه شدن همین سلول هاست.

۴- تاخیر امواج تحریکی رسیده از گره سینوسی - دهلیزی در گره دهلیزی - بطنی.

۵- سرعت هدایت امواج تحریکی در بافت هادی قلب بیشتر از سلول های انقباضی بطن است.

۳۰. شکل زیر اسپیروگرام یک فرد سالم را نشان می دهد، با توجه به این شکل کدام یک از گزاره های زیر صحیح نیست؟



۱- G را نمی توان در طی یک اسپیرومتري ساده (همانند اسپیرومتري همین سوال) به دست آورد.

۲- F هوایی ست که پس از یک بازدم معمولی و با یک بازدم عمیق از ریه ها خارج می شود.

۳- C ظرفیت دمی (مجموع حجم جاری و حجم ذخیره ی دمی) را نشان می دهد.

۴- B ظرفیت بازدمی (مجموع حجم جاری و حجم ذخیره ی بازدمی) را نشان می دهد.

۵- D ظرفیت حیاتی ریه ها را نشان می دهد.

۳۱. مراحل لاروی قورباغه ها در آبگیرها طی می شود. در یک مطالعه روی سیکل زندگی قورباغه *Pelophylax*

*ridibundus* در اردیبهشت ماه در اطراف گرگان و در اطراف اردبیل مشخص شد اندازه لاروها در مناطق نزدیک کوه

سبلان تقریباً پنج برابر نمونه های اطراف گرگان است. به نظر شما علت چیست؟

۱- تفاوت ژنتیکی دو جمعیت

۲- نقش طول روز بر ترشح هورمون ها

۳- تاثیر دما بر رشد

۴- میزان اکسیژن محلول بیشتر

۵- فراوانی غذا در آبگیر

۳۲. امروزه کیسه های خون به تفکیک سلول های خونی (گلبول های قرمز، سفید و پلاکت ها) و پلاسما در اختیار است تا برای بیمار براساس نیاز تزریق شود. برای مثال یکی از راه های درمان فردی که دچار خون ریزی شدید و افت سطح هموگلوبین شده است، تزریق مایعات و خون (گلبول های قرمز) است.

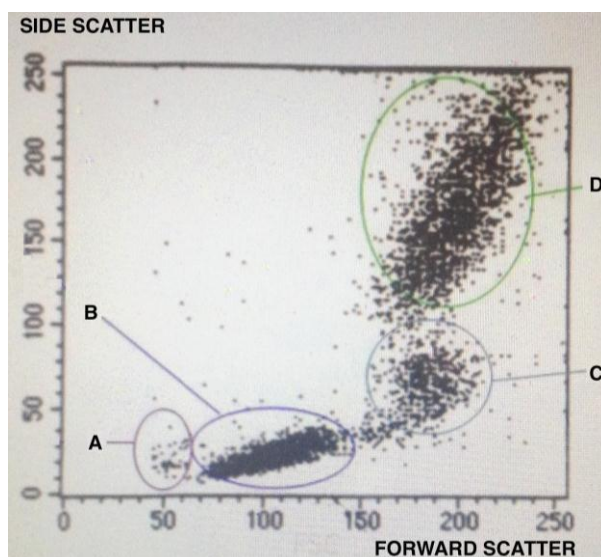
تزریق کدام گروه خون (گلبول های قرمز) به افراد زیر که دچار خون ریزی شده اند (در شرایطی که اطلاعی از گروه خون بیماران نداریم) خطر کمتری دارد؟

- ۱- تزریق خون با گروه خونی AB+ به آقا با سابقه قبلی دریافت خون.
- ۲- تزریق خون با گروه خونی B- به خانم دارای دو فرزند.
- ۳- تزریق خون با گروه خونی O+ به آقای بدون سابقه ی قبلی دریافت خون.
- ۴- تزریق خون با گروه خونی A+ به خانم جوان که به علت خون ریزی دچار کاهش هوشیاری شده است.
- ۵- تزریق خون با گروه خونی AB- به خانم جوان بدون فرزند.

