

221

A

خارج از کشور



آزمون سراسری گروه آزمایشی علوم تجربی - ۱۴۰۱

آزمون اختصاصی - دفترچه ۱

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	از شماره	تا شماره	زمان پاسخگویی	ملاحظات
۱	زیست شناسی	۴۵	۱	۴۵	۴۵ دقیقه	۴۵ سوال ۴۵ دقیقه

- ۱- چند مورد، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟
 «به طور معمول در یک فرد بالغ، یاخته‌های موجود در دیوارهٔ لوله‌های زامه (اسپرم) ساز،»
 الف) فقط بعضی از - توانایی انجام مراحل زامه (اسپرم) زایی را دارند.
 ب) همه - مراحل مختلف چرخهٔ یاخته‌ای را به طور کامل انجام می‌دهند.
 ج) همه - از یاخته‌هایی با دو مجموعه فام‌تن (کروموزوم) منشأ گرفته‌اند.
 د) فقط بعضی از - هسته‌ای مرکزی با یک یا دو مجموعه فام‌تن (کروموزوم) دارند.
 (۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار
- ۲- در گیاه زنبق، با فرض این که ژن نمود (ژنوتیپ) درون دانه AAB است، کدام مورد دربارهٔ ژن نمود یاختهٔ سازندهٔ دانهٔ گردهٔ نارس و یاختهٔ بافت خورش ممکن است؟
 (۱) AA و AB (۲) AB و BB (۳) AA و BB (۴) AB و BB
- ۳- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟
 «مطابق با متن کتاب درسی، در سطح سازمان‌یابی حیات،»
 (۱) ششمین - مجموع همهٔ دگره (الل)های افراد یک جمعیت، می‌تواند مورد بررسی قرار گیرد
 (۲) چهارمین - عوامل غیرزندهٔ محیط می‌توانند تغییری در مادهٔ ژنتیکی فرد ایجاد کنند
 (۳) هفتمین - از اجتماع چند بوم‌سازگان، زیست‌بوم معنا پیدا می‌کند
 (۴) پنجمین - جمعیت‌های گوناگون با هم در تعامل هستند
- ۴- کدام عبارت درست است؟
 (۱) هر زنبور عسل کارگر، به دنبال دو برابر شدن فام‌تن (کروموزوم)های موجود در تخمک ملکه به وجود می‌آید.
 (۲) هر مورچهٔ برگ‌بر کارگر، از قطعات برگ برای تغذیهٔ خود یا سایر افراد گروه استفاده می‌کند.
 (۳) هر زنبور عسل کارگر، با استفاده از فرومون با سایر افراد گروه ارتباط برقرار می‌کند.
 (۴) هر مورچهٔ برگ‌بر کارگر، وظیفهٔ دفاع از برگ برش‌یافته را بر عهده دارد.
- ۵- چند مورد، از اهداف فناوری‌های نوین زیستی است؟
 الف) افزایش یا کاهش طول عمر محصولات ژنی
 ب) افزایش یا کاهش تمایل آنزیم به پیش‌ماده
 ج) شناسایی دنا (DNA)ی جداشده از بخش غیرزنده
 د) تولید نوعی مولکول زیستی با استفاده از جهش بی‌معنا
 (۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار
- ۶- کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟
 «در یک گل دوجنسی، یاخته‌هایی که در پایان تقسیم کاستمان (میوز) ایجاد می‌شوند،»
 (۱) همه - توسط دیوارهٔ داخلی و خارجی خود محافظت می‌شوند.
 (۲) فقط بعضی از - چندین تقسیم رشتمان (میتوز) را انجام می‌دهند.
 (۳) همه - در بخش متورم گل، مراحل تمایز و تکامل خود را آغاز می‌کنند.
 (۴) فقط بعضی از - توسط یاخته‌هایی با دو مجموعه فام‌تن (کروموزوم) احاطه شده‌اند.
- ۷- کدام مورد دربارهٔ پرندگان درست است؟
 (۱) همهٔ کیسه‌های هوادار عقبی همانند اغلب کیسه‌های هوادار جلویی، به صورت جفت وجود دارند.
 (۲) همهٔ کیسه‌های هوادار جلویی همانند اغلب کیسه‌های هوادار عقبی، در محل دو شاخه شدن نای قرار دارند.
 (۳) همهٔ کیسه‌های هوادار عقبی همانند همهٔ کیسه‌های هوادار جلویی، در تبادل گازهای تنفسی نقش اصلی را دارند.
 (۴) همهٔ کیسه‌های هوادار جلویی همانند همهٔ کیسه‌های هوادار عقبی، پس از حرکات میان‌بند (دیفراگم) تغییر حجم می‌دهند.

- ۸- در ارتباط با انسان، کدام مورد عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟
«هر استخوان با نوعی استخوان و نوعی استخوان مفصل متحرک تشکیل می‌دهد.»
(۱) دنده - پهن - نامنظم
(۲) ساق پا - کوتاه - دراز
(۳) ساعد - دراز - کوتاه
(۴) نیم‌لگن - دراز - نامنظم

- ۹- چند مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟
«در یک خانم جوان، اندامی وجود دارد که علاوه بر این که گیرنده هورمون را دارد، می‌تواند مستقیماً تحت تأثیر ترشحات خارج شده از بخش غده هیپوفیز نیز قرار گیرد.»

الف) LH - پیشین
ب) T_۳ - پیشین
ج) پاراتیروئید - پسین
د) بخش قشری غده فوق کلیه - پسین
(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

- ۱۰- کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟
«در مولکول انسولین همانند مولکول»
(۱) هموگلوبین، رشته پلی‌پپتیدی ساختار فشرده و نامتقارنی به خود می‌گیرد
(۲) هموگلوبین، زنجیره‌های پلی‌پپتیدی غیریکسان در کنار یکدیگر قرار می‌گیرند
(۳) میوگلوبین، با شکسته شدن هر نوع پیوند شیمیایی، همه سطوح ساختاری پروتئین تغییر می‌کند
(۴) میوگلوبین، گروه‌های R آمینواسیدهای آب‌گریز در رشته پلی‌پپتید، به یکدیگر نزدیک می‌شوند

- ۱۱- چند مورد عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟
«ترشحات بزرگ‌ترین غده بزاقی انسان»
الف) توسط بخشی از ساقه مغز تنظیم می‌شود.
ب) ابتدا از طریق مجرای بزاقی به زیر زبان تخلیه می‌شود.
ج) می‌تواند تحت تأثیر یک محرک غیرطبیعی تحریک شود.
د) توسط مجرای در نزدیکی دندان‌های فک بالا خارج می‌شود.
(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

- ۱۲- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟
«طاووس نر نوعی جیرجیرک نر (مطرح شده در کتاب درسی)»
(۱) برخلاف - برای انتخاب شدن رقابت می‌کند
(۲) همانند - در موفقیت تولیدمثلی نقش مؤثری دارد
(۳) برخلاف - ویژگی‌های ظاهری خاصی برای جلب جفت پیدا می‌کند
(۴) همانند - نسبت به جانور ماده، هزینه کم‌تری در تولیدمثل می‌پردازد

