

تاریخ آزمون

جامع ۲

سؤالات آزمون دفترچه شماره (۱) دوره دوم متوسطه پایه دوازدهم تجربی

شماره داوطلبی:	نام و نام خانوادگی:
مدت پاسخگویی: ۴۵ دقیقه	تعداد سوال: ۴۵

عناوین مواد امتحانی آزمون گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد سؤالات و مدت پاسخگویی

گروه	تعداد سؤالات	مدت پاسخگویی	توضیحات
زیست شناسی ۳	۴۵	۴۵ دقیقه	تعداد سؤالات و مدت پاسخگویی

زیست‌شناسی



- ۱- مطابق با مطالب کتاب زیست‌شناسی (۱) و در رابطه با لوله گوارش انسان، کدام گزینه در مورد نوعی غده بزاقی بزرگ درست است که نوعی ماده گلیکوپروتئینی را در مجاورت دندان‌های فک بالا به درون حفره دهانی تخلیه می‌کند؟
- (۱) ترشحات آن توسط نورون‌های حرکتی یک مرکز عصبی واقع در پایین‌ترین بخش ساقه مغز تنظیم می‌شود.
 (۲) در نزدیکی استخوانی قرار دارد که از بخش انتهایی مجرای شنوایی محافظت می‌کند.
 (۳) به وسیله مجراهایی مجزا نسبت به جلویی‌ترین غدد بزاقی بزرگ، برخی مواد را انتقال می‌دهد.
 (۴) نوعی آنزیم ساخته شده توسط یاخته‌های آن، هر عامل بیگانه وارد شده به فضای دهان را از بین می‌برد.
- ۲- صفت رنگ در نوعی ذرت، صفتی با سه جایگاه ژنی است که هر کدام دو دگره دارند. برای نشان دادن ژن‌ها در این سه جایگاه، از حروف بزرگ و کوچک A, B و C استفاده می‌کنیم. دگره‌های بارز، رنگ قرمز و دگره‌های نهفته، رنگ سفید را به وجود می‌آورند، بنابراین رخدادهای دو آستانه طیف، یعنی قرمز و سفید به ترتیب ژن‌نمودهای AABbCC و aabbcc را دارند. از لقاح گامت‌های دو گیاه نر (AaBBcc) و ماده (aaBbCC)، به ترتیب کدام گزینه می‌تواند ژنوتیپ یاخته تخم، پوسته دانه و آندوسپرم را به درستی نشان دهد؟ در صورتی که رنگ ذرت تولید شده مشابه گیاه AAbbCc باشد.
- (۱) AAAbbbCcc - aaBbCC - AabbCc
 (۲) AaaBbbCCc - aaBbCC - AaBbCc
 (۳) AAaBBBccc - aaBBcc - AaBBcc
 (۴) aaaBBbCCc - aaBbCC - aaBbCc
- ۳- کدام موارد برای تکمیل عبارت زیر نامناسب می‌باشند؟
- «(در) هر گامی از بخش بی‌هوازی فرایند تنفس هوازی تجزیه گلوکز که»
- (الف) تعداد کربن مولکول آغازکننده مرحله با فرآورده آن مرحله یکسان است، با تغییر تعداد فسفات نوعی نوکلئوتید همراه است.
 (ب) تعداد فسفات مولکول‌های قندی به مصرف می‌رسند، ترکیب آغازکننده مرحله از نظر خاصیت شیمیایی، مشابه ترکیب نهایی است.
 (ج) پیوند بین کربن - کربن شکسته می‌شود، با مصرف نوعی ترکیب دوفسفاته همراه بوده و تعداد کربن و فسفات نصف می‌گردد.
 (د) با تولید یا مصرف رایج‌ترین شکل انرژی زیستی همراه است، مولکول‌های نوکلئوتیدی به طور همزمان تولید می‌شوند.
 (ه) مصرف نوعی ترکیب نوکلئوتیدی صورت می‌گیرد، با تولید نوعی ترکیب با حداقل دو فسفات همراه است.
- (۱) «الف»، «ب» و «د» (۲) «الف»، «ج» و «ه» (۳) «ج»، «د» و «ه» (۴) «ب»، «ج» و «د» و «د»
- ۴- همه انواع روش‌های انتقال دهنده مواد از غشا که از نظر با یکدیگر دارند.
- (۱) بر غلظت فسفات‌های آزاد یاخته می‌افزایند - نیاز داشتن به ریزکیسه برای عملکرد خود - شباهت
 (۲) توانایی عبور مواد در جهت شیب غلظت مولکول‌ها را دارند - عدم استفاده از انرژی زیستی - تفاوت
 (۳) از نوعی پروتئین سراسری در غشای یاخته کمک می‌گیرند - تغییر شکل سه‌بُعدی بسیار پروتئینی - تفاوت
 (۴) تغییری در وسعت غشای یاخته ایجاد می‌کنند - توانایی ادغام غشای ریزکیسه حاوی مواد با غشای یاخته - شباهت
- ۵- چند مورد، درباره مهندسی ژنتیک صحیح است؟
- (الف) تولید انبوه ژن و محصولات حاصل از آن، جزء اهداف این روش است.
 (ب) یکی از روش‌های مؤثر در دوره زیست‌فناوری کلاسیک محسوب می‌شود.
 (ج) سبب ایجاد ترکیب جدیدی از مواد ژنتیکی در ژنوم و تولید جانداران تراژنی می‌شود.
 (د) با ایجاد تغییرات دلخواه در توالی آمینواسیدهای یک پروتئین، عملکرد آن را بهبود می‌بخشد.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴
- ۶- چند مورد در رابطه با صداهای قلب انسان در حالت طبیعی صحیح است؟
- «صدایی که برخلاف صدای دیگر، زمانی شنیده می‌شود که»
- (الف) طولانی‌تر است - کمی بعد از آن، درجه‌های ابتدای سرخرگ‌های خروجی از بطن‌ها باز می‌شوند.
 (ب) واضح‌تر است - بخش نزولی یکی از انواع موج‌های موجود در منحنی الکتروکاردیوگرام در حال ثبت است.
 (ج) گنگ است - خون خارج شده از حفره‌ای که فاقد دریچه در ابتدای خود است، با مانعی برای برگشت مواجه می‌شود.
 (د) کوتاه‌تر است - خون روشن در حال خروج از بطنی است که ابتدای سرخرگ متصل به آن، در سمت راست سرخرگ بزرگ دیگر است.
- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۷- چند مورد، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

- «طی واکنش‌های تنفس یاخته‌ای در یاخته‌های پوششی دیواره روده بزرگ، هر ترکیب»
- (الف) آزادکننده کربن دی‌اکسید، طی واکنش‌های آنزیمی در فضای درونی میتوکندری، تولید شده است.
 (ب) دارای سه اتم کربن، همزمان با ایجاد مولکول‌های نوکلئوتیدی پرانرژی در سیتوپلاسم، تولید می‌شود.
 (ج) تأمین‌کننده انرژی لازم برای جابه‌جایی فعال پروتون‌ها، توسط آنزیم‌های چرخه کربس، تولید می‌گردد.
 (د) دریافت‌کننده الکترون‌های مولکول‌های حامل، با هر دو لایه غشای داخلی میتوکندری، در تماس می‌باشد.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۸- در پروفاز اولین مرحله از مراحل کاستمان، فرایندی دخیل در حفظ تداوم گوناگونی جمعیت، سبب ایجاد زاده‌هایی جدید می‌گردد. کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«با فرض ژن نمود $\frac{AbC}{aBc}$ برای والد نر با انجام فرایند فوق، و ژن نمود $\frac{abC}{ABC}$ برای والد ماده و بدون انجام فرایند تعریف‌شده، می‌تواند ژن نمود فرزند باشد.»

- ۱ (۱) $AaBBCC$ ۲ (۲) $aaBbCC$ ۳ (۳) $aabbCc$ ۴ (۴) $AaBBCC$

۹- بزرگ‌ترین ساختار ترشح‌کننده هورمون در تخمدان زنی سالم، بالغ و غیرباردار، کدام مشخصه زیر را ندارد؟

- (۱) همانند انبانک واجد اووسیت ثانویه، به بخشی از دیواره تخمدان متصل می‌باشد.
 (۲) برخلاف توده پریاخته‌ای تشکیل شده پس از آن، دارای گیرنده برای LH می‌باشد.
 (۳) همانند فراوان‌ترین یاخته‌های انبانک بالغ، انواع هورمون‌های جنسی را ترشح می‌کند.
 (۴) برخلاف فولیکول حاوی کم‌ترین یاخته‌های انبانکی، در دوران جنینی غیرقابل مشاهده است.

۱۰- چند مورد، عبارت زیر را به درستی کامل می‌نماید؟

«یکی از شرایط می‌باشد.»

(الف) حفاظت بیشتر از جنین در لاک پشت‌ها، پوشانده شدن تخم دارای پوسته ضخیم توسط ماسه و خاک

- (ب) تکمیل رشد و نمو جنین نارس در پستانداران کیسه‌دار، تغذیه از غدد برون‌ریز موجود در کیسه روی شکم مادر
 (ج) دریافت اندوخته‌ای از مواد مغذی توسط جنین ماهی‌ها، وجود میزان سیتوپلاسم فراوان در ساختار تخمک
 (د) محافظت از جنین در برابر عوامل نامساعد محیطی در جانوران واجد لقاح خارجی، به هم چسبیدن تخم‌ها پس از لقاح
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۱- در همه مهره‌دارانی که در قلب آن‌ها

(۱) دیواره بین دو بطن به صورت ناکامل تشکیل شده است، رساندن مواد غذایی به بافت‌ها نسبت به پستانداران با تأخیر صورت می‌گیرد.

- (۲) دیواره بین دو بطن به صورت کامل تشکیل شده است، به دلیل نیاز بالای بافت‌ها به اکسیژن، حفظ فشار در سامانه گردش ساده آسان گردیده است.
 (۳) فقط یک بطن وجود دارد، در حد فاصل بین دهلیزها و بطن یک دریچه از جنس بافت پوششی موجب یک طرفه شدن جریان خون می‌شود.
 (۴) فقط یک بطن وجود دارد، خون تیزه توسط یک سرخرگ از قلب خارج شده و همزمان به سطح تنفسی و مویرگ‌های عمومی ارسال می‌شود.
- ۱۲- در بدن یک فرد بالغ، در صورت می‌توان انتظار داشت ایجاد شود.

- (۱) افزایش ترشح نوعی پیک شیمیایی از غدد مستقر در بالای کلیه‌ها - علائمی شبیه افزایش تحریک بخش پاراسمپاتیک دستگاه عصبی خودمختار
 (۲) کاهش ترشح نوعی هورمون ساخته‌شده در یاخته‌های عصبی هیپوتالاموس - علائمی متفاوت با کاهش ترشح هورمون آلدوسترون
 (۳) کاهش تولید مولکولی که در انتقال پنی‌سلین نقش دارد - علائمی مشابه با افزایش فشار درون سیاهرگ‌ها
 (۴) وقوع خونریزی شدید - با تجمع گرده‌ها در محل آسیب و اتصال آن‌ها به یکدیگر، نوعی درپوش

۱۳- گروهی از یاخته‌های بنیادی بالغ که می‌توانند به یاخته‌های کبندی یا یاخته‌های مجاری نوعی اندام مرتبط با لوله گوارش تمایز پیدا کنند، کدام ویژگی زیر را دارند؟

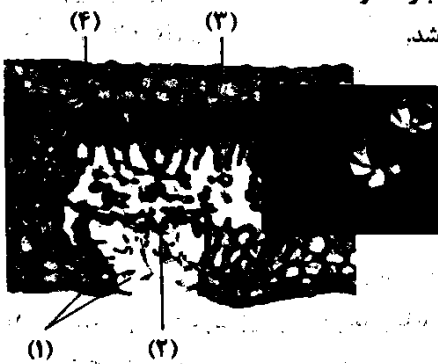
- (۱) برخلاف یاخته‌های بنیادی جنینی، فقط می‌توانند یاخته‌های مشابه خود را به وجود آورند.
 (۲) همانند یاخته‌های ماهیچه‌ای چند هسته‌ای، می‌توانند به سرعت در محیط کشت تکثیر پیدا کنند.
 (۳) در صورت تمایز به یاخته‌های کبندی، فراوان‌ترین یاخته‌های خونی پیر و فرسوده را از بدن پاکسازی می‌کنند.
 (۴) در ایجاد یاخته‌هایی نقش دارند که مولکول‌های متشکل از لیپیدها و پروتئین‌ها را به وسیله آنزیم‌های خود می‌سازند.

۱۴- به دنبال ورود نوعی عامل بیماری‌زا به بدن انسان، گروهی از پروتئین‌های دفاعی بدن که در خوناب حضور داشته‌اند، فعال می‌شوند. کدام عبارت در مورد این پروتئین‌ها، نادرست است؟

- (۱) برخلاف نوعی پروتئین مؤثر در مبارزه با یاخته‌های سرطانی، نمی‌تواند از لنفوسیت‌های T کشنده ترشح شوند.
 - (۲) برخلاف اینترفرونی که فقط در مبارزه علیه ویروس‌ها نقش دارد، همواره توسط یاخته‌های سالم به خون ترشح می‌شوند.
 - (۳) همانند پروتئین مترشح از لنفوسیت‌های مؤثر در دومین خط دفاعی بدن، منافذی در غشای عوامل بیماری‌زا ایجاد می‌کنند.
 - (۴) همانند نوعی پروتئین Y مانند که توانایی اتصال به دو آنتی‌ژن را دارد، سبب افزایش فعالیت گروهی از یاخته‌های حاصل از تغییر مونوسیت‌ها می‌شوند.
- ۱۵- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«در یک فرد بالغ، در صورت وارد شدن آسیب به، می‌توان انتظار داشت مختل شود.»

- (۱) مجرای مرتبط‌کننده حلق به گوش میانی - فعالیت نوعی پرده موجود در گوش درونی
 - (۲) کوچک‌ترین استخوان گوش میانی - فعالیت‌های یاخته‌های مؤکدار موجود در مجاری نیم‌دایره
 - (۳) گیرنده‌های مؤکدار موجود در بخش حلزونی گوش - ارسال پیام عصبی به بخشی مستقر در پشت ساقه مغز
 - (۴) دریچه‌ای که کف استخوان رکابی روی آن قرار گرفته است - باز شدن کانال‌های یونی غشای یاخته‌های مؤکدار بخش حلزونی
- ۱۶- شکل زیر، مربوط به برگ نوعی گیاه است. با توجه به بخش‌های مشخص شده در شکل، کدام عبارت درست است؟



(۱) بخش (۳) در ساختار اندامی که واجد بخش انگشته‌مانندی است، نمی‌تواند دارای بخش (۴) باشد.

(۲) اتیاش نوعی ترکیب قندی در یاخته‌های دو سمت بخش (۲)، سبب افزایش ورود آب از یاخته‌های مجاور به داخل آن‌ها در طول شب می‌شود.

(۳) بخش (۴) از ترکیباتی ساخته شده که دیواره‌های جانبی یاخته‌های درون پوست مستقر در ریشه را نیز می‌پوشانند.

(۴) بخش (۱) از تمایز یاخته‌های روپوستی ایجاد شده و چرخه کالوین را در فضای درونی نوعی اندامک دوغشایی خود انجام می‌دهد.

۱۷- کدام گزینه، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«در دستگاه گوارش یک انسان سالم با از نظر با هم دارند.»

- (۱) بخش واجد یاخته‌های ریزپرذرات - بخش دارای چین‌خوردگی‌های موقت - توانایی ورود مواد به محیط داخلی - تفاوت
- (۲) محل اتمام گوارش شیمیایی پروتئین‌ها - بخشی که در انتهای خود به راست‌روده ختم می‌شود - جذب مواد معدنی - شباهت
- (۳) بخش دارای غدد بزاقی و ماهیچه‌های مخطط - محل اصلی جذب مواد - توانایی ایجاد واحدهای سازنده مولکول‌های زیستی - تفاوت
- (۴) بخش آغازکننده گوارش شیمیایی کربوهیدرات‌ها - بخش واردکننده غذا به بخش کیسه‌ای شکل لوله گوارش - داشتن ماهیچه مخطط - شباهت

۱۸- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«به طور معمول، در تنظیم بیان ژن یوکاریوت‌ها تنظیم بیان ژن پروکاریوت‌ها، مشاهده می‌شود.»

- (۱) همانند - به‌جز آنزیم رنابسپاراز، اتصال انواع دیگری از مولکول‌های پروتئینی به توالی راه‌انداز
- (۲) برخلاف - به دلیل تغییر در میزان فشردگی کروموزوم‌ها در بخش‌های خاصی، تنظیم دسترسی رنابسپاراز به ژن
- (۳) همانند - اتصال مولکولی با توانایی تشکیل پیوند فسفودی‌استر به دنا با کمک مولکول‌های دیگر حاصل از فرایند ترجمه
- (۴) برخلاف - پس از قرارگیری عوامل رونویسی متصل به افزاینده در کنار سایر عوامل رونویسی، افزایش سرعت رونویسی از ژن مورد نظر

۱۹- کدام موارد برای تکمیل عبارت زیر، مناسب می‌باشد؟

«بخشی از لایه میانی چشم انسان که»

(الف) در نزدیکی بخش فرورفته و نازک‌شده شبکیه قرار دارد، در ساختار عصب خروجی از چشم نیز دیده می‌شود.

(ب) رنگیزه داشته و در وسط آن مردمک قرار دارد، در درون حلقه قرار گرفته در اطراف عدسی مستقر می‌باشد.

(ج) با پرده‌ای شفاف از لایه خارجی چشم در تماس است، نسبت به بخش‌های دیگر لایه میانی، ضخامت بیشتری داشته و با ماده مؤثر در حفظ شکل کروی چشم مجاورت دارد.

(د) به آسانی از عنبیه جدا می‌شود، در تماس با بخشی قرار دارد که در تشریح چشم گاو، بخش پهن‌تر آن به سمتی است که عصب بینایی چشم به آن سمت متمایل می‌شود.

(ه) رنگدانه‌دار و پر از مویرگ‌های خونی است، با بخشی در ارتباط است که در صورت کاهش فاصله بین خطوط Z آن، موجب شل شدن تارهای آویزی و افزایش ضخامت عدسی می‌شود.

(و) به صورت حلقه‌ای بین مشیمیه و عنبیه است، با بخشی در ارتباط است که تحت تأثیر اعصاب خودمختار افزاینده جریان خون به سمت دستگاه گوارش، موجب افزایش ورود نور به بخش پشتی عدسی می‌شود.

- (۱) «ب»، «ج» و «د» (۲) «الف»، «ب» و «ه» (۳) «ج»، «د» و «و» (۴) «ب»، «ج» و «و»

- ۲۰- با توجه به مطالب کتب درسی، کدام گزینه در رابطه با ویروس‌ها صحیح می‌باشد؟
- ۱) ویروسی که با الگوبرداری از مولکول واجد قند ریبوز، دنا می‌سازد، تنها به نوع خاصی از یاخته‌های بالغ‌شده در تیموس حمله می‌کند.
 - ۲) ویروسی که توسط ترشحات خونی فرد غیربیمار، می‌تواند به فرد سالم منتقل شود، موجب ترشح نوعی اینترفرون از یاخته‌های سالم می‌گردد.
 - ۳) ویروسی که با کمک پادتن به ویروس مجاور خود متصل شده و رسوب داده می‌شود، قطعاً نمی‌تواند ترشح اینترفرون نوع دو را در لنفوسیت‌های کشته‌شده طبیعی القا کند.

- ۴) ویروسی که به اندام هدف باکتری استرپتوکوکوس نومونیا حمله می‌کند، در نهایت موجب تشدید القای مرگ تصادفی یاخته‌ها طی چند دقیقه می‌شود.
- ۲۱- هر دو عبارت داده‌شده در کدام گزینه در رابطه با گل‌ها و ساختارهای تشکیل‌دهنده آن‌ها، صحیح می‌باشد؟

- ۱) فقط بعضی از گل‌های دوجنسی، کامل هستند - در مادگی گل کامل آلبالو، امکان تولید چندین تخمک در برچه‌های آن وجود دارد.
- ۲) همه گل‌های دوجنسی، کامل هستند - بخش متورم داخلی‌ترین حلقه گل کدوی ماده نسبت به بساک در گیاه نر، طول بیشتری دارد.
- ۳) همه گل‌های تک‌جنسی، ناکامل هستند - در بعضی گل‌های تک‌جنسی امکان تولید هر دو نوع گامت جنسی نر و ماده (تخم‌زا) وجود دارد.
- ۴) بعضی گل‌های ناکامل، تک‌جنسی هستند - دانه‌های گردۀ نارس حاصل از یک میوز، ابتدا به گردۀ رسیده تبدیل شده سپس از یک‌دیگر جدا می‌شوند.

- ۲۲- کدام گزینه در مورد جاندارانی که توانایی تولید ماده آلی از ماده معدنی را دارند، صحیح می‌باشد؟

- ۱) هر جاندار تولیدکننده که واجد نوکلئیک اسیدهای خطی در سیتوپلاسم است، با استفاده از محصولات مرحله نوری، کربن دی‌اکسید را مصرف می‌کند.
- ۲) هر جاندار فتوسنتزکننده که برای جذب نور خورشید نیاز به رنگیزه دارد، در واکنش کلی تولید گلوکز، مولکول آب را به کمک نور خورشید تجزیه می‌کند.
- ۳) هر جاندار واجد سبزینه a که توانایی تولید پروتئین به کمک رئاتن‌های فرارگرفته بر روی یک رنای پیک را دارد، در شرایط نبود اکسیژن به بازسازی NAD^+ می‌پردازد.

- ۴) هر جاندار که می‌تواند از ترکیبی غیر از آب جهت تولید ماده آلی، الکترون دریافت کند، به رنگ سبز دیده نشده و از باکتریوکلووفیل استفاده می‌کند.

- ۲۳- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب نمی‌باشد؟

«در زنجیره انتقال الکترون یاخته‌های غلاف آوندی گیاه ذرت، به دنبال عبور الکترون از به مولکولی منتقل می‌شود که»

- ۱) راکیزه - اولین پمپ پروتون - آبگریز بوده و اولین دریافت‌کننده الکترون‌های ۲ نوع حامل الکترون است.
 - ۲) تیلاکوئید - پمپ پروتون - با سر آبدوست فسفولیپیدها در تماس بوده و در سمت داخلی غشا قرار دارد.
 - ۳) راکیزه - دومین پمپ پروتون - الکترون‌ها را به سمت محلی با تراکم یون‌های هیدروژن بیشتر هدایت می‌کند.
 - ۴) تیلاکوئید - دومین مولکول کاملاً آبدوست از سمت فتوسیستم ۲ - مولکول بازسازی شده دز چرخه کالوین را کاهش می‌دهد.
- ۲۴- کدام گزینه تنها در مورد یکی از بیماری‌های مطرح‌شده در فصل‌های ۳ و ۴ کتاب زیست‌شناسی (۳) قطعاً رخ می‌دهد؟ (با در نظر گرفتن تمام

حالات برای والدین)

- ۱) تولد فقط فرزند سالم دختر از پدر سالم و مادر بیمار
- ۲) تولد فرزند نیازمند مراقبت ویژه در شرایط خاص با زئوتیپ دارای یک دگره نهفته
- ۳) تولد فرزند پسر بیمار از مادر سالم و پدر سالم
- ۴) تولد فرزند دختر بیمار از مادر سالم و پدر بیمار

- چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«در خط دوم دفاعی بدن یک انسان بالغ، گروهی از بیگانه‌خوار (فاگوسیت)‌ها که دارند.»

الف) دارای زوائد سیتوپلاسمی در سطح خود هستند، در تمایز لنفوسیت‌های دفاع اختصاصی نقش

ب) باعث از بین بردن یاخته‌های مرده بافت‌ها می‌شوند، در اندام‌های تولیدکننده یاخته‌های خونی حضور

ج) دارای توانایی عبور از دیواره مویرگ‌ها هستند، در سیتوپلاسم خود هسته‌ای چندقسمتی با دانه‌های روشن ریز

د) باعث ترشح هیستامین در فرایند التهاب می‌شوند، در افزایش جریان خون موضع آسیب و حضور بیشتر گویچه‌های سفید نقش

۴ (۴)

۳ (۳)

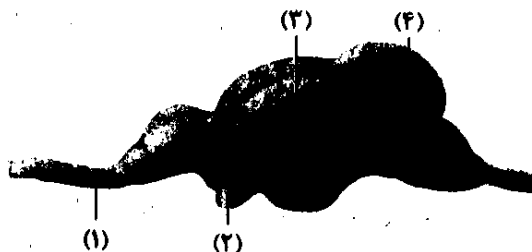
۲ (۲)

۱ (۱)

- ۲۵- کدام مورد، تنها درباره یکی از شبکه‌های مویرگی صحیح است که در ارتباط با نفرون‌های فردی سالم و بالغ قرار دارد؟

- ۱) روند عبور مولکول‌ها از جدار آن، به صورت آهسته و بدون صرف ATP صورت می‌گیرد.
- ۲) بخش عمده پروتئین‌های واجد زنجیره‌های آلفا و بتای موجود در آن، به اکسیژن متصل هستند.
- ۳) خون روشن خروجی آن، از طریق یک سرخرگ به سمت بخش مرکزی کلیه هدایت می‌گردد.
- ۴) در یک سمت آن، خون واجد اکسیژن زیاد و در سمت دیگر، خون فاقد اکسیژن پایین وجود دارد.

۲۷- با توجه به شکل زیر که بخشی از بدن نوعی جانور را نشان می‌دهد، کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌نماید؟
«بخشی از دستگاه عصبی انسان سالم و بالغ که می‌تواند معادل بخش شماره باشد.»



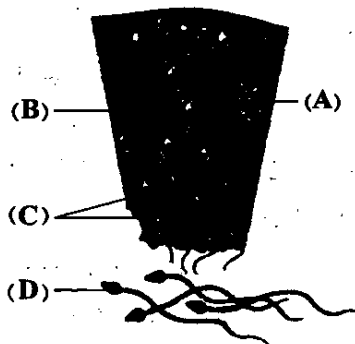
- (۱) محل ترشح ناقل عصبی از انتهای آکسون نورون‌های دارای ساختار مرکز مانند است - (۱)
 (۲) جایگاه تفسیر پیام عصبی ارسال شده از گیرنده‌های درد نوک انگشتان است - (۳)
 (۳) گروهی از پیام‌های عصبی تولید شده در هر چشم را قبل از تقویت به نیمکره مخ مقابل هدایت می‌کند - (۲)
 (۴) به منظور کنترل تعادل بدن از بخش‌های فوقانی، تحتانی و هم‌سطح خود، پیام عصبی را دریافت می‌کند - (۴)

۲۸- با در نظر گرفتن یک گیاه گل‌دار، کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در صورتی که نوعی سامانه بافتی، قطعاً»

- (۱) متشکل از یاخته‌های تیلاکوئیددار باشد - عملکردی شبیه پوست جانوران دارد.
 (۲) سبب کاهش تبخیر آب از برخی اندام‌های گیاه گردد - متشکل از یک لایه حاوی یاخته‌های زنده است.
 (۳) در مرکز ریشه یا ساقه قرار داشته باشد - از بیش از یک نوع یاخته تشکیل شده و عملکرد منحصر به فرد دارد.
 (۴) در فاصله بین یاخته‌های ترشح‌کننده لیپید و آوند چوبی قرار داشته باشد - یاخته‌های آن بسیار به هم نزدیک هستند.

۲۹- با توجه به شکل زیر که بخشی از بیضه مردی سالم و بالغ را نشان می‌دهد، کدام مورد به طور درست بیان شده است؟



- (۱) تشکیل کمر بند انقباضی در میانه یاخته‌های (C) توسط رشته‌های اکتین و میوزین قابل مشاهده است.
 (۲) سانتریول‌های یاخته (B)، رشته‌هایی تشکیل می‌دهند که فاقد توانایی اتصال از دو سمت به یک سانترومر فام‌تن‌های این یاخته هستند.
 (۳) بخش (A) متعلق به یاخته‌ای است که وجه اشتراک آن با بعضی از یاخته‌های جدار حبابک‌ها در کاهش میزان باکتری‌های اطراف است.
 (۴) به منظور بالغ شدن یاخته‌های (D)، لازم است تا از قندی به عنوان منبع انرژی استفاده کنند که محصول اولین مرحله گلیکولیز است.

۳۰- با در نظر گرفتن مراحل ترجمه یک mRNA پروکاریوتی، چند مورد برای تکمیل عبارت زیر، مناسب است؟

- «در مواقعی از فرایند ترجمه، ابتدا، سپس بلافاصله دو مولکول tRNA حاوی آمینواسید(ها) در ریبوزوم مستقر بوده و در ادامه،»
 الف) tRNA متصل به آمینواسید به جایگاه A وارد می‌شود - یک پیوند پپتیدی در جایگاه P تشکیل می‌شود.
 ب) ریبوزوم یک حرکت به سمت توالی پایان ترجمه انجام می‌دهد - پیوندهای هیدروژنی در جایگاه A شکسته می‌شود.
 ج) پیوند هیدروژنی بین دو نوع ریبونوکلیتیک اسید در جایگاه A تشکیل می‌شود - یک مولکول آب در جایگاه A تولید می‌شود.
 د) tRNA متصل به آمینواسید به جایگاه P وارد می‌شود - tRNA فاقد پیوند آمینواسید - نوکلئوتید، از جایگاه A خارج می‌شود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۳۱- در چند مورد از موارد زیر، احتمال افزایش تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی در یاخته‌هایی از بدن دختری نابالغ وجود دارد؟

- الف) اختلال در عملکرد هموگلوبین موجود در گویچه‌های قرمز
 ب) تبدیل سدیم نیتريت موجود در مواد غذایی به ترکیبات دیگر در بدن
 ج) پرکاری بخش هیپوفیزی دارای بیشترین وسعت در استخوان کف جمجمه
 د) افزایش ترشح انواع هورمون‌های مشابه با قشر فوق‌کلیه، از توده یاخته‌ای در تخمدان

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۳۲- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر، مناسب می‌باشد؟

«نوعی مولکول RNA تولیدی توسط آنزیم رنابسپاراز ۳ که به عنوان ساختار شناخته می‌شود،»

- (۱) تاخوردگی اولیه - تنها در یکی از محل‌های اتصال دو بازوی حاوی حلقه به یک‌دیگر، واجد نوعی برآمدگی کوچک می‌باشد.
- (۲) برگ شبدری - از طریق انتهای فسفات‌های خود، به انتهای کربوکسیلی ماده اولیه مصرفی در ترجمه، متصل می‌شود.
- (۳) سه‌بندی - نسبت به ساختار پیشین این نوکلئیک اسید، فاصله حلقه‌های فاقد پادرمزه از یک‌دیگر بیشتر می‌باشد.
- (۴) لاماند - در ساختار حلقه‌های سازنده خود، تعداد نوکلئوتیدهای کم‌تری نسبت به تعداد نوکلئوتیدهای هر پادرمزه دارد.

۳۳- با توجه به جهش‌های کوچک، چند مورد برای تکمیل عبارت زیر مورد مناسبی محسوب می‌شود؟

«وجه تشابه نوعی جهش و نوعی جهش در این است که (در هر دوی آن‌ها»

- (الف) خاموش - دگرمعنا - بدون تغییر در تعداد پیوندهای فسفو دی‌استر DNA رخ می‌دهند.
- (ب) بی‌معنا - حذف - تعداد پیوندهای پپتیدی پروتئین حاصل، می‌تواند کاهش پیدا کند.
- (ج) اضافه - حذف - می‌توانند بدون تأثیر بر مولکول‌های RNA یاخته انجام شوند.
- (د) دگرمعنا - بی‌معنا - می‌توانند با تغییر در توالی سازنده مولکول RNA همراه باشند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۳۴- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر، مناسب است؟

«در بدن مردی ۲۶ ساله و سالم، قوس مجرای لنفی چپ قوس مجرای لنفی راست»

- (۱) همانند - در سطح پشت سیاهرگ گردنی یافت می‌شود.
 - (۲) برخلاف - نسبت به بزرگ‌سیاهرگ زیرین، بالاتر می‌باشد.
 - (۳) برخلاف - محتویات لنفی مجاور استخوان بازو را دریافت می‌کند.
 - (۴) در مقایسه با - به مرکز تنفسی بصل‌النخاع نزدیک‌تر می‌باشد.
- ۳۵- همه مهره‌دارانی که حداقل در بخشی از زندگی خود به منظور تنظیم اسمزی، محلولی حاوی نسبت بالایی از حل‌شونده به حلال را دفع می‌کنند، واجد کدام ویژگی مشترک می‌باشند؟

- (۱) بخشی از نمک‌های دفعی را به وسیله یاخته‌های پوششی مرتبط با دستگاه گوارش دفع می‌کنند.
- (۲) به وسیله سازوکار تهویه‌ای، جریان پیوسته‌ای از هوای تازه در مجاورت سطوح تنفسی برقرار می‌کنند.
- (۳) بخشی از ساختارهای چین‌خورده در دستگاه گردش مواد، ورود و خروج مایعات را به قلب کنترل می‌کنند.
- (۴) به وسیله ساختارهای لوله‌ای در دستگاه‌های بدن، تکپارهای حاصل از گوارش را به محیط داخلی جذب می‌کنند.