۳۳. بخشی از هورمون های تیروئیدی برای انتقال و رسیدن از تیروئید به بافت ها، در خون به نوعی پروتئین به نام تیروگلوبولین متصل می شوند. به همین علت میزان تام هورمون های تیروئیدی در بدن همیشه برابر با مجموع بخش هورمون های آزاد در خون و هورمون های متصل به پروتئین تیروگلوبولین است. اما عملکرد و فیدبک (مهار پس نورد) مشاهده شده از هورمون های تیروئید فقط ناشی از بخش آزاد هورمون (نه بخش متصل به پروتئین) است. در یک اختلال ارثی، میزان تولید و ترشح پروتئین تیروگلوبولین کاهش پیدا می کند. به همین خاطر سطح این پروتئین در خون کمتر از میزان عادی است. کدام جمله در مورد مقایسه سطح هورمون در این افراد با یک فرد فاقد این اختلال صحیح است؟

- ۱- میزان تام هورمون های تیروئیدی کاهش پیدا می کند، به همین علت فرد علائم کم کاری تیروئید پیدا خواهد کرد.
- ۲- تولید هورمون های تیروئیدی افزایش پیدا می کند، چون تولید آن ها وابسته به سطح تام این هورمون هاست.
- ۳- تولید هورمون های تیروئیدی افزایش پیدا می کند، و فرد علائم پرکاری تیروئید را بروز می دهد.
- ۴- تولید هورمون های تیروئیدی کاهش پیدا می کند، اما فرد کم کاری یا پرکاری تیروئید ندارد.
- ۵- میزان بخش متصل هورمون های تیروئیدی افزایش پیدا می کند، چون تولید هورمون ها تیروئیدی افزایش پیدا کرده است.

۳۴. روش فلوسایتومتری یکی از بهترین تکنیک ها برای شناسایی و افتراق انواع سلول ها از یکدیگر در نمونه هایی با حجم کم و تعداد سلول بالا است، به طوریکه این دستگاه می تواند یک سلول سرطانی را از میان هزاران سلول عادی تشخیص دهد. در این روش سلول ها در یک ردیف به ترتیب از جلوی پرتوی لیزری عبور داده می شوند که در طی آن پراکنده شدن نور لیزر در دو جهت مستقیم (Forward scatter) و عمود بر محور تابش (Side scatter) رخ می دهد، این دو مولفه به ترتیب نشان دهنده سایز سلول ها و میزان گرانول های سلول هستند. بر اساس شکل مشخص کنید هر کدام از گروه های سلولی مربوط به کدام نوع سلول های خونی می باشد؟



به ترتیب از راست به چپ؛ گرانولوسیت ها - لنفوسیت ها - منوسیت ها - اریتروسیت ها

۱- A - B - C - D

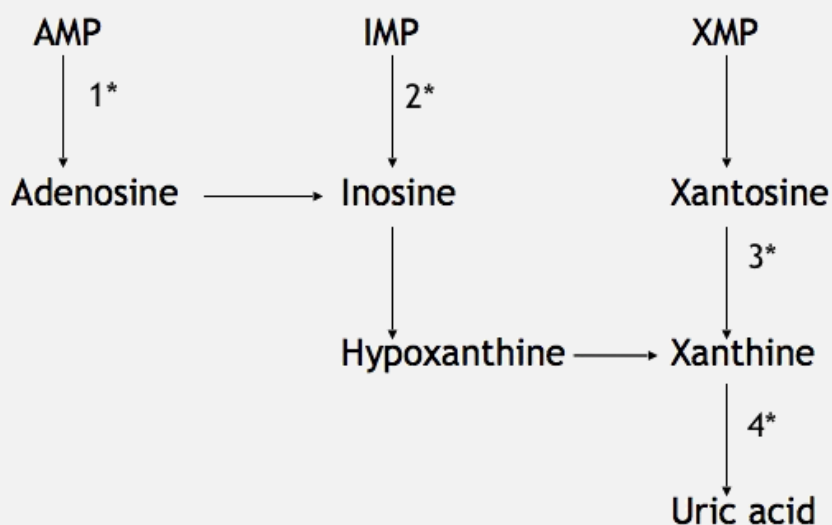
۲- B - D - C - A

۳- B - A - C - D

۴- A - C - B - D

۵- A - D - C - B

با توجه به قسمتی از مسیر متابولیسم پورین ها که در شکل نشان داده شده است، به دو سوال زیر پاسخ دهید.  
 هر مرحله توسط یک آنزیم کاتالیز می شود و اعداد ستاره دار مشخص کننده سویه جهش یافته در آنزیم تبدیل کننده متابولیت ها هستند (برای نمونه در جهش موجود در سویه ۱\* آنزیم تبدیل کننده AMP به Adenosine غیرفعال است).  
 این چهار سویه را برای مدتی در محیطی دارای هر سه ماده AMP، IMP و XMP کشت داده ایم.



۳۵. در تمامی سویه های زیر همه ترکیبات Xanthine، Hypoxanthine، Inosine، Xantosine و Adenosine وجود دارند، بجز در سویه:

- ۱- ۱\*
- ۲- ۲\*
- ۳- ۳\*
- ۴- ۴\*
- ۵- هر دو سویه ۳\* و ۲\*

۳۶. اگر مجموعاً ۳ جهش تصادفی در آنزیم های موجود در مسیر متابولیسمی رخ دهد، چقدر احتمال دارد این جهش ها باعث تجمع Inosine درون سلول شوند؟ عدد جواب به کدامیک از گزینه ها نزدیک تر است؟ راهنمایی: ممکن است در یک آنزیم بیش از یک جهش رخ دهد و جهش(ها) فقط باعث غیر فعال شدن همان آنزیم می شود(ند).