- ۱۳- چند مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟
«در بدن انسان، همه آنزیم‌ها همانند همه کوآنزیم‌ها»
الف) در ساختار خود اتم کربن دارند.
ب) در تنظیم سوخت‌وساز یاخته‌ها دخالت دارند.
ج) می‌توانند بیش از یک نوع واکنش را سرعت ببخشند.
د) همواره با تغییرات دما، تغییر شکل برگشت‌ناپذیری پیدا می‌کنند.
(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۱۴- در خصوص انقباض طولانی عضله سه سر بازو، کدام مورد به طور حتم درست است؟

- (۱) همهٔ سرهای میوزین یک سارکومر، در یک جهت حرکت می کنند.
- (۲) گلوکز یا کراتین فسفات به عنوان منبع تأمین انرژی به مصرف می رسد.
- (۳) با دخالت نوعی ترکیب فسفات دار، تغییری در ساختار مولکول میوزین ایجاد می شود.
- (۴) مولکول های پروتئین پس از صرف انرژی، یون های کلسیم را به مادهٔ زمینه ای سیتوپلاسم تار عضلانی وارد می نمایند.

۱۵- کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) جانورانی که با انتخاب جفت، موفقیت تولیدمثلی خود را تضمین می کنند، به طور حتم، فراوانی دگرهای (الی) جمعیت را تغییر می دهند.
- (۲) افرادی که توانایی بقای جمعیت را در شرایط محیطی جدید بالا برده اند، به طور حتم، حاصل فرایند نوترکیبی یا جهش هستند.
- (۳) افرادی که در مادهٔ ژنتیکی آن ها، تغییر ماندگاری ایجاد شده است، به طور حتم، تحت تأثیر انتخاب طبیعی قرار می گیرند.
- (۴) جانورانی که جابه جایی طولانی مدت و رفت و برگشتی دارند، به طور حتم، تحت تأثیر یادگیری قرار گرفته اند.

۱۶- کدام مورد، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می کند؟

«در ساقهٔ هوایی یک گیاه نهان دانهٔ علفی، هر سامانهٔ بافتی که محتوی یاخته های /یی است،».

- (۱) با دیوارهٔ ضخیم و چوبی - یاخته هایی با دیوارهٔ نازک و انعطاف پذیر نیز دارد.
- (۲) دراز فیبری شکل - فضای بین روپوست و بافت آوندی را پر می کند.
- (۳) پارانشیمی (نرم آکنه ای) - در فتوسنتز و ذخیرهٔ مواد نقش اصلی را دارد.
- (۴) سبزینه (کلروفیل) دار - می تواند مستقیماً از انتشار بخار آب به محیط اطراف گیاه ممانعت به عمل آورد.

۱۷- چند مورد، در خصوص گیرنده های حواس درست است؟

- (الف) در انسان، انشعابات هر رشتهٔ عصبی با گیرنده های جوانهٔ چشایی زبان ارتباط ویژه برقرار می کنند.
- (ب) در انسان، تغییر مسیر بخشی از آسه (آکسون) های عصب بینایی به سمت نیمکرهٔ مخ مقابل، در تالاموس رخ می دهد.
- (ج) در جیرجیرک، هر یاخته یا بخشی از آن که تحت تأثیر امواج صوتی قرار می گیرد، نوعی گیرندهٔ مکانیکی صدا محسوب می شود.
- (د) در زنبور عسل، رأس عدسی مخروطی شکل هر واحد بینایی، به سمت بخشی است که در مجاورت آن یاخته های گیرندهٔ نور قرار دارد.

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۱۸- کدام عبارت، در خصوص یک یاختهٔ سالم و فعال انسان نادرست است؟

- (۱) آنزیم های کافنده تن (لیزوزوم)، در حین ساخته شدن از سر آمینی خود به شبکهٔ آندوپلاسمی وارد می شوند.
- (۲) پروتئین های ترشحی، پس از صرف انرژی و با کمک ریزکیسه (وزیکول) های گلژی از یاخته خارج می شوند.
- (۳) پروتئین های خارج شده از شبکهٔ آندوپلاسمی زبر، به سطحی از دستگاه گلژی وارد می شوند که از غشای یاخته دورتر است.
- (۴) پروتئین هایی که به درون مادهٔ زمینه ای سیتوپلاسم آزاد می شوند، به طور حتم، توسط رناتن (ریبوزوم) های همان یاخته ساخته شده اند.

۱۹- کدام مورد درست است؟

- (۱) در همهٔ گیاهانی که نشاسته را در درون یاخته های میانبرگ می سازند، مولکول NADPH به هنگام روز اکسایش می یابد.
- (۲) در همهٔ گیاهانی که در شدت نور بالا، CO_2 از دست می دهند، به هنگام تجزیهٔ هر مادهٔ آلی، ATP تولید می شود.
- (۳) در همهٔ گیاهانی که میزان CO_2 را در محل عملکرد آنزیم روبیسکو بالا نگه می دارند، آنزیم تثبیت کنندهٔ CO_2 جو به هنگام روز فعالیت می کند.
- (۴) در همهٔ گیاهانی که آنزیم تثبیت کنندهٔ CO_2 جو در آن ها نسبت به اکسیژن تمایلی ندارد، هر اسید سه کربنی به طور حتم، پس از تولید به یاختهٔ دیگری منتقل می شود.

۲۰- کدام عبارت درباره ساختار حبابک‌های ریه انسان، نادرست است؟

- (۱) یاخته‌های نوع اول و یاخته‌های مویرگ‌ها، غشای پایه مشترک دارند.
- (۲) در بعضی مناطق، در بین دو یاخته نوع اول مجاور، منفذی وجود دارد.
- (۳) فقط در سطح یکی از انواع یاخته‌های دیواره، زوائد ریزی یافت می‌شود.
- (۴) فقط در سیتوپلاسم یاخته‌های نوع اول، شبکه‌ای از لوله‌ها و کیسه‌های گسترده وجود دارد.

۲۱- کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در گیاه دولپه‌ای همانند گیاه تک‌لپه‌ای،»

- (۱) آوندهای چوبی رو به روپوست رویی و آوندهای آبکش رو به روپوست زیرین پهنک برگ قرار دارند
- (۲) در یاخته‌های غلاف آوندی برگ، سبزیسه (کلروپلاست)های فراوانی وجود دارد
- (۳) تعداد روزنه‌های موجود در سطح زیرین پهنک برگ بیش از سطح زیرین آن است
- (۴) میانبرگ از دو نوع یاخته پارانشیمی (نرم‌آکنه‌ای) تشکیل شده است

۲۲- چند مورد، درباره شبکه هادی قلب یک فرد سالم درست است؟

- (الف) جریان الکتریکی از طریق سه مسیر بین گرهی، به گره دهلیزی - بطنی منتقل می‌شود.
 - (ب) جریان الکتریکی در نهایت توسط تارهای عضلانی تخصص یافته به نوک قلب هدایت می‌شود.
 - (ج) دسته تارهای تخصص یافته وارد شده به دهلیز چپ، ابتدا در سراسر دیواره این بخش گسترش می‌یابد.
 - (د) دسته تارهای ماهیچه‌ای تخصص یافته، بلافاصله پس از گره دهلیزی - بطنی به دو شاخه تقسیم می‌شود.
- (۱) چهار (۲) سه (۳) دو (۴) یک

۲۳- با توجه به مطالب کتاب درسی، کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در پی تغییر محیط کشت باکتری اشرشیاگلائی، از محیطی که تنها قند آن است به محیطی که تنها قند آن»

است و به منظور تنظیم بیان ژن در این باکتری»

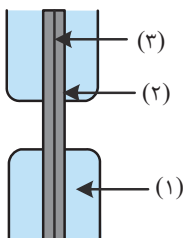
- (۱) لاکتوز - گلوکز - محتوای آنزیمی یاخته، به واسطه فعالیت نوع دیگری رنابسپاراز عوض می‌شود
- (۲) گلوکز - لاکتوز - مهارکننده به نوعی توالی نوکلئوتیدی اتصال می‌یابد
- (۳) مالتوز - لاکتوز - فعال کننده از دو نوع پروتئین جدا می‌شود
- (۴) لاکتوز - مالتوز - نوعی پروتئین به رنابسپاراز متصل می‌شود

۲۴- کدام عبارت در خصوص دستگاه ایمنی انسان، نادرست است؟

- (۱) بعضی از پروتئین‌های مکمل ضمن فعالیت، به دو نوع پروتئین متصل می‌شوند.
- (۲) بعضی از پادتن‌ها از محلی غیر از جایگاه اتصال به پادگن (آنتی ژن)، به نوعی پروتئین متصل می‌شوند.
- (۳) بعضی از یاخته‌های پادگن (آنتی ژن) می‌توانند به انواعی از گیرنده‌های پادگنی هر لنفوسیت B متصل شوند.
- (۴) بعضی از یاخته‌های بیگانه‌خوار با قرار دادن قسمت‌هایی از میکروب در سطح خود، آن را به انواعی از یاخته‌های ایمنی ارائه می‌کنند.

۲۵- با توجه به شکل مقابل که نوعی ساختار را در یاخته‌های گیاهی نشان می‌دهد، کدام عبارت درست است؟

- (۱) بخش (۱) برخلاف بخش (۲)، به طور عمده، حاوی مونوساکاریدهای پنج کربنی است که به صورت موازی قرار گرفته‌اند.
- (۲) بخش (۲) همانند بخش (۳)، محتویات ریزکیسه‌ای (وزیکولی) را دریافت کرده است.
- (۳) بخش (۳) همانند بخش (۱)، حاصل فعالیت ریزکیسه (وزیکول)های دوغشایی است.
- (۴) بخش (۲) برخلاف بخش (۳)، حاوی ترکیبی است که همانند چسب عمل می‌کند.



۲۶- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر، مناسب است؟

«در پی بررسی انواعی از خطاهای کاستمانی (میوزی) که در یک یاخته پیکری انسان می‌تواند به وقوع بپیوندد، می‌توان بیان کرد: با فرض این که جدا نشدن فام‌تن (کروموزوم)ها در یکی از تقسیمات دوم کاستمان (میوز) صورت بگیرد زمانی که جدا نشدن فام‌تن‌ها در تقسیم اول کاستمان به انجام برسد، تولید می‌شود.»

- (۱) همانند - گامت‌های طبیعی
(۲) نسبت به - گامت‌های غیرطبیعی بیشتری
(۳) برخلاف - گامت‌هایی با فام‌تن بیشتر
(۴) نسبت به - گامت‌های متنوع‌تری

۲۷- چند مورد، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟

«به طور معمول در انسان، هر نوع یاخته بنیادی که»

- (الف) بعد از جداسازی قابل کشت دادن باشد، در بافت‌های هر فرد بالغ نیز یافت می‌شود
(ب) قبل از جایگزینی جنین به وجود می‌آید، تنها به لایه‌های مختلف جنینی تمایز می‌یابد
(ج) در تمام طول عمر انسان باقی می‌ماند، می‌تواند به همه انواع یاخته‌های تخصصی تمایز یابد
(د) در میان یاخته‌های کاملاً تمایز یافته وجود دارد، می‌تواند بعضی از انواع یاخته‌های بدن را به وجود آورد
- (۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۲۸- کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«نوعی تنظیم‌کننده رشد گیاهی می‌تواند علاوه بر تولید میوه‌های بدون دانه، در شرایطی از تشکیل لایه جداکننده برگ ممانعت به عمل آورد، این تنظیم‌کننده رشد،»

- (۱) رشد طولی یاخته‌ها و متعاقب آن رشد طولی ساقه را افزایش می‌دهد.
(۲) همواره مانع تبدیل مریستم رویشی به مریستم زایشی ساقه می‌شود.
(۳) می‌تواند تولید نوعی هورمون بازدارنده را در جوانه‌های جانبی ساقه تحریک کند.
(۴) همواره در مقادیر زیاد و در حضور مقادیر اندکی از نوعی هورمون محرک رشد، باعث ریشه‌زایی می‌شود.

۲۹- کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در نوعی گیاه، قرار دارند، در این گیاه به طور حتم،»

- (۱) بر روی ریشه قطور، ریشه‌های فرعی فراوان - پوست ریشه کاملاً مشخص است
(۲) یاخته‌هایی حاوی چوب‌پنبه در مجاورت لایه ریشه‌زای ریشه - پوست ریشه کاملاً نازک است
(۳) دسته آوندهای چوبی و آبکش ساقه، بر روی دایره‌های هم‌مرکز - آوندهای چوبی کم‌قطر در مرکز ریشه قرار دارند
(۴) دسته آوندهای چوبی و آبکش ساقه، بر روی یک دایره - فقط یاخته‌هایی با دیواره نخستین نازک در مرکز ریشه قرار دارند

۳۰- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«با توجه به فرایند ترجمه در یوکاریوت‌ها می‌توان بیان داشت: پس از آن که رنای ناقل (tRNA) رناتن (ریبوزوم) استقرار پیدا می‌کند، به طور حتم، منتقل خواهد شد.»

- (۱) در جایگاه E - نوعی بسپار به جایگاه A
(۲) در جایگاه خالی - رنای ناقل حامل پیوندهای پپتیدی به جایگاه P
(۳) حامل توالی آمینواسیدی در جایگاه P - tRNA بدون آمینواسید به جایگاه E
(۴) دارای پادرمزه (آنتی‌کدون) UAC در جایگاه P - tRNA حامل آمینواسید به جایگاه A

- ۳۶- چند مورد، دربارهٔ یاخته‌های شرکت‌کننده در انعکاس عقب کشیدن دست فرد در برخورد با جسم داغ، درست است؟
- (الف) هر یاختهٔ عصبی که پیام گیرندهٔ درد را منتقل می‌کند، به بخش حرکتی دستگاه عصبی محیطی اختصاص دارد.
- (ب) بعضی از یاخته‌های عصبی که به عصب نخاعی تعلق دارند، با یاخته‌های چندهسته‌ای، ارتباط ویژه‌ای برقرار می‌کنند.
- (ج) هر یاختهٔ عصبی که با عضلهٔ ناحیهٔ بازو همایه (سیناپس) برقرار می‌کند، تغییری در پتانسیل الکتریکی آن رخ داده است.
- (د) بعضی از یاخته‌های عصبی که جسم یاخته‌ای آن‌ها در مادهٔ خاکستری نخاع قرار دارد، با یاخته‌های عصبی حسی همایه (سیناپس) برقرار می‌کنند.

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۳۷- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«در یک تار ماهیچه‌ای دلتایی».

- (۱) پاداکسنده (آنتی‌اکسیدان)ها پس از اکسایش یافتن، می‌توانند نوکلئیک اسیدهای راکیزه (میتوکندری) را از اثرات مخرب رادیکال‌های آزاد حفظ کنند
- (۲) محصول حاصل از قندکافت (گلیکولیز) همواره از طریق نوعی پروتئین غشایی به درون راکیزه (میتوکندری) منتقل می‌شود
- (۳) انواع مولکول‌های ناقل الکترون موجود در زنجیره، در کاهش pH فضای بین دو غشای راکیزه (میتوکندری) سهم متفاوتی دارند
- (۴) سیانید می‌تواند با مهار تشکیل آب در بخش داخلی راکیزه (میتوکندری)، مانع ساخته شدن ATP شود

۳۸- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در همهٔ جاندارانی که».

- (۱) توانایی دریافت و تکثیر ناقل همسانه‌سازی را دارند، شکل رایج و قابل استفادهٔ انرژی در یاخته، به سه روش متفاوت ساخته می‌شود
- (۲) با ریشهٔ گیاهان رابطهٔ هم‌زیستی برقرار می‌کنند، تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی بسته به مراحل رشد و نمو تنظیم می‌شود
- (۳) با استفاده از بخش‌های رویشی تکثیر می‌یابند، نوعی رنا (RNA) در کاهش انرژی فعال‌سازی واکنش‌ها نقش دارد
- (۴) در دنا (DNA)ی خود توالی‌های حفظ‌شده‌ای دارند، رونویسی هر ژن در چرخهٔ یاخته‌ای، یک بار انجام می‌شود

۳۹- کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«در انسان سالم، حسی موجود در گوش درونی،».

- (۱) هر گیرنده - در ارسال پیام به سمت بخش اصلی مغز دخالت دارد
- (۲) فقط بعضی از گیرنده‌های - می‌توانند در پی لرزش دریچهٔ بیضی تحریک شوند
- (۳) هر گیرنده - غشایی دارد که در بین دو سوی آن، اختلاف پتانسیل الکتریکی وجود دارد
- (۴) فقط بعضی از گیرنده‌های - به دنبال حرکت مایع درون مجرای شنوایی تحریک می‌شوند

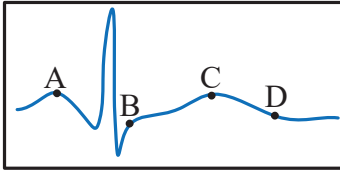
۴۰- چند مورد، دربارهٔ پلاسمین درست است؟

- (الف) در تبدیل فیبرینوژن به فیبرین نقش اساسی دارد.
- (ب) با کمک پرتوهای ایکس، جایگاه هر اتم آن مشخص می‌شود.
- (ج) می‌تواند در مقادیر اندک، بر مقدار زیادی فیبرین تأثیر بگذارد.
- (د) فعالیت پلاسمایی خود را در مدت زمان کوتاهی به انجام می‌رساند.

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۴۱- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«در قلب انسان، نقطه از نظر وضعیت دریچه سینی به نقطه شباهت و از نظر وضعیت دریچه دهلیزی بطنی با نقطه تفاوت دارد.»



D - A - B (۴)

C - D - B (۳)

C - B - A (۲)

B - D - A (۱)

۴۲- کدام مورد در خصوص دوره جنسی یک خانم جوان، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟

«در زمانی که انبانک (فولیکول) در حال رشد»

- (۱) در ابتدای دوره جنسی قرار دارد، ترشح هورمون آزادکننده رو به کاهش است
- (۲) با یاخته‌های سطحی تخمدان تماس دارد، ترشح پروژسترون به حداکثر میزان خود می‌رسد
- (۳) شروع به از دست دادن تعدادی از یاخته‌های تغذیه‌کننده‌اش می‌کند، نخستین جسم قطبی به وجود می‌آید
- (۴) مام‌یاخته‌ای (اووسیتی) با موقعیت مرکزی دارد، افزایش اندک هورمون تخمدانی، مانع ترشح زیاد FSH و LH می‌شود

۴۳- کدام عبارت در خصوص اتفاقات موجود در یک یاخته جانوری فعال، درست است؟

- (۱) هنگام همانندسازی ژن، نوعی آنزیم، مارپیچ دنا (DNA) و آنزیم دیگری دو رشته آن را از هم باز می‌کند.
- (۲) پس از ترجمه، با تغییر pH می‌توان گروه‌های R آمینواسیدهای یک پروتئین را در وضعیت جدیدی قرار داد.
- (۳) در یک رنا (RNA) ی ناقل، سرانجام همه نواحی دارای نوکلئوتیدهای غیرمکمل در مجاورت هم قرار می‌گیرند.
- (۴) هنگام همانندسازی ژن، تشکیل پیوند فسفودی استر همواره کمی قبل از شکسته شدن پیوند اشتراکی رخ می‌دهد.

۴۴- مطابق با مطلب کتاب درسی، چند مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«تعدادی از جانداران، برای تأمین انرژی از گلوکز، اسید دوفسفاته را طی مراحل به ترکیب دوکربنی تبدیل می‌کنند. در همه

این جانداران، طی این مراحل می‌شود.»

(ب) NAD^+ تولید و NADH مصرف

• (الف) مصرف و CO_2 آزاد

(د) ATP تولید و NADH مصرف

• (ج) NAD^+ مصرف و CO_2 آزاد

(۴) چهار

(۳) سه

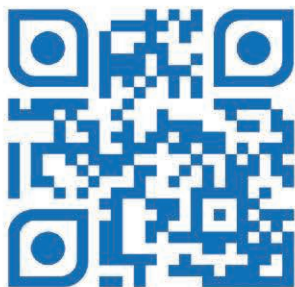
(۲) دو

(۱) یک

۴۵- مطابق با مطلب کتاب درسی، نوعی جانور بی‌مهره می‌تواند از طریق نوعی رفتار به انتقال ژن‌های مشترک بین خود و

خویشاوندانش به نسل بعد کمک کند. کدام ویژگی درباره این جانور صادق است؟

- (۱) دو رشته تشکیل‌دهنده طناب عصبی آن در نقاطی به هم اتصال دارند.
- (۲) سامانه دفعی آن، از طریق منفذی مستقیماً به محیط بیرون باز و دفع از طریق آن انجام می‌شود.
- (۳) به واسطه مایعی که در هر انشعاب ساختار تنفسی آن موجود است، تبادلات گازی ممکن می‌شود.
- (۴) هر بند بدن، دارای گره عصبی با اعصابی است که به طرف اندام‌های حرکتی و اندام‌های داخلی ادامه می‌یابد.



222

A

خارج از کشور



آزمون سراسری گروه آزمایشی علوم تجربی - ۱۴۰۱

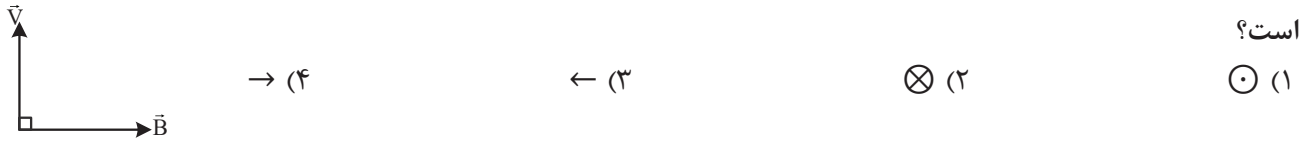
آزمون اختصاصی - دفترچه ۲

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	از شماره	تا شماره	زمان پاسخگویی	ملاحظات
۱	فیزیک	۳۰	۴۶	۷۵	۴۰ دقیقه	۶۵ سوال
۲	شیمی	۳۵	۷۶	۱۱۰	۳۵ دقیقه	۷۵ دقیقه

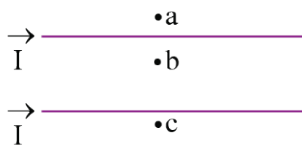
۴۶- سرب $^{207}_{82}\text{Pb}$ هسته دختر پایداری است که می تواند از واپاشی α حاصل شود. عدد جرمی هسته مادر، کدام است؟

- (۱) ۲۰۳ (۲) ۲۰۵ (۳) ۲۰۹ (۴) ۲۱۱

۴۷- شکل زیر، سرعت الکترون را در یک میدان مغناطیسی نشان می دهد. جهت نیروی وارد بر الکترون در این لحظه، کدام



۴۸- جهت میدان مغناطیسی برابند (خالص) ناشی از سیم های موازی و بلند حامل جریان یکسان، در هر یک از نقطه های a،



b و c به ترتیب کدام است؟

- (۱) درون سو - درون سو - برون سو
(۲) برون سو - درون سو - درون سو
(۳) درون سو - برون سو - برون سو
(۴) برون سو - برون سو - درون سو

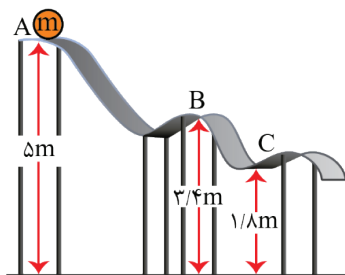
۴۹- حجم قطعه آلیاژی در دمای صفر درجه سلسیوس، 1000 cm^3 است. دمای آن را ۱۲۰ کلوین افزایش می دهیم، حجم آن

1 cm^3 افزایش می یابد. ضریب انبساط طولی این آلیاژ در SI، چقدر است؟

- (۱) $1/83 \times 10^{-5}$ (۲) $2/25 \times 10^{-5}$ (۳) $6/1 \times 10^{-6}$ (۴) $7/5 \times 10^{-6}$

۵۰- جسمی به جرم m روی سطح بدون اصطکاکی مطابق شکل زیر، از نقطه A رها می شود. تندی جسم در نقطه C، چند

برابر تندی آن در نقطه B است؟



- (۱) ۲
(۲) $\frac{\sqrt{17}}{3}$
(۳) $\sqrt{2}$
(۴) $\frac{17}{9}$

۵۱- متحرکی با شتاب ثابت $4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ روی محور x حرکت می کند. اگر جابه جایی آن در بازه زمانی $t_1 = 9\text{ s}$ تا $t_2 = 16\text{ s}$ برابر صفر

باشد، تندی متوسط آن در همین بازه زمانی چند متر بر ثانیه است؟

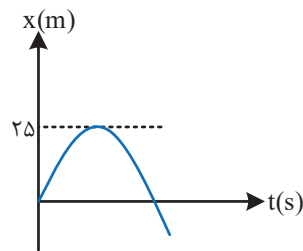
- (۱) ۳/۵ (۲) ۷ (۳) ۱۰/۵ (۴) ۱۴

محل انجام محاسبات

۵۲- اتومبیلی در لحظه $t=0$ با شتاب ثابت شروع به حرکت می‌کند و پس از ۵ ثانیه سرعتش به $20 \frac{m}{s}$ می‌رسد. ۱۰ ثانیه با همین سرعت به حرکت خود ادامه می‌دهد و سپس با شتاب ثابت، ترمز می‌کند و پس از ۴ ثانیه متوقف می‌شود. شتاب متوسط اتومبیل در بازه زمانی $t_1=2s$ تا $t_2=17s$ چند متر بر مربع ثانیه است؟

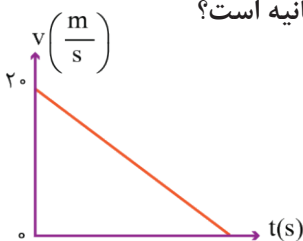
- (۱) $\frac{9}{2}$ (۲) $\frac{2}{5}$ (۳) $\frac{2}{15}$ (۴) صفر

۵۳- نمودار مکان - زمان متحرکی که با شتاب ثابت حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. اگر تندی متحرک در مکان $x = -375m$ برابر $40 \frac{m}{s}$ باشد، چند ثانیه بردار مکان متحرک در جهت محور x است؟



- (۱) ۲۰
(۲) ۱۵
(۳) ۱۰
(۴) ۵

۵۴- نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی خط راست حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. اگر مسافت طی شده در ۴ ثانیه اول، ۳۶ برابر مسافت طی شده در ۲ ثانیه آخر باشد، بزرگی شتاب حرکت، چند متر بر مربع ثانیه است؟



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

۵۵- دو شخص به جرم‌های m_1 و $m_2 > m_1$ با کفش‌های چرخ‌دار در یک سالن مسطح و صاف روبه‌روی هم ایستاده‌اند. شخص اول با نیروی $\vec{F}$ ، شخص دوم را به طرف چپ هل می‌دهد و شخص دوم با نیروی $\vec{F}'$ شخص اول را به طرف راست هل می‌دهد. اگر شتاب حرکت دو شخص $\vec{a}_1$ و $\vec{a}_2$ باشد، کدام رابطه درست است؟

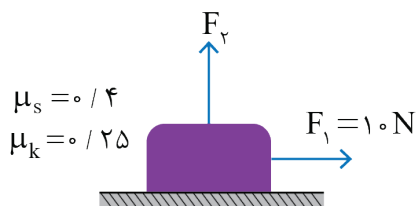


- (۱) $\vec{F} = \vec{F}'$ و $a_1 < a_2$
(۲) $\vec{F} = \vec{F}'$ و $\vec{a}_1 = \vec{a}_2$
(۳) $\vec{F} = -\vec{F}'$ و $\vec{a}_1 = -\vec{a}_2$
(۴) $\vec{F} = -\vec{F}'$ و $a_1 > a_2$

۵۶- وزنه‌ای را به انتهای فنر سبکی به طول ۲۶cm بسته و از سقف یک آسانسور آویزان می‌کنیم. ثابت فنر در SI برابر ۲۰۰ است. آسانسور از حالت سکون با شتاب $1 \frac{m}{s^2}$ رو به پایین شروع به حرکت می‌کند و در این شرایط طول فنر به ۳۵cm می‌رسد. جرم وزنه، چند کیلوگرم است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

- (۱) ۲ (۲) $1/5$ (۳) ۱ (۴) $0/5$

۵۷- جسمی به جرم 4 kg در ابتدا، روی یک سطح افقی ساکن است. سپس نیروی افقی $\vec{F}_1$ و نیروی قائم $\vec{F}_2$ به جسم وارد می‌شوند. اگر بزرگی نیروی F_2 به تدریج از صفر تا 20 N افزایش یابد، نیروی اصطکاک بین جسم و سطح چه تغییری می‌کند؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)



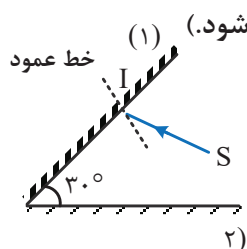
(۱) به تدریج افزایش می‌یابد.

(۲) به تدریج کاهش می‌یابد.

(۳) ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد.

(۴) ابتدا ثابت می‌ماند و سپس کاهش می‌یابد.

۵۸- مطابق شکل زیر، پرتو SI با زاویه تابش 40° بر آینه (۱) می‌تابد. این پرتو، پس از بازتابش‌های متوالی، آینه‌ها را ترک می‌کند. آخرین زاویه بازتابش چند درجه است؟ (سطح آینه‌های تخت، به اندازه کافی بزرگ فرض شود.)



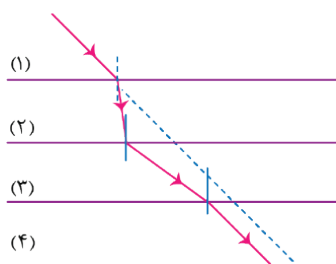
(۱) 50°

(۲) 60°

(۳) 70°

(۴) 80°

۵۹- در شکل زیر، پرتو نور از محیط (۱) وارد محیط‌های شفاف (۲)، (۳) و (۴) شده است. کدام رابطه برای سرعت نور در این محیط‌ها درست است؟ (پرتو خروجی موازی با پرتو ورودی است.)



$$(1) \quad \frac{v_1}{v_3} = \frac{v_4}{v_2}$$

$$(2) \quad \frac{v_1}{v_2} = \frac{v_3}{v_4}$$

$$(3) \quad v_2 < v_1 = v_4 < v_3$$

$$(4) \quad v_3 < v_1 = v_4 < v_2$$

۶۰- در حرکت هماهنگ سامانه جرم - فنر، معادله حرکت در به صورت $x = 0.04 \cos \frac{\pi}{4} t$ است. در بازه زمانی $t_1 = 0.5\text{ s}$ تا $t_2 = 5\text{ s}$ ، چند ثانیه، بردار شتاب و سرعت هم‌زمان در جهت محور x هستند؟

(۴) $2/5$

(۳) 2

(۲) $1/5$

(۱) 1

۶۱- نوسانگری به جرم 100 g روی سطح افقی بدون اصطکاک، حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. اگر دامنه حرکت 2 cm ، انرژی جنبشی و پتانسیل نوسانگر در یک لحظه به ترتیب 5 mJ و 15 mJ باشد، بسامد نوسان چند هرتز است؟ ($\pi^2 = 10$)

(۴) 20

(۳) 15

(۲) 10

(۱) 5

محل انجام محاسبات

۶۲- در اتم هیدروژن، الکترون از مدار n به n' می‌رود و فوتونی با انرژی $J \cdot 4/08 \times 10^{-19}$ تابش می‌کند. شعاع مدار n ، چند برابر شعاع بور است؟ ($E_R = 13/6 \text{ eV}$ و $e = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C}$)

- (۱) ۲۵ (۲) ۱۶ (۳) ۹ (۴) ۴

۶۳- اختلاف بیشترین و کمترین بسامد فوتون گسیلی اتم هیدروژن در رشته پاشن ($n' = 3$) چند هرتز است؟

$$\left(R = \frac{1}{1.097 \times 10^7} (\text{nm})^{-1}, c = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}} \right)$$

- (۱) $7/5 \times 10^{15}$ (۲) $1/875 \times 10^{15}$ (۳) $7/5 \times 10^{15}$ (۴) $1/875 \times 10^{14}$

۶۴- اگر اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو صفحه یک خازن ۸ میکرو فارادی، یک ولت تغییر کند، تعداد الکترون‌های هر صفحه، چقدر تغییر می‌کند؟ ($e = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C}$)

- (۱) 5×10^{19} (۲) 2×10^{19} (۳) 5×10^{13} (۴) 2×10^{13}

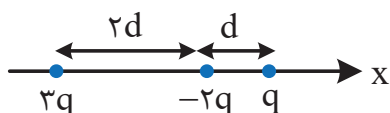
۶۵- ذره‌ای به جرم $4 \mu\text{g}$ و بار 5 nC در یک میدان الکتریکی یکنواخت از نقطه A تا نقطه B فقط تحت تأثیر میدان الکتریکی جابه‌جا می‌شود و سرعت آن از $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ به $20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ می‌رسد. $V_B - V_A$ چند ولت است؟

- (۱) -۱۲۰ (۲) -۶۰ (۳) ۶۰ (۴) ۱۲۰

۶۶- بارهای نقطه‌ای $5 \mu\text{C}$ و $-8 \mu\text{C}$ روی محور x ، به ترتیب در نقطه‌های $x_1 = 12 \text{ cm}$ و $x_2 = 24 \text{ cm}$ قرار دارند. اگر بارهای نقطه‌ای q_3 و q_4 به ترتیب در نقطه‌های $x_3 = 36 \text{ cm}$ و $x_4 = 0$ قرار گیرند، نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q_4 برابر صفر می‌شود. q_3 چند میکروکولن است؟

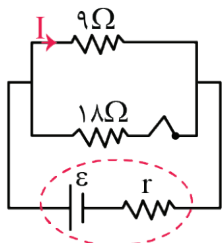
- (۱) +۲۷ (۲) -۲۷ (۳) +۱۷ (۴) -۱۷

۶۷- در شکل زیر، سه ذره باردار روی محور x قرار دارند. اگر نیروی خالص الکتریکی وارد بر بار $3q$ برابر $\vec{F}$ باشد، نیروی خالص وارد بر بار $-2q$ کدام است؟



- (۱) $3\vec{F}$ (۲) $-3\vec{F}$ (۳) $\frac{3}{7}\vec{F}$ (۴) $-\frac{3}{7}\vec{F}$

۶۸- در شکل زیر، I برابر 2 A است. اگر کلید را قطع کنیم، جریان الکتریکی عبوری از مقاومت ۹ اهمی، $0/25 \text{ A}$ افزایش می‌یابد، مقاومت درونی مولد، چند اهم است؟



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

۶۹- اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت R در مدار زیر، برابر ۳۷ است. نیروی محرکه باتری، چند ولت است؟

۴ (۱)
 ۵ (۲)
 ۷ (۳)
 ۸ (۴)

۷۰- در مدار زیر، با بستن کلید، عددی که آمپرسنج آرمانی نشان می‌دهد، چند برابر می‌شود؟

۸ (۱)
 ۶ (۲)
 ۴ (۳)
 ۲ (۴)

۷۱- در شکل زیر، با قطع یا وصل کلید، توان خروجی باتری ثابت می‌ماند. مقاومت R، چند اهم است؟

۴ (۱)
 ۳ (۲)
 ۲ (۳)
 ۱ (۴)

۷۲- درون یک لیتر آب، چند سانتی‌متر مکعب الکل بریزیم تا چگالی مخلوط، ۱۰ درصد بیشتر از چگالی الکل شود؟

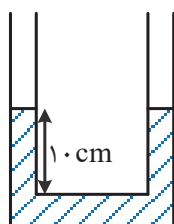
(چگالی آب و الکل به ترتیب $1 \frac{g}{cm^3}$ و $0.8 \frac{g}{cm^3}$ است.)

- ۸۰۰ (۱) ۱۲۰۰ (۲) ۱۵۰۰ (۳) ۱۸۰۰ (۴)

۷۳- در شکل زیر، سطح مقطع لوله $2 cm^2$ است و در آن آب با چگالی $\rho_1 = 1 \frac{g}{cm^3}$ قرار دارد. روی آب، در یک طرف $20 cm^3$

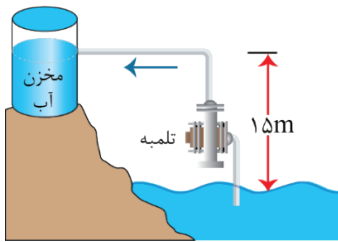
مایع مخلوط‌نشدنی با چگالی $\rho_2 = 0.8 \frac{g}{cm^3}$ می‌ریزیم. در لوله مقابل چند سانتی‌متر مکعب مایع مخلوط‌نشدنی دیگری

با چگالی $\rho_3 = 0.75 \frac{g}{cm^3}$ بریزیم، تا سطح آزاد مایع‌ها در دو شاخه لوله در یک سطح باشد؟



- ۸ (۱) ۱۲ (۲)
 ۱۲/۸ (۳) ۱۶ (۴)

۷۴- در شکل زیر، توان ورودی تلمبه برقی ۵ کیلووات است و در هر دقیقه ۱۲۰۰ لیتر آب با چگالی $\rho = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ را وارد مخزن می‌کند. بازده این تلمبه، چند درصد است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)



(۱) ۶۰

(۲) ۶۵

(۳) ۷۵

(۴) ۸۰

۷۵- یک قطعه آلومینیومی به جرم m و دمای 94°C را درون $4/5 \text{ kg}$ آب 50°C می‌اندازیم. اگر پس از برقراری تعادل

گرمایی، دمای آب به 52°C برسد، m چند کیلوگرم است؟ ($c_{\text{Al}} = 900 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}}$ و $4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}}$)

(۴) ۱

(۳) ۱/۵

(۲) ۲

(۱) ۲/۵

محل انجام محاسبات

۷۶- دربارهٔ نفت و اجزای تشکیل دهندهٔ آن، کدام مطلب درست است؟

- (۱) در برج تقطیر، مواد تشکیل دهندهٔ نفت کوره به بالای برج می‌روند.
- (۲) پالایش نفت خام، به تولید انرژی الکتریکی ارزان قیمت، منجر می‌شود.
- (۳) در نفت خام سبک، مولکول‌های سازندهٔ مواد پتروشیمیایی، کمتر وجود دارند.
- (۴) بخش عمده‌ای از هیدروکربن‌های موجود در نفت خام، واکنش‌پذیری زیادی دارند و به‌عنوان سوخت مصرف می‌شوند.

۷۷- دربارهٔ ویژگی‌های اتم کربن، کدام مطلب درست است؟

- (۱) می‌تواند با اتم‌های کربن دیگر اتصال برقرار کرده و دگرشکل‌های متفاوتی مانند الماس، یاقوت و گرافن را تشکیل دهد.
- (۲) می‌تواند هم‌زمان چهار پیوند یگانه، یا دو پیوند دوگانه، یا یک پیوند دوگانه و یک پیوند سه‌گانه، تشکیل دهد.
- (۳) به اتم‌های H، N، O و ... متصل شده و کربوهیدرات‌ها، آمینواسیدها، آنزیم‌ها و ... را تشکیل می‌دهد.
- (۴) با اتصال به اتم‌های هیدروژن، تنها ترکیب‌های راست زنجیر و حلقوی را تشکیل می‌دهد.

۷۸- کدام مطلب زیر، نادرست است؟

- (۱) ساختار لوویس مولکول‌های کربونیل سولفید و گوگرد دی‌اکسید مشابه هم است.
- (۲) شمار جفت الکترون‌های پیوندی در مولکول‌های CH_2O و HCN برابر است.
- (۳) در مولکول کربن تتراکلرید همهٔ اتم‌ها از قاعدهٔ هشتایی پیروی می‌کنند و شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی، سه برابر شمار پیوندها است.
- (۴) مجموع شمار اتم‌ها در فرمول شیمیایی دی‌نیتروژن تری‌اکسید با مجموع شمار یون‌ها در فرمول شیمیایی آهن (III) اکسید، برابر است.

۷۹- فرمول شیمیایی چند ترکیب، درست نوشته شده است؟

- واندیم کربنات: VCO_3
- سیلیسیم کرید: SiC
- کلروفرم: CHCl_3
- مس (I) نیترات: CuNO_3
- اسکاندیم فسفات: ScPO_4

- (۱) دو (۲) سه (۳) چهار (۴) پنج

۸۰- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟ ($\text{O} = 16 \text{ g.mol}^{-1}$)

- علت آلاینده و سمی بودن اوزون، واکنش‌پذیری زیاد آن است.
- در تبدیل $19/2$ گرم اوزون به اکسیژن، $0/6$ مول فراورده تشکیل می‌شود.
- لایهٔ اوزون با حذف تابش فروسرخ، تابش فرابنفش را به سطح زمین گسیل می‌دارد.
- در واکنش مولکول اکسیژن با اتم اکسیژن و تشکیل اوزون، تابش فرابنفش آزاد می‌شود.
- دلیل ثابت بودن مقدار اوزون در لایهٔ استراتوسفر، برگشت‌پذیر بودن واکنش تبدیل اوزون به اکسیژن است.

- (۱) دو (۲) سه (۳) چهار (۴) پنج

۸۱- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- $n+1$ برای زیرلایه $4d$ ، دو برابر $n+1$ برای زیرلایه $3s$ ، است.
 - تفاوت شمار الکترون‌ها و نوترون‌ها، در یون $^{140}_{58}Z^{3+}$ ، برابر ۳۰ است.
 - در اتم ^{26}D ، سه زیرلایه وجود دارد که هر یک با شش الکترون اشغال شده‌اند.
 - شمار الکترون‌های ظرفیت اتم ^{33}A با شمار الکترون‌های ظرفیت اتم ^{44}X ، برابر است.
 - زیرلایه $4s$ ، پیش از زیرلایه $3d$ در اتم عنصرهای واسطه دوره چهارم جدول تناوبی از الکترون اشغال می‌شود.
- (۱) دو (۲) سه (۳) چهار (۴) پنج

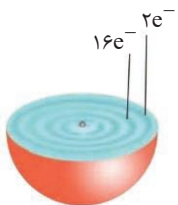
۸۲- چند مورد از مطالب زیر درست است؟ ($H=1, C=12, O=16, Fe=56, Cu=64: g.mol^{-1}$)

- $10^{19} \times 1/806$ اتم مس، $1/92$ میلی گرم جرم دارد.
 - شمار مول‌ها در ۸ گرم مس، با شمار مول‌ها در ۷ گرم آهن برابر است.
 - عدد جرمی هر عنصر، همان جرم مشخص شده آن در جدول دوره‌ای عنصرها است.
 - شمار اتم‌ها در ۲ گرم آب خالص، از شمار اتم‌ها در ۱ گرم کربن دی‌اکسید بیشتر است.
 - اتم ^{61}Ga می‌تواند مانند اتم ^{61}Se ، کاتیونی با سه بار مثبت، با آرایش هشتایی تشکیل دهد.
- (۱) پنج (۲) چهار (۳) سه (۴) دو

۸۳- اگر در واکنش سوختن اوکتان، $\frac{3}{8}$ اتم‌های کربن به جای تبدیل شدن به کربن دی‌اکسید، به کربن مونوکسید تبدیل شود، مجموع ضرایب استوکیومتری فراورده‌ها کدام است و به ازای مصرف 0.27 مول گاز اکسیژن، تفاوت جرم گازهای کربن دی‌اکسید و کربن مونوکسید تشکیل شده، به تقریب کدام است؟ ($C=12, O=16: g.mol^{-1}$)

- (۱) $4/22, 15$ (۲) $3/34, 15$ (۳) $4/22, 17$ (۴) $3/34, 17$

۸۴- با توجه به شکل زیر، که لایه‌های الکترونی اشغال شده اتم عنصر A و شمار الکترون‌های دو لایه آخر آن را نشان می‌دهد، کدام موارد از مطالب زیر، درست‌اند؟



لایه های الکترونی اتم عنصر A

- الف - عدد اتمی این عنصر، برابر ۲۸ است.
 - ب - زیرلایه‌ای با $I=2$ در اتم آن، ۱۰ الکترون دارد.
 - پ - همه زیرلایه‌های اشغال شده اتم آن پر از الکترون‌اند.
 - ت - این عنصر، در دوره چهارم و گروه ۱۰ جدول دوره‌ای جای دارد.
- (۱) الف - ب (۲) الف - ت (۳) ب - پ (۴) پ - ت

۸۵- اگر نرخ افزایش غلظت گاز NO_2 موجود در هوای آلوده یک شهر در یک بازه زمانی ۴ ساعته برابر $3 ppm$ در هر ساعت باشد، غلظت نیتریک اسید حاصل از واکنش این آلاینده با آب هنگام بارش باران، پس از پایان این بازه زمانی، به تقریب برابر چند ppm است؟

- (واکنش را کامل فرض کنید، گاز NO فراورده دیگر این واکنش است، ($H=1, N=14, O=16: g.mol^{-1}$)
- (۱) $1/1$ (۲) $0/6$ (۳) $1/6$ (۴) $0/8$

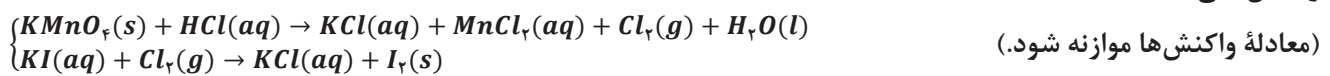
۸۶- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟ ($H=1, O=16, K=39: g.mol^{-1}$)

- رسانایی الکتریکی فلزها و نمکها، مستقل از حالت فیزیکی آنها است.
- برای حل کردن چربیها و رنگها، به جای استون از هگزان استفاده می شود.
- در ۵۰ میلی لیتر محلول ۴ مولار پتاسیم هیدروکسید، ۱۱/۲ گرم از آن وجود دارد.
- با افزایش غلظت مولی اتانول در آب، می توان رسانایی آن را به محلول HF نزدیک کرد.
- در ساختار یخ، هر اتم اکسیژن به ۴ اتم هیدروژن، به وسیله دو نوع متفاوت از پیوندها، متصل شده است.

(۱) پنج (۲) چهار (۳) سه (۴) دو

۸۷- ۷۹ گرم $KMnO_4$ با خلوص ۸۰ درصد با چند میلی لیتر محلول ۲ مولار هیدروکلریک اسید واکنش کامل می دهد و گاز تولید شده، در واکنش با مقدار کافی محلول پتاسیم یدید با بازدهی ۸۵ درصد، چند گرم ید آزاد می کند؟ (ناخالصی با اسید

واکنش نمی دهد، ($O=16, K=39, Mn=55, I=127: g.mol^{-1}$)



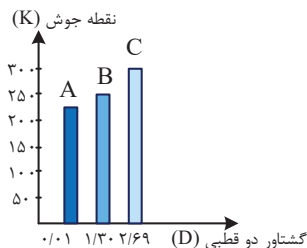
(۱) ۱۳۴/۹، ۶۵۰ (۲) ۲۱۵/۹، ۶۵۰ (۳) ۱۳۴/۹، ۱۶۰۰ (۴) ۲۱۵/۹، ۱۶۰۰

۸۸- معادله انحلال پذیری یک ترکیب یونی در آب به صورت: $S = 0.180 + 72$ ، است. اگر در دمای $30^\circ C$ ، ۳۲۴ گرم از آن در ۲۵۰ گرم آب وارد شود، چند گرم از آن رسوب خواهد کرد و در چه دمایی (با یکای $^\circ C$)، می توان یک محلول سیرنشده از حل کردن این مقدار رسوب در ۱۰۰ گرم آب به دست آورد؟

(۱) ۸۴، بالاتر از ۱۵ (۲) ۸۴، بالاتر از ۱۲

(۳) ۲۲۸، بالاتر از ۱۵ (۴) ۲۲۸، بالاتر از ۱۲

۸۹- با توجه به شکل زیر، چند مورد از مطالب زیر، درست است؟ (جرم مولی A، B و C نزدیک به هم است.)



- انحلال پذیری C در آب، در مقایسه با A بیشتر است.
- جهت گیری مولکول A در میدان الکتریکی بیشتر از B است.
- انحلال پذیری A در هگزان، در مقایسه با B و C بیشتر است.
- ترتیب افزایش قدرت نیروهای بین مولکولی سه ترکیب، به صورت $C > B > A$ است.

(۱) یک