۳۶- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«به‌طور معمول در مراحل مربوط به تشکیل جنین و پرده‌های اطراف آن در حد فاصل شروع تمایز جفت تا تشکیل کامل آن رخ می‌دهد.»

- (۱) شکل مشخص گرفتن اندام‌های جنسی برخلاف تشخیص جنسیت جنین با سونوگرافی
 - (۲) شروع تولید یاخته‌های انتقال‌دهنده گازهای تنفسی در رگ‌های بندناف همانند شروع فعالیت روده
 - (۳) شروع رابطه تغذیه‌ای بین مادر و جنین برخلاف شروع ترشح سورفاکتانت از یاخته‌های نوع دوم حبابک
 - (۴) ایجاد رابطه خونی مادر و جنین از طریق انواعی از رگ‌های خونی همانند ایجاد ویژگی بدنی قابل تشخیص در جنین
- ۳۷- با توجه به شکل فصل ۶ کتاب درسی در برش عرضی تنه یک گیاه چوبی، سه بخش اصلی نام‌گذاری شده در بالای شکل مشاهده می‌شود. کدام یک از عبارات‌های مطرح‌شده، ویژگی ضخیم‌ترین ساختار یاخته‌ای برخلاف نازک‌ترین ساختار یاخته‌ای مشاهده‌شده در این نوع برش را به درستی بیان می‌کند؟

- (۱) با ایجاد فضای بین یاخته‌های مرده، مقدمات خروج آب را از بخش‌های هوایی فراهم می‌کند.
 - (۲) در پی تکثیر یاخته‌هایی واجد هسته درشت در ایجاد بخشی از پوست درخت نقش ایفا می‌کند.
 - (۳) در پی تکثیر لایه نازک یاخته‌ای در حد فاصل ساختارهای مرتبط با ترابری ۲ نوع شیره گیاهی تشکیل می‌شود.
 - (۴) در بخشی از ساختار لایه‌های تشکیل‌دهنده آن یاخته‌هایی با توانایی ذخیره و فتوسنتز یافت می‌شود.
- ۳۸- به دنبال جدا نشدن کروموزوم‌ها در یکی از مراحل تقسیم کاستمانی مربوط به تولید یاخته‌های جنسی در گل مغربی دولاد (دیپلوئید) همه زاده‌های حاصل از آمیزش یاخته‌های جنسی حاصل با گامت‌های طبیعی گل مغربی چهارلاد (تتراپلوئید) قابلیت انتقال صفات خود به نسل بعد را طی تولیدمثل جنسی دارند. طبق مفاهیم کتاب زیست‌شناسی (۳) در خطای کاستمانی صورت‌گرفته در این مرحله اشتباه میوزی صورت‌گرفته در مرحله دیگر»

(۱) همانند - تعداد گامت‌های طبیعی از غیرطبیعی کم‌تر است.

(۲) برخلاف - گامت‌(هایی) با تعداد کروموزوم طبیعی شکل نمی‌گیرد.

(۳) برخلاف - یاخته‌هایی فاقد محتوای ژنتیک هسته‌ای شکل می‌گیرد.

(۴) همانند - گامت‌(هایی) واجد یک مجموعه کروموزومی شکل می‌گیرد.

۳۹- چند مورد از گزاره‌های زیر، عبارت را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در پیکر یک گیاه دیپلوتید که دارای گل‌های دوجنسی است، یاخسته‌های هاپلوئید»

(الف) تنها بعضی از - توانایی اتصال رشته‌های دوک به سانترومر کروموزوم‌های خود را دارند.

(ب) همه - موجود در داخلی‌ترین حلقه گل بخشی از ساختار میوه گیاه مورد نظر را ایجاد می‌کنند.

(ج) تنها بعضی از - دارای دو دگره مشابه برای صفات تک‌جایگاهی موجود در کروموزوم‌های خود می‌باشند.

(د) همه - تولیدشده در بخش‌های متورم گل، طی نوعی تقسیم کاهش در گروهی از یاخسته‌های دولا ایجاد شده‌اند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۴۰- چند مورد از عبارت‌های داده‌شده در رابطه با خارجی‌ترین لایه یاخسته‌ای در استوانه آوندی ریشه نهدانگان دولپه‌ای درست است؟

(الف) در تماس با آوندهای چوبی و آبکش قرار دارد.

(ب) در مقایسه با یاخسته‌های آندودرمی، اندازه کوچک‌تری دارد.

(ج) در مجاورت یاخسته‌هایی قرار دارد که فضای بین رویوست و بافت آوندی را پر می‌کنند.

(د) با پمپ کردن یون‌های معدنی به درون آوندهای چوبی، باعث ایجاد فشار ریشه‌ای می‌شود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۴۱- در رابطه با ساختار اسکلت استخوانی بدن انسان، چند مورد به درستی بیان شده است؟

(الف) همه استخوان‌های بخش جانبی که به استخوانی از بخش محوری مفصل می‌شوند، از نوع دراز هستند.

(ب) همه استخوان‌های پهنی که به بخش جانبی تعلق دارند، با استخوانی از بخش محوری مفصل تشکیل می‌دهند.

(ج) فقط یکی از استخوان‌های دراز ناحیه ساق پا، از طریق انتهای پهن‌تر خود با استخوان‌های کوچک مچ پا مفصل متحرک دارد.

(د) فقط بعضی از استخوان‌های محافظت‌کننده از قلب و شش‌ها، از طریق یک سطح غضروفی با استخوان‌هایی از بخش جانبی مفصل دارد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۴۲- کدام عبارت در ارتباط با واکنش‌های وابسته به نور فرایند فتوسنتز در جانداران همزیست با گیاه گونرا، درست است؟

(۱) فتوسیستم ۲ برخلاف فتوسیستم ۱، با آزادسازی تعدادی الکترون از مرکز واکنش خود، کمبود الکترونی نوعی پذیرنده نوکلئوتیددار را جبران می‌کند.

(۲) فتوسیستم ۱ همانند فتوسیستم ۲، الکترون‌های پرانرژی را مستقیماً به مولکولی انتقال می‌دهد که فاقد ارتباط با فضای درونی تیلاکوئید است.

(۳) فتوسیستم ۲ برخلاف فتوسیستم ۱، تعداد برابری از ذرات دارای بار مثبت و منفی را به طور مستقیم بر اثر تجزیه نوری آب دریافت می‌کند.

(۴) فتوسیستم ۱ در مقایسه با فتوسیستم ۲، تراکم بیشتری از آنتن‌های گیرنده نور را در اطراف مرکز واکنش خود قرار داده است.

۴۳- کدام گزینه صحیح است؟

(۱) قلمروخواهی برخلاف دگرخواهی رفتاری به نفع فرد است و توسط انتخاب طبیعی پذیرفته شده است.

(۲) قلمروخواهی می‌تواند شرایط را برای دستیابی به غذای بی‌هینه فراهم کند، اما هنگام بروز آن، جانوران رفتار غذایی خود را تغییر می‌دهند.

(۳) قلمروخواهی همانند دگرخواهی تنها نسبت به افراد غیرهم‌گونه انجام می‌گیرد و در صورت مؤثر نبودن محرک صوتی، تهاجم صورت می‌گیرد.

(۴) در قلمروخواهی همانند دگرخواهی شانس بقای جاندار کاهش می‌یابد ولی با دور شدن جاندار مزاحم، شرایط را برای تولیدمثل آن‌ها فراهم می‌کند.

۴۴- با در نظر گرفتن شبکه تخصص‌یافته برای هدایت سریع جریان الکتریکی در قلب، کدام مورد یا موارد زیر صحیح هستند؟

(الف) رشته‌های بین‌گره‌ای همواره پیام الکتریکی را به سمت پایین هدایت می‌کنند.

(ب) هر یاخته تخصص‌یافته برای هدایت جریان الکتریکی، واجد مراکز تنظیم ژنتیک می‌باشد.

(ج) میزان گسترش یاخسته‌های این شبکه در دیواره بین دو بطن از دیواره خارجی بطن‌ها بیشتر است.

(د) گره ضربان‌ساز از طریق یک شاخه از یاخسته‌های این شبکه پیام الکتریکی را به دهلیز چپ می‌رساند.

(۱) «الف» و «د» (۲) «ب» و «د» (۳) تنها «د» (۴) «ج» و «ب»

۴۵- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟

«به طور معمول هورمون‌هایی که در افزایش اندازه ساختار حاصل از رشد تخمدان گیاه لوبیا نقش دارند،»

(۱) همه - سبب اختلال در فرایندهای مربوط به پروتئین‌های نقاط واری یاخسته‌های بدن می‌شوند.

(۲) فقط بعضی از - طول ساقه را از طریق تحریک رشد طولی یاخسته و تقسیم یاخسته‌های آن افزایش می‌دهند.

(۳) فقط بعضی از - با از بین بردن رویان قبل از تکمیل مراحل رشد و نمو خود، سبب ایجاد دانه‌های ناری می‌شوند.

(۴) همه - در فن کشت بافت مورد استفاده قرار می‌گیرند و سبب ایجاد قسمت‌های جدید از توده تمایزنیافته (کال) می‌شوند.

تاریخ آزمون

جامع ۲

سؤالات آزمون دفترچه شماره (۲) دوره دوم متوسطه پایه دوازدهم تجربی

شماره داوطلبی:	نام و نام خانوادگی:
مدت پاسخگویی: ۷۵ دقیقه	تعداد سؤالاتی که باید پاسخ دهید: ۶۵

عناوین مواد امتحانی آزمون گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد سؤالات و مدت پاسخگویی

عنوان	تعداد سؤالات	مدت پاسخگویی (دقیقه)
فیزیک	۳۰	۴۰ دقیقه
شیمی	۳۵	۳۵ دقیقه



۴۶- مساحت یک زمین فوتبال ۸۰۰۰۰ یارد مربع است. مساحت این زمین چند متر مربع است؟ (یک یارد = ۳ فوت و یک فوت = ۱۲ اینچ و یک اینچ = $\frac{2}{5}$ سانتی متر)

۶۰۰۰۰ (۴)

۷۶۴۰۰ (۳)

۷۲۰۰۰ (۲)

۶۴۸۰۰ (۱)

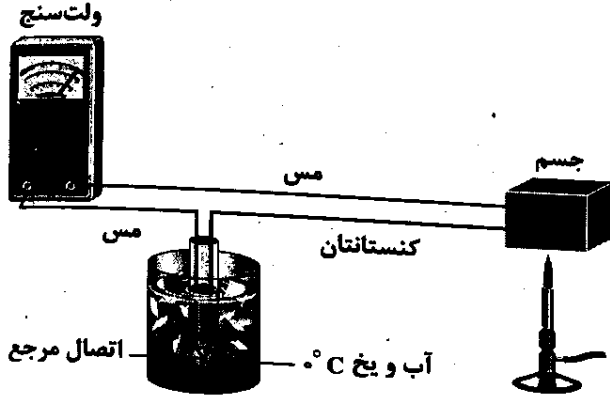
۴۷- شکل زیر کدام دماسنج را نشان می دهد؟

(۱) کمینه - بیشینه

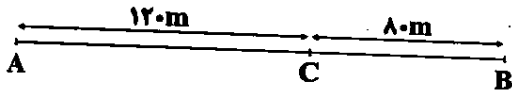
(۲) ترموکوپل

(۳) دمایا

(۴) تابشی



۴۸- دو متحرک (۱) و (۲) هم زمان با سرعت ثابت به ترتیب از دو نقطه A و B، به سمت هم شروع به حرکت می کنند و در نقطه C به هم می رسند. پس از آن ابتدا متحرک (۱) به نقطه B می رسد و ۴s بعد متحرک (۲) به نقطه A می رسد. تندی متحرک کندتر چند متر بر ثانیه است؟



$\frac{100}{3}$ (۲)

$\frac{50}{3}$ (۱)

$\frac{40}{3}$ (۴)

$\frac{25}{3}$ (۳)

۴۹- راننده خودرویی که با سرعت اولیه ۷ در حال حرکت روی خط راست است، ابتدا به مدت ۴s با سرعت ثابت به حرکت خود ادامه می دهد و سپس با شتابی به بزرگی $\frac{2}{3} \frac{m}{s^2}$ حرکت می کند تا بایستد. اگر در ۴ ثانیه اول، مسافتی که طی می کند، ۲ برابر باقی مانده مسیر باشد، در ۶ ثانیه پایانی مسافتی که طی می کند، چند متر است؟

۶۴ (۴)

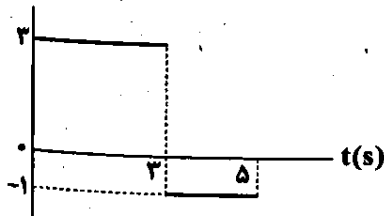
۴۸ (۳)

۳۲ (۲)

۱۶ (۱)

۵۰- نمودار شتاب - زمان متحرکی که بر روی خط راست حرکت می کند، مطابق شکل زیر است. اگر سرعت اولیه متحرک برابر با $\frac{6}{5} \frac{m}{s}$ باشد، اندازه سرعت متوسط این متحرک در دو ثانیه دوم حرکتش چند متر بر ثانیه است؟

$a(\frac{m}{s^2})$



۱۴ (۱)

۱۵ (۲)

۱۳ (۳)

۱۲ (۴)

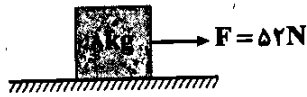
محل انجام محاسبات

۵۱- مطابق شکل زیر، در لحظه $t=0$ ، به جسمی به جرم 8 kg نیروی $F=52\text{ N}$ وارد می‌شود و نمودار تکانه - زمان آن مطابق شکل داده شده است. ضریب اصطکاک جنبشی جسم یا سطح افقی چقدر است؟ ($g=10\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

$p(\frac{\text{kg}\cdot\text{m}}{\text{s}})$

۱۴۴

$t(\text{s})$



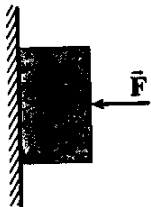
۰/۲۵ (۱)

۰/۳ (۲)

۰/۴ (۳)

۰/۳۵ (۴)

۵۲- مطابق شکل زیر، جسمی به جرم $1/5\text{ kg}$ روی دیوار قائمی با سرعت ثابت $3\frac{\text{m}}{\text{s}}$ در حال حرکت به سمت پایین است. نیروی F چند نیوتون گردد تا جسم پس از 1 s متوقف شود؟ ($\mu_s=0/6, \mu_k=0/3, g=10\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)



۷۵ (۱)

۶۵ (۲)

۳۵ (۳)

۵۵ (۴)

۵۳- اگر به فنر قائمی با جرم ناچیز و طول عادی 20 cm ، وزنه 600 گرمی آویزان کنیم، طول فنر بعد از تعادل، به 25 cm می‌رسد. اگر به فنر وزنه 800 گرمی بیابویزیم و فنر به سقف آسانسوری که رو به پایین با شتاب ثابت شروع به حرکت می‌کند، متصل شود، باز هم طول فنر به 25 cm می‌رسد. پس از طی چند متر از شروع حرکت، تندی آسانسور به $10\frac{\text{m}}{\text{s}}$ می‌رسد؟ ($g=10\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

۲۵ (۴)

۲۰ (۳)

۱۷/۵ (۲)

۱۲/۵ (۱)

۵۴- وزن ماهواره‌ای در سطح زمین برابر W است. اگر ماهواره از سطح زمین به اندازه h_1 فاصله بگیرد، نیروی وزن آن 75% کاهش می‌یابد و

اگر از سطح زمین به اندازه h_2 فاصله بگیرد، نیروی وزن آن 96% کاهش می‌یابد. در کدام گزینه به درستی آمده است؟

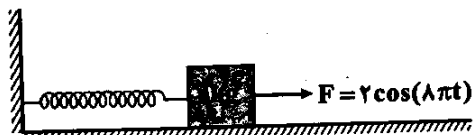
۲ (۴)

۳ (۳)

۵ (۲)

۴ (۱)

۵۵- با توجه به سامانه جرم - فنر زیر، با اعمال یک نیروی خارجی دوره‌ای، ثابت فنر چند نیوتون بر میلی‌متر باشد تا در حرکت جسم، تشدید رخ دهد؟ ($\pi^2=10$)



۰/۸ (۲)

۰/۶۴ (۱)

۸۰۰ (۴)

۶۴۰ (۳)

۵۶- در یک تیش ت موج تا ارتفاع h_1 آب ریخته‌ایم و به کمک یک نوسان‌ساز، امواجی را بر سطح آب ایجاد نموده‌ایم. اگر توسط شیر تخلیه متصل به تیش، بخشی از آب داخل تیش را خالی کنیم، به نحوی که ارتفاع آب به h_2 برسد و در یک بازه زمانی یکسان، جابه‌جایی امواج در تیش موج در هر یک از حالات d_1 و d_2 باشد، در کدام گزینه مقایسه درستی صورت گرفته است؟

(۴) اظهارنظر قطعی نمی‌توان کرد.

(۳) $d_1 < d_2$

(۲) $d_1 > d_2$

(۱) $d_1 = d_2$

محل انجام محاسبات

۵۷- برای آن که تراز شدت صوتی ۲۶ دسی بل افزایش یابد، کدام راهکار زیر مناسب است؟ ($\log 2 = 0.3$)

(۱) دامنه ۸ برابر گردد.

(۲) دامنه ۲ برابر و بسامد ۵ برابر شود.

(۳) دامنه ۵ برابر، دوره نصف شود و فاصله از منبع صوت ۵۰٪ کاهش یابد.

(۴) دامنه ۲ برابر گردد.

۵۸- کدام گزینه درست است؟

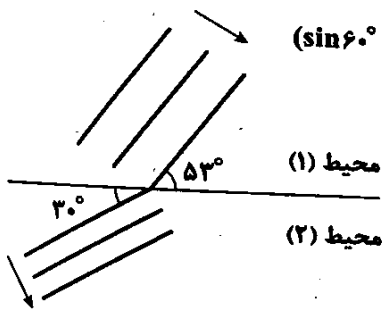
(۱) به دلیل بازتاب آینه‌ای یا منظم است که چشم ما می‌تواند اجسامی مانند دیوار، کاغذ و ... را ببیند.

(۲) از امواج الکترومغناطیسی برای مکان‌یابی پژواکی و تعیین تندی خودروها استفاده می‌شود.

(۳) وال عنبر با استفاده از پژواک امواج فرسرخ مکان‌یابی می‌کند.

(۴) میکروفون سهموی براساس بازتاب امواج صوتی از سطوح تخت کار می‌کند.

۵۹- مطابق شکل زیر، موج تختی با بسامد ۵۰ Hz از محیط (۱) وارد محیط (۲) می‌شود. اگر اختلاف طول موج در این دو محیط برابر $2/25 \text{ cm}$ باشد، تندی موج در محیط (۲) چند متر بر ثانیه است؟ ($\sin 60^\circ = 0.85$, $\sin 37^\circ = 0.6$, $\sin 30^\circ = 0.5$)



(۱) ۵/۶

(۲) ۳/۵

(۳) ۲/۲۵

(۴) ۴

۶۰- الکترون اتم هیدروژن در دومین حالت برانگیخته قرار دارد. اگر الکترون فوتونی با انرژی E_1 جذب کند به تراز $n=5$ جهش می‌کند و اگر فوتونی با انرژی E_2 تابش کند، الکترون از دومین حالت برانگیخته به حالت پایه برمی‌گردد. در کدام گزینه به درستی آمده است؟

(۴) ۰/۰۴

(۳) $\frac{7}{25}$

(۲) ۱۲/۵

(۱) $\frac{4}{25}$

۶۱- یک لامپ با توان ۱۲۰ W نوری با طول موج 663 nm را در همه جهات به طور یکنواخت پخش می‌کند. اگر فردی که قطر مردمک هر چشمش ۲ mm است، در فاصله ۱۰ متری لامپ باشد، در هر ثانیه چند فوتون وارد مردمک‌های دو چشم شخص

می‌شود؟ ($h = 6.63 \times 10^{-34} \text{ J.s}$, $c = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$)

(۴) 2×10^{12}

(۳) 10^{12}

(۲) 10^{12}

(۱) 2×10^{12}

۶۲- نیمه عمر یک ماده پرتوزا ۹۰ دقیقه است. پس از گذشت ۶ ساعت، چند درصد از ماده اولیه باقی می‌ماند؟

(۴) ۳/۱۲۵

(۳) ۶/۲۵

(۲) ۱۲/۵

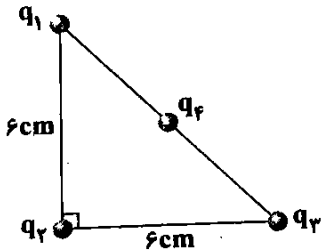
(۱) ۲۵

محل انجام محاسبات

فیزیک

۶۳- سه بار الکتریکی نقطه‌ای q_1, q_2 و q_3 با بارهای الکتریکی مثبت و هم‌اندازه در سه رأس مثلث زیر، ثابت شده‌اند و بار $q_4 = 5 \mu C$ در وسط وتر قرار دارد. اگر بزرگی نیروی الکتریکی خالص وارد بر q_4 برابر $25 N$ باشد، بزرگی نیروی خالص الکتریکی وارد بر q_3 چند نیوتون است؟

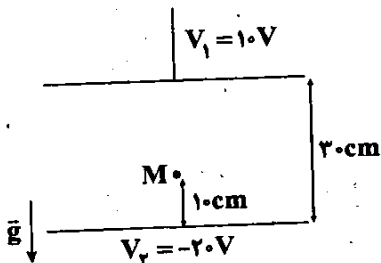
$(\sqrt{2} = 1/4, k = 9 \times 10^9 \frac{N.m^2}{C^2})$



- ۲۷/۵ (۱)
- ۲۸/۵ (۲)
- ۲۲/۵ (۳)
- ۲۱/۵ (۴)

۶۴- بار الکتریکی $q = -40 \mu C$ به جرم $0.2 g$ از نقطه M بین صفحات باردار که به پتانسیل‌های الکتریکی V_1 و V_2 متصل هستند، رها می‌شود.

انرژی جنبشی بار هنگامی که به صفحه بالایی می‌رسد، چند ژول است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$ و از مقاومت هوا صرف‌نظر گردد.)

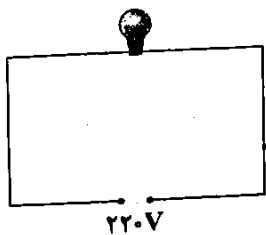


- 3×10^{-3} (۱)
- 8×10^{-2} (۲)
- 4×10^{-4} (۳)
- $2/5 \times 10^{-2}$ (۴)

۶۵- ظرفیت خازن تختی $8 \mu F$ و اختلاف بار الکتریکی دو صفحه آن $40 \mu C$ است. اگر فاصله صفحات خازن از هم $0.2 cm$ باشد، بزرگی میدان الکتریکی بین دو صفحه خازن چند ولت بر میلی‌متر است؟

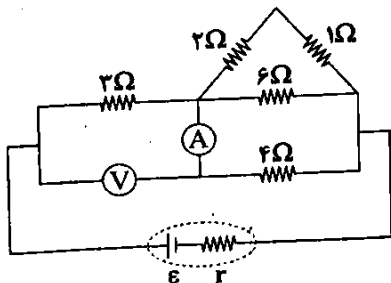
- ۲۵ (۱)
- ۱۲/۵ (۲)
- ۱۲۵۰۰ (۳)
- ۲۵۰۰۰ (۴)

۶۶- مطابق شکل زیر، یک لامپ با مقاومت 110Ω به برق $220 V$ متصل است و در هر شبانه روز، ۵ ساعت روشن است. اگر قیمت هر کیلووات ساعت برق برابر 500 تومان باشد، در مدت یک ماه (۳۰ روز)، هزینه برق مصرفی این لامپ چند تومان می‌شود؟



- ۳۳۰۰۰ (۱)
- ۴۴۰۰۰ (۲)
- ۲۲۰۰۰ (۳)
- ۶۶۰۰۰ (۴)

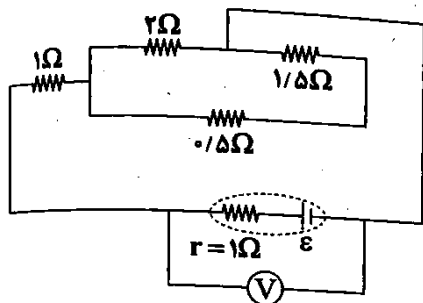
۶۷- در مدار شکل زیر، اگر آمپرسنج ایده‌آل مقدار $4 A$ را نشان دهد، ولت‌سنج ایده‌آل چه عددی را نشان می‌دهد؟



- ۸ (۱)
- ۱۲ (۲)
- ۲۴ (۳)
- ۳۶ (۴)

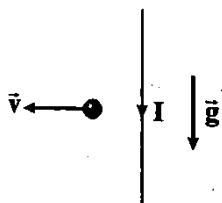
محل انجام محاسبات

۶۸- در مدار زیر، مقاومتی که توان مصرفی آن از بقیه مقاومت‌ها بزرگ‌تر است، در هر دقیقه ۱۳۵J انرژی مصرف می‌کند. ولت‌سنج آرمانی چند ولت را نشان می‌دهد؟



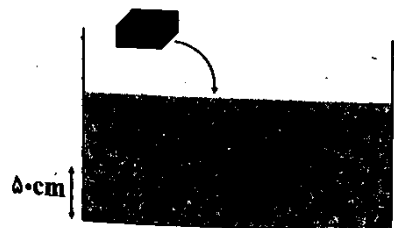
- ۱ (۱)
- ۲ (۲)
- ۳ (۳)
- ۴ (۴)

۶۹- مطابق شکل زیر، ذره‌ای به جرم m و بار q در جهت نشان داده شده بدون انحراف در حال حرکت است. این ذره دارای بار الکتریکی است و بزرگی جریان الکتریکی گذرنده از سیم در حال است.



- ۱) منفی - کاهش
- ۲) منفی - افزایش
- ۳) مثبت - کاهش
- ۴) مثبت - افزایش

۷۰- مطابق شکل زیر، مایعی به چگالی $6 \frac{g}{cm^3}$ درون یک ظرف مکعب مستطیل به مساحت قاعده $400 cm^2$ که روی سطح افقی به طور ساکن قرار دارد، ریخته‌ایم. یک قطعه پلاستیک به چگالی $4 \frac{g}{cm^3}$ را درون مایع می‌اندازیم تا روی آن به طور شناور قرار گیرد. اگر افزایش فشار

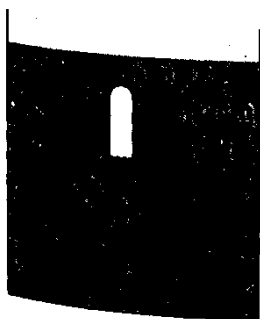


در نقطه B برابر $0.5 kPa$ باشد، افزایش نیروی وارد بر کف ظرف چند نیوتون خواهد بود؟

- ۱۲ (۱)
- ۲۰ (۲)
- ۳۲ (۳)

(۴) بستگی به ابعاد قطعه دارد.

۷۱- در شکل زیر، فشار پیمانه‌ای گاز محبوس در لوله $6 cmHg$ است. چگالی مایع چند واحد SI است؟ $(\rho = 13/6 \frac{g}{cm^3} = \text{چگالی جیوه})$



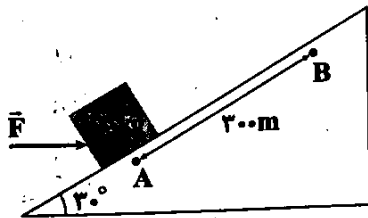
و $(g = 10 \frac{N}{kg})$

- ۲۰۴۰ (۱)
- ۲۴۰۰ (۲)
- ۴۰۸۰ (۳)
- ۴۸۰۰ (۴)

محل انجام محاسبات

۷۲- در شکل زیر، نیروی افقی \vec{F} به جسم وارد می‌شود و جسم با سرعت ثابت روی سطح شیبدار بالا می‌رود. اگر کار نیروی \vec{F} در جابه‌جایی از نقطه A تا نقطه B برابر $1/7$ کیلووات ساعت باشد، بزرگی نیروی عکس‌العمل سطح وارد بر جسم چند نیوتون

است؟ $(\cos 30^\circ = 0.85, g = 10 \frac{m}{s^2})$



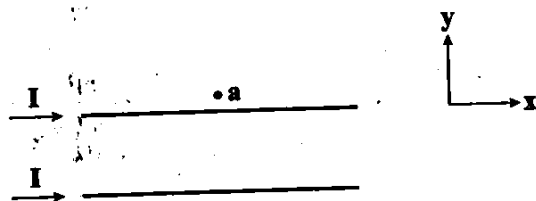
(۱) ۲۴۰۰۰

(۲) ۱۰۰۰۰

(۳) ۲۶۰۰۰

(۴) ۳۰۰۰۰

۷۳- در نزدیکی سیم‌های موازی و بلند حامل جریان یکسان، الکترونی را در نقطه a، در جهت محور X پرتاب می‌کنیم. نیروی مغناطیسی وارد بر الکترون در کدام جهت است؟



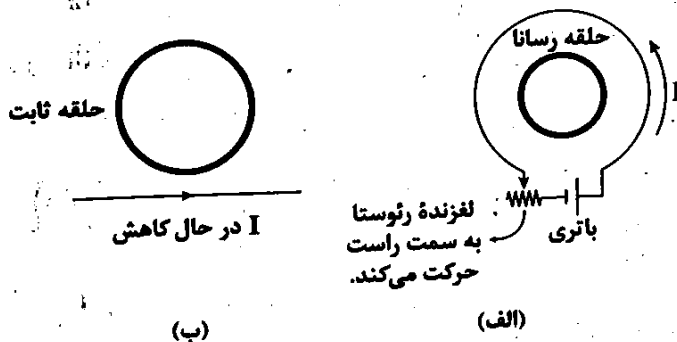
(۱) جهت محور X

(۲) خلاف جهت محور X

(۳) جهت محور Y

(۴) خلاف جهت محور Y

۷۴- در شکل‌های «الف» و «ب» جهت جریان الکتریکی القا شده در حلقه‌ها به ترتیب، کدام است؟



(۱) ساعتگرد و پادساعتگرد

(۲) پادساعتگرد و پادساعتگرد

(۳) پادساعتگرد و ساعتگرد

(۴) ساعتگرد و ساعتگرد

۷۵- 1 kg یخ 1°C را داخل 2 kg آب 5°C می‌اندازیم. پس از برقراری تعادل چه خواهیم داشت؟ $(c_{\text{یخ}} = 2100 \frac{\text{J}}{\text{kg.K}})$

و $c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg.K}}$ و $L_F = 336 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$ و از تبادل گرما با محیط صرف‌نظر شود.

(۱) $1/5 \text{ kg}$ آب و 5°C و $1/5 \text{ kg}$ یخ 3°C

(۲) $1/5 \text{ kg}$ آب و $1/5 \text{ kg}$ یخ در دمای صفر درجه سلسیوس

(۳) 2 kg آب 5°C

(۴) 2 kg آب و 1 kg یخ در دمای صفر درجه سلسیوس

محل انجام محاسبات

۸۱- کدام یک از مطالب زیر در ارتباط با گوگرد تری اکسید (A) و آمونیاک (B) نادرست است؟

- (۱) محلول آبی A، کاتالیزگر واکنش استری شدن و محلول آبی B به عنوان شیشه پاک‌کن به کار می‌رود.
 (۲) علامت بار جزئی اتم‌های مرکزی دو مولکول یکسان است.
 (۳) هر دو مولکول از چهار اتم تشکیل شده، اما شکل هندسی آن‌ها متفاوت است.
 (۴) گشتاور دوقطبی مولکول A برخلاف مولکول B، برابر با صفر است.

۸۲- چه تعداد از مطالب زیر درست است؟

- اگر دو عنصر A و X هم‌گروه نباشند می‌توان نتیجه گرفت که شمار الکترون‌های ظرفیت اتم آن‌ها متفاوت است.
- در گروه‌های جدول تناوبی با افزایش شعاع اتمی، خاصیت فلزی عناصر افزایش می‌یابد.
- شمار زیرلایه‌های اشغال شده از الکترون اتم نخستین عنصر دوره ششم برابر با ۱۱ است.
- فراوان‌ترین عنصر موجود در سیاره زمین، پرمصرف‌ترین فلز جهان است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۸۳- چه تعداد از اعداد اتمی زیر مربوط به عنصرهایی است که در ترکیبات مختلف تنها یک عدد اکسایش دارند؟

«۸۰ / ۳۰۰ / ۱۴۰ / ۱۰ / ۹۰»

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۵

۸۴- کدام یک از مطالب زیر در ارتباط با پلی‌استرها درست است؟

- (۱) در ساختار هر پلی‌استر، حداقل یک گروه هیدروکربنی توسط دو گروه عاملی استری احاطه شده است.
 (۲) در هر واحد تکرارشونده از پلی‌استر، حداقل ۸ جفت الکترون ناپیوندی و ۲ پیوند دوگانه وجود دارد.
 (۳) واکنش تولید پلی‌استر شبیه به تولید پلی‌آمید با این تفاوت که به جای گروه عاملی آمید گروه عاملی الکل با گروه کربوکسیل واکنش می‌دهد.
 (۴) PET نمونه‌ای از پلی‌استر ساختگی و پلی‌لاکتیک اسید یک پلی‌استر طبیعی است.

۸۵- چه تعداد از عبارات‌های زیر از نظر درستی یا نادرستی مشابه عبارت «سهم نفت خامی که برای تأمین گرما و انرژی الکتریکی مورد نیاز ما به

کار می‌رود، بیشتر از نفت خامی است که برای تولید الیاف و پارچه، شوینده‌ها، مواد آرایشی و بهداشتی، رنگ و... به کار می‌رود.» است؟

• نیروی جاذبه میان مولکول‌های گازوئیل، قوی‌تر از نیروی جاذبه میان مولکول‌های نفت سفید است.

• برای سرگروه هیدروکربن‌های آروماتیک، هیچ ایزومر خطی (زنجیری) نمی‌توان در نظر گرفت.

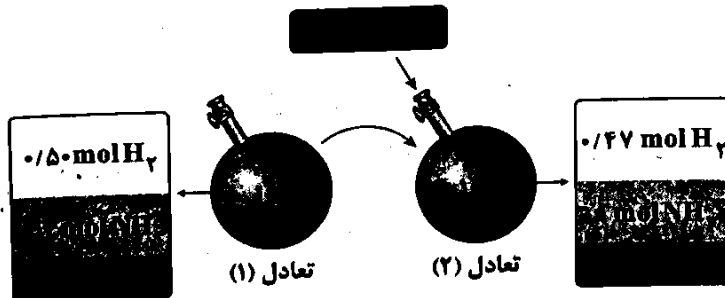
• وازلین در مقایسه با گریس چسبندگی بیشتری دارد و تفاوت شمار اتم‌های کربن آن‌ها برابر با اتم‌های کربن بنزن است.

• افزودن چند قطره از هیدروکربنی با فرمول $C_{11}H_{22}$ به مقدار کمی از محلول برم در یک حلال (آلی) ممکن است سبب بی‌رنگ شدن محلول نشود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۸۶- شکل زیر افزودن مقداری نیتروژن را به سامانه تعادلی $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$ در دمای ثابت نشان می‌دهد. با توجه به آن

مجموع مقادیر a و b کدام است؟



(۱) ۰/۲۳

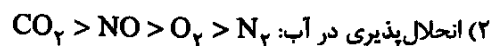
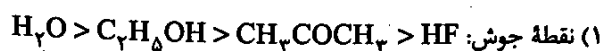
(۲) ۰/۲۷

(۳) ۰/۲۹

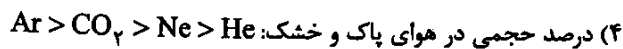
(۴) ۰/۲۴

محل انجام محاسبات

۸۷- کدام یک از مقایسه‌های زیر نادرست است؟



(۳) شمار اتم‌های هر واحد فرمولی: آهن (II) سولفات > آمونیوم سولفید > مس (II) نیترات



۸۸- کدام جفت ترکیب‌های زیر با هم ایزومرنند؟

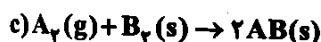
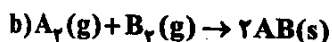
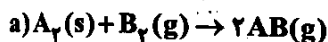
(۲) ساکارز (شکر) و مالتوز

(۱) نفتالن و پارازیلین

(۴) بنزالدهید و ۲- هپتانون

(۳) ۲- هگزین و سیکلوهگزان

۸۹- اگر واکنش $A_2(g) + B_2(g) \rightarrow 2AB(g)$ ، گرماگیر ($\Delta H > 0$) باشد، کدام واکنش‌های (های) زیر به یقین گرماگیر است؟



(۴) a و c

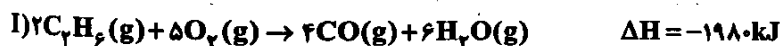
(۳) b و c

(۲) فقط b

(۱) فقط a

۹۰- از سوختن مقداری اتان، گازهای CO و CO_2 تشکیل شده است. با توجه به واکنش‌های زیر اگر ۱۱۲ لیتر گاز CO در شرایط STP

تشکیل و در مجموع ۲۹۴۳kJ گرما آزاد شود، چند گرم اتان در واکنش (II) مصرف شده است؟ ($C=12, H=1: g.mol^{-1}$)



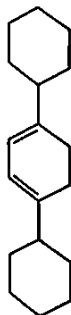
(۴) ۶

(۳) ۱۲

(۲) ۱۸

(۱) ۹

۹۱- تفاوت شمار اتم‌های کربن و هیدروژن مولکول زیر، مانند تفاوت شمار اتم‌های کربن و هیدروژن کدام یک از مولکول‌های زیر است؟



(۱) سیکلوهپتان

(۲) ۲- هگزین

(۳) اوکتان

(۴) ۱- اوکتین

۹۲- در گروه چهاردهم جدول دوره‌ای، شمار چه تعداد از عنصرهای زیر کم‌تر است؟ (از دوره هفتم چشم‌پوشی کنید.)

(۲) عنصرهایی که در اثر ضربه خرد می‌شوند.

(۱) عنصرهایی که کاتیون تک‌اتمی تشکیل می‌دهند.

(۴) عنصرهایی که فقط الکترون به اشتراک می‌گذارند.

(۳) عنصرهایی که رسانایی الکتریکی دارند.

محل انجام محاسبات

۹۳- با توجه به داده‌های جدول زیر، چه تعداد از عبارات‌های پیشنهاد شده درست است؟

- محلول نمک‌های فلز X را می‌توان در ظرفی از جنس فلز E نگهداری کرد.
- در ترکیب یونی حاصل از A و D، عدد کوئوردیناسیون کاتیون، دو برابر عدد کوئوردیناسیون آنیون است.
- شمار عنصرهای میان A و E در جدول تناوبی برابر با عدد اتمی D است.
- آرایش الکترونی اتم هر سه عنصر A، X و E به یک نوع زیرلایه با شمار الکترون‌های یکسان ختم می‌شود.

A^{2+}	۶	۱۲	۰
D^-	۴	۶	۰
E^{2+}	۶	۱۲	۹
X	۸	۱۲	۱۰

۹۴- کدام یک از مطالب زیر در ارتباط با وانادیم نادرست است؟

- (۱) در بین نخستین سری از فلزهای واسطه، تنها عنصر با نماد شیمیایی تک حرفی است.
- (۲) تفاوت میان کم‌ترین و بیشترین عدد اکسایش آن در حالت ترکیب، کمتر از تفاوت میان کم‌ترین و بیشترین عدد اکسایش اکسیژن است.
- (۳) یون وانادیم (II) در مقایسه با وانادیم (III) نور مرئی با طول موج‌های کوتاه‌تر را بازتاب می‌دهد.
- (۴) چهار نوع یون تک‌اتمی ایجاد می‌کند که محلول هر کدام از آن‌ها رنگی است.

۹۵- اگر شمار جفت الکترون‌های پیوندی SO_3^{2-} و HCN را به ترتیب با a و b و شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی NOCl و IO_3^- را به ترتیب

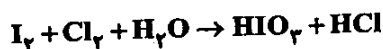
با c و d نشان دهیم، کدام یک از روابط زیر درست است؟

$$bc < da \quad (1) \quad d - b = c - a \quad (2) \quad bd = ac \quad (3) \quad c - b = a \quad (4)$$

۹۶- نسبت مجموع شمار ذره‌های زیراتمی در پایدارترین رادیوایزوتوپ هیدروژن به مجموع شمار ذره‌های زیراتمی در سبک‌ترین ایزوتوپ

هیدروژن که دارای نوترون می‌باشد، چند برابر مجموع شمار ذره‌های زیراتمی در ناپایدارترین رادیوایزوتوپ هیدروژن است؟

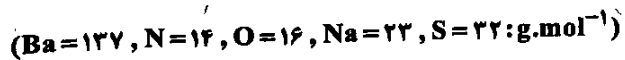
$$0/33 \quad (1) \quad 0/25 \quad (2) \quad 0/20 \quad (3) \quad 0/16 \quad (4)$$



۹۷- کدام یک از مطالب زیر درباره واکنش داده شده نادرست است؟

- (۱) در هر کدام از گونه‌ها تمامی اتم‌ها به آرایش گاز نجیب رسیده‌اند.
- (۲) شمار مولکول‌های قطبی در این واکنش بیشتر از مولکول‌های ناقطبی است.
- (۳) نیروی بین مولکولی در H_2O قوی‌تر از نیروی بین مولکولی در HIO_3 و HCl است.
- (۴) پس از موازنه با کوچک‌ترین ضرایب صحیح، مجموع ضرایب اجزا برابر با ۲۳ است.

۹۸- در ۴۰۰ میلی‌لیتر محلول باریم نیترات $21/75\%$ درصد جرمی با چگالی $1/2 \text{ g.mL}^{-1}$ ، چند گرم یون نیترات وجود دارد و اگر با مقدار کافی

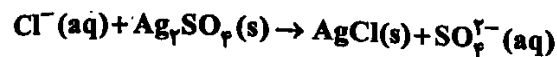


سدیم سولفات واکنش دهد چند گرم رسوب تشکیل می‌شود؟

$$68, 49/6 \quad (1) \quad 93/2, 49/6 \quad (2) \quad 68, 49/6 \quad (3) \quad 68, 66/2 \quad (4)$$

محل انجام محاسبات

۹۹- در ۸ لیتر از یک نمونه آب، ۰/۱۴۲ گرم یون کلرید وجود دارد. اگر حد مجاز این یون در آب آشامیدنی برابر ۷/۱ppm باشد، برای رساندن غلظت یون کلرید به حد مجاز قابل آشامیدن، چند مول نقره سولفات باید به هر لیتر از این آب اضافه شود؟ ($Cl = 35.5 \text{ g.mol}^{-1}$)



$$3 \times 10^{-4} \text{ (۴)}$$

$$1.5 \times 10^{-4} \text{ (۳)}$$

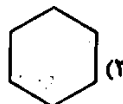
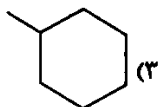
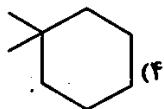
$$2/4 \times 10^{-3} \text{ (۲)}$$

$$1/2 \times 10^{-3} \text{ (۱)}$$

۱۰۰- اگر برای تبدیل ۷ گرم از یک آلکن گازی شکل به اتم‌های گازی به $60.4/3 \text{ kJ}$ گرما نیاز باشد، کدام یک از ساختارهای زیر با این هیدروکربن

ایزومر است؟ ($C = 12, H = 1: \text{g.mol}^{-1}$)

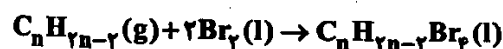
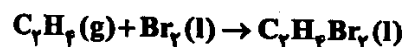
پیوند	C—C	C—H	C=C
$\Delta H(\text{kJ.mol}^{-1})$	۳۵۰	۴۳۵	۶۲۰



۱۰۱- در دو ظرف جداگانه، مول‌های برابر از اتن و یک آلکن با مقدار کافی برم واکنش می‌دهند. اگر جرم فراورده واکنش آلکن، ۱/۶۶ برابر جرم

۲، دی‌برمو اتان باشد، هر مولکول از این آلکن شامل چند پیوند یگانه C—C است؟ (بازده واکنش اتن، ۸۰٪ و بازده واکنش دیگر ۶۰٪

است.) ($Br = 80, C = 12, H = 1: \text{g.mol}^{-1}$)



$$4 \text{ (۴)}$$

$$7 \text{ (۳)}$$

$$6 \text{ (۲)}$$

$$5 \text{ (۱)}$$

۱۰۲- مقداری گاز N_2O_5 درون یک ظرف سر بسته در شرایط مناسب تجزیه می‌شود. اگر پس از گذشت ۲۰ دقیقه از آغاز واکنش، جرم گازهای N_2O_5

و O_2 موجود در ظرف به ترتیب ۸۶/۴ و ۴/۸ گرم باشد، چه تعداد از مطالب زیر درست است؟ ($N = 14, O = 16: \text{g.mol}^{-1}$)

• سرعت واکنش در ۱۰ دقیقه نخست واکنش می‌تواند $0.35 \text{ mol.l}^{-1} \text{ h}^{-1}$ باشد.

• در ۲۰ دقیقه نخست واکنش، نمودار «مول-زمان» واکنش دهنده و NO_2 هم‌دیگر را قطع نمی‌کنند.

• جرم اولیه گاز N_2O_5 ، بیشتر از چهار برابر جرم NO_2 پس از گذشت ۲۰ دقیقه از آغاز واکنش است.

• اگر سرعت متوسط تولید NO_2 پس از ۲۰ دقیقه برابر ۰/۳۶ مول بر لیتر بر ساعت باشد، حجم ظرف واکنش ۵ لیتر بوده است.

$$1 \text{ (۴)}$$

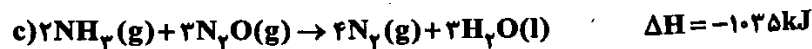
$$2 \text{ (۳)}$$

$$3 \text{ (۲)}$$

$$4 \text{ (۱)}$$

۱۰۳- با توجه به واکنش‌های زیر، ارزش سوختی آمونیاک چند کیلوژول بر گرم است؟ (فراورده‌های سوختن آمونیاک، گاز نیتروژن و آب است.)

$$(N=14, H=1: g.mol^{-1})$$



۲۸/۵ (۴)

۲۵ (۳)

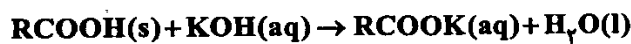
۲۲/۵ (۲)

۱۷/۵ (۱)

۱۰۴- مسیر لوله‌ای با ۸۱ گرم از اسید چرب A مسدود شده است و برای باز کردن این لوله از ۶ لیتر محلول پتاس استفاده می‌شود. اگر زنجیر

هیدروکربنی در اسید A، سیر شده و درصد جرمی کربن، ۶/۳۷۵ برابر درصد جرمی اکسیژن باشد، pH محلول پتاس در دمای ۲۵°C

کدام است؟ (C=۱۲, H=۱, O=۱۶: g.mol⁻¹)



۱۳/۳ (۴)

۱۲/۷ (۳)

۱۲/۳ (۲)

۱۳/۷ (۱)

۱۰۵- pH محلولی از باریوم هیدروکسید ۱۱/۷ و pH محلولی از سود سوزآور برابر ۱۱/۱ است. غلظت مولی یون باریوم، چند برابر غلظت مولی یون

سدیم بوده و اگر دو دسی‌لیتر از هر کدام از این دو محلول در دسترس باشد، در مجموع با چند میلی‌لیتر استیک اسید pH=۲/۴ و درجه

یونش ۰/۰۲ به طور کامل خنثی می‌شوند؟

۶/۲۵, ۲ (۴)

۱۱/۲۵, ۲ (۳)

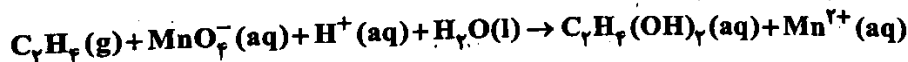
۶/۲۵, ۴ (۲)

۱۱/۲۵, ۴ (۱)

۱۰۶- واکنش تبدیل اتن به اتیلن گلیکول توسط محلول رقیق پتاسیم پرمنگنات، مطابق معادله موازنه نشده زیر انجام می‌شود. به‌ازای

مصرف ۸/۹۶ m^۳ اتن در شرایط STP، چند لیتر محلول ۰/۲ مولار منگنز (II) به دست می‌آید و اگر بازده این واکنش ۶۰٪ باشد، با اتیلن

گلیکول تولید شده حداکثر چند کیلوگرم پلی‌اتیلن ترفتالات می‌توان تهیه کرد؟ (C=۱۲, H=۱, O=۱۶: g.mol⁻¹)



۴۶/۰۸, ۴۸۰ (۴)

۳۹/۸۴, ۴۸۰ (۳)

۴۶/۰۸, ۲۴۰ (۲)

۳۹/۸۴, ۲۴۰ (۱)

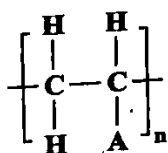
۱۰۷- ساختار زیر را به چند نوع پلیمر می‌توان نسبت داد. با توجه به آن چه تعداد از عبارات‌های زیر درست است؟

• اگر A گروه متیل باشد، از این پلیمر می‌توان برای تولید سرنگ استفاده کرد.

• اگر A اتم هالوژنی باشد که در دمای اتاق به آرامی با گاز هیدروژن واکنش می‌دهد، پلیمر مورد نظر را می‌توان برای ساخت کیسه خون به کار برد.

• اگر A سرگروه هیدروکربن‌های حلقوی باشد، نام پلیمر، پلی‌استیرن است.

• اگر این پلیمر برای تولید پتو به کار رود، نسبت شمار جفت الکترون‌های پیوندی به ناپیوندی مونومر سازنده آن برابر با ۶ است.



۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

محل انجام محاسبات

۱۰۸- کدام مطالب زیر در ارتباط با سیلیس و سیلیسیم کرید درست است؟

(آ) هر دو ترکیب در دما و فشار اتاق به حالت جامدند و عدد اکسایش Si در آن‌ها با هم برابر است.

(ب) هر دو جریان برق را از خود عبور می‌دهند اما رسانایی الکتریکی بالایی ندارند.

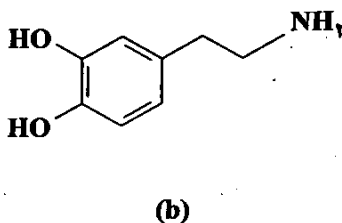
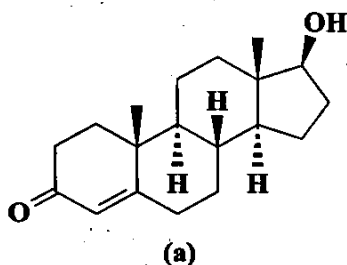
(پ) سیلیس فراوان‌ترین اکسید سازنده سیاره زمین است و کوارتز از جمله نمونه‌های خالص آن به شمار می‌آید.

(ت) سیلیسیم کرید در تهیه سنباده به کار می‌رود و در مقایسه با سیلیسیم، سختی آن بیشتر است.

(۱) «آ»، «ب» (۲) «آ»، «ت» (۳) «ب»، «پ» (۴) «ب»، «ت»

۱۰۹- ساختارهای زیر مربوط به دو هورمون معروف است. کدام مطالب زیر در ارتباط با آن‌ها درست است؟

($C=12, H=1, N=14, O=16: g.mol^{-1}$)



(آ) شماره گروه‌های CH_2 در هورمون a، چهار برابر شماره گروه‌های متیل در آن است.

(ب) تفاوت جرم مولی a و b برابر با جرم مولی پارازیلین است.

(پ) ترکیب b برخلاف a می‌تواند در واکنش تشکیل پلی‌استر شرکت کند.

(ت) اگر هورمون b با مقدار کافی گاز H_2 واکنش دهد، بیش از ۴٪ به جرم آن افزوده می‌شود.

(۱) «آ»، «ب» (۲) «آ»، «پ» (۳) «ب»، «ت» (۴) «پ»، «ت»

۱۱۰- چه تعداد از عبارتهای زیر در ارتباط با واکنش میان محلول یک اسید و یک محلول بازی همواره درست است؟

• یون‌های هیدرونیوم در واکنش با یون‌های هیدروکسید به مولکول‌های آب تبدیل می‌شوند.

• آنیون حاصل از اسید و کاتیون حاصل از محلول بازی، دست نخورده باقی می‌مانند.

• در این دست واکنش‌ها، دو نوع فراورده تولید می‌شود.

• کاغذ pH در مخلوط فراورده‌های این واکنش به رنگ سبز (خنثی) درمی‌آید.

(۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴) ۴

تاریخ آزمون

جامع ۲

سوالات آزمون دفترچه شماره (۳) دوره دوم متوسطه پایه دوازدهم تجربی

شماره داوطلبی:	نام و نام خانوادگی:
مدت پاسخگویی: ۶۰ دقیقه	تعداد سوالاتی که باید پاسخ دهید: ۴۵

عناوین مواد امتحانی آزمون گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد سوالات و مدت پاسخگویی

ردیف	عنوان	تعداد سوالات	مدت پاسخگویی (دقیقه)
۱	ریاضیات	۳۰	۱۱۱
۲	زمین شناسی	۱۵	۱۴۱
۳	اجباری	۱۴۰	۱۵۵



۱۱۱- در یک تحقیق روی ۶۰۰ دانش آموز یک مدرسه، متوجه شدیم ۱۵۰ دانش آموز چای و ۲۲۵ دانش آموز قهوه و ۱۰۰ دانش آموز هم چای و هم قهوه مصرف می‌کنند. چه تعداد دانش آموز چای و قهوه مصرف نمی‌کنند؟

- ۳۱۰ (۱) ۳۲۰ (۲) ۳۲۵ (۳) ۳۲۷ (۴)

۱۱۲- مجموع سه جمله متوالی از یک دنباله هندسی برابر $\frac{39}{10}$ و حاصل ضرب آن‌ها یک است. قدرنسبت دنباله کدام می‌تواند باشد؟

- $\frac{2}{5}$ (۱) $\frac{2}{5}$ (۲) $\frac{4}{5}$ (۳) $\frac{6}{5}$ (۴)

۱۱۳- در معادله درجه دوم $x^2 + px + 45 = 0$ مربع تفاضل ریشه‌های معادله برابر ۱۴۴ است. اگر ریشه‌ها مثبت باشند، ریشه بزرگ‌تر کدام است؟

- ۱۲ (۱) ۱۵ (۲) ۱۰ (۳) ۱۴ (۴)

۱۱۴- مقدار $\log(\sqrt{3}-\sqrt{5}+\sqrt{3}+\sqrt{5})$ کدام است؟

- $\frac{1}{2}$ (۱) $\frac{1}{4}$ (۲) $\frac{3}{2}$ (۳) $\frac{3}{4}$ (۴)

۱۱۵- در تابع درجه دوم $f(x) = ax^2 + bx + c$ ، اگر $f(5) = -3f(2)$ و $f(3) = 0$ ریشه $f(x) = 0$ باشد آن‌گاه ریشه دیگر $f(x) = 0$ کدام است؟

- ۲ (۱) ۴ (۲) -۲ (۳) -۴ (۴)

۱۱۶- اگر $y = 2[x] + 3 = 3[x - 2] + 5$ باشد آن‌گاه مقدار $[x + y]$ کدام است؟

- ۱۰ (۱) ۱۵ (۲) ۲۰ (۳) ۲۵ (۴)

۱۱۷- اگر $f(x) = \sin x + \cos x$ و $g(x) = x^2 - 1$ آن‌گاه $g(f(x))$ در کدام بازه وارون پذیر است؟

- $[0, \frac{\pi}{2}]$ (۱) $[-\frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{4}]$ (۲) $[-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}]$ (۳) $[0, \pi]$ (۴)

۱۱۸- کم‌ترین مقدار طبیعی n ، برای آن‌که به ازای هر x رابطه $(n-2)x^2 + 8x + n + 4 > 0$ برقرار باشد، کدام است؟

- ۴ (۱) ۵ (۲) ۶ (۳) ۷ (۴)

۱۱۹- اگر $\sqrt{x+5} + \sqrt{x+21} = \sqrt{6x+40}$ باشد، حاصل $\sqrt{2x+1}$ کدام است؟

- ۳ (۱) ۴ (۲) ۵ (۳) ۲ (۴)

۱۲۰- اگر معادلات $ax^2 + 2bx + c = 0$ و $ax^2 + 2cx + b = 0$ دارای ریشه مشترک باشند آن‌گاه مقدار $\frac{a+b+c}{a}$ کدام است؟

- ۲ (۱) -۱ (۲) $\frac{2}{4}$ (۳) $\frac{-1}{4}$ (۴)

۱۲۱- مقدار $\frac{\tan^2 20^\circ - \sin^2 20^\circ}{\tan^2 20^\circ \times \sin^2 20^\circ}$ کدام است؟ (واحد‌ها درجه‌اند.)

- $\frac{1}{2}$ (۱) ۱ (۲) $-\frac{1}{2}$ (۳) ۲ (۴)

محل انجام محاسبات

۱۲۲- کدام یک از تساوی‌های زیر صحیح است؟

$$\tan \frac{13\pi}{3} = \frac{1}{\sqrt{3}} \quad (۴) \quad \frac{1}{\sin(-141^\circ)} = 2 \quad (۳) \quad \cot(-\frac{15\pi}{4}) = -1 \quad (۲) \quad \sin 765^\circ = \frac{-1}{\sqrt{2}} \quad (۱)$$

۱۲۳- اگر مجموع ریشه‌های معادله $\sin^2 \theta = k$ ، $(0 < k < 1)$ در بازه $[0, 2\pi]$ برابر مجموع زوایای منظمی منتظم باشد، آن‌گاه مقدار n کدام است؟

$$۶ \quad (۴) \quad ۵ \quad (۳) \quad ۴ \quad (۲) \quad ۳ \quad (۱)$$

۱۲۴- دایره به معادله $x^2 + y^2 - 6x - 10y + k = 0$ نه محورهای مختصات را قطع می‌کند و نه بر محورهای مختصات مماس است. اگر نقطه $(1, 4)$ داخل دایره واقع باشد، آن‌گاه حدود k کدام است؟

$$۲۵ < k < ۲۹ \quad (۴) \quad ۲۵ < k < ۲۴ \quad (۳) \quad ۹ < k < ۲۴ \quad (۲) \quad ۹ < k < ۲۹ \quad (۱)$$

۱۲۵- مقدار $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 4}{\sqrt{3x-2} - \sqrt{x+2}}$ کدام است؟

$$\frac{7}{2} \quad (۴) \quad -\frac{7}{3} \quad (۳) \quad -8 \quad (۲) \quad 8 \quad (۱)$$

۱۲۶- مقدار $\lim_{x \rightarrow (-1)^-} \frac{x}{x^2 - x - 2}$ کدام است؟

$$-\infty \quad (۴) \quad +\infty \quad (۳) \quad \frac{1}{2} \quad (۲) \quad 1 \quad (۱)$$

۱۲۷- اگر $f(x) = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(x^2 + ax + 1) + x^{2n}(2x^2 + x + b)}{1 + x^{2n}}$ روی \mathbb{R} جد داشته باشد، آن‌گاه مقدار $a + 2b$ کدام است؟

$$۳ \quad (۴) \quad ۲ \quad (۳) \quad 1 \quad (۲) \quad \text{صفر} \quad (۱)$$

۱۲۸- اگر $f(x) = 1 + x + \frac{x^2}{2} + \dots + \frac{x^{100}}{100}$ باشد، آن‌گاه $f'(1)$ کدام است؟

$$101 \quad (۴) \quad 99 \quad (۳) \quad 100 \quad (۲) \quad \frac{1}{100} \quad (۱)$$

۱۲۹- اگر $f(x) = \begin{cases} x-1 & x < 1 \\ 2x-1 & 1 \leq x \leq 2 \\ x+1 & x > 2 \end{cases}$ آن‌گاه چه تعداد از جملات زیر صحیح است؟

(الف) تابع f در $x=1$ پیوسته است.

(ب) تابع f در $x=2$ پیوسته است.

(ج) تابع f در $x=2$ مشتق‌پذیر است.

(د) تابع f در $x=1$ مشتق‌پذیر است.

$$۱ \quad (۲) \quad \text{صفر} \quad (۱) \quad ۳ \quad (۴) \quad ۲ \quad (۳)$$

۱۳۰- اگر واریانس داده‌های ۵، a ، ۳، ۲ برابر ۲ باشد، آن‌گاه کدام گزینه صحیح است؟

$$3a^2 + 20a + 20 = 0 \quad (۴) \quad 3a^2 - 20a + 20 = 0 \quad (۳) \quad 3a^2 - 20a - 20 = 0 \quad (۲) \quad 3a^2 + 20a - 20 = 0 \quad (۱)$$

۱۳۱- می‌خواهیم ۵ کتاب ریاضی، ۴ کتاب فیزیک و ۴ کتاب شیمی متمایز را کنار هم در یک قفسه طوری قرار دهیم که کتاب‌ها با موضوعات یکسان کنار

هم قرار گیرند و در دسته کتاب‌های ریاضی یک کتاب به خصوص ریاضی وسط واقع شود. تعداد حالات ممکن چند برابر $(4!)^3$ است؟

$$۲۴ \quad (۴) \quad ۱۲ \quad (۳) \quad ۸ \quad (۲) \quad ۶ \quad (۱)$$

محل انجام محاسبات

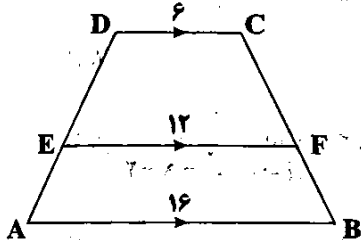
۱۳۲- در یک گلدان ۶ توپ سفید و ۴ توپ سیاه وجود دارد. تاس سالمی را پرتاب می‌کنیم و به اندازه عدد رو شده از گلدان توپ بیرون می‌آوریم. احتمال این‌که توپ یا توپ‌های بیرون آمده همگی سفید باشند، کدام است؟

- $\frac{1}{5}$ (۴) $\frac{1}{4}$ (۳) $\frac{1}{3}$ (۲) $\frac{1}{2}$ (۱)

۱۳۳- در یک کیسه $n+1$ سکه وجود دارد. یکی از سکه‌ها هر دو روی آن خط است و بقیه سکه‌ها سالم هستند. یک سکه به تصادف از کیسه خارج می‌کنیم و به هوا پرتاب می‌کنیم. اگر احتمال خط آمدن سکه $\frac{7}{12}$ باشد، تعداد سکه‌ها کدام است؟

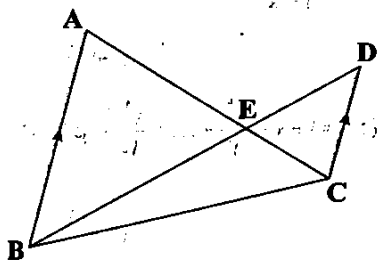
- ۸ (۴) ۷ (۳) ۶ (۲) ۵ (۱)

۱۳۴- با توجه به شکل $DC \parallel EF \parallel AB$ ، اگر $DC=6$ ، $EF=12$ و $AB=16$ باشد، آن‌گاه مقدار $\frac{CF}{CB}$ کدام است؟



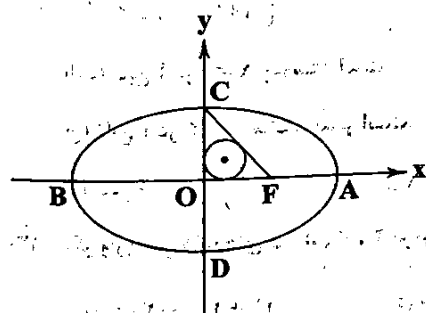
- $\frac{2}{5}$ (۱)
 $\frac{4}{5}$ (۲)
 $\frac{2}{5}$ (۳)
 $\frac{1}{5}$ (۴)

۱۳۵- با توجه به شکل $AB \parallel CD$ اگر $BE=5ED$ باشد، آن‌گاه نسبت مساحت مثلث ABC به مساحت مثلث DEC کدام است؟



- ۲۰ (۱)
 ۲۵ (۲)
 ۳۰ (۳)
 ۳۵ (۴)

۱۳۶- مرکز بیضی روی مبدأ مختصات و قطر بزرگ روی محور xها واقع است. با توجه به شکل اگر F کانون بیضی و $OF=6$ و قطر دایره محاطی در مثلث برابر ۲ باشد، آن‌گاه حاصل ضرب قطر بزرگ و کوچک بیضی کدام است؟



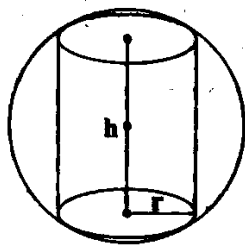
- ۵۲ (۱)
 ۵۶ (۲)
 ۶۵ (۳)
 ۲۵ (۴)

۱۳۷- اگر $f(x) = \begin{cases} 3x^2 - 4\sqrt{x} + 1 & 0 < x < 1 \\ ax + b & x \geq 1 \end{cases}$ به ازای هر مقدار حقیقی در دامنه‌اش پیوسته و مشتق پذیر باشد آن‌گاه مقدار ab کدام است؟

- ۱۶ (۴) -۸ (۳) ۸ (۲) -۱۶ (۱)

محل انجام محاسبات

۱۳۸- استوانه‌ای با ارتفاع h و شعاع قاعده r درون کره‌ای به شعاع R محاط شده است. h کدام مقدار باشد تا حجم استوانه ماکزیمم شود؟



$$2r \quad (1)$$

$$2r \quad (2)$$

$$\sqrt{2}r \quad (3)$$

$$\sqrt{2}r \quad (4)$$

۱۳۹- اگر $a > 1$ و $x > 0$ ، $\log_a(ax) = \log_a(x)$ باشد، آن‌گاه x کدام است؟

$$1 \quad (1)$$

$$\frac{1}{2} \quad (2)$$

$$\frac{1}{5} \quad (3)$$

$$\frac{1}{10} \quad (4)$$

۱۴۰- اگر $\cos 2\theta = (\sqrt{2} + 1)\left(\cos \theta - \frac{1}{\sqrt{2}}\right)$ باشد آن‌گاه یک دسته جواب معادله کدام است؟

$$2k\pi + \frac{\pi}{3} \quad (1)$$

$$k\pi - \frac{\pi}{6} \quad (2)$$

$$k\pi + \frac{\pi}{3} \quad (3)$$

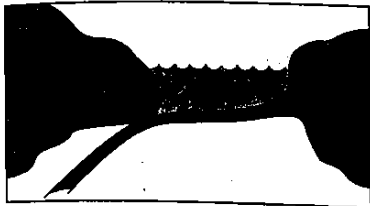
$$2k\pi + \frac{\pi}{6} \quad (4)$$



۱۴۱- در ابتدای کدام ماه‌ها، خورشید بر مدار حدود ۸ درجه جنوبی عمود می‌تابد؟

- (۱) آبان و اردیبهشت (۲) بهمن و اسفند (۳) دی و تیر (۴) آبان و اسفند

۱۴۲- در شکل زیر پس از گذشت چند میلیون سال، کدام مورد تشکیل می‌شود؟



- (۱) رشته‌کوه چین‌خورده
(۲) جزایر قوسی
(۳) رشته‌کوه میان اقیانوسی
(۴) گسترش بستر اقیانوس

۱۴۳- کدام دو رویداد پس از ظهور نخستین پرنده، صورت گرفته است؟

- (۱) پیدایش نخستین گیاهان گل‌دار، تشکیل رشته‌کوه زاگرس
(۲) پیدایش نخستین دوزیست، انقراض دایناسورها
(۳) انقراض دایناسورها، پیدایش نخستین پستانداران
(۴) پیدایش نخستین خزنده، تنوع پستانداران

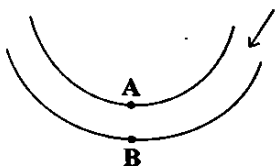
۱۴۴- کدام گوهرهای زیر ترکیب شیمیایی اکسید دارند؟

- (۱) آپال و کریزوبریل (۲) عقیق و زمرد (۳) یاقوت و عقیق (۴) فیروزه و یاقوت

۱۴۵- هر چه میزان آب و مواد فزایر ماگما و سرعت سرد شدن و تبلور باشد، کانی‌های درشت مسکوویت تشکیل می‌شود.

- (۱) فراوان - زیاد (۲) کم - زیاد (۳) فراوان - کم (۴) کم - کم

۱۴۶- شکل زیر بخشی از یک رود دارای انحنا را نشان می‌دهد. در مورد نقاط A و B کدام موارد به ترتیب صحیح است؟



- (۱) فرسایش زیاد - عمق آب بیشتر
(۲) سرعت آب کم‌تر - فرسایش بیشتر
(۳) رسوب‌گذاری زیاد - عمق آب کم‌تر
(۴) فرسایش زیاد - عمق آب کم‌تر

۱۴۷- با افزایش نفوذ آب به درون زمین، در ابتدا کدام مورد تشکیل می‌شود؟

- (۱) چاه آرتزین (۲) فرونشست زمین (۳) باتلاق (۴) برکه

۱۴۸- از برای قرار دادن لوله‌های نفت و از جهت نمونه‌برداری از سنگ‌های پی‌سازه‌ها استفاده می‌شود. (به ترتیب)

- (۱) گمانه - ترانشه (۲) ترانشه - گمانه (۳) تونل - گمانه (۴) ترانشه - تونل

۱۴۹- انتخاب مناسب‌ترین محل برای ساخت یک سد، در کدام شاخه زمین‌شناسی صورت می‌گیرد؟

- (۱) زمین‌شناسی مهندسی (۲) زمین‌شناسی اقتصادی (۳) پترولوژی (۴) هیدروژئولوژی

۱۵۰- وجود سنگ‌های حاوی مقادیر زیاد کانی میکای سیاه در یک منطقه می‌تواند با کدام مورد در ارتباط باشد؟

- (۱) ایجاد خطوط آبی در محل اتصال دندان به لثه (۲) دیابت (۳) سلنیم (۴) ایجاد لکه‌های تیره در دندان

(۳) تغییر شکل استخوان‌ها

۱۵۱- راه ورود کدام عنصر به بدن از طریق مصرف گیاهان نمی‌باشد؟

- (۱) کلسیم (۲) آهن (۳) سلنیم (۴) روی

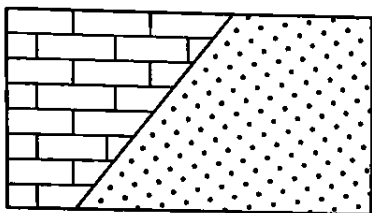
۱۵۳- با توجه به شکل زیر، تنش وارده از چه نوعی است؟

(۱) فشاری

(۲) کششی

(۳) امتدادی

(۴) برشی



آهک اردوویسین



ماسه سنگ دونین

۱۵۴- کدام جمله در مورد توف آتشفشانی صحیح است؟

(۱) در اثر خروج مواد آتشفشانی در دریاها کم عمق ایجاد می شود.

(۲) از نظر دانه بندی، از ذرات جامد ریز آتشفشانی تشکیل می شود.

(۳) حاصل فعالیت آتشفشان های انفجاری در خشکی ها است.

(۴) در اثر رسوب گذاری ذرات تفراف در دریا پدید می آید.

۱۵۵- ذخایر گاز ایران و بزرگ ترین میدان نفتی ایران در دوره چندم جهان قرار دارند؟

(۱) دوم - چهارم

(۲) چهارم - دوم

(۳) سوم - دوم

(۴) دوم - سوم

تاریخ آزمون

جامع ۲

پاسخنامه آزمون دفترچه شماره (۴) دوره دوم متوسطه پایه دوازدهم تجربی

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سوالاتی که باید پاسخ دهید: ۱۵۵	مدت پاسخگویی: ۱۸۰ دقیقه

عناوین مواد امتحانی آزمون گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد سوالات و مدت پاسخگویی

زیست شناسی	۴۵	۱	۴۵	۴۵ دقیقه
فیزیک	۲۰	۲۶	۷۵	۴۰ دقیقه
شیمی	۲۵	۷۶	۱۱	۲۵ دقیقه
ریاضیات	۳۰	۱۱۱	۱۴	۶۰ دقیقه
زمین شناسی	۱۵	۱۴۱	۱۵۵	

۱ موارد «الف»، «ب» و «د» برای تکمیل عبارت سؤال، نامناسب

هستند. منظور صورت سؤال مرحله گلیکولیز (قندکافت) است که بدون نیاز به اکسیژن رخ می‌دهد.

بررسی موارد

الف) در گام اول، سوم و چهارم، تعداد کربن آغازی و پایانی برابر است. در گام اول، تعداد فسفات‌های مولکول ATP تغییر می‌کند. در گام چهارم تعداد فسفات‌های ADP تغییر می‌کند اما در گام سوم تغییر در فسفات هیچ نوکلئوتیدی رخ نمی‌دهد.

ب) در گام اول و دوم و سوم، مولکول‌های قندی به مصرف می‌رسند. در گام سوم قند به اسید تبدیل می‌شود پس ماهیت شیمیایی آن تغییر می‌کند.

ج) در گام دوم پیوند بین کربن - کربن شکسته می‌شود. در این گام فروکتوزفسفات شکسته شده به دو ترکیب سه کربنی تک‌فسفات تبدیل می‌شود. تعداد کربن از شش به سه و تعداد فسفات از دو به یک تغییر می‌کند. د) در گام یک و چهار مصرف یا تولید ATP صورت می‌گیرد. در گام اول به طور همزمان مصرف می‌شوند ولی در گام چهارم همزمان تولید نمی‌شوند، بلکه ATPها در دو مرحله تولید می‌شوند.

ه) در گام اول، سوم و چهارم مصرف مولکول نوکلئوتیدی صورت می‌گیرد. در گام اول فروکتوزفسفات، در گام سوم اسید دوفسفاته و در گام چهارم ATP تولید می‌شود که همگی حداقل دو فسفات دارند.

۲ روش‌های اسمز، انتشار و انتشار تسهیل شده و نیز برون‌رانی و درون‌بری (در شرایطی) می‌توانند مواد را در جهت شیب غلظت خود عبور دهند. اسمز، انتشار و انتشار تسهیل شده برخلاف درون‌بری و برون‌رانی انرژی زیستی مصرف نمی‌کنند.

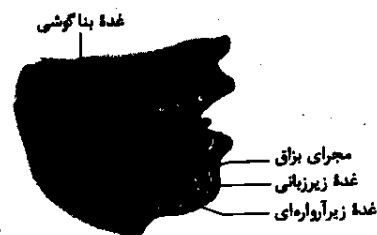
بررسی سایر گزینه‌ها

۱) منظور از افزایش فسفات آزاد، مصرف مولکول ATP و انرژی زیستی است. در برون‌رانی، درون‌بری و انتقال فعال، انرژی زیستی مصرف می‌شود. دقت کنید انتقال فعال برخلاف موارد دیگر بدون نیاز به ریزکیسه به انتقال مواد می‌پردازد. ۲) روش‌های انتشار تسهیل شده و انتقال فعال، به کمک پروتئین‌های سراسری انجام می‌شوند. در همه این روش‌ها شکل پروتئین انتقال‌دهنده مواد موقتاً دستخوش تغییر می‌شود.

۳) درون‌بری و برون‌رانی باعث تغییر در مساحت غشای یاخته می‌شوند. دقت کنید در درون‌بری برخلاف برون‌رانی، غشای ریزکیسه انتقال‌دهنده مواد با غشای یاخته، ادغام نمی‌شود.



۲ مومین، گلیکوپروتئینی است که آب فراوانی جذب و ماده مخاطی ایجاد می‌کند و در بزاق وجود دارد؛ ترشحات هر غده بناگوشی توسط مجرایی در مجاورت دندان‌های فک بالا به درون حفره دهانی تخلیه می‌شود. استخوان گیجگاهی از انتهای مجرای شنوایی و بخش‌های میانی و درونی گوش محافظت می‌کند؛ یا توجه به شکل زیر، هر غده بناگوشی در نزدیکی استخوان گیجگاهی قرار دارد.



بررسی سایر گزینه‌ها

۱) مراکز عصبی تنظیم ترشحات اشک و بزاق در پل مغزی ساقه مغز قرار دارند. در ساقه مغز پایین‌ترین بخش بصل‌التخاع است، نه پل مغزی. ۲) غدد زیرزبانی، جلویی‌ترین غدد بزاقی بزرگ هستند؛ دقت کنید هر غده بناگوشی فقط یک مجرا دارد نه مجراهایی. ۳) لیزوزیم، آنزیمی است که فقط در از بین بردن باکتری‌های درون دهان نقش دارد نه هر عامل بیگانه وارد شده.

۲ یاخته تخم از لقاح اسپرم و یاخته تخم‌زا حاصل می‌شود. پوسته دانه از تغییر پوسته تخمک حاصل می‌شود، لذا ژنوتیپ مشابه مادر (aaBbCC) دارد (رد گزینه ۳). یاخته آندوسپرم از لقاح اسپرم و یاخته دوهستهای حاصل می‌شود.

برای حل این سؤال بهترین راه، رد گزینه می‌باشد. برای به دست آوردن ژنوتیپ آندوسپرم باید توجه داشت که یاخته دوهستهای، دو دگره مشابه را به تخم ضمیمه می‌دهد، لذا دگره‌ای که در هر جایگاه ژنی تخم ضمیمه منفرد می‌ماند بایستی از اسپرم به دست آید، لذا در ژنوتیپ نر باید وجود داشته باشد. در گزینه ۱)، آندوسپرم bbb می‌باشد، این نشان می‌دهد که هم گیاه نر و هم گیاه ماده می‌بایست دگره b را داشته باشند ولی در ژنوتیپ نر (AaBBcc) این دگره وجود ندارد، پس این گزینه هم رد می‌شود.

در گزینه ۴) نیز آندوسپرم BBb می‌باشد، دو دگره B از یاخته دوهستهای آمده است که در ژنوتیپ ماده دیده می‌شود، اما دگره b در گیاه نر وجود ندارد. پس گزینه ۴) نیز رد می‌باشد.

در تأیید گزینه ۲) باید گفت اگر یکی از دو دگره مشابه آندوسپرم را حذف کنیم، می‌توانیم به ژنوتیپ رویان (تخم اصلی) برسیم. در گزینه ۲) نیز این موضوع دیده می‌شود. هم‌چنین باید دقت داشت که دگره‌های آندوسپرم در گیاه نر و ماده به درستی وجود داشته باشند. برای مثال مادر دگره A ندارد، لذا ژنوتیپ تخم ضمیمه نمی‌تواند AAA یا AAa باشد (گزینه‌های ۱) و ۳) به این طریق نیز رد می‌شوند. هم‌چنین مادر دگره c ندارد لذا تخم اصلی نمی‌تواند CC باشد (رد گزینه ۳)).

غیرفعال (فشار خون)	هنگام شروع انقباض بطن‌ها		۴۰۰۶	صدای اول قلب
	R تا نقطه S			
غیرفعال (فشار خون) <td>ابتدا همه دریاچه‌ها بسته‌اند.</td> <td>سپس سینی‌ها باز می‌شوند.</td> <td>لوی، گنگ و طولانی‌تر بسته شدن دریاچه‌های دهلیزی - بطنی</td> <td rowspan="2">صدای دوم قلب</td>	ابتدا همه دریاچه‌ها بسته‌اند.	سپس سینی‌ها باز می‌شوند.	لوی، گنگ و طولانی‌تر بسته شدن دریاچه‌های دهلیزی - بطنی	صدای دوم قلب
	شروع استراحت بطن‌ها		تاک	
غیرفعال (فشار خون) <td>ثابت بخش نزولی موج T تا پایان آن</td> <td></td> <td>کوتاه‌تر و واضح</td> <td rowspan="2">صدای دوم قلب</td>	ثابت بخش نزولی موج T تا پایان آن		کوتاه‌تر و واضح	صدای دوم قلب
	ابتدا همه دریاچه‌ها بسته‌اند.	سپس دهلیزی - بطنی‌ها باز می‌شوند.	بسته شدن دریاچه‌های سینی ابتدای سرخرگ‌ها	

۴ همه موارد برای تکمیل عبارت سؤال، نامناسب هستند.

بررسی موارد:

الف) ترکیب‌های آزادکننده کربن دی‌اکسید در تنفس یاخته‌ای، پیرووات، مولکول شش‌کربنی و مولکول پنج‌کربنی است. مولکول‌های شش‌کربنی و پنج‌کربنی درون میتوکندری تولید می‌شوند؛ ولی پیرووات درون سیتوپلاسم تولید می‌گردد.

ب) به هنگام تولید مولکول قند سه‌کربنی تک‌فسفات از تجزیه فروکتوزفسفات در قندکافت، هیچ مولکول پراتزی نوکلئوتیدی به وجود نمی‌آید.

ج) در زنجیره انتقال الکترون، مولکول‌های NADH و FADH₂ انرژی لازم برای پمپ کردن پروتون‌ها را تأمین می‌کنند. مولکول NADH می‌تواند در فرایند اکسایش پیرووات یا فرایند قندکافت نیز تولید شود.

د) همه اجزای زنجیره انتقال الکترون، می‌توانند الکترون‌های مولکول‌های حامل را دریافت کنند. در این بین، دومین جزء غیرپمپ زنجیره (یعنی چهارمین عضو) فقط با یک لایه غشای داخلی میتوکندری در تماس است.

۲ والد نر $\frac{abC}{Abc} \times \frac{AbC}{aBC}$ والد ماده

$(abC + Abc)$ تخمک‌های بدون کراسینگ‌اور
 $(AbC + aBC + ABC + abc)$ زامه‌ها با کراسینگ‌اور
 $AabbCC + aaBbCC + AaBbCC + aabbCC$
 گزینه (۲)

$+AABbCc + AaBBCC + AABBCc + AaBbCc$

۳ بزرگ‌ترین ساختار ترشح‌کننده هورمون در تخمدان زنی سالم و بالغ، جسم زرد است. جسم زرد استروژن و پروژسترون ترشح می‌کند ولی فراوان‌ترین یاخته‌های انبانک بالغ یا همان یاخته‌های انبانکی، فقط یک نوع هورمون (استروژن) می‌سازند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) انبانک واجد اووسیت ثانویه، انبانک بالغ است که به بخشی از دیواره تخمدان متصل می‌باشد. مطابق شکل ۷ صفحه ۱۰۲ کتاب زیست‌شناسی (۲) جسم زرد نیز به دیواره تخمدان متصل است.

(۲) توده پریاخته تشکیل شده پس از جسم زرد، جسم سفید است که برخلاف جسم زرد فاقد گیرنده برای LH می‌باشد.

(۴) فولیکول حاوی کم‌ترین یاخته‌های انبانکی، فولیکول اولیه است که در زمان جنینی وجود دارد ولی جسم زرد نه!

۲ موارد «الف» و «ج» درست هستند.

بررسی موارد:

الف) توجه داشته باشید یکی از اهداف مهندسی ژنتیک، تولید انبوه ژن و محصولات حاصل از آن است. @KonkooPremium

ب) دقت کنید در زیست‌فناوری کلاسیک انتقال ژن‌ها بین جانداران مختلف و در نتیجه مهندسی ژنتیک وجود ندارد. در واقع، مهندسی ژنتیک یکی از روش‌های مؤثر در دوره زیست‌فناوری نوین محسوب می‌شود نه دوره کلاسیک.

ج) طی مهندسی ژنتیک با وارد شدن ژن‌های جدید از یاخته‌های جانداران دیگر به یاخته، ترکیب جدیدی از مواد ژنتیکی در ژنوم ایجاد می‌شود و این‌گونه جانداران ترازوی تولید خواهند شد.

د) دقت کنید در مهندسی پروتئین است که با ایجاد تغییرات دلخواه در توالی آمینواسیدهای یک پروتئین، عملکرد آن پروتئین بهبود می‌یابد نه در مهندسی ژنتیک.

۲ موارد «الف» و «ج» عبارت سؤال را به درستی کامل می‌کنند.

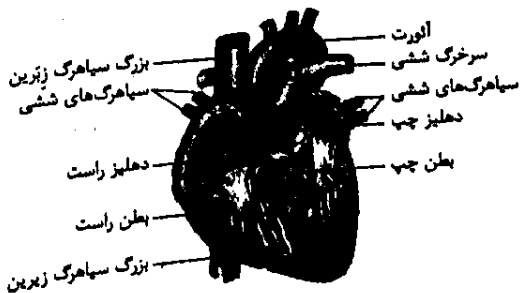
بررسی موارد:

الف) صدای اول طولانی‌تر است. دریاچه ابتدای سرخرگ همان سینی است که در انتهای شنیده شدن صدای اول باز می‌شوند. صدای دوم مربوط به بسته شدن دریاچه‌های سینی می‌باشد.

ب) صدای دوم واضح‌تر است و در بخش انتهایی موج T شنیده می‌شود. صدای اول نیز در بخش نزولی موج QRS شنیده می‌شود.

ج) صدای اول گنگ است. علت ایجاد این صدا بسته شدن دریاچه‌های دهلیزی - بطنی می‌باشد که مانع از برگشت خون به دهلیزها می‌شود. این خون در استراحت عمومی و انقباض دهلیزها، از دهلیزها خارج و وارد بطن‌ها می‌شود. دهلیزها فاقد دریاچه در ابتدای خود هستند و خون سیاهرگ‌ها بدون هیچ مانعی وارد دهلیزها می‌شود.

د) صدای دوم کوتاه‌تر است. هنگام شنیده شدن این صدا دریاچه‌های سینی بسته می‌شوند. همچنین با توجه به شکل زیر، سرخرگ آئورت ابتدا سمت چپ سرخرگ ششی قرار دارد، سپس به سمت راست آن طی مسیر می‌کند.



۲

موارد «الف»، «ب» و «د» عبارت سؤال را به درستی کامل می‌کنند.

بررسی موارد

- الف) یکی از شرایط حفاظت بیشتر از جنین در خزندگانی مثل لاک‌پشت‌ها، پوشانده شدن تخم دارای پوسته ضخیم توسط ماسه و خاک می‌باشد.
- ب) تغذیه از غدد برون‌ریز موجود در کیسه روی شکم مادر (غدد شیری)، سبب تکمیل رشد و نمو جنین نارس در پستانداران کیسه‌دار می‌شود.
- ج) دقت کنید که ماهی‌ها سیتوپلاسم و اندوخته غذایی اندکی در تخمک خود دارند.
- د) یکی از شرایط محافظت از جنین در برابر عوامل نامساعد محیطی در جانوران واجد لقاح خارجی، به هم چسبیدن تخم‌ها پس از لقاح می‌باشد.

۱) بررسی گزینه‌ها

- ۱) در بعضی از خزندگان، جدایی بین بطن‌ها به صورت ناکامل صورت می‌گیرد. در جدایی کامل، حفظ فشار خون بالا به منظور رساندن سریع مواد غذایی به بافت‌ها تسهیل گردیده است. در نتیجه در جانورانی که جدایی به صورت ناکامل است، رساندن مواد غذایی به بافت‌ها اندکی با تأخیر رخ می‌دهد.
- ۲) در پرندگان و پستانداران و برخی از خزندگان جدایی کامل بطن‌ها صورت گرفته است. در این جانوران سامانه گردش خون به صورت مضاعف است.
- ۳) در قلب دوزیستان و ماهی‌ها، فقط یک بطن وجود دارد. در ساختار قلب ماهی‌ها فقط یک دهلیز یافت می‌شود.
- ۴) در قلب ماهی‌ها و دوزیستان فقط یک سرخرگ از قلب خارج می‌شود که این سرخرگ در ماهی‌ها محتوی خون تیره و در دوزیستان محتوی مخلوطی از خون تیره و روشن است.

۳

آلبومین یکی از پروتئین‌های خون است که در انتقال بعضی داروها مانند پنی‌سیلین نقش دارد. کمبود پروتئین‌های خون همانند افزایش فشار درون سیاهرگ‌ها، از عوامل ایجاد خیز (ادم) است.

بررسی سایر گزینه‌ها

- ۱) غدد فوق‌کلیه، بالای کلیه‌ها قرار دارند. افزایش تحریک بخش پاراسمپاتیک دستگاه عصبی خودمختار، باعث کاهش ضربان قلب و فشار خون می‌شود؛ در حالی که هیچ‌کدام از هورمون‌های فوق‌کلیه، سبب این علائم نمی‌شوند.
- ۲) کاهش ترشح هورمون ضدادراری که در نورون‌های هیپوتالاموس ساخته می‌شود، باعث کاهش جذب آب از نفرون به خون می‌شود. کاهش ترشح آلدوسترون نیز با کاهش دادن میزان بازجذب یون سدیم باعث کاهش بازجذب آب از نفرون به خون می‌شود.
- ۴) در خونریزی‌های شدید تشکیل لخته خون (نه درپوش) در دهانه رگ بریده شده و محل زخم مانع خونریزی می‌شود. لخته از اجتماع رشته‌های فیبرین به همراه بخش یاخته‌ای خون به وجود می‌آید.

۴

یاخته‌های بنیادی کبد می‌توانند تکثیر شوند و به یاخته کبدی یا یاخته مجرای صفراوی تمایز پیدا کنند. طبق متن فصل ۲ کتاب زیست‌شناسی (۱)، مولکول‌های حاصل از گوارش لیپیدها به مویرگ لنفی و سپس به خون وارد می‌شوند. این مولکول‌ها در کبد و یا بافت چربی ذخیره می‌شوند. در کبد از این لیپیدها، مولکول‌های لیپوپروتئینی (ترکیب لیپید و پروتئین) ساخته می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها

- ۱) هر دو گروه یاخته‌های بنیادی جنینی و بالغ، می‌توانند یاخته‌های مشابه خود را تولید کنند و توانایی تبدیل به سایر یاخته‌ها را نیز دارند. مثلاً یاخته‌های بنیادی کبدی، علاوه بر تولید یاخته‌های کبدی می‌توانند به یاخته‌های مجاری صفراوی نیز تمایز یابند.
- ۲) یاخته‌های تمایز یافته‌ای مانند یاخته‌های ماهیچه‌ای در محیط کشت به مقدار کم تکثیر می‌شوند و یا اصلاً تکثیر نمی‌شوند. به همین دلیل، در چنین مواردی از منابع یاخته‌ای که سریع تکثیر می‌شوند، مثل یاخته‌های بنیادی جنینی یا یاخته‌های بنیادی بالغ استفاده می‌کنند.
- ۳) گویچه‌های قرمز پیر و فرسوده توسط درشت‌خوارها از بین می‌روند نه خود یاخته‌های کبدی.

۳

پروتئین‌های مکمل، گروهی از پروتئین‌های خون (محلول در خوناب)‌اند. این پروتئین‌ها در فرد غیرآلوده به صورت غیرفعال‌اند، اما اگر میکروبی به بدن نفوذ کند، فعال می‌شوند. از یاخته‌های کشنده طبیعی (لنفوسیت‌های خط دوم دفاعی)، پرفورین ترشح می‌شود؛ دقت کنید که پرفورین در یاخته‌های آلوده به ویروس (نه خود عامل بیماری‌زا) منفذ ایجاد می‌کند در حالی که منافذ ایجاد شده توسط پروتئین مکمل، در غشای خود عامل بیماری‌زا ایجاد می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها

- ۱) یکی از پروتئین‌های مؤثر در مبارزه با یاخته‌های سرطانی، اینترفرون نوع دو است که از لنفوسیت‌های T کشنده ترشح می‌شود؛ لنفوسیت T کشنده توانایی ترشح پروتئین مکمل را ندارد.
- ۲) اینترفرون نوع یک نقش مهمی در مبارزه با یاخته‌های آلوده به ویروس دارد؛ اینترفرون نوع یک از یاخته‌های آلوده به ویروس ترشح می‌شود در حالی که پروتئین مکمل، همواره توسط یاخته‌های سالم ترشح می‌گردد.
- ۴) منظور از پروتئین‌های Y مانند، پادتن است که همانند پروتئین مکمل، سبب افزایش فعالیت بیگانه‌خواری در درشت‌خوارها می‌شود. درشت‌خوارها از تغییر مونوسیت‌ها ایجاد می‌شوند.

۴

کف استخوان رکلی طوری روی درپچه‌ای به نام درپچه بیضی قرار گرفته است که لرزش آن، درپچه را می‌لرزاند. این درپچه پردمای نازک است که در پشت آن، بخش حلزونی گوش قرار دارد. بخش حلزونی را مایعی پر کرده است. اختلال در این درپچه، سبب اختلال در تحریک یاخته‌های مؤکدار بخش حلزونی می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها

- ۱) منظور از مجرای مرتبط‌کننده حلق به گوش میانی، شیپور استاش است آسیب به این مجرا، سبب می‌شود پرده صماخ به درستی نلرزد؛ پرده صماخ در انتهای مجری شنوایی و بین گوش بیرونی و میانی قرار دارد (مربوط به گوش داخلی نیست).
- ۲) در صورتی که آسیبی به استخوان‌های گوش میانی (چکش، سندان و رکلی) وارد شود، فعالیت یاخته‌های مؤکدار در بخش حلزونی گوش مختل می‌شود؛ دقت کنید که استخوان‌های گوش میانی در فعالیت گیرنده‌های بخش حلزونی نقش دارند نه مجاری نیم‌دایره.
- ۳) منظور از بخش مستقر در پشت ساقه مغز، مخچه است که پیام‌های بخش دهلیزی و مجاری نیم‌دایره (نه حلزونی) گوش را دریافت می‌کند.

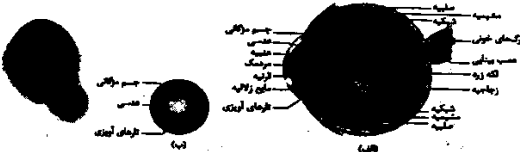
۳) در یوکاریوت‌ها رنابسپاراز نمی‌تواند به تنهایی راه‌انداز را شناسایی کند و برای پیوستن به آن نیازمند پروتئین‌هایی به نام عوامل رونویسی هستند. در تنظیم مثبت رونویسی در باکتری اشرشیاکلاسی، پروتئین‌های خاصی به رنابسپاراز کمک می‌کنند تا بتواند به راه‌انداز متصل شود و رونویسی را شروع کند. هم رنابسپاراز، هم عوامل رونویسی و هم فعال‌کننده همگی محصول ترجمه می‌باشند.

۴) در یوکاریوت‌ها ممکن است عوامل رونویسی دیگری به بخش‌های خاصی از دنا به نام توالی افزاینده متصل شوند. با پیوستن این پروتئین‌ها به توالی افزاینده و با ایجاد خمیدگی در دنا، عوامل رونویسی در کنار هم قرار می‌گیرند. کنار هم قرارگیری این عوامل، سرعت رونویسی را افزایش می‌دهند.

۱) موارد «ب»، «ج» و «د» عبارت سؤال را به درستی کامل می‌کنند. لایه میانی چشم شامل سه بخش عنبیه، جسم مژگانی و مشیمیه است.

بررسی موارد:

الف) بخشی که در نزدیکی لکه زرد است، مشیمیه است. با توجه به شکل زیر، در ساختار عصب خروجی از چشم، نورون‌های شبکیه و لایه صلیبه نقش دارند و مشیمیه حضور ندارد.



ب) عنبیه بخش رنگین لایه میانی است که در وسط آن سوراخ مردمک قرار دارد. حلقه قرارگرفته در دور محل استقرار عدسی جسم مژگانی است که در درون آن عنبیه قرار دارد.

ج) مطابق با شکل ۴ قسمت الف) صفحه ۲۳ کتاب زیست‌شناسی (۲)، جسم مژگانی هم با قرنیه (بخش شفاف لایه خارجی) و هم با زجاجیه (ماده مؤثر در حفظ کروی شکل) در تماس بوده و ضخیم‌تر از مشیمیه و عنبیه است.

د) جسم مژگانی به آسانی از عنبیه جدا می‌شود. جسم مژگانی با قرنیه در تماس است. بخش پهن‌تر قرنیه به سمت بینی است، عصب بینایی نیز بعد از خروج از چشم به سمت پایین و داخل (به سمت بینی) طی مسیر می‌کند.

ه) مشیمیه رنگدانه‌دار بوده و پر از مویرگ‌های خونی است. جسم مژگانی با انقباض خود موجب شل شدن تارهای آویزی و در نهایت افزایش ضخامت عدسی می‌شود. استراحت جسم مژگانی موجب کشیده شدن تارهای آویزی و در نهایت کاهش قطر عدسی می‌گردد. توجه شود که ماهیچه مژگانی صاف بوده و فاقد سارکومر و خطوط Z می‌باشد.

و) جسم مژگانی به صورت حلقه‌ای بین مشیمیه و عنبیه قرار دارد. این بخش با عنبیه در ارتباط است. عنبیه تحت تأثیر اعصاب سمپاتیک مردمک را گشاد کرده و تحت تأثیر پاراسمپاتیک مردمک را تنگ می‌کند. جریان خون دستگاه گوارش با پاراسمپاتیک افزایش می‌یابد. تنگ شدن مردمک موجب ورود نور کم‌تری به فضای پشت عدسی می‌شود.

۱) با توجه به شکل سؤال، بخش (۱) ← کرک، بخش (۲) ← روزنه، بخش (۳) ← روپوست بالایی و بخش (۴) ← پوستک ضخیم را نشان می‌دهد. روپوست در ریشه (دارای بخش انگشتانه‌مانند کلاهک) فاقد پوستک (بخش ۴) است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) نور با تحریک اثبات ساکارز و یون‌های پتاسیم و کلر در یاخته‌های نگهبان روزنه (یاخته‌های دو سمت (۲))، فشار اسمزی یاخته‌ها را افزایش می‌دهد و آب از یاخته‌های مجاور به یاخته‌های نگهبان روزنه وارد می‌شود؛ دقت کنید که گیاه خزرهره جزو گیاهان CAM نیست و این وقایع در طول روز اتفاق افتاده و باعث باز شدن روزنه‌های هوایی می‌شود. @KonkooPremium

۳) منظور وجود حلقه چوب‌پنبه‌ای به نام حلقه کاسپاری در دیواره‌های جانبی انواعی از گیاهان نهان‌دانه است. پوستک از جنس چوب‌پنبه نیست.

۴) کرک از تمایز یاخته‌های روپوستی ایجاد می‌شود، اما فاقد توانایی فتوسنتز و برقراری چرخه کالوین است.

۱) یاخته‌های ریزپرزدار در روده باریک قرار دارند و بخش دارای چین‌خوردگی‌های موقت، معده می‌باشد. معده همانند روده باریک، توانایی جذب مواد و ورود آن‌ها به محیط داخلی را دارند و از این نظر با هم شباهت دارند، نه تفاوت.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) گوارش شیمیایی پروتئین‌ها در روده باریک تکمیل می‌شود و روده بزرگ در انتهای خود به راست‌روده ختم می‌گردد. هم روده باریک و هم روده بزرگ توانایی جذب آب و یون‌های معدنی را دارند.

۳) غدد بزاقی و ماهیچه‌های مخطط در دهان وجود دارد و محل اصلی جذب مواد نیز روده باریک است. روده باریک برخلاف دهان، می‌تواند واحدهای سازنده مولکول‌های زیستی (مونومر) را تولید کند.

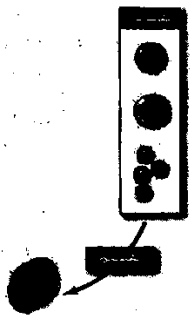
۴) گوارش شیمیایی کربوهیدرات‌ها در دهان آغاز می‌شود و بخشی که غذا را به معده وارد می‌کند، مری است؛ هم دهان و هم ابتدای مری، ماهیچه‌های مخطط و ارادی دارند.

۱) در تنظیم بیان ژن در یوکاریوت‌ها، علاوه بر رنابسپاراز، عوامل رونویسی نیز می‌توانند به راه‌انداز متصل شوند، اما در یوکاریوت‌ها، فقط آنزیم رنابسپاراز به توالی راه‌انداز اتصال می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) روش دیگر تنظیم بیان ژن در مراحل غیررونویسی، در سطح فام‌تنی است. به‌طور معمول بخش‌های فشرده فام‌تن کم‌تر در دسترس رنابسپارازها قرار می‌گیرند. بنابراین یاخته می‌تواند با تغییر در میزان فشرده‌گی فام‌تن در بخش‌های خاصی، دسترس رنابسپاراز را به ژن مورد نظر تنظیم کند؛ این عبارت فقط در مورد یوکاریوت‌ها صادق است.

(۴) با توجه به شکل فعالیت ۹ صفحه ۱۳۶ کتاب زیست‌شناسی (۲)، گرده‌های نارس ابتدا از یکدیگر جدا می‌شوند، سپس با تقسیم میتوز تبدیل به گرده رسیده می‌شوند.



۳ بررسی گل‌ینه‌ها

(۱) یوکاریوت‌ها و پروکاریوت‌ها همگی واجد نوکلئیک اسید خطی مثل رنای خطی هستند. تولیدکنندگان شامل فتوسنتزکننده‌ها و شیمیوسنتزکننده‌ها هستند. در شیمیوسنتزکننده‌ها مرحله نوری وجود ندارد و مصرف CO_2 برای تولید ماده آلی توسط مولکول‌های پراتریزی و الکترون‌های محصول واکنش‌های شیمیایی راه‌اندازی می‌شود.

(۲) همه فتوسنتزکننده‌ها برای جذب نور خورشید نیاز به رنگیزه دارند. فتوسنتزکننده‌های غیراکسیژن‌زا در واکنش کلی فتوسنتز مولکول آب را مصرف نمی‌کنند، بلکه مثلاً هیدروژن سولفید مصرف می‌کنند.

(۳) گیاهان، جلبک‌ها و سیانوباکتری‌ها با کمک سبزینه a جذب نور انجام می‌دهند. همگی در شرایط نبود اکسیژن به تولید انرژی در گلیکولیز می‌پردازند و مولکول NAD^+ را در فرایند تخمیر، بازسازی می‌کنند.

(۴) شیمیوسنتزکننده‌ها و باکتری‌های گوگردی از ترکیباتی غیر از آب الکترون دریافت می‌کنند. باکتری‌های گوگردی به رنگ سبز یا ارغوانی دیده می‌شوند. باکتريوکلروفیل در باکتری‌های فتوسنتزکننده غیراکسیژن‌زا دیده می‌شود.

۳ بررسی گل‌ینه‌ها

(۱) به دنبال عبور الکترون‌ها از اولین پمپ، به اولین مولکول کوچک زنجیره می‌رسد که کاملاً آبگریز بوده و برای اولین بار الکترون‌های دو نوع حامل الکترون یعنی $NADH$ و $FADH_2$ را دریافت می‌کند.

(۲) به دنبال عبور الکترون‌ها از تنها پمپ پروتون‌شای تیلاکوئید به مولکول آبدوست قرارگرفته در سمت داخلی غشا می‌رسد.

(۳) به دنبال عبور الکترون‌ها از دومین پمپ، الکترون‌ها از دومین مولکول کوچک عبور می‌کنند. این مولکول الکترون‌ها را از سمت خارج غشا به سمت داخل غشا (از سمت فضای خارجی به سمت فضای داخلی میتوکندری) هدایت می‌کند. تراکم یون‌های هیدروژن در فضای خارجی یا فضای بین دو غشا بیشتر است.

(۴) دومین مولکول کاملاً آبدوست از سمت فتوسیستم ۲ بلافاصله بعد از فتوسیستم ۱ قرار دارد و الکترون‌های خود را به آخرین مولکول زنجیره منتقل می‌کند. این پروتئین در نهایت الکترون‌ها را به مولکول $NADP^+$ منتقل و آن را کاهش داده و به $NADPH$ تبدیل می‌کند. مولکول‌های $NADPH$ در چرخه کالوین اکسایش یافته و مجدداً $NADP^+$ بازسازی می‌شود.

۱ بررسی گل‌ینه‌ها

(۱) ویروس HIV با استفاده از رنا، دنا می‌سازد و به لنفوسیت‌های T کمک‌کننده حمله می‌کند.

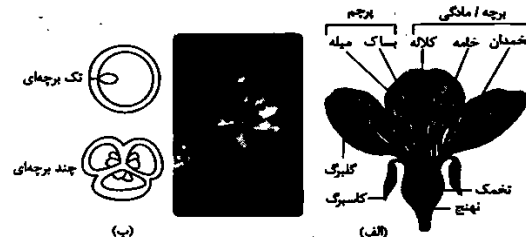
(۲) ویروس HIV می‌تواند از طریق ترشحات خونی فردی که ناقل ویروس است ولی هنوز علامت بیماری در آن بروز نیافته است و بیمار نشده است، به فرد سالم منتقل شود. اینترفرون نوع یک توسط یاخته‌های آلوده به ویروس ترشح می‌شود.

(۳) لولا اتصال پادتن‌ها و ویروس‌ها، باعث خنثی‌سازی (نه رسوب دادن) ویروس‌ها می‌شود. دوماً بعضی ویروس‌ها می‌توانند موجب سرطان‌زایی شوند. در این صورت موجب ترشح اینترفرون نوع دو توسط لنفوسیت‌های کشنده طبیعی می‌شود.

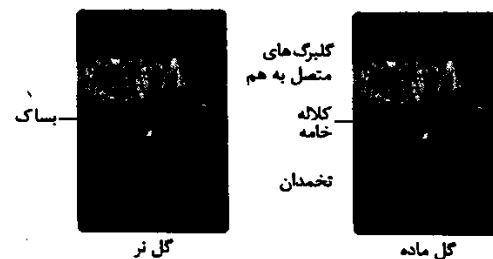
(۴) ویروس آنفلوآنزا به شش‌ها حمله می‌کند. در نهایت لنفوسیت‌های T کشنده موجب القای مرگ برنامه‌ریزی‌شده (نه مرگ تصادفی) در یاخته‌های شش‌ها می‌شوند. به دنبال این رخداد، در چند ثانیه (نه دقیقه) پروتئین‌های تخریب‌کننده در یاخته شروع به تجزیه اجزای یاخته و مرگ آن می‌کنند.

۳ بررسی گل‌ینه‌ها

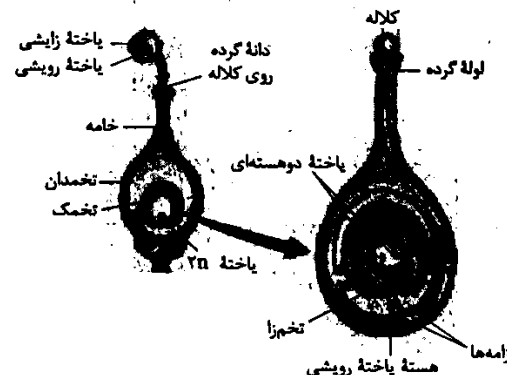
(۱) گل‌های کامل همگی دوجنسی هستند و بعضی گل‌های ناکامل در صورت داشتن هر دو ساختار نر و ماده، دوجنسی می‌شوند. گل آلبالو تک‌برچه‌ای و تک‌تخمکی است.



(۲) با توجه به شکل زیر، تخمدان کدوی ماده نسبت به بساک کدوی نر طول بیشتری دارد.



(۳) گل‌های تک‌جنسی همگی ناکامل هستند. در مادگی گیاهان امکان تولید هر دو نوع گامت وجود دارد. تخم‌زا در تخمک و گامت نر در لوله گرده ساخته‌شده در خامه تولید می‌شود.



۱ بیماری‌های مطرح شده در کتاب زیست‌شناسی (۳) هموفیلی، فنیل‌کتونوری و کم‌خونی داسی شکل می‌باشند.

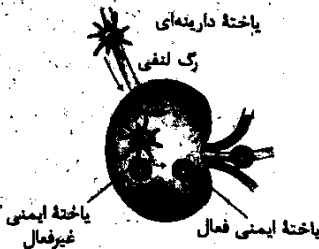
بررسی گزینه‌ها:

- (۱) هنگامی که فقط دختره سالم متولد می‌شود، با توجه به بهیملر بودن مادر، در بیماری هموفیلی همه پسران باید بیمار شوند، در دیگر بیماری‌ها ممکن است پدر سالم ناخالص باشد و فرزند پسر بیمار هم داشته باشد.
- (۲) در فرد ناخالص از نظر کم‌خونی داسی‌شکل در شرایط کمبود اکسیژن محیط می‌توان علائم بیماری را مشاهده کرد. هم‌چنین در پسر هموفیل نیز یک دگره نهفته وجود دارد که علائم را نشان می‌دهد و در شرایط خونریزی نیاز به مراقبت ویژه دارد.
- (۳) اگر پدر و مادر هر دو سالم خالص باشند امکان تولد فرزند بیمار وجود ندارد.
- (۴) اگر مادر خالص باشد، امکان تولد فرزند بیمار وجود ندارد.

۲ موارد «الف» و «د» عبارت سؤال را به نادرستی کامل می‌کنند. دومین خط دفاعی شامل بیگانه‌خوارها، گویچه‌های سفید، پروتئین‌ها، پاسخ التهابی و تب است.

بررسی موارد: @KonkooPremium

الف یاخته‌های درینمای به علت داشتن انشعابات درینمانند، به این نام خوانده می‌شوند یاخته‌های درینمای علاوه بر بیگانه‌خواری، قسمت‌هایی از میکروب را در سطح خود قرار می‌دهند سپس خود را به گره‌های لنفوی نزدیک می‌رسانند، تا این قسمت‌ها را به یاخته‌های ایمنی ارائه کنند یاخته‌های ایمنی با شناختن این قسمت‌ها، میکروب مهاجم را شناسایی خواهند کرد. مطابق شکل زیر، یاخته‌های درینمای در فعال‌سازی (نه تمایز) لنفوسیت‌ها نقش دارند.



(ب) یکی از وظایف درشت‌خوار از بین بردن یاخته‌های مرده بافت‌ها یا بقایای آن‌ها است. ماکروفاژها در مغز استخوان، طحال و کبد قابل مشاهده‌اند.

(ج) نوتروفیل‌ها گروهی از بیگانه‌خوارها هستند که با عبور از دیواره مویرگ‌ها خود را به عامل بیگانه می‌رسانند و با بیگانه‌خواری آن‌ها را نابود می‌کنند.

نکته: نوتروفیل‌ها دارای هسته‌ای چندقسمتی با دانه‌های روشن‌ریز هستند.

(د) ماستوسیت‌ها ماده‌ای به نام هیستامین دارند. هیستامین رگ‌ها را گشاد و نفوذپذیری آن‌ها را زیاد می‌کند. گشاد شدن رگ‌ها باعث افزایش جریان خون و حضور بیشتر گویچه‌های سفید در فرایند التهاب می‌شود. ولی باید توجه کنید که در التهاب، هیستامین از ماستوسیت‌های آسیب‌دیده زها (نه ترشح) می‌شود.

۳ کلافک و شبکه دورلوله‌ای، در ارتباط با نفرون‌ها هستند. در کلافک یا گلوامرول فقط خون روشن جریان دارد بنابراین هموگلوبین (پروتئین دارای زنجیره‌های پروتئینی آلفا و بتا) گویچه‌های قرمز، بیشترین اتصال را به اکسیژن دارند، اما در شبکه مویرگی دورلوله‌ای ابتدا خون روشن و سپس خون تیره جریان دارد و بخش عمده هموگلوبین در سمت سیاهرگی به اکسیژن متصل نیستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) در مورد هیچ‌کدام صدق نمی‌کند. در کلافک، خوناب با فشار و سریع وارد نفرون می‌شود و در شبکه مویرگی دورلوله‌ای بیشتر مواد به صورت فعال و با مصرف ATP به مویرگ وارد (بازجذب) و یا از آن خارج (ترشح) می‌شوند.
- (۲) فقط از کلافک سرخرگ و ابران خارج می‌شود که هم به سمت بخش قشری و هم به سمت بخش مرکزی می‌رود.
- (۳) در شبکه مویرگی دورلوله‌ای در یک سمت خون روشن با اکسیژن زیاد و در سمت دیگر خون تیره با اکسیژن کم (نه فاقد اکسیژن) وجود دارد.

۴ با توجه به شکل سؤال، بخش (۱) ← عصب بویایی، بخش (۲) ← عصب بینایی، بخش (۳) ← لوب بینایی و بخش (۴) ← مخچه را نشان می‌دهد. مخچه مرکز تنظیم وضعیت بدن و تعادل است. مخچه به طور پیوسته از بخش‌های دیگر مغز، نخاع و اندام‌های حسی پیام عصبی دریافت می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) محل سیناپس گیرنده‌های بویایی (نورون‌های دارای ساختار مرکمانند) در انسان، پیاز بویایی است، نه عصب بویایی.
- (۲) در انسان قشر مخ، جایگاه تفسیر اطلاعات ورودی به مغز است، نه لوب بینایی.
- (۳) کیاسمای بینایی (نه عصب بینایی)، بخشی از آکسون‌های خروجی از هر چشم را قبل از رسیدن به تلاموس، به نیمکره مخ مقابل هدایت می‌کند.

۳ اگر ریشه، ساقه و برگ را در نهان‌دانگان برش دهیم، سه بخش در آن‌ها قابل تشخیص است؛ به هر یک از این بخش‌ها سامانه بافتی می‌گویند؛ زیرا هر سامانه از بافت‌ها و یاخته‌های گوناگونی تشکیل شده است؛ بنابراین پیکر گیاهان نهان‌دانه (گل‌دار) از سه سامانه بافتی به نام‌های پوششی، زمینهای و آوندی تشکیل می‌شود. هر سامانه بافتی، عملکرد خاصی دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) هم بافت پوششی روپوست (یاخته‌های نگهبان روزنه) و هم سامانه بافت زمینهای (یاخته‌های پاراننشیمی) دارای سبزیدیسه و تیلاکوئید هستند. فقط بافت پوششی روپوست همانند پوست جانوران عمل می‌کند.
- (۲) پوراپوست در درختان با داشتن چندین لایه‌ای از یاخته‌های چوب‌پنبه‌ای مرده سبب کاهش تبخیر آب اندام‌های هوایی مسن می‌شود.
- (۳) در فاصله بین یاخته‌های روپوست یا پریدرم و آوندهای چوبی، یاخته‌های پاراننشیم پوست نیز حضور دارند که ممکن است یاخته‌های آن، فضای بین یاخته‌های زیادی داشته باشند. دقت کنید که هم یاخته‌های روپوست، می‌توانند ماده لیپیدی پوستک را ترشح کنند و هم یاخته‌های پریدرم ماده لیپیدی سوبرین را ترشح می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها

(۲) منظور از ساختار برگ شبدری، ساختار تاخوردگی اولیه است. دقت کنید که رزای ناقل از طریق انتهای هیدروکسیلی خود به آمینواسید متصل می‌شود. آمینواسید ماده اولیه مصرفی در ترجمه است.

(۳) در ساختار سه‌بندی رزای ناقل، نسبت به ساختار پیشین این نوکلئیک اسید فاصله حلقه‌های فاقد پادرمزه از یک‌دیگر کم‌تر می‌شود.

(۴) منظور از ساختار آمانند، ساختار سه‌بندی رزای ناقل است. دقت کنید که با توجه به شکل کتاب درسی، تعداد نوکلئوتیدهای حلقه‌های رزای ناقل بیشتر از تعداد نوکلئوتیدهای هر پادرمزه است.

همه موارد، عبارت سؤال را به درستی کامل می‌کنند.

بررسی موارد

(الف) جهش‌های خاموش و دگرمنه، به دلیل این‌که نوعی جهش جانشینی هستند، بدون تغییر در تعداد پیوندهای فسفودی‌استر دنا رخ می‌دهند.

(ب) در جهش بی‌معنا و هم‌چنین حذف، ممکن است پلی‌پپتید حاصل کوتاه‌تر از پلی‌پپتید طبیعی بوده و تعداد پیوندهای پپتیدی آن، کاهش پیدا کند.

(ج) برای مثال ممکن است جهش اضافه و حذف در توالی بین ژنی غیرتنظیمی رخ دهد، در این صورت بدون تأثیر بر مولکول‌های رزای ناقله انجام می‌گیرد.

(د) جهش دگرمنه و بی‌معنا به لحاظ تغییر رمزها قطعاً در ژن رخ می‌دهند، بنابراین می‌توانند با تغییر در توالی سازنده مولکول رنا همراه باشند.

طبق شکل زیر، قوس مجرای لنفی چپ نسبت به قوس

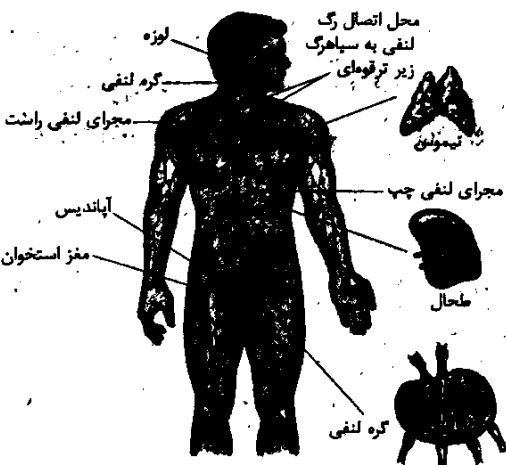
مجرای لنفی راست بالاتر بوده و در نتیجه به بصل‌النخاع نزدیک‌تر است.

بررسی سایر گزینه‌ها

(۱) قوس مجرای لنفی چپ برخلاف قوس مجرای لنفی راست، در سطح پشتی سیاهرگ گردنی قرار دارد.

(۲) هر دو قوس، در سطح بالاتری نسبت به بزرگ‌سیاهرگ زیرین مشاهده می‌شوند.

(۳) طبق شکل زیر، قوس مجرای لنفی راست نیز محتویات لنفی مجاور استخوان بازو را دریافت می‌کند.



(۲) با توجه به شکل سؤال، بخش (A) ← هسته یاخته سرتولی،

بخش (B) ← اسپرماتوسیت اولیه، بخش (C) ← اسپرماتید و بخش (D) ←

اسپرم را نشان می‌دهد. اسپرماتوسیت اولیه، میوز ۱ انجام می‌دهد و در این تقسیم، سانترومر هر فام‌تن دوکروماتیدی فقط از یک سمت به یک رشته دوک متصل می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها

(۱) اسپرماتیدها تقسیم نمی‌شوند و در نتیجه کمربند انقباضی برای تقسیم سیتوپلاسم در آن‌ها تشکیل نمی‌شود.

(۲) یاخته‌های بیگانه‌خوار موجود در حبابک‌ها که میزان باکتری‌ها را کاهش می‌دهند، جزئی از جدار حبابک‌ها نیستند.

(۴) اسپرم‌ها بعد از بالغ شدن در اپیدیدیم از فروکتوز (محصول اولیه مرحله گلیکولیز) به منظور حرکت استفاده می‌کنند و تا قبل از بالغ شدن، توانایی حرکت ندارند.

فقط مورد «ج» عبارت سؤال را به درستی کامل می‌کند.

بررسی موارد

(الف) پیوند پپتیدی در جایگاه A تشکیل می‌شود.

(ب) پیوند هیدروژنی در جایگاه A شکسته نمی‌شود.

(ج) پس از آن‌که یک tRNA وارد جایگاه A شده و با mRNA پیوند هیدروژنی برقرار می‌کند، دو tRNA درون ریبوزوم یافت می‌شوند و در ادامه، در جایگاه A پیوند پپتیدی تشکیل شده که طی آن، مولکول آب آزاد می‌شود.

(د) tRNA فاقد آمینواسید، از جایگاه A خارج نمی‌شود.

موارد «الف»، «ب» و «ج» صحیح هستند.

بررسی موارد

(الف) در صورت اختلال در عملکرد هموگلوبین موجود در گویچه‌های قرمز، حمل اکسیژن کاهش می‌یابد. در این زمان ترشح اریتروپوئیتین افزایش می‌یابد و باعث می‌شود که تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی در یاخته‌های بنیادی مغز استخوان بیشتر شود.

(ب) تبدیل سدیم نیتريت موجود در مواد غذایی به ترکیبات دیگر در بدن، تحت شرایطی سبب سرطان‌زایی می‌شود. در این زمان به دلیل افزایش تقسیم، تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی افزایش می‌یابد.

(ج) بخش هیپوفیزی دارای بیشترین وسعت در کف استخوان جمجمه، هیپوفیز پیشین است.

پرکاری هیپوفیزی پیشین ← افزایش ترشح هورمون رشد ← افزایش تقسیم یاخته‌های غضروفی صفحه رشد ← افزایش تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی

(د) دقت کنید که در دختر نابالغ، تخمدان استروژن و پروژسترون ترشح نمی‌کند.

(۱) در ساختار تاخوردگی اولیه، طبق شکل ۸ صفحه ۲۸ کتاب

زیست‌شناسی (۳)، سه بازوی حلقه‌دار وجود دارند که در دو محل به هم متصل می‌شود، در یکی از این دو محل، نوعی بزآمدگی کوچک مشاهده می‌شود.

بررسی گزینه‌ها:

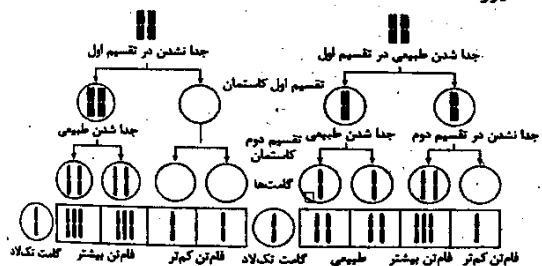
- (۱) درباره پیراپوست صادق است که در ناحیه عدسک با ایجاد فضای بین یاخته‌ها مقدمات تعرق را فراهم می‌کند.
- (۲) آوندهای چوبی جزء پوست درخت محسوب نمی‌شود.
- (۳) آوند چوبی برخلاف پیراپوست حاصل فعالیت کامبیوم چوب آوندساز است. که در حدفاصل یاخته‌های آوند چوب (دارای شیره خام) و آبکش (دارای شیره پرورده) واقع شده است.
- (۴) تنها در مورد پارانشیم پیراپوست صادق است. پارانشیم‌های آوندی سبزیسه ندارند و فتوسنتز نمی‌کنند.

۲.

دقت کنید که گامت‌های گیاه چهارلاد، دولا د بوده و طبق صورت سؤال، گیاهان حاصل از لقاح همگی توانایی انتقال صفات به نسل بعد را دارند یعنی گیاه سه‌لاد ایجاد نشده است، یعنی گیاهان ایجاد شده پس از وقوع خطای میوزی باید ۴n باشند، بنابراین اشتباه در میوز ۱ صورت گرفته است. در اشتباه میوز ۱ برخلاف میوز ۲ گامت طبیعی ایجاد نمی‌شود!

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) در اشتباه میوز ۲ تعداد گامت طبیعی و غیرطبیعی برابر است.
- (۳) در هر دو نوع اشتباه، گامت‌های فاقد کروموزوم ایجاد می‌شود.
- (۴) تنها در اشتباه میوز ۲ گامت‌های تک‌لاد ایجاد می‌شود.



۲.

موارد «الف» و «ج» عبارت سؤال را به درستی کامل می‌کنند.

بررسی موارد:

- (الف) تنها بعضی از یاخته‌های هاپلوئید توانایی تقسیم دارند (مثلاً یاخته زایشی برخلاف رویشی قابلیت تقسیم دارد).
- (ب) یاخته‌های هاپلوئید موجود در حلقه داخلی گل (مادگی) شامل یاخته‌های رویشی و زایشی، زامه‌ها و یاخته‌های حاصل از میوز یاخته پارانشیم خورش و یاخته‌های کیسه رویانی می‌باشد. هیچ‌کدام این یاخته‌ها در تشکیل ساختار میوه نقشی ندارند. یاخته‌های دیواره تخمدان در تشکیل میوه حقیقی و بقیه ساختارهای گل به جز مادگی در تشکیل میوه کاذب نقش دارند.
- (ج) یاخته هاپلوئید وسط کیسه رویانی چون دو هسته هاپلوئید دارد، بنابراین می‌تواند برای برخی از صفات بیش از یک ژن داشته باشد.
- نکته: دقت کنید همه هسته‌های موجود در کیسه رویانی ال‌های یکسانی دارند.
- (د) نکته: بخش‌های متورم ساختار گل‌های دوجنسی شامل تخمدان و بساک می‌باشد (در نظام قدیم کلاله نیز بخش متورم انتهایی خامه در نظر گرفته می‌شد که ممکن است مورد توجه طراح قرار بگیرد). همه یاخته‌های هاپلوئید در تخمدان و بساک حاصل مستقیم میوز نیستند. برای مثال دانه‌های گرده رسیده و یاخته‌های کیسه رویانی حاصل میتوز می‌باشند.

۴

صورت سؤال درباره بعضی از پرندگان و خزندگان (به دلیل وجود غدد نمکی در کنار چشم یا زبان)، ماهی‌های آب شور (به دلیل وجود غدد راست‌رونده‌ای) و دوزیستان (در شرایط محیطی کم آبی) صادق است. همه جانوران مطرح شده واجد لوله گوارش هستند؛ بنابراین ساختار لوله‌های شکل، پس از گوارش غذا، تکپارها را به محیط داخلی جذب می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) تنها درباره ماهیان آب شور صادق است (البته دقت کنید اگر سؤال در مورد مهره‌داران پرسیده نشده بود، می‌توانستیم لوله مالپیگی حشرات را هم مطرح کنیم).
 - (۲) سازوکار تهویه‌ای تنها در مهره‌داران شش دارد وجود دارد. نوزاد دوزیستان و ماهی‌ها آبشش دارند.
 - (۳) دقت کنید تنها در ماهی‌ها در ورودی قلب دریچه‌ای جهت کنترل ورود خون وجود دارد. قلب‌های سه‌حفره‌ای و چهارحفره‌ای در ورودی خود، دریچه ندارند.
- نکته: اگر سؤال در مورد بی‌مهرگان هم مطرح می‌شد، ریه‌های ورودی در قلب حشرات رو هم در نظر می‌گرفتیم. (متافز ریه‌دار)

۱

سؤال بسیار بزرگ و احتمالی!!!

عرف مساب، «ببینید بیه‌ها ... هفت از هفته دوم شروع به تمایز می‌کند که همزمان هست با تشکیل سه لایه زاینده بیننی. همزمان هست با تکمیل فرایند مایگزینی!!! مالا از به طرف تکمیل هفت میشه هفته ۱۰ یعنی ماه ۲/۵!!! که میشه ماه سوم نه ماه دوم! فورشم اواسط ماه سوم نه اواخرش یعنی قبل از قابل تشخیص بودن اندام‌های جنسی.»

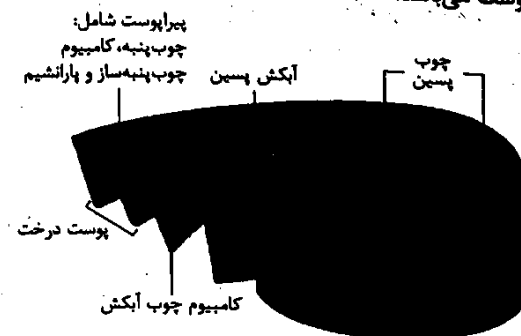
دقت کنید شکل مشخص گرفتن اندام‌ها برای ماه دوم و قابل تشخیص بودن اندام‌های جنسی برای انتهای ماه سوم مطرح شده است.

بررسی گزینه‌ها: @KonkooPremium

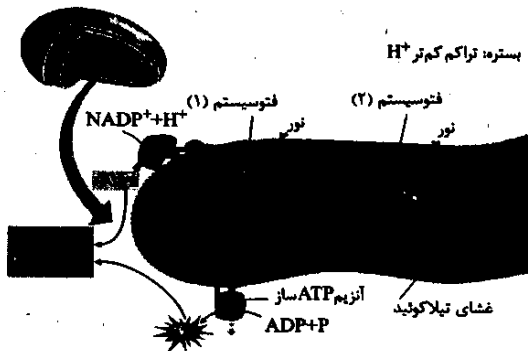
- (۱) تشخیص جنسیت مربوط به اواخر ماه سوم است (مدنظر سؤال از اواسط ماه اول تا اواسط ماه سوم می‌باشد).
- (۲) شروع تولید یاخته‌های خونی همزمان با ایجاد رگ‌های خونی در انتهای ماه اول است در حالی که شروع فعالیت اندام‌ها (به جز قلب) سه ماهه دوم و سوم می‌باشد.
- (۳) شروع رابطه تغذیه‌ای مادر و جنین زمانی است که دیواره رحم توسط یاخته‌های تروفوبلاست تخریب می‌شوند که زودتر از شروع تمایز جفت آغاز می‌شود.
- (۴) ایجاد ویژگی بدنی قابل تشخیص در پایان سه‌ماهه اول و خارج از این محدوده است!

۳

با توجه به سه بخش نامگذاری شده در بالای شکل، ضخیم‌ترین قسمت در تنه گیاه چوبی مربوط به آوندهای چوبی و نازک‌ترین بخش مربوط به پیراپوست می‌باشد.



مطابق شکل زیر، فتوسیستم ۱ نسبت به فتوسیستم ۲ بزرگتر بوده و هم‌چنین در اطراف مرکز واکنش خود، آنتن‌های گیرنده نوری بیشتری هم دارد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) دقت داشته باش فتوسیستمی که کمپور الکترونی $NADP^+$ رو پیران می‌کنه، فتوسیستم ۱ هست. $NADP^+$ در ساقش، دارای دو نولکوتید می‌باشد. هم‌چنین لازم است دقت داشته باشید که الکترون‌های قابل گردش در زنجیره‌های انتقال الکترون فتوستنز، از مرکز واکنش آزاد شده‌اند. (۲) هر چند فتوسیستم‌های ۱ و ۲، الکترون‌ها را پس از خود به طور مستقیم به مولکولی انتقال می‌دهند که هیچ ارتباطی با فضای درونی تیلاکوئید ندارد، اما دقت کنید باکتری‌ها، سبز دیسه و تیلاکوئید ندارند. (۳) فتوسیستم ۲، فقط الکترون‌های حاصل از تجزیه نوری آب را دریافت می‌کند و یون‌های H^+ که از آب آزاد می‌شوند، به محیط پیرامون وارد می‌گردند، نه به فتوسیستم ۲.

۲) بررسی گزینه‌ها:

(۱) قلمروخواهی همانند دگرخواهی رفتاری است که برای بقای گونه انجام می‌شود، ولی می‌تواند به نفع فرد نیز سود برساند. مثلاً در خفاش‌ها در صورت به اشتراک گذاشتن غذا، بعداً می‌توانند از غذای بقیه استفاده کنند. هم‌چنین دگرخواهی توسط انتخاب طبیعی پذیرفته شده است. (۲) هنگام غذاییابی ممکن است جانور، خود در خطر شکار شدن یا آسیب دیدن قرار گیرد. بنابراین رفتار برگزیده باید موازنه‌ای بین کسب بیشترین انرژی و کمترین خطر را نیز نشان دهد. به همین علت است که هنگام وجود شکارچی یا رقیب (و بروز رفتار قلمروخواهی)، جانوران رفتارهای غذاییابی خود را تغییر می‌دهند و در حالتی آماده و گوش به زنگ به غذاییابی مشغول می‌شوند. (۳) دگرخواهی و قلمروخواهی می‌تواند توسط افراد هم‌گونه انجام بگیرد. ممکن است در صورت مؤثر نبودن محرک صوتی، تهاجم صورت بگیرد یا جانور فرار کند. (۴) در دگرخواهی ممکن است جانور مربوطه توانایی تولیدمثل نداشته باشد. مثلاً زنبور عسل کارگر نازاست و تولیدمثل نمی‌کند اما پرندۀ یاریگر توانایی تولیدمثل دارد.

۴) لایه ریشه‌ها خارجی‌ترین لایه یاخته‌ای در استوانه آوندی ریشه می‌باشد. تمامی عبارت‌ها درست‌اند.

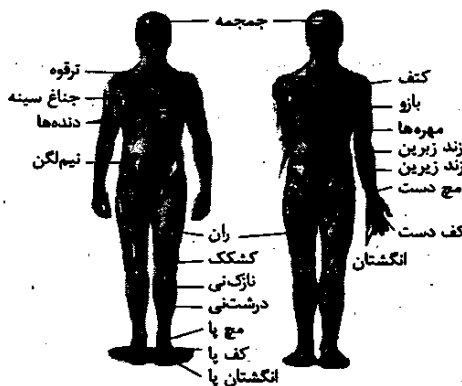
بررسی موارد:

(الف) یاخته‌های لایه ریشه‌ها در تماس با آوند چوبی و آبکش قرار دارند. (ب) یاخته‌های لایه ریشه‌ها در مقایسه با یاخته‌های آندودرمی اندازه کوچک‌تری دارند. (ج) یاخته‌های لایه ریشه‌ها در مجاورت بافت زمینه‌ای قرار دارد. بافت زمینه‌ای فضای بین روپوست و بافت آوندی را پر می‌کند. (د) یاخته‌های لایه ریشه‌ها با پمپ کردن یون‌های معدنی به درون آوندهای چوبی باعث ایجاد فشار ریشه‌ای می‌شوند.

۴) فقط مورد «ج» به درستی بیان شده است.

بررسی موارد:

(الف) مطابق شکل زیر، استخوان‌های لگن که به استخوان‌های ستون فقرات (از بخش محوری) مفصل می‌شوند، نه تنها دراز نیستند که پهن هستند.



(ب) استخوان‌های پهن بخش جانبی، لگن و کتف هستند. دقت داشته باشید استخوان کتف با هیچ استخوانی از بخش محوری مفصل تشکیل نداده است. همچنین دقت داشته باشید استخوان کشکک، پهن به حساب نمی‌آید؛ بلکه از نوع خاصی به نام «سزاموئید» می‌باشد که در کتاب زیست‌شناسی (۲) به آن اشاره نشده است.

(ج) در ناحیه ساق پا، استخوان‌های درشتنی و نازکنی قرار دارند. استخوان نازکنی از انتهای پهن‌تر خود (انتهای پایینی) به استخوان‌های کوچک مچ پا مفصل شده که از نوع متحرک هم هست. انتهای پهن‌تر استخوان درشتنی در پایین با استخوان بزرگ مچ پا (استخوان پاشنه) در تشکیل مفصل شرکت می‌کند. (د) دنده‌ها و جناغ، از قلب و شش‌ها محافظت می‌کنند. استخوان جناغ از سطح بالایی خود با استخوان‌های ترقوه (که جزء بخش جانبی هستند) مفصل شده است. اما دقت داشته باشید دو سطح مفصلی مجزا با هر استخوان ترقوه مفصل شده است و استفاده از لفظ «یک سطح» نادرست است.

۴) سیانوباکتری‌ها با گوناگون‌ها همزیستی دارند و در حفره‌های کوچک شاخه و دم‌برگ این گیاه زندگی می‌کنند.

تنها مورد «د» صحیح است.

بررسی موارد:

الف) طبق شکل ۷ صفحه ۵۲ کتاب زیست‌شناسی (۱)، رشته‌های از رشته‌های بین گرهی که بلندترین رشته بین گرهی است، ابتدا پیام الکتریکی را به سمت پایین و سپس آن را به سمت بالا هدایت می‌کند تا پیام الکتریکی به گره دوم برسد و نیز رشته‌های که به دهلیرز چپ می‌رود، در ابتدا پیام الکتریکی را به سمت بالا هدایت می‌کند.

ب) یاخته‌های شبکه هادی قلب نوعی خاص از یاخته‌های ماهیچه قلبی هستند. یاخته‌های ماهیچه قلب اغلب تک‌هسته‌ای و بعضی دوهسته‌ای هستند در نتیجه نمی‌توان گفت همه یاخته‌های این شبکه (مراکز) تنظیم ژنتیک دارند زیرا اغلب یاخته‌های ماهیچه قلب تک‌هسته‌ای بوده و یک مرکز تنظیم ژنتیک دارند. هسته، مرکز تنظیم ژنتیک یاخته است.

ج) طبق شکل ذکرشده، میزان گسترش این شبکه و میزان انشعابات شبکه هادی قلب در دیواره‌های خارجی بطن‌های راست و چپ از میزان گسترش این شبکه در دیواره بین دو بطن بیشتر است.

د) (گره اول) پیشاهنگ که در دیواره پستی دهلیرز راست و زیر منفذ بزرگسیاهرگ زیرین قرار دارد، شروع‌کننده پیام‌های الکتریکی است و از طریق یک شاخه از رشته‌های شبکه هادی پیام الکتریکی را به دهلیرز چپ می‌رساند.

منظور از ساختار حاصل از رشد تخمدان، میوه است که هورمون‌های اکسین و جیبرلین در درشت کردن میوه‌ها نقش دارند. هر دو هورمون اکسین و جیبرلین سبب افزایش طول ساقه از طریق افزایش رشد طولی یاخته‌های آن می‌شوند، اما اکسین برخلاف جیبرلین، تقسیم یاخته‌ای را تحریک نمی‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) از اکسین‌ها برای تولید عامل نارنجی استفاده می‌شود که سبب ایجاد سرطان (اختلال در پروتئین‌های نقاط واری) می‌شود.

۳) از بین بردن رویان پیش از تکمیل مراحل رشد و نمو، یعنی تشکیل میوه‌های بدون دانه (دانه نارس) که هر دو هورمون جیبرلین و اکسین در تولید میوه‌های بدون دانه نقش دارند.

۴) اکسین و سیتوکینین (نه جیبرلین) در فن کشت بافت مورد استفاده قرار می‌گیرند.

ابتدا هر یارد را بر حسب متر می‌نویسیم.

$$1 \text{ yard} = 1 \text{ yard} \times \frac{3 \text{ ft}}{1 \text{ yard}} \times \frac{12 \text{ in}}{1 \text{ ft}} \times \frac{2.54 \text{ cm}}{1 \text{ in}} \times \frac{10^{-2} \text{ m}}{1 \text{ cm}}$$

$$\Rightarrow 1 \text{ yard} = 0.91 \text{ m}$$

بنابراین هر یارد مربع، معادل $(0.91 \text{ m})^2 = 0.81 \text{ m}^2$ است و مساحت این زمین فوتبال برابر است با:

$$80000 \times 0.81 \text{ m}^2 = 64800 \text{ m}^2$$

شکل داده‌شده یک دماسنج ترموکوپل را نشان می‌دهد.

با توجه به شکل داده‌شده در سؤال، متحرک (۱) تا رسیدن به نقطه C، 120 m را طی کرده و متحرک (۲)، مسافت 80 m را طی کرده است.

پس تندی متحرک (۱)، $\frac{120}{80} = \frac{3}{2}$ برابر تندی متحرک (۲) است و اگر تندی

متحرک (۲) را v بنامیم، تندی متحرک (۱) برابر $\frac{3}{2}v$ است. در ادامه متحرک

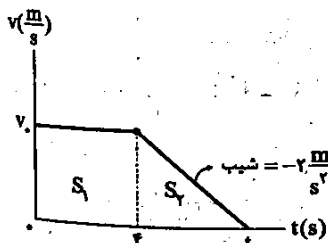
(۱) در زمان t ، مسافت 80 m را طی می‌کند و متحرک (۲) در مدت $t+4 \text{ s}$ ، مسافت 120 m را طی می‌کند و داریم:

$$\text{متحرک (۱): } \frac{3}{2}vt = 80 \Rightarrow t = \frac{160}{3v}$$

$$\text{متحرک (۲): } v(t+4) = 120 \Rightarrow v\left(\frac{160}{3v} + 4\right) = 120$$

$$\Rightarrow \frac{160}{3} + 4v = 120 \Rightarrow 4v = \frac{200}{3} \Rightarrow v = \frac{50}{3} \text{ m/s}$$

نمودار سرعت - زمان را رسم می‌کنیم:



مسافت طی‌شده در ۴ ثانیه اول 2 برابر مسافت طی‌شده پس از آن است.

بنابراین داریم:

$$S_1 = 2S_2 \Rightarrow v_0 \times 4 = 2 \times \frac{v_0(t_2 - 4)}{2} \Rightarrow t_2 = 8 \text{ s}$$

$$\text{شیب قسمت دوم: } \frac{0 - v_0}{t_2 - 4} = -2 \xrightarrow{t_2 = 8 \text{ s}} v_0 = 8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

مسافت طی‌شده در ۶ ثانیه آخر، برابر $\frac{1}{2}S_1 + S_2$ است، بنابراین می‌توان نوشت:

$$I = \frac{1}{2}S_1 + S_2 = \frac{1}{2} \times 8 \times 4 + \frac{8 \times 4}{2} = 16 + 16 = 32 \text{ m}$$

در حالت اول، می توان ثابت فنر را به صورت زیر محاسبه کرد:

$$F_e = mg$$

$$\Rightarrow k\Delta L = mg \Rightarrow \frac{\Delta L = 25 - 20 = 5 \text{ cm}}{m = 0.6 \text{ kg}} \Rightarrow k \times 5 = 0.6 \times 10 \Rightarrow k = \frac{6}{5} \frac{\text{N}}{\text{cm}}$$

در حالت دوم که آسانسور رو به پایین و با شتاب ثابت شروع به حرکت می کند،

داریم: (جهت مثبت را رو به پایین در نظر گرفته ایم.)

$$F_{\text{net}} = ma$$

$$\Rightarrow mg - k\Delta L = m'a \Rightarrow \frac{\Delta L = 5 \text{ cm}}{m' = 1.8 \text{ kg}} \Rightarrow 0.8 \times 10 - \frac{6}{5} \times 5 = 0.8a$$

$$\Rightarrow a = 2/5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

در نهایت با استفاده از رابطه سرعت - جابه جایی در حرکت با شتاب ثابت داریم:

$$v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x \Rightarrow \frac{v_0 = 0, v = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{a = 2/5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} \Rightarrow 100 - 0 = 2 \times 2/5 \times \Delta x$$

$$\Rightarrow \Delta x = 20 \text{ m}$$

برای مقایسه وزن در سطح زمین و ارتفاع h_1 می توان نوشت:

$$\begin{cases} W_0 = G \frac{m \times M_e}{R_e^2} \\ W_1 = G \frac{m \times M_e}{(R_e + h_1)^2} \end{cases} \xrightarrow{\text{کاهش } 25\%} \frac{W_1}{W_0} = \frac{25}{100} = \frac{1}{4}$$

$$\Rightarrow \left(\frac{R_e}{R_e + h_1}\right)^2 = \frac{1}{4} \Rightarrow h_1 = R_e$$

همچنین در ارتفاع h_2 می توان نوشت:

$$W_2 = G \frac{m \times M_e}{(R_e + h_2)^2} \xrightarrow{\text{کاهش } 96\%} \frac{W_2}{W_0} = \left(\frac{R_e}{R_e + h_2}\right)^2 = \frac{4}{100}$$

$$\Rightarrow h_2 = 4R_e$$

$$\frac{h_2}{h_1} = \frac{4R_e}{R_e} = 4 \quad \text{بنابراین نسبت خواسته شده برابر است با:}$$

شرط رخ دادن تشدید:

$$\omega_{\text{نوسان طبیعی}} = \omega_{\text{نوسان واداشته}} \Rightarrow \sqrt{\frac{k}{m}} = \omega$$

$$\Rightarrow \sqrt{\frac{k}{1}} = \omega \Rightarrow k = 64\pi^2 = 64 \cdot \frac{\text{N}}{\text{m}} = 0.64 \frac{\text{N}}{\text{mm}}$$

در این تست با توجه به این که $h_1 > h_2$ است و با توجه به این

نکته که در تست موج، تندی انتشار موج بر سطح مایعات، با افزایش عمق مایع

افزایش می یابد، می توان نتیجه گرفت که $v_1 > v_2$ است.

در یک بازه زمانی یکسان، جابه جایی موجی بیشتر است که تندی بیشتری

دارد، یعنی $d_1 > d_2$ است.

سرعت در لحظه های $t = \Delta s$ و $t = 2s$ ، $t = 3s$ ، $t = 4s$ استفاده از مساحت زیر نمودار $a-t$ به دست می آوریم:

$$v_2 - v_0 = S \Rightarrow v_2 - 0 = 2 \times 2 \Rightarrow v_2 = 4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

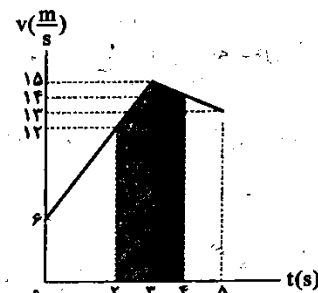
$$v_3 - v_2 = S \Rightarrow v_3 - 4 = 2 \times 1 \Rightarrow v_3 = 6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$v_4 - v_3 = S \Rightarrow v_4 - 6 = -1 \Rightarrow v_4 = 5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$v_5 - v_4 = S \Rightarrow v_5 - 5 = -1 \Rightarrow v_5 = 4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

بنابراین نمودار سرعت - زمان به شکل زیر است و با استفاده از مساحت زیر

نمودار $v-t$ ، جابه جایی در دو ثانیه دوم حرکت را حساب می کنیم:



$$S_1 = \frac{4+6}{2} \times 1 = 5 \text{ m}, S_2 = \frac{6+5}{2} \times 1 = 5.5 \text{ m}$$

$$\Delta x = S_1 + S_2 = 5 + 5.5 = 10.5 \text{ m}$$

$$v_{\text{av}} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{10.5}{2} = 5.25 \frac{\text{m}}{\text{s}} \quad \text{سرعت متوسط برابر است با:}$$

@KonkooPremium

نیروی خالص وارد بر جسم برابر است با:

$$F_{\text{net}} = \frac{\Delta p}{\Delta t} = \frac{144}{6} = 24 \text{ N}$$

$$F_{\text{net}} = F - f_k \Rightarrow 24 = 52 - f_k \Rightarrow f_k = 28 \text{ N}$$

ضریب اصطکاک جنبشی برابر است با:

$$f_k = \mu_k F_N = \mu_k mg \Rightarrow 28 = \mu_k \times 8 \times 10 \Rightarrow \mu_k = \frac{28}{80} = 0.35$$

جسم با سرعت ثابت حرکت می کند، بنابراین نیروی اصطکاک

جنبشی همانندازه وزن جسم است.

$$f_k = mg \Rightarrow f_k = 1/5 \times 10 = 2 \text{ N}$$

$$\Rightarrow 15 = \mu_k F_N \Rightarrow 15 = 0.3 \times F_N \Rightarrow F_N = 50 \text{ N} \Rightarrow F = 50 \text{ N}$$

مقدار اولیه \vec{F} برابر 50 N است. حالا مقدار \vec{F} را در شرایطی حساب می کنیم

که جسم تغییر سرعتی معادل $3 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ در 1 s داشته باشد، یعنی:

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{3}{1} = 3 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$F_{\text{net}} = ma \Rightarrow f_k - mg = ma \Rightarrow f_k - 15 = 4/5 \Rightarrow f_k = 19/5 \text{ N}$$

$$\Rightarrow 19/5 = 0.3 F_N \Rightarrow F_N = 68 \text{ N}$$

بنابراین اندازه نیروی \vec{F} باید به 68 N برسد.

ابتدا با یک تناسب، توان دریافت شده توسط مردمک‌های دو چشم شخص را محاسبه می‌کنیم:

$$\frac{4\pi \times 10^{-2} \text{ m}^2}{2\pi \times (10^{-3})^2 \text{ m}^2} = \frac{120 \text{ W}}{P}$$

$$\Rightarrow P = \frac{120 \times 2\pi \times 10^{-6}}{4\pi \times 10^{-2}} = 6 \times 10^{-7} \text{ W}$$

تعداد فوتون‌ها برابر است با:

$$E = \frac{nhc}{\lambda} \Rightarrow Pt = \frac{nhc}{\lambda} \Rightarrow 6 \times 10^{-7} \times 1 = \frac{n \times 6.63 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8}{663 \times 10^{-9}}$$

$$\Rightarrow n = 2 \times 10^{12}$$

$$n = \frac{t}{T} = \frac{6 \times 60}{90} = 4$$

تعداد نیمه‌عمرها برابر است با:

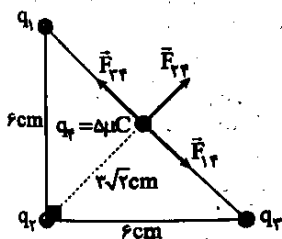
بنابراین تعداد هسته‌های باقی‌مانده برابر است با:

$$N = \frac{N_0}{2^n} = \frac{N_0}{2^4} = \frac{N_0}{16} = \frac{6/25}{100} N_0$$

بنابراین ۶/۲۵٪ از هسته‌ها باقی مانده‌اند.

نیروی که بارهای q_1 و q_3 به بار q_2 وارد می‌کنند، هم‌اندازه و

در خلاف جهت هم هستند و اثر یکدیگر را خنثی می‌کنند، بنابراین نیروی خالص وارد بر بار q_2 همان \vec{F}_{12} است.

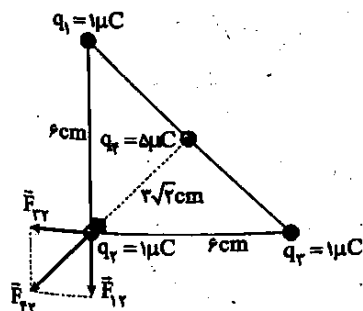


$$F_{12} = k \frac{|q_1 q_2|}{r_{12}^2} \Rightarrow 25 = 9 \times 10^9 \times \frac{|q_2| \times 5 \times 10^{-6}}{(3\sqrt{2} \times 10^{-2})^2}$$

$$\Rightarrow 25 = \frac{9 \times 5 \times 10^7}{18} |q_2|$$

$$\Rightarrow |q_2| = 10^{-6} \text{ C} = 1 \mu\text{C} \Rightarrow q_2 = 1 \mu\text{C}$$

حال که اندازه بارها را می‌دانیم، نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q_2 را محاسبه می‌کنیم.



برای محاسبه تغییرات تراز شدت صوت، می‌توان از رابطه زیر استفاده کرد:

$$\Delta\beta = 20 \cdot \log\left(\frac{A_2}{A_1} \times \frac{r_1}{r_2} \times \frac{f_1}{f_2}\right)$$

بررسی گزینه‌ها،

$$\Delta\beta = 20 \cdot \log(\lambda \times 1 \times 1) = 20 \cdot \log \lambda = 20 \cdot \log 8 = 20 \cdot 0.9 = 18 \text{ dB} (*) \quad (1)$$

$$\Delta\beta = 20 \cdot \log(2 \times 5 \times 1) = 20 \cdot \log 10 = 20 \times 1 = 20 \text{ dB} (*) \quad (2)$$

$$\Delta\beta = 20 \cdot \log(5 \times 2 \times 2) = 20 \cdot \log 20 = 20 \cdot (1 + 0.3) = 26 \text{ dB} (\checkmark) \quad (3)$$

$$\Delta\beta = 20 \cdot \log(2 \times 1 \times 1) = 20 \times 0.3 = 6 \text{ dB} (*) \quad (4)$$

بررسی گزینه‌ها،

(۱) به دلیل بازتاب پخشنده یا نامنظم است که چشم ما می‌تواند اجسامی مانند دیواره، کاغذ و ... را ببیند.

(۲) از امواج الکترومغناطیسی برای مکان‌یابی پژواکی و تعیین تندی خودروها استفاده می‌شود.

(۳) وال غیر با استفاده از پژواک امواج فراصوت مکان‌یابی می‌کند.

(۴) میکروفون سهموی براساس بازتاب امواج صوتی از سطوح خمیده کار می‌کند.

زاویه بین جبهه موج تابش شده و سطح جداکننده هم‌اندازه

زاویه تابش و زاویه بین جبهه موج شکسته شده و سطح جداکننده هم‌اندازه زاویه شکست است.

$$\theta_1 = 53^\circ, \theta_2 = 37^\circ$$

$$\frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{\sin \theta_2}{\sin \theta_1} \Rightarrow \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{\sin 37^\circ}{\sin 53^\circ} = \frac{0.6}{0.8} \Rightarrow \lambda_2 = \frac{6}{8} \lambda_1 (*)$$

از طرفی داریم:

$$\lambda_1 - \lambda_2 = 4/2 \text{ cm} \xrightarrow{(*)} \lambda_1 - \frac{6}{8} \lambda_1 = 4/2 \text{ cm} \Rightarrow \lambda_1 = 11/2 \text{ cm}$$

$$\lambda_2 = \frac{6}{8} \lambda_1 = \frac{6}{8} \times 11/2 = 7 \text{ cm}$$

بنابراین تندی موج در محیط (۲) برابر است با:

$$v_2 = \lambda_2 f = \frac{7}{100} \times 50 = 3.5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

دومین حالت برانگیخته همان تراز $n=3$ است.

$$E_1 = E_\Delta - E_\gamma = -\frac{E_R}{\Delta^2} - \frac{-E_R}{\gamma^2}$$

$$\Rightarrow E_1 = E_R \left(\frac{25-9}{25 \times 9} \right) = \frac{16 E_R}{9 \times 25}$$

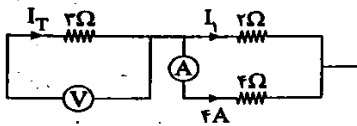
انرژی E_γ برابر با اختلاف انرژی تراز $n=3$ و تراز پایه $n=1$ است.

$$E_\gamma = E_3 - E_1 = \frac{-E_R}{3^2} - \frac{-E_R}{1^2} = \frac{8}{9} E_R$$

$$\frac{E_\gamma}{E_1} = \frac{\frac{8}{9} E_R}{\frac{16 E_R}{9 \times 25}} = \frac{25 \times 8}{16} = \frac{25}{2} = 12.5$$

بنابراین:

چون ولت‌سنج، ایده‌آل است، از مسیر آن جریان عبور نمی‌کند پس جریان عبوری از مقاومت 4Ω برابر $4A$ است و جریان عبوری از مقاومت 2Ω برابر است با:

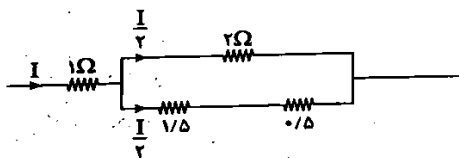


$$V_1 = V_2 \Rightarrow R_1 I_1 = R_2 I_2 \Rightarrow 2 \times I_1 = 4 \times 4 \Rightarrow I_1 = 8A$$

$$I_T = I_1 + I_2 \Rightarrow I_T = 8 + 4 = 12A$$

$$V_{\text{ولت‌سنج}} = RI = 2 \times 12 = 24V$$

فرض کنیم جریان خروجی از باتری برابر I باشد. جریان بقیه شاخه‌ها را برحسب I محاسبه می‌کنیم.



$$P(1/5\Omega) = 1/5 \times (I/5)^2 = 0.02I^2 \quad P(2\Omega) = 1 \times I^2$$

$$P(0.5\Omega) = 0.5 \times (I/5)^2 = 0.01I^2 \quad P(2\Omega) = 2 \times (I/5)^2 = 0.08I^2$$

مقاومت 1 اهمی بیشترین توان مصرفی را نسبت به بقیه دارد.

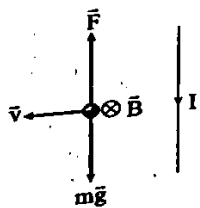
$$\begin{cases} P_1 = \frac{E}{t} = \frac{125}{60} = 2.08W \\ P_1 = RI^2 = 1I^2 \end{cases} \Rightarrow I^2 = 2.08 \Rightarrow I = 1.44A$$

مقاومت معادل کل: $R_{eq} = 2\Omega$

$$I = \frac{E}{R_{eq} + r} \Rightarrow 1/5 = \frac{E}{2+1} \Rightarrow E = 4/5V$$

عدد ولت‌سنج: $V = E - I r = 4/5 - 1 \times 1/5 = 3/5$

چون بار بدون انحراف در حال حرکت است، بنابراین نیروهای \vec{F} و $m\vec{g}$ باید با یکدیگر هم‌اندازه و در خلاف جهت یکدیگر باشند. از طرفی طبق قاعده دست راست، می‌دانیم میدان حاصل از سیم در محل حضور بار الکتریکی، به صورت درون‌سو است.



حال با استفاده از قاعده دست راست مشاهده می‌شود که با توجه به جهت \vec{B} و \vec{v} ، علامت بار باید منفی باشد. همان‌طور که می‌دانیم میدان حاصل از سیم با شدت جریان رابطه مستقیم و با فاصله از سیم رابطه عکس دارد. با توجه به این‌که با فاصله گرفتن از سیم مقدار B کاهش می‌یابد، در نتیجه مقدار F نیز طبق رابطه $F = |q|vB \sin \theta$ کاهش می‌یابد، لذا برای جبران این موضوع مقدار I باید افزایش یابد تا همواره $|F| = |mg|$ بماند و ذره بدون انحراف به مسیر خود ادامه دهد.

$$F_{F2} = F_{F4} = 25N$$

$$F_{F2} = F_{F4} = k \frac{|q_1||q_2|}{r_{12}^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{10^{-6} \times 10^{-6}}{(6 \times 10^{-2})^2} = 2.5N$$

$$\vec{F}_{F2}, \vec{F}_{F4} \text{ براینند: } F' = \sqrt{F_{F2}^2 + F_{F4}^2} = 2.5\sqrt{2}N = 2.5 \times 1.41 = 3.53N$$

$$F_{\text{کل}} = F' + F_{F2} = 3.53 + 2.5 = 6.03N$$

تغییرات پتانسیل و انرژی پتانسیل الکتریکی تا رسیدن به صفحه بالایی برابر است با: **3**
@KonkooPremium

$$\frac{\Delta V_{(M \text{ بالا و } M)}(M)}{\Delta V_{(M \text{ دو صفحه})}} = \frac{d(M \text{ بالا و } M)}{d(M \text{ دو صفحه})}$$

$$\Rightarrow \frac{\Delta V_{(M \text{ بالا و } M)}(M)}{20 - (-10)} = \frac{20}{30} \Rightarrow \Delta V = 20V$$

$$\Delta U_E = q\Delta V \Rightarrow \Delta U_E = (-4 \times 10^{-6}) \times 20 = -8 \times 10^{-5} J$$

با محاسبه کار نیروی الکتریکی و کار نیروی وزن و با استفاده از قضیه کار و انرژی جنبشی، داریم:

$$W_E = -\Delta U_E = -(-8 \times 10^{-5}) = 8 \times 10^{-5} J$$

$$W_E + W_{mg} = K_2 - K_1 \Rightarrow 8 \times 10^{-5} + (-mgd) = K_2$$

$$\Rightarrow K_2 = 8 \times 10^{-5} - 2 \times 10^{-4} \times 100 \times \frac{20}{100} = 4 \times 10^{-4} J$$

اگر بار خازن برابر q باشد، بار صفحه مثبت برابر $+q$ و بار صفحه منفی برابر $-q$ است و اختلاف بار دو صفحه $2q$ است.

$$2q = 4 \mu C \Rightarrow q = 2 \mu C$$

بزرگی میدان الکتریکی خازن برابر است با:

$$E = \frac{V}{d} = \frac{q}{Cd} \Rightarrow E = \frac{2 \times 10^{-6}}{8 \times 10^{-6} \times 0.02 \times 10^{-2}} = 12500 \frac{V}{m}$$

$$\Rightarrow E = 1250 \frac{V}{mm}$$

توان مصرفی لامپ برابر است با: **1**

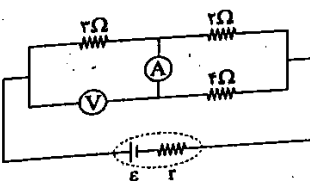
$$P = \frac{V^2}{R} = \frac{(220)^2}{110} = 440W = 0.44kW$$

انرژی مصرفی لامپ در هر ماه برابر است با:

$$U = Pt = 0.44 \times 30 \times 24 = 316.8kWh$$

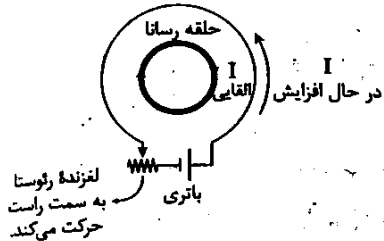
هزینه برق مصرفی لامپ برابر است با: تومان $316800 = 316800$ هزینه

ابتدا مدار را ساده می‌کنیم. مقاومت 2Ω و 1Ω با هم متوالی هستند و معادل آن‌ها $1+2=3\Omega$ می‌شود. مقاومت‌های 2Ω و 6Ω موازی هستند و مقاومت معادل آن‌ها برابر با 2Ω می‌شود.

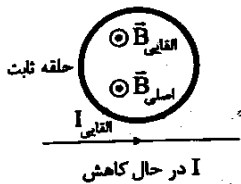


۱ هر یک از شکل‌ها را جداگانه بررسی می‌کنیم.

الف) با حرکت لغزنده به راست، مقاومت رگوستا کاهش می‌یابد و جریان I افزایش می‌یابد، بنابراین طبق قانون لنز، جریانی در خلاف جهت جریان حلقه بیرونی در حلقه رسانای داخل القا می‌شود. با توجه به این توضیحات، جریان القایی در حلقه ساعتگرد است.



ب) با کاهش جریان سیم، میدان مغناطیسی حاصل از آن کاهش می‌یابد و شار مغناطیسی گذرنده از حلقه کم می‌شود، بنابراین طبق قانون لنز، میدان مغناطیسی القا شده در حلقه هم‌جهت با میدان سیم و برون‌سو خواهد بود و در نتیجه طبق قاعده دست راست، جریان القایی در سیم پادساعتگرد است.



۲ گرمایی که آب از دست می‌دهد تا به آب ۰ C تبدیل شود و گرمایی که یخ می‌گیرد تا به آب ۰ C تبدیل شود را محاسبه می‌کنیم.

$$|Q_{آب}| = (mc\Delta\theta)_{آب} = 2 \times 4200 \times 50 = 420 \times 10^3 \text{ J}$$

$$Q_{یخ} = (mc\Delta\theta)_{یخ} + (mL_f)_{یخ}$$

$$\Rightarrow Q_{یخ} = 1 \times 2100 \times (0 - (-10)) + 1 \times 336 \times 10^3$$

$$\Rightarrow Q_{یخ} = 357 \times 10^3 \text{ J}$$

چون $Q_{آب} > Q_{یخ}$ است، پس علاوه بر آن که یخ به طور کامل ذوب می‌شود، دمای آن نیز بالا می‌رود.

$$|Q_{آب}| - Q_{یخ} = m_{آب} c_{آب} \Delta\theta$$

$$\Rightarrow 420 \times 10^3 - 357 \times 10^3 = (2+1) \times 4200 \Delta\theta$$

$$\Rightarrow 63 \times 10^3 = 3 \times 4200 \Delta\theta \Rightarrow \Delta\theta = 5^\circ \text{ C}$$

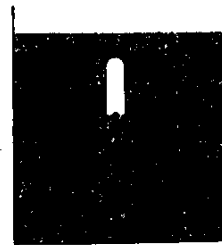
بنابراین در نهایت ۳ kg آب ۵ C خواهیم داشت.

۲ افزایش فشار وارد بر تمام نقاط این مایع، یکسان است، پس

اگر افزایش فشار وارد بر نقطه B معادل ΔkPa باشد، افزایش فشار وارد بر کف ظرف نیز ΔkPa می‌شود، بنابراین داریم:

$$\Delta F = \Delta P \times A = (5 \times 10^2) \times (400 \times 10^{-2}) \Rightarrow \Delta F = 20 \text{ N}$$

۱ فشار در نقاط هم‌تراز A و B برابر است و می‌توان نوشت:



$$P_A = P_B \Rightarrow P_{کاز} = P_0 + \rho g x \cdot 0.4$$

$$\Rightarrow P_{کاز} - P_0 = \rho g x \cdot 0.4$$

$$\Rightarrow \rho_{جیوه} g x \cdot 0.6 = \rho g x \cdot 0.4$$

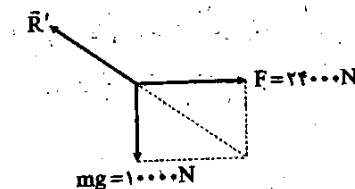
$$\Rightarrow \rho = \rho_{جیوه} \times \frac{0.6}{0.4} = 13600 \times \frac{3}{2} = 20400 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

۲ ابتدا اندازه نیروی \vec{F} را محاسبه می‌کنیم:

$$W = F d \cos\alpha \Rightarrow 1/7 \times \underbrace{2/6 \times 10^6}_{\text{تبدیل به kWh}} = F \times 200 \times \underbrace{\cos 30^\circ}_{0.85}$$

$$\Rightarrow F = \frac{1/7 \times 2/6 \times 10^6}{200 \times 0.85} = 24000 \text{ N}$$

چون جسم با سرعت ثابت حرکت می‌کند، برآیند نیروهای وارد بر آن صفر است، بنابراین نیروی عکس‌العمل سطح هم اندازه برآیند وزن و نیروی \vec{F} است و داریم:

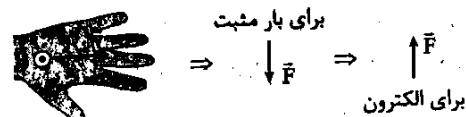


$$R = \sqrt{(mg)^2 + F^2} = \sqrt{10000^2 + 24000^2}$$

$$\Rightarrow R = 10000 \sqrt{10^2 + 24^2} = 26000 \text{ N}$$

۳ با توجه به قاعده دست راست، میدان مغناطیسی هر دو سیم

در نقطه A برون‌سو است، بنابراین نیروی وارد بر الکترون طبق قاعده دست راست در جهت محور Y خواهد بود.





۲ عبارت‌های دوم و چهارم درست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

A. کاند بوده و به قطب منفی منبع جریان برق متصل است.

• در اطراف B که آند سلول است، عنصر اکسیژن ابتدا از O^{2-} به O_2 و سپس از O_2 به CO_2 تبدیل می‌شود. در واقع عدد اکسایش اکسیژن ابتدا

از -۲ به صفر و سپس از صفر به -۲ تغییر پیدا می‌کند.

• عبارت «محلول آبی» نادرست است، زیرا C همان الکترولیت مذاب است.

• C الکترولیت مذاب $(Al_2O_3(l))$ و D، فلز آلومینیم مذاب است که هر دو الکترولیت بوده و جریان برق را از خود عبور می‌دهند.

۲ موارد دوم و سوم درست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

• پتانسیل کاهش فلزهای M و X نسبت به هم هیچ اهمیتی ندارد. زیرا

آبکاری در یک سلول الکترولیتی انجام می‌شود که فرایندی غیر خودبه‌خودی بوده و توسط منبع جریان برق انجام می‌شود.

• با توجه به حضور مولکول‌های H_2O در الکترولیت، باید پتانسیل کاهش

مولکول‌های آب، کوچک‌تر از پتانسیل کاهش کاتیون X باشد تا در رقابت

کاتیون‌های X برنده شوند. واضح است که اگر X فلز آلومینیم باشد،

مولکول‌های H_2O کاهش می‌یابند.

• فلز M اکسایش نمی‌یابد و کاتیون آن نیز کاهش نمی‌یابد. در نتیجه پتانسیل

کاهشی آن اهمیتی ندارد.

۲ علامت بار جزئی اتم مرکزی (S) در SO_4 و اتم مرکزی (N)

در NH_4 به ترتیب $\delta+$ و $\delta-$ است.

۲ عبارت‌های دوم و چهارم درست هستند.

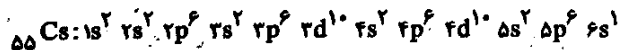
بررسی عبارت‌های نادرست:

• به عنوان مثال دو عنصر Cl و Mn به ترتیب در گروه‌های ۱۷ و ۷

جدول تناوبی قرار دارند اما اتم هر کدام از آن‌ها شامل ۷ الکترون ظرفیتی است.

• شمار زیرلایه‌های اشغال شده از الکترون در اتم نخستین عنصر دوره

ششم (Cs) برابر با ۱۲ است:



۲ در بین اعداد اتمی پیشنهاد شده، فقط دو عدد اتمی ۹ و ۳۰،

مربوط به عنصرهایی است (Zn و F) که در ترکیبات مختلف خود، تنها

یک عدد اکسایش دارند:

F: -۱

Zn: +۲

۲ به جز عبارت سوم، سایر عبارت‌ها درست هستند.

در دمای ثابت، مقدار ثابت تعادل تغییر نمی‌کند.

بررسی عبارت‌ها:

• با خارج کردن مقداری PCl_5 ، واکنش در جهت رفت جابه‌جا شده تا کاهش

غلظت PCl_5 را تا حدی جبران کند. در این شرایط سرعت واکنش رفت بیشتر

از سرعت واکنش برگشت است.

• با تزریق مقداری PCl_5 و جابه‌جایی تعادل در جهت برگشت، واضح است که

غلظت واکنش‌دهنده‌ها در تعادل جدید بیشتر از تعادل اولیه خواهد بود. از

آن‌جا که افزایش غلظت PCl_5 به طور کامل جبران نمی‌شود، غلظت PCl_5

در تعادل جدید نیز بیشتر از تعادل اولیه است.

• با افزایش غلظت PCl_5 و جابه‌جایی تعادل در جهت رفت، غلظت Cl_2

کاهش و غلظت PCl_5 افزایش می‌یابد.

۳ به جز عبارت دوم، سایر عبارت‌ها نادرست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

• در دمای اتاق بازها محلول‌هایی با $14 \leq pH < 7$ هستند.

• محلول شیشه پاک‌کن مخلوطی همگن از باز ضعیف NH_3 و آب است.

• هر چه K_b یک باز بزرگ‌تر باشد، معنی آن این است که آن باز قوی‌تر

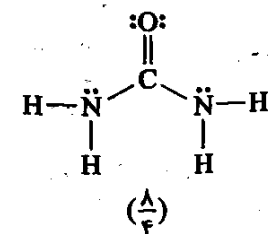
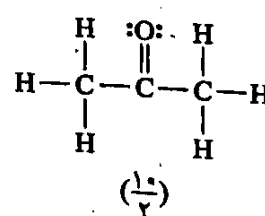
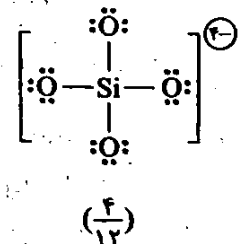
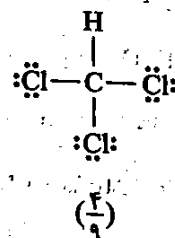
است. از روی K_b نمی‌توان در ارتباط با α اظهار نظر کرد.

• در دمای اتاق، pH محلول مولار بازهای قوی تک ظرفیتی مانند NaOH

برابر با ۱۴ است. اما در مورد باز قوی دو ظرفیتی $Ba(OH)_2$ ، در دمای اتاق

pH بزرگ‌تر از ۱۴ است.

۱ ساختار لوویس هر چهار گونه و نسبت مورد نظر در زیر آمده است:



۱ در واکنش‌های گرماگیر ($\Delta H > 0$)، سطح انرژی فرآورده‌ها،

بالاتر از سطح انرژی واکنش‌دهنده‌هاست.

• سطح انرژی یک ماده در حالت جامد (s)، پایین‌تر از سطح انرژی آن در حالت گاز (g) است.

به این ترتیب واکنش a به یقین گرماگیر است. اما چگالش ماده AB ممکن است به حدی گرماده باشد که سطح انرژی فرآورده واکنش b و c پایین‌تر از واکنش‌دهنده‌های این دو واکنش شود در نهایت، واکنش گرماده شود.

۱

$$?kJ(I) = 112L \text{ CO} \times \frac{1 \text{ mol CO}}{22.4L \text{ CO}} \times \frac{198.0 \text{ kJ}}{1 \text{ mol CO}} = 2475 \text{ kJ}$$

$$?kJ(II) = 2943 - 2475 = 468 \text{ kJ}$$

$$?g C_7H_6(II) = 468 \text{ kJ} \times \frac{1 \text{ mol } C_7H_6}{212.0 \text{ kJ}} \times \frac{96 \text{ g } C_7H_6}{1 \text{ mol } C_7H_6} = 9 \text{ g } C_7H_6$$

۳ فرمول مولکولی ساختار داده شده به صورت $C_{18}H_{28}$ بوده و

تفاوت شمار اتم‌های هیدروژن و کربن مولکول آن مانند فرمول مولکولی اوکتان (C_8H_{18}) برابر با ۱۰ است.

۱ بررسی گزینه‌ها،

(۱) دو عنصر فلزی Sn و Pb کاتیون تک‌اتمی تشکیل می‌دهند.

(۲) سه عنصر C، Si و Ge در اثر ضربه خرد می‌شوند.

(۳) هر پنج عنصر C، Si، Ge، Sn و Pb رسانایی الکتریکی دارند.

(۴) سه عنصر C، Si و Ge فقط الکترون به اشتراک می‌گذارند.

۲ عبارت‌های اول و دوم درست هستند.

عنصرهای A، D، E و X به ترتیب Ca، F، Cu و Zn هستند.

بررسی عبارت‌ها،

• با توجه به واکنش‌پذیری کم‌تر Cu در مقایسه با Zn، محلول نمک‌های فلز Zn را می‌توان در ظرفی از جنس فلز Cu نگهداری کرد.

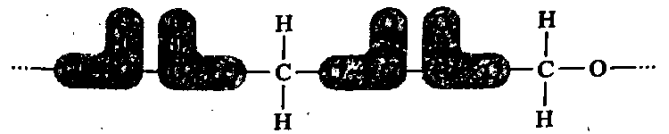
• فرآورده حاصل از A و D یعنی CaF_2 یک ترکیب یونی بوده و عدد کوئوردیناسیون کاتیون، دو برابر عدد کوئوردیناسیون آنیون است.

• میان Ca و Cu در جدول تناوبی، ۸ عنصر دیگر وجود دارد.

• آرایش الکترونی Cu به زیرلایه $4s^1$ ، در حالی که آرایش الکترونی اتم‌های Ca و Zn به زیرلایه $4s^2$ ختم می‌شود.

۲ بررسی سایر گزینه‌ها،

(۱) در ساختار پلی‌استر زیر، بین دو گروه عاملی استری، اتمی وجود ندارد:



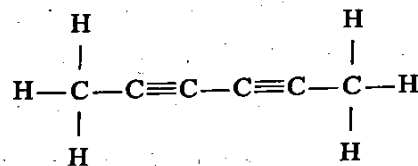
(۳) واکنش تولید پلی‌استر شبیه به تولید پلی‌آمید با این تفاوت که به جای گروه عاملی آمین گروه عاملی الکل یا گروه کربوکسیل واکنش می‌دهد.

(۴) پلی‌لاکتیک اسید یک پلی‌استر ساختگی است.

۲ عبارت متن سؤال همانند عبارت‌های اول و چهارم درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست، @KonkooPremium

• فرمول مولکولی ساختار خطی زیر همانند فرمول مولکولی سرگروه هیدروکربن‌های آروماتیک (بنزن) به صورت C_6H_6 است.



• تفاوت شمار اتم‌های کربن گریس ($C_{18}H_{38}$) و وازلین ($C_{25}H_{52}$) برابر با ۷ است. مولکول بنزن (C_6H_6) دارای ۶ اتم کربن است.

۲ با افزایش غلظت (مول) گاز N_2 در جهت رفت چایه‌جا

شده، غلظت گاز NH_3 افزایش و غلظت گازهای N_2 و H_2 کاهش می‌یابد. با توجه به این شمار مول‌های H_2 (با ضریب ۳)، ۰/۰۳ تغییر کرده است می‌توان نتیجه گرفت که شمار مول‌های NH_3 (با ضریب ۲) به میزان ۰/۰۲ مول، افزایش و شمار مول‌های N_2 (با ضریب ۱) به میزان ۰/۰۱ مول، کاهش می‌یابد.

$$a = 0.14 + 0.02 = 0.16 \text{ mol } NH_3$$

$$b = (0.07 + 0.05) - 0.01 = 0.11 \text{ mol } N_2$$

$$a + b = 0.16 + 0.11 = 0.27$$

۳ شمار اتم‌های هر واحد فرمولی از آهن (II)

سولفات ($FeSO_4$)، آمونیوم سولفید ($(NH_4)_2S$) و مس (II)

نیتрат ($Cu(NO_3)_2$) به ترتیب برابر با ۱۱ و ۹ است.

۲ فرمول مولکولی هر دو ترکیب ساکارز و مالتوز به

صورت $C_{12}H_{22}O_{11}$ است.

بررسی سایر گزینه‌ها،

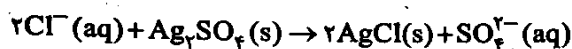
(۱) نفتال: $C_{10}H_8$ / پارازایلن: C_8H_{10}

(۳) هگزين: C_6H_{14} / سیکلوهگزان: C_6H_{12}

(۴) بنزالدهید: C_7H_6O / ۲- هیتانول: $C_7H_{14}O$

پ بررسی گزینه‌ها

۳



۷/۱ ppm را می‌توان معادل $7/1 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ در نظر گرفت.

$$\text{غلظت مصرفی } \text{Cl}^- = \frac{142 \text{ mg}}{1 \text{ L}} - 7/1 \frac{\text{mg}}{\text{L}} = 10/65 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$\frac{10/65 \times 10^{-3} \text{ g Cl}^-}{2 \times 35/5} = \frac{x \text{ mol Ag}_2\text{SO}_4}{1}$$

$$\Rightarrow x = 1/5 \times 10^{-3} \text{ mol Ag}_2\text{SO}_4$$

۳ فرمول مولکولی آلکن به صورت C_nH_{2n} بوده و هر مول آن

شامل یک مول پیوند $\text{C}=\text{C}$ و $n-2$ مول پیوند $\text{C}-\text{C}$ و $2n$ مول پیوند $\text{C}-\text{H}$ است. از طرفی جرم مولی آن $14n$ گرم بر مول است.

$$? \text{ mol } \text{C}_n\text{H}_{2n} = 7 \text{ g} \times \frac{1 \text{ mol}}{14n \text{ g}} = \frac{0/5}{n} \text{ mol } \text{C}_n\text{H}_{2n}$$

$$\Delta H_{\text{واکنش}} = (n-2)(\Delta H(\text{C}-\text{C})) + 2n(\Delta H(\text{C}-\text{H}))$$

$$+ 2(\Delta H(\text{C}=\text{C}))$$

$$= (n-2)(350) + 2n(425) + 620 = 1220n - 80$$

از یک تناسب ساده استفاده می‌کنیم:

$$\begin{array}{l} \text{kJ} \\ \text{مول هیدروکربن} \\ \left[\begin{array}{cc} 1 & 1220n - 80 \\ 0/5 & 604/3 \end{array} \right] \Rightarrow 610 - \frac{40}{n} = 604/3 \Rightarrow n = 7 \end{array}$$

فرمول مولکولی ساختار گزینه (۳) به صورت C_7H_{14} است.

۱ فرض کنیم ۱ مول C_7H_8 و ۱ مول C_7H_{10} در دو

واکنش جداگانه مصرف شده‌اند. در این صورت یک مول $\text{C}_7\text{H}_8\text{Br}_2$ و یک

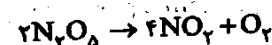
مول $\text{C}_7\text{H}_{10}\text{Br}_2$ تولید می‌شود. مطابق داده‌های سؤال می‌توان نوشت:

$$\frac{7/6 \cdot (12n + 2n - 2 + 4(80))}{7/8 \cdot (2(12) + 4 + 2(80))} = 1/66 \Rightarrow n = 7$$

هر مولکول از آلکین C_7H_{10} شامل ۵ پیوند $\text{C}-\text{C}$ است.

۲ به جز عبارت نخست سایر عبارتها درست هستند.

معادله موازنه شده واکنش مورد نظر به صورت زیر است:



بررسی عبارت‌ها،

• سرعت واکنش در ۲۰ دقیقه نخست برابر است با:

$$\bar{R}_{\text{O}_2} = \frac{4/8 \text{ g}}{22 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} = 0/45 \text{ mol} \cdot \text{h}^{-1}$$

$$\bar{R}_{\text{واکنش}} = \bar{R}_{\text{O}_2} = 0/45 \text{ mol} \cdot \text{h}^{-1}$$

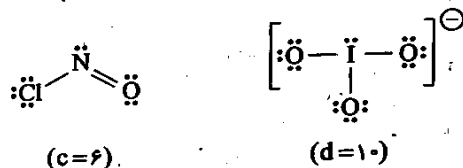
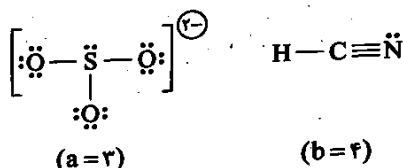
۱) وانادیم جزو فلزهای واسطه دوره چهارم بوده و تنها عنصر در بین این عناصر با نماد شیمیایی تک حرفی (V) است.

۲) کمترین و بیشترین عدد اکسایش وانادیم در حالت ترکیب به ترتیب +۲ و +۵ است که تفاوت آن‌ها برابر با ۳ است. عدد اکسایش اکسیژن از -۲ تا +۲ متغیر است.

۳) یون‌های $\text{V}^{2+}(\text{aq})$ و $\text{V}^{3+}(\text{aq})$ به ترتیب بنفش و سبزرنگ هستند. طول موج بنفش کوتاه‌تر از سبز است.

۴) وانادیم فقط دو یون تک‌اتمی (V^{2+} , V^{3+}) تشکیل می‌دهد. اعداد اکسایش +۴ و +۵ مربوط به یون‌های چنداتمی است.

۱ ساختار لوویس هر چهار گونه و اعداد مورد نظر در زیر آمده است:



۴ مطابق داده‌های سؤال ابتدا باید نسبت مجموع شمار ذره‌های

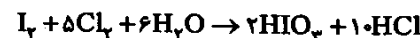
زیراتمی در ^2H را به مجموع شمار ذره‌های زیراتمی در ^1H را به دست آوریم:

$$\frac{2+1}{2+1} = \frac{4}{3}$$

از طرفی ناپایدارترین رادیوایزوتوپ هیدروژن ^3H است که دارای ۸ ذره زیراتمی است:

$$\frac{4}{3} = \frac{8}{x} \Rightarrow x = 6$$

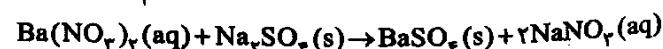
۲ معادله موازنه شده واکنش به صورت زیر است:



مجموع ضرایب: $1+5+6+2+10=24$

$$? \text{ g } \text{NO}_3^- = 400 \text{ mL } \text{Ba}(\text{NO}_3)_2(\text{aq}) \times \frac{1/2 \text{ g } \text{Ba}(\text{NO}_3)_2(\text{aq})}{1 \text{ mL } \text{Ba}(\text{NO}_3)_2(\text{aq})}$$

$$\times \frac{217/5 \text{ g } \text{Ba}(\text{NO}_3)_2}{100 \text{ g } \text{Ba}(\text{NO}_3)_2(\text{aq})} \times \frac{1 \text{ mol } \text{Ba}(\text{NO}_3)_2}{261 \text{ g } \text{Ba}(\text{NO}_3)_2} \times \frac{2 \text{ mol } \text{NO}_3^-}{1 \text{ mol } \text{Ba}(\text{NO}_3)_2} \times \frac{62 \text{ g } \text{NO}_3^-}{1 \text{ mol } \text{NO}_3^-} = 49/6 \text{ g } \text{NO}_3^-$$



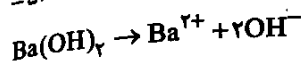
رسوب مورد نظر همان باریوم سولفات است:

$$\frac{49/6 \text{ g } \text{NO}_3^-}{2 \times 62} = \frac{x \text{ g } \text{BaSO}_4}{1 \times 233} \Rightarrow x = 92/2 \text{ g } \text{BaSO}_4$$

$Ba(OH)_2: pH = 11.7 \Rightarrow [H^+] = 10^{-11.7}$

$\Rightarrow [OH^-] = 10^{-2/7} = 10^{-0.2857} = \frac{1}{10^{0.2857}} \times 10^{-2} = \frac{1}{2} \times 10^{-2}$

$= 5 \times 10^{-3}$



$[Ba^{2+}] = \frac{1}{2}[OH^-] = \frac{1}{2} \times 5 \times 10^{-3} = 2.5 \times 10^{-3}$

$NaOH: pH = 11.1 \Rightarrow [H^+] = 10^{-11.1} \Rightarrow [OH^-] = 10^{-2.9}$

$= 10^{-0.2+0.2-0.2-2} = \left(\frac{1}{10^{0.2}}\right)^2 \times 10^{-2} = \left(\frac{1}{1.58}\right)^2 \times 10^{-2} = 1.25 \times 10^{-3}$



$[Na^+] = [OH^-] = 1.25 \times 10^{-3}$

$\frac{[Ba^{2+}]}{[Na^+]} = \frac{2.5 \times 10^{-3}}{1.25 \times 10^{-3}} = 2$

$CH_3COOH: pH = 2.4 \Rightarrow [H^+] = 10^{-2.4} = 10^{-0.6-2}$

$10^{-0.2+0.2-2} = 2 \times 2 \times 10^{-3} = 4 \times 10^{-3}$

$[H^+] = \alpha[CH_3COOH] \Rightarrow 4 \times 10^{-3} = 2 \times 10^{-2} [CH_3COOH]$

$\Rightarrow [CH_3COOH] = 0.2$



$\frac{2.5 \times 10^{-3} \frac{mol}{L} \times 0.2L}{1} = \frac{0.2 \frac{mol}{L} \times V_1 (mL)}{2 \times 1000} \Rightarrow V_1 = 5 mL$

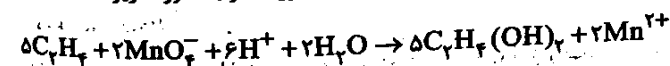


$\frac{1.25 \times 10^{-3} \frac{mol}{L} \times 0.2L}{1} = \frac{0.2 \frac{mol}{L} \times V_2 (mL)}{1 \times 1000}$

$\Rightarrow V_2 = 1.25 mL$

$V_1 + V_2 = 5 + 1.25 = 6.25 mL$

معادله موازنه شده واکنش مورد نظر به صورت زیر است:

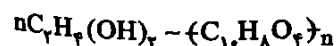


$\frac{8/96 \times 10^3 L C_7H_8 \times \frac{60}{100} \times \frac{100}{100} \frac{mol}{L} Mn^{2+} \times V(L)}{5 \times 22/4} = \frac{2}{2}$

$\frac{x \text{ mol } C_7H_8(OH)_2}{5} \Rightarrow \begin{cases} V = 48.0 L \\ x = 24.0 \text{ mol} \end{cases}$

n مول اتیلن گلیکول در صورتی که با n مول ترفتالیک اسید وارد واکنش

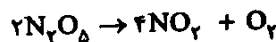
سپارش شود، یک مول PET با فرمول $(C_{10}H_8O_4)_n$ تولید می‌کند.



$\frac{24.0 \text{ mol}}{n} = \frac{y \text{ g PET}}{n \times 192} \Rightarrow y = 24.0 \times 192 \text{ g} = 4608 \text{ g} = 4.608 \text{ kg PET}$

با توجه به این که سرعت واکنش در ۱۰ دقیقه نخست بیشتر از ۲۰ دقیقه نخست است، نمی‌تواند سرعت واکنش در ۱۰ دقیقه نخست کمتر از $0.45 \text{ mol} \cdot h^{-1}$ باشد.

$0.86/4$ گرم N_2O_5 معادل 0.8 مول از این ماده و $4/8$ گرم O_2 معادل 0.15 مول از این گاز است:



مول اولیه:

20 مول پس از 0.8 $4(0.15)$ 0.15

• با توجه به این که پس از گذشت ۲۰ دقیقه، مقدار مول N_2O_5 به 0.8 رسیده اما مقدار مول NO_2 برابر با 0.6 بوده و هنوز به 0.8 نرسیده، می‌توان نتیجه گرفت که در ۲۰ دقیقه نخست واکنش، نمودار «مول - زمان» این دو ماده هم‌دیگر را قطع نمی‌کنند.

• جرم اولیه N_2O_5 را می‌توان به صورت زیر حساب کرد:

$[0.8 + 2(0.15)] \text{ mol} \times 108 \frac{g}{mol} = 118.8 \text{ g } N_2O_5$

جرم NO_2 پس از گذشت ۲۰ دقیقه برابر است با:

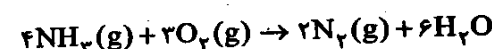
$0.6 \text{ mol} \times 46 \frac{g}{mol} = 27.6 \text{ g } NO_2$

$118.8 > 27.6$

• سرعت متوسط تولید NO_2 پس از ۲۰ دقیقه برابر است با:

$\bar{R}_{NO_2} = \frac{4(0.15)}{V(\frac{20}{60})} \Rightarrow 0.26 = \frac{0.6}{V \times \frac{1}{3}} \Rightarrow V = 5 L$

معادله واکنش هدف به صورت زیر است:



برای رسیدن به واکنش هدف، باید تغییرات زیر را بر روی واکنش‌های کمکی اعمال کنیم:

✓ ضرایب واکنش c را در عدد ۲ ضرب کنیم.

✓ ضرایب واکنش b را در عدد ۳ ضرب کنیم.

✓ واکنش a را وارونه و ضرایب آن را در عدد ۶ ضرب کنیم.

$\Delta H(\text{هدف}) = 2\Delta H_c + 3\Delta H_b - 6\Delta H_a$

$= 2(-1035) + 3(-572) - 6(-276) = -1520 \text{ kJ}$

ΔH به دست آمده مربوط به سوختن ۴ مول آمونیاک است.

ارزش سوختی $= \frac{1520 \text{ kJ}}{(4 \times 17) \text{ g}} = 22.05 \text{ kJ} \cdot \text{g}^{-1}$

فرمول مولکولی اسید A به صورت $C_nH_{2n}O_7$ است:

$\frac{\%C}{\%O} = \frac{6/275}{2/16} \Rightarrow \frac{n(12)}{2(16)} = \frac{6/275}{2/16} \Rightarrow n = 17$

$\frac{1 \text{ g } C_{17}H_{34}O_7}{1 \times 270} = \frac{6 \text{ L } KOH(aq) \times M}{1} \Rightarrow M = 0.05 \text{ mol} \cdot L^{-1}$

$[KOH] = [OH^-] = 5 \times 10^{-2} \Rightarrow [H^+] = \frac{1}{5} \times 10^{-12} = 2 \times 10^{-13}$

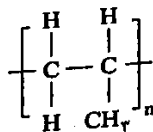
$pH = -\log[H^+] = -\log(2 \times 10^{-13}) = -[\log 2 + \log 10^{-13}]$

$= -[0.3 - 13] = 12.7$

۲ عبارت‌های اول و دوم درست هستند.

بررسی عبارت‌ها،

از پلی‌پروپن برای تولید سرنگ استفاده می‌شود:



H

|

{CH₂—C}

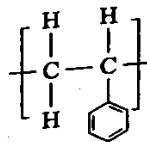
|

Cl

از پلی‌وینیل کلراید {CH₂—C} برای تولید کیسه خون استفاده

می‌شود. کلر در دمای اتاق به آرامی با گاز H₂ واکنش می‌دهد.

پلی‌استیرن یا پلی‌وینیل بنزن دارای ساختار زیر است:



فراموش نکنید که بنزن سرگروه هیدروکربن‌های آروماتیک است.

H

|

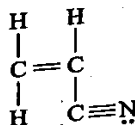
{CH₂—C}

|

CN

پلی‌سیانواتن {CH₂—C} برای تولید پتو به کار می‌رود.

هر مولکول از سیانواتن دارای ۹ جفت الکترون پیوندی و یک جفت الکترون ناپیوندی است.



۲ بررسی عبارت‌های نادرست،

SiO₂ همانند SiC، نارسانا است.

SiO₂ فراوان‌ترین اکسید پوسته زمین به شمار می‌رود.

۲ فرمول مولکولی هورمون‌های a و b به ترتیب C₁₉H₂₈O₂ و C₁₈H₃₁NO₂ است.

@KonkooPremium

بررسی عبارت‌ها،

(ا) دز هورمون a، هشت گروه —CH₂ و دو گروه —CH₃ وجود دارد.

(ب) جرم مولی a و b به ترتیب ۲۸۸ و ۱۵۲ گرم بر مول و تفاوت جرم مولی آن‌ها ۱۳۵ گرم بر مول است. در صورتی که جرم مولی پارازالین (C₈H₁₀) برابر با ۱۰۶ گرم بر مول است.

(پ) ترکیب b برخلاف a یک دی‌الکل بوده و می‌تواند در واکنش تشکیل پلی‌استر شرکت کند.

(ت) هر مول از b جرمی معادل ۱۵۲g دارد و با ۳ مول گاز H₂ (معادل ۶ گرم) می‌تواند واکنش دهد.

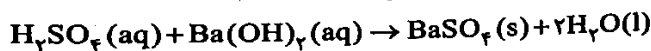
$$\text{H}_2 \text{ درصد افزایش جرم} = \frac{6g}{152g} \times 100 = 3.94\%$$

۳ فقط عبارت نخست درست است.

بررسی عبارت‌های نادرست،

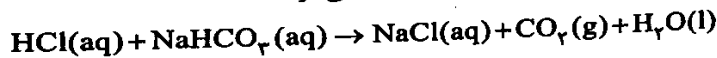
• معادله واکنش زیر نشان می‌دهد که آنیون حاصل از اسید و کاتیون حاصل از

باز، رسوب باریم سولفات را تشکیل می‌دهند:



• مطابق معادله زیر از واکنش میان محلول اسیدی HCl و محلول

بازی NaHCO₃، سه نوع فراورده تولید می‌شود:



• بسته به این‌که محلول‌های اسیدی و بازی، قوی و یا ضعیف باشند، فراورده

تولید شده می‌تواند اسیدی، بازی و یا خنثی باشد.

$$f(x) = ax^2 + bx + c$$

۴

داریم:

$$f(5) = -2f(2)$$

$$\Rightarrow 25a + 5b + c = -2(4a + 2b + c) \Rightarrow 29a + 11b + 2c = 0 \quad (1)$$

همچنین $f(x) = 0$ در $x = 3$ صدق می‌کند. بنابراین:

$$9a + 3b + c = 0 \quad (2)$$

طرفین رابطه (2) را در 4 ضرب می‌کنیم، داریم:

$$36a + 12b + 4c = 0 \quad (3)$$

از رابطه (1) و (3) نتیجه می‌گیریم:

$$a - b = 0 \Rightarrow a = b$$

$$\xrightarrow{(1)} 9a + 2a + c = 0 \Rightarrow 11a + c = 0 \Rightarrow c = -11a$$

$$\Rightarrow f(x) = ax^2 + bx + c \Rightarrow ax^2 + ax - 11a = 0$$

$$\Rightarrow x^2 + x - 11 = 0 \Rightarrow (x-2)(x+9) = 0 \Rightarrow x = 2, -9$$

۲

$$y = 2[x] + 2 = 2[x-2] + 5$$

$$2[x] + 2 = 2[x-2] + 5 \Rightarrow 2[x] + 2 = 2[x] - 6 + 5 \Rightarrow [x] = 4$$

از طرفی

$$y = 2[x] + 2 = 2 \times 4 + 2 = 10$$

$$\Rightarrow [x+y] = [x+10] = [x] + 10 = 4 + 10 = 14$$

۲

$$f(x) = \sin x + \cos x, g(x) = x^2 - 1$$

$$\Rightarrow g(f(x)) = (\sin x + \cos x)^2 - 1 = 2 \sin x \cos x$$

$$\Rightarrow g(f(x)) = \sin 2x$$

تابع در بازه $-\frac{\pi}{2} \leq 2x \leq \frac{\pi}{2}$ وارون پذیر است بنابراین $-\frac{\pi}{4} \leq x \leq \frac{\pi}{4}$

۲

$$(n-2)x^2 + 8x + n + 4 > 0 \quad \forall x \in \mathbb{R}$$

$$\Rightarrow \Delta < 0, a > 0$$

$$\xrightarrow{\Delta < 0} 64 - 4(n-2)(n+4) < 0$$

$$\Rightarrow 16 - (n-2)(n+4) < 0$$

$$\Rightarrow 16 - (n^2 + 2n - 8) < 0$$

$$\Rightarrow n^2 + 2n - 24 > 0$$

$$\Rightarrow (n+6)(n-4) > 0 \xrightarrow{n+6 > 0} n > 4$$

$$a > 0 \Rightarrow n > 2$$

$$\Rightarrow n > 4, n > 2, n \in \mathbb{N} \Rightarrow n \geq 5$$

کمترین مقدار برای n عدد 5 است.

باید



فرض کنید C و T به ترتیب مصرف قهوه و چای باشد پس:

$$n(C) = 225, n(T) = 150$$

$$n(C \cap T) = 100$$

داریم:

$$n(C \cup T) = n(C) + n(T) - n(C \cap T)$$

$$n(C \cup T) = 225 + 150 - 100 = 275$$

تعداد کل دانش‌آموزان 600 نفر است پس:

$$n(U) = 600$$

$$n(C' \cap T') = n(C \cup T)' = n(U) - n(C \cup T) = 600 - 275 = 325$$

فرض کنید جملات هندسی به صورت a, ar, ar^2 باشد که r

قدرنسبت می‌باشد. بنابراین:

$$\frac{a}{r} + a + ar = \frac{29}{10}$$

$$\frac{a}{r} \cdot a \cdot ar = 1 \Rightarrow a^2 = 1 \Rightarrow a = 1$$

$$\Rightarrow \frac{1}{r} + 1 + r = \frac{29}{10} \Rightarrow r^2 + r + 1 = \frac{29r}{10}$$

$$\Rightarrow r^2 - \frac{29}{10}r + 1 = 0 \Rightarrow 10r^2 - 29r + 10 = 0$$

$$\Rightarrow (2r-5)(5r-2) = 0 \Rightarrow r = \frac{5}{2}, \frac{2}{5}$$

فرض کنید ریشه‌های معادله α و β باشد، بنابراین:

$$\alpha + \beta = -p, \alpha\beta = 45$$

$$(\alpha - \beta)^2 = 144 \Rightarrow (\alpha + \beta)^2 - 4\alpha\beta = 144$$

$$\Rightarrow (-p)^2 - 4 \times 45 = 144 \Rightarrow p^2 - 180 = 144$$

$$\Rightarrow p^2 = 324 \Rightarrow p = \pm 18$$

$$p = 18 \Rightarrow x^2 + 18x + 45 = 0 \Rightarrow (x+3)(x+15) = 0$$

$$\Rightarrow x = -3, -15$$

$$p = -18 \Rightarrow x^2 - 18x + 45 = 0$$

$$\Rightarrow (x-3)(x-15) = 0 \Rightarrow x = 3, 15$$

صورت و مخرج را در $\sqrt{2}$ ضرب می‌کنیم:

$$\log(\frac{\sqrt{3}-\sqrt{5} + \sqrt{3}+\sqrt{5}}{\sqrt{2}})$$

$$= \log(\frac{\sqrt{6-2\sqrt{5}} + \sqrt{6+2\sqrt{5}}}{\sqrt{2}}) = \log(\frac{\sqrt{(\sqrt{5}-1)^2} + \sqrt{(\sqrt{5}+1)^2}}{\sqrt{2}})$$

$$= \log(\frac{\sqrt{5}-1 + \sqrt{5}+1}{\sqrt{2}}) = \log(\frac{2\sqrt{5}}{\sqrt{2}}) = \log_1 \sqrt{10} = \frac{1}{2}$$

۱

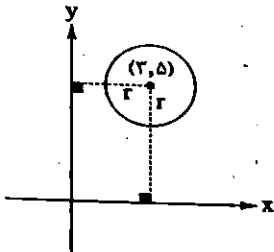
نقطه (1, 4) داخل دایره است بنابراین:

$$x^2 + y^2 - 6x - 10y + k = 0$$

$$(1, 4) \Rightarrow 1 + 16 - 6 - 40 + k < 0 \Rightarrow k < 29 \quad (1)$$

از طرفی مرکز دایره مختصات (3, 5) و شعاع دایره:

$$\sqrt{9 + 25 - k} = \sqrt{34 - k}$$



دایره نه بر محورهای مختصات مماس است و نه آن‌ها را قطع می‌کند پس:

$$\begin{cases} r < 5 \Rightarrow \sqrt{34 - k} < 5 \Rightarrow 34 - k < 25 \Rightarrow k > 9 \\ r < 3 \Rightarrow \sqrt{34 - k} < 3 \Rightarrow 34 - k < 9 \Rightarrow k > 25 \end{cases} \Rightarrow k > 25 \quad (2)$$

$$34 - k > 0 \Rightarrow k < 34 \quad (3)$$

شرط دایره بودن:

از رابطه (1)، (2) و (3) نتیجه می‌گیریم $25 < k < 29$

روش اول: @KonkooPremium

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 4}{\sqrt{2x - 2} - \sqrt{x + 2}}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 4}{\sqrt{2x - 2} - \sqrt{x + 2}} \times \frac{\sqrt{2x - 2} + \sqrt{x + 2}}{\sqrt{2x - 2} + \sqrt{x + 2}}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 2} \frac{(x^2 - 4)(\sqrt{2x - 2} + \sqrt{x + 2})}{(\sqrt{2x - 2})^2 - (\sqrt{x + 2})^2}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 2} \frac{(x - 2)(x + 2)(\sqrt{2x - 2} + \sqrt{x + 2})}{2x - 2 - x - 2}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 2} \frac{(x - 2)(x + 2)(\sqrt{2x - 2} + \sqrt{x + 2})}{2(x - 2)}$$

$$= \frac{(2 + 2)(\sqrt{6 - 2} + \sqrt{2 + 2})}{2} = \frac{4(2 + 2)}{2} = 8$$

(روش دوم: قاعدة هوییتال)

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 4}{\sqrt{2x - 2} - \sqrt{x + 2}} = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{2x}{\frac{2}{\sqrt{2x - 2}} - \frac{1}{\sqrt{x + 2}}} = \frac{4}{\frac{2}{2} - \frac{1}{2}} = 8$$

$$\lim_{x \rightarrow (-1)^-} \frac{x}{(x - 2)(x + 1)} = \frac{-1}{(-2)(0^-)} = \frac{-1}{0^+} = -\infty$$

$$f(x) = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(x^n + ax + 1) + x^{2n}(2x^n + x + b)}{1 + x^{2n}}$$

$$= \begin{cases} x^n + ax + 1 & |x| < 1 \\ 2x^n + x + b & |x| > 1 \\ \frac{-a + b + 2}{2} & x = -1 \\ \frac{a + b + 5}{2} & x = 1 \end{cases}$$

$$\sqrt{x + 5} + \sqrt{x + 21} = \sqrt{6x + 40}$$

دو بار طرفین را به توان 2 می‌رسانیم.

$$(\sqrt{x + 5} + \sqrt{x + 21})^2 = (\sqrt{6x + 40})^2$$

$$\Rightarrow (x + 5) + (x + 21) + 2\sqrt{(x + 5)(x + 21)} = 6x + 40$$

$$\Rightarrow (\sqrt{(x + 5)(x + 21)})^2 = (2x + 7)^2$$

$$\Rightarrow (x + 5)(x + 21) = 4x^2 + 28x + 49 \Rightarrow 2x^2 + 2x - 56 = 0$$

$$\Rightarrow (2x + 14)(x - 4) = 0 \Rightarrow x = 4, x = -\frac{14}{2}$$

در معادله صدق نمی‌کند پس تنها جواب معادله $x = 4$ است.

$$x = 4 \Rightarrow \sqrt{2x + 1} = \sqrt{9} = 3$$

فرض می‌کنیم α ریشه مشترک باشد، پس داریم:

$$a\alpha^2 + 2b\alpha + c = 0$$

$$a\alpha^2 + 2c\alpha + b = 0$$

دو معادله را مساوی یکدیگر قرار می‌دهیم بنابراین:

$$2(b - c)\alpha + c - b = 0 \Rightarrow \alpha = \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{1}{2}a + b + c = 0$$

$$\Rightarrow b + c = -\frac{1}{2}a \Rightarrow \frac{a + b + c}{a} = \frac{a - \frac{1}{2}a}{a} = \frac{\frac{1}{2}a}{a} = \frac{1}{2}$$

$$\frac{\tan^2 \gamma_0 - \sin^2 \gamma_0}{\tan^2 \gamma_0 \times \sin^2 \gamma_0} = \frac{\tan^2 \gamma_0 (1 - \cos^2 \gamma_0)}{\tan^2 \gamma_0 \times \sin^2 \gamma_0}$$

$$= \frac{\tan^2 \gamma_0 \times \sin^2 \gamma_0}{\tan^2 \gamma_0 \times \sin^2 \gamma_0} = 1$$

بررسی گزینه‌ها:

$$1) \sin 76.5^\circ = \sin(72^\circ + 4.5^\circ) = \sin 4.5^\circ = \frac{1}{\sqrt{2}}$$

$$2) \cot(-\frac{15\pi}{4}) = -\cot(\frac{15\pi}{4}) = -\cot(4\pi - \frac{\pi}{4}) = \cot \frac{\pi}{4} = 1$$

$$3) \frac{1}{\sin(-141^\circ)} = \frac{-1}{\sin(141^\circ)} = \frac{-1}{\sin(144^\circ - 3^\circ)}$$

$$= \frac{-1}{-\sin 3^\circ} = \frac{1}{\sin 3^\circ} = 2$$

$$4) \tan \frac{13\pi}{3} = \tan(4\pi + \frac{\pi}{3}) = \tan \frac{\pi}{3} = \sqrt{3}$$

$$\sin^2 \theta = k, 0 < k < 1$$

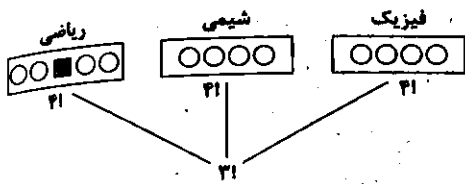
ریشه‌های معادله $\theta, \pi - \theta, \pi + \theta, 2\pi - \theta$ است پس

$$\text{مجموع ریشه‌ها} = \theta + \pi - \theta + \pi + \theta + 2\pi - \theta = 4\pi$$

توجه: مجموع زوایای n ضلعی منتظم برابر $(n - 2)\pi$ است.

$$\Rightarrow 4\pi = (n - 2)\pi \Rightarrow n = 6$$

۱



کتاب‌های ریاضی ۵ تا است، تعداد حالات ممکن ۵! می‌شود ولی چون یک کتاب وسط ثابت است پس تعداد حالات ۴! می‌شود سه دسته کتاب نیز با هم جابه‌جا می‌شوند پس تعداد حالت جابه‌جایی بسته کتاب‌ها نیز ۳! می‌شود بنابراین داریم:

$$\text{تعداد حالات ممکن} = ۴! \times ۴! \times ۳! = ۶(۴!)^۳$$

۴

A: پیشامد عدد ۱ ام رو شده تاب

E: پیشامد این که توپ بیرون آمده فقط سفید باشد.

$$P(A_i) = \frac{1}{6} : i=1, 2, 3, \dots, 6$$

$$P(E|A_i) = \frac{C(6, i)}{C(10, i)} : i=1, 2, \dots, 6$$

$$P(E) = P(A_1)P(E|A_1) + P(A_2)P(E|A_2) + \dots + P(A_6)P(E|A_6)$$

$$= \frac{1}{6} \left(\frac{\binom{6}{1}}{\binom{10}{1}} + \frac{\binom{6}{2}}{\binom{10}{2}} + \frac{\binom{6}{3}}{\binom{10}{3}} + \frac{\binom{6}{4}}{\binom{10}{4}} + \frac{\binom{6}{5}}{\binom{10}{5}} + \frac{\binom{6}{6}}{\binom{10}{6}} \right)$$

$$= \frac{1}{6} \left(\frac{6}{10} + \frac{15}{45} + \frac{20}{120} + \frac{15}{252} + \frac{6}{252} + \frac{1}{210} \right)$$

$$= \frac{1}{6} \left(\frac{3}{5} + \frac{1}{3} + \frac{1}{6} + \frac{1}{14} + \frac{1}{42} + \frac{1}{210} \right)$$

$$= \frac{1}{6} \times \frac{126 + 70 + 35 + 15 + 5 + 1}{210} = \frac{1}{6} \times \frac{252}{210} = \frac{1}{5}$$

۲

E_۱: پیشامد این که در سکه انتخابی هر دو طرف خط باشد.

E_۲: پیشامد این که سکه انتخابی سالم باشد.

A: پیشامد این که خط رو شده باشد.

$$P(E_1) = \frac{1}{n+1}$$

$$P(E_2) = \frac{n}{n+1}$$

$$P(A|E_1) = 1, P(A|E_2) = \frac{1}{2}$$

$$P(A) = P(E_1)P(A|E_1) + P(E_2)P(A|E_2)$$

$$\Rightarrow \frac{1}{12} = \frac{1}{n+1} \times 1 + \frac{n}{n+1} \times \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow 7n + 7 = 6n + 12 \Rightarrow n = 5$$

و چون $\lim_{x \rightarrow -1} f(x)$ موجود است

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow (-1)^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow (-1)^+} f(x)$$

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow (-1)^-} (2x^2 + x + b) = \lim_{x \rightarrow (-1)^+} (x^2 + ax + 1)$$

$$\Rightarrow 2 - 1 + b = 1 - a + 1 \Rightarrow a + b = 1 \quad (1)$$

و چون $\lim_{x \rightarrow 1} f(x)$ وجود دارد پس:

$$\lim_{x \rightarrow 1^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 1^+} f(x)$$

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow 1^-} (x^2 + ax + 1) = \lim_{x \rightarrow 1^+} (2x^2 + x + b)$$

$$\Rightarrow 1 + a + 1 = 2 + 1 + b \Rightarrow a - b = 1 \quad (2)$$

از (1) و (2) نتیجه می‌گیریم: $a = 1, b = 0$

$$a + 2b = 1 + 0 = 1$$

۲

$$f(x) = 1 + x + \frac{x^2}{2} + \frac{x^3}{3} + \dots + \frac{x^{100}}{100}$$

$$\Rightarrow f'(x) = 0 + 1 + \frac{2x}{2} + \frac{3x^2}{3} + \dots + \frac{100x^{99}}{100}$$

$$f'(x) = 1 + x + x^2 + x^3 + \dots + x^{99}$$

$$\Rightarrow f'(1) = 1 + 1 + 1 + \dots + 1 = 100$$

$$\lim_{x \rightarrow 1^-} f(x) = 0, \lim_{x \rightarrow 1^+} f(x) = 1$$

بنابراین تابع f در $x=1$ پیوسته نیست پس مشتق پذیر هم نیست.

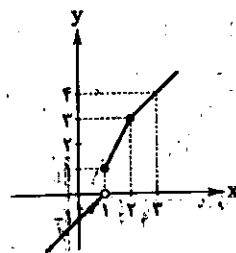
$$\lim_{x \rightarrow 2^-} f(x) = 2 = \lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) = 2 = f(2)$$

بنابراین تابع f در $x=2$ پیوسته است.

$$f'(2^-) = 2 \text{ و } f'(2^+) = 1$$

بنابراین تابع f در $x=2$ نیز مشتق پذیر نیست.

برای فهم بهتر نمودار $f(x)$ را ببینید.



بنابراین تنها جمله (ب) صحیح است.

$$\sigma^2 = 2 = \frac{4 + 9 + a^2 + 25}{4} - \left(\frac{10 + a}{4} \right)^2$$

$$\Rightarrow 2 = \frac{38 + a^2}{4} - \frac{100 + a^2 + 20a}{16}$$

$$\Rightarrow 2 = \frac{152 + 4a^2 - 100 - a^2 - 20a}{16}$$

$$\Rightarrow 22 = 3a^2 - 20a + 52 \Rightarrow 3a^2 - 20a + 30 = 0$$

۲

1

$$f(x) = \begin{cases} 2x^2 - 4\sqrt{x} + 1 & 0 < x < 1 \\ ax + b & x \geq 1 \end{cases}$$

تابع چون در $x=1$ پیوسته است پس:

$$\lim_{x \rightarrow 1^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 1^-} f(x)$$

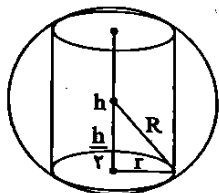
$$\Rightarrow a + b = 2(1)^2 - 4\sqrt{1} + 1 \Rightarrow a + b = 0$$

و چون در $x=1$ مشتق پذیر است پس $f'(1^+) = f'(1^-)$

$$\Rightarrow a = 4x - \frac{4}{2\sqrt{x}} \xrightarrow{x=1} a = 4 - 2 \Rightarrow a = 2 \Rightarrow b = -2$$

$$\Rightarrow a \cdot b = -4$$

چون شعاع کره R است، با توجه به شکل و رابطه فیثاغورس داریم:



$$\left(\frac{h}{r}\right)^2 + r^2 = R^2 \Rightarrow r^2 = R^2 - \frac{h^2}{r}$$

$$\text{حجم استوانه } V = \pi r^2 \cdot h = \pi h \left(R^2 - \frac{h^2}{r}\right)$$

$$\Rightarrow V'(h) = \pi R^2 - \frac{2\pi h^2}{r} \Rightarrow V'(h) = 0 \Rightarrow h^2 = \frac{rR^2}{2}$$

$$\Rightarrow h = \frac{r}{\sqrt{2}} R$$

بنابراین V بیشترین مقدار است اگر $h = \frac{rR}{\sqrt{2}}$ باشد پس:

$$r^2 = R^2 - \frac{rR^2}{\sqrt{2}} = \frac{rR^2}{\sqrt{2}} \Rightarrow r = \sqrt{\frac{r}{\sqrt{2}}} R$$

$$\Rightarrow h = \frac{rR}{\sqrt{2}} = \sqrt{\frac{r}{\sqrt{2}}} R = \sqrt{r} R$$

$$\log_a(2x) = \log_a(\Delta x)$$

1

از طرفین تساوی \log می‌گیریم پس:

$$\log_a 2x \cdot \log 2 = \log_a(\Delta x) \cdot \log \Delta$$

$$\Rightarrow \frac{\log 2x}{\log a} \times \log 2 = \frac{\log \Delta x}{\log a} \times \log \Delta$$

$$\Rightarrow \frac{\log 2 + \log x}{\log a} \times \log 2 = \frac{\log \Delta + \log x}{\log a} \times \log \Delta$$

$$\Rightarrow (\log 2)^2 + \log x \cdot \log 2 = (\log \Delta)^2 + \log x \cdot \log \Delta$$

$$\Rightarrow \log x (\log 2 - \log \Delta) = (\log \Delta)^2 - (\log 2)^2$$

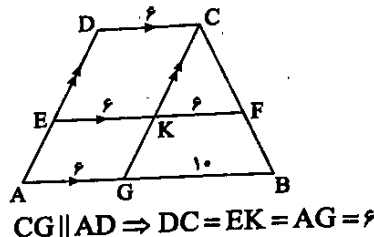
$$\Rightarrow \log x (\log 2 - \log \Delta) = -(\log 2 - \log \Delta) (\log 2 + \log \Delta)$$

$$\Rightarrow \log x = -(\log 2 + \log \Delta) \Rightarrow \log x = -\log 10$$

$$\Rightarrow \log x = \log 10^{-1} \Rightarrow x = \frac{1}{10}$$

با توجه به شکل از رأس C پاره خط CG را به موازات AD

رسم می‌کنیم:

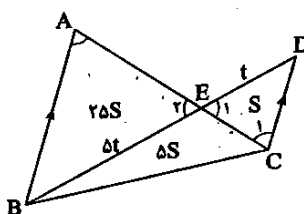


$$CG \parallel AD \Rightarrow DC = EK = AG = 6$$

$$\triangle CBG : KF \parallel BG \xrightarrow{\text{ق تالس}} \frac{CF}{BC} = \frac{KF}{BG} = \frac{6}{10} = \frac{3}{5}$$

$$ED = t \Rightarrow BE = \Delta t$$

با توجه به شکل



$$AB \parallel DC \xrightarrow{\text{خطوط موازی}} \left. \begin{matrix} \hat{C}_1 = \hat{A} \\ E_1 = E_2 \end{matrix} \right\} \xrightarrow{\text{ZZ}} \triangle ABE \sim \triangle DEC$$

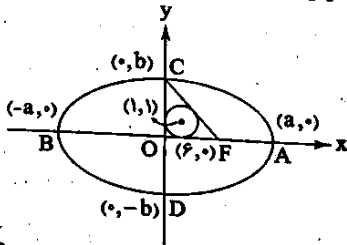
$$\Rightarrow \frac{S_{ABE}}{S_{DEC}} = \left(\frac{\Delta t}{t}\right)^2 = 25$$

$$\frac{S_{DEC}}{S_{BEC}} = \frac{\frac{1}{2} h \cdot t}{\frac{1}{2} h \times \Delta t} = \frac{1}{\Delta} \Rightarrow S_{BEC} = \Delta S_{EDC}$$

$$\Rightarrow \frac{S_{ABC}}{S_{EDC}} = \frac{25S + \Delta S}{S} = \frac{26S}{S} = 26$$

قطر دایره محاطی در داخل مثلث OFC برابر 2 است پس

شعاع آن یک است. بنابراین مختصات مرکز دایره $(1, 1)$ است.



معادله خط CF برابر $\frac{x}{6} + \frac{y}{b} = 1$ است.

فاصله مرکز دایره تا خط CF برابر یک است. پس داریم:

$$1 = \frac{\left| \frac{1}{6} + \frac{1}{b} - 1 \right|}{\sqrt{\frac{1}{36} + \frac{1}{b^2}}} \Rightarrow \left| \frac{1}{b} - \frac{5}{6} \right| = \sqrt{\frac{1}{36} + \frac{1}{b^2}}$$

طرفین به توان 2 می‌رسانیم:

$$\frac{1}{b^2} + \frac{25}{36} - \frac{10}{3b} = \frac{1}{36} + \frac{1}{b^2} \Rightarrow \frac{25}{36} = \frac{10}{3b} \Rightarrow b = \frac{12}{5}$$

$$a^2 = b^2 + c^2 \Rightarrow a^2 = \frac{144}{25} + 36 \Rightarrow a = \frac{12}{5}$$

$$(2a)(2b) = 12 \times 5 = 60$$



۴ طبق شکل ۶-۱ صفحه ۱۴ کتاب درسی، خورشید بر مدار حدود ۸ درجه جنوبی، یک ماه پس از ابتدای مهر (یعنی اول آبان) و یک ماه مانده به اول فروردین (یعنی اول اسفند) عمود می‌تابد.

۱ در شکل سؤال، دو ورقه قاره‌ای در حال نزدیک شدن به یکدیگر هستند و به تدریج اقیانوس میان آن‌ها بسته شده و با برخورد دو ورقه قاره‌ای رسوبات فشرده شده و رشته‌کوه‌های چین‌خورده‌ای مانند زاگرس و هیمالیا به وجود می‌آیند.

۱ طبق شکل ۷-۱ صفحه ۱۷ کتاب درسی، نخستین پرنده در دوره زوراسیک ظاهر شده است و پیدایش نخستین گیاهان گل‌دار، بعد از آن یعنی دوره کرتاسه و تشکیل رشته‌کوه زاگرس در اواخر دوره کرتاسه (حدود ۶۵ میلیون سال قبل) صورت گرفته است.
لکته: پیدایش نخستین دوزیست، پستاندار و خزنده قبل از ظهور نخستین پرنده صورت گرفته است.

۳ یاقوت، نام علمی آن کزندوم (اکسید آلومینیم) است و عقیق، کانی سیلیسی با ترکیب SiO_2 است.

۲ اگر پس از تبلور بخش اعظم ماگما، مقدار آب و مواد فزّار مانند کربن دی‌کسید و... فراوان و از طرفی زمان تبلور بسیار کند و طولانی باشد (سرعت سرد شدن و تبلور ماگما کم باشد)، بلورهای بسیار درشت مانند مسکوویت تشکیل می‌شوند.

۲ در رود دارای انحناء در دیواره محدب (نقطه A) سرعت آب کم‌تر، عمق آب کم‌تر و رسوب‌گذاری بیشتر است و در دیواره مقعر (نقطه B) سرعت آب بیشتر، عمق آب نیز بیشتر و فرسایش بیشتر است.

۳ با افزایش نفوذ آب به درون زمین، عمق سطح ایستایی کاهش یافته و در ابتدا نزدیک سطح زمین و یا منطبق با آن می‌شود و در این صورت، باتلاق یا شورزار پدید می‌آید.

۲ از توانشه برای انتقال آب، جاده‌سازی، قرار دادن لوله‌های نفت و... استفاده می‌شود و جهت نمونه‌برداری از خاک یا سنگ پی‌سازه‌ها، گمانه حفر می‌شود.

۱ زمین‌شناسی مهندسی، نقش بسیار مهمی در انتخاب مناسب‌ترین محل برای احداث سازه‌ها دارد.

۴ عنصر فلورور در ترکیب کانی‌های رسی و میکای سیاه به مقدار زیاد وجود دارد و ورود حدود ۲ تا ۸ برابر معمول فلوراید در بدن موجب عارضه فلورسیس دندان می‌شود و لکه‌های تیره‌ای در دندان پدید می‌آید.

۲ مهم‌ترین مسیر ورود عنصر آرسنیک به بدن از راه آب آلوده به این عنصر است.

$$\cos 2\theta = (\sqrt{2} + 1)(\cos \theta - \frac{1}{\sqrt{2}})$$

$$\Rightarrow (2\cos^2 \theta - 1) = \frac{\sqrt{2} + 1}{\sqrt{2}}(\sqrt{2}\cos \theta - 1)$$

$$\Rightarrow (\sqrt{2}\cos \theta - 1)(\sqrt{2}\cos \theta + 1) = \frac{\sqrt{2} + 1}{\sqrt{2}}(\sqrt{2}\cos \theta - 1)$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \cos \theta = \frac{1}{\sqrt{2}} \Rightarrow \theta = 2k\pi \pm \frac{\pi}{4} \quad (k \in \mathbb{Z}) \\ \sqrt{2}\cos \theta + 1 = \frac{\sqrt{2} + 1}{\sqrt{2}} \Rightarrow \cos \theta = \frac{1}{\sqrt{2}} \Rightarrow \theta = 2k\pi \pm \frac{\pi}{4} \quad (k \in \mathbb{Z}) \end{cases}$$

۴ به ازای هر یک واحد بزرگی زمین لرزه، دامنه امواج ۱۰ برابر و مقدار انرژی ۳۱۶ برابر افزایش می یابد.

$$316^n = 1000 \Rightarrow n = 2$$

اختلاف ریشتر: n

$$10^n = 100 \Rightarrow 10^2 = 100$$

۱ با توجه به شکل ۷-۱ صفحه ۱۷ کتاب درسی، سن لایه آهک (در اردووبسین) بیشتر از سن لایه ماسه سنگ (دونین) است و می دانیم در گسل نوع معکوس فرادیواره (لایه آهک) نسبت به فرودیواره، از پایین به سمت بالا حرکت می کند و در نتیجه سن لایه فرادیواره بیشتر است و نوع تنش گسل معکوس، فشاری می باشد.

۲ تقرا از ته نشین شدن خاکستر آتشفشانی (ذرات ریز جامد) در دریاهاى کم عمق تشکیل می شود.

۴ ایران از نظر ذخایر گاز، در رده دوم جهان قرار دارد و بزرگترین میدان نفتی ایران، میدان اهواز است که در رده سومین میدانهای عظیم جهان قرار دارد.