- ۱- صفر درصد
- ۲- ۲۵ درصد
- ۳- ۵۰ درصد
- ۴- ۷۵ درصد
- ۵- ۱۰۰ درصد

۳۷. طرح اجدادی اسکلتی در ناحیه آبخشی مهره داران هفت زوج کمان آبخشی است که زوج اول و دوم در سیر تکوین به آرواره ها و استخوانهای وابسته تبدیل می شود. زوج های باقی مانده در کوسه ها و ماهیها فعال بوده و اسکلت آبخش ها را تشکیل می دهند. اما در دوزیستان تا پستانداران کمان ها تغییرات تخصصی پیدا می کنند و ساختارهای دیگری را در ناحیه جلویی بدن حمایت می کنند. سرنوشت کمان های باقیمانده در پستانداران کدام مورد است؟

- ۱- استخوانچه های گوش (سندانی -رکابی -چکشی) را می سازند.
- ۲- اسکلت و عضلات ناحیه زبان را می سازند.
- ۳- عضلات مخصوص جویدن را تشکیل می دهند.
- ۴- حنجره را می سازند.
- ۵- استخوان ترقوه و جناغ سینه را می سازند.

۳۸. در جزیره ای فرضی چهار گونه سهره زندگی می کنند. مشخصات افراد ماده این چهار گونه چنین است:

سهره	میانگین طول بدن (cm)	میانگین جرم بدن (g)	میانگین تعداد افرادی که به سن بلوغ می رسند
سهره ۱	۹/۵	۱۱۵	۱۸
سهره ۲	۱۲	۸۰	۲۶
سهره ۳	۲۴	۸۳	۲۳
سهره ۴	۲۵	۵۶	۱۶
سهره ۵	۲۰	۴۱	۱۰

شایستگی (Fitness) کدام یک بیشتر است؟

- ۱- سهره ۱
- ۲- سهره ۲
- ۳- سهره ۳
- ۴- سهره ۴
- ۵- سهره ۵

۳۹. یک زیست‌شناس تجربی با آگاهی از ترمیم اندامهای حرکتی در خرچنگ، شاخک و چشم یک خرچنگ آب شیرین ایرانی به نام علمی *Potamon persicum* را قطع نمود. در پوست اندازی‌های بعدی مشاهده شد بجای چشم و شاخک یک پای حرکتی مینیاتوری ولی فعال تشکیل شده است. به نظر شما علت چیست؟

- ۱- هرگونه آسیب به سطح سخت بدن جانور باعث ایجاد یک جوانه اندامی می‌شود.
- ۲- بدلیل عدم توانایی در ترمیم عصب تنها امکان ایجاد اندام حرکتی وجود دارد.
- ۳- منشا اولیه چشم و شاخک اندام حرکتی است.
- ۴- هر اندام حرکتی خرچنگ توانایی قطع و ترمیم را دارد.
- ۵- بدلیل ماهیت زندگی خرچنگ در زیر سنگها در دوره بلوغ، جانور در مجموع نیازی به چشم و شاخک ندارد.

۴۰. گرهک‌هایی که در ریشه گیاهان تیره نخود تشکیل می‌شوند، حاصل ارتباط گیاه و انواعی از باکتری‌ها به نام ریزوبیوم اند که از طریق تارهای کشنده، وارد ریشه می‌شوند. گرهک‌ها در مقابل قطب‌آوندهای چوبی یا مجاور آن تشکیل می‌شوند و می‌توانند دارای مریستم و سیستم‌آوندی باشند. از اثرات تشکیل گرهک در گیاهان افزایش میزان تثبیت نیتروژن است. گزینه درست را انتخاب کنید.

- ۱- این ارتباط از نوع همسفرگی است و انتظار داریم که سیتوکینین بر فرآیند گرهک‌سازی اثر مثبت داشته باشد.
- ۲- در این ارتباط نیتروژن اتمسفر ابتدا به شکل یون نیترات در می‌آید.
- ۳- این ارتباط از نوع همیاری است و کاربرد اکسین سبب افزایش تثبیت نیتروژن می‌شود.
- ۴- با توجه به اینکه باکتری‌ها در پوست ریشه تکثیر می‌شوند، نوعی رابطه انگلی است.
- ۵- با توجه به اینکه باکتری در این ارتباط از کربوهیدرات‌های ساخته شده در گیاه استفاده می‌کند، این ارتباط نوعی رقابت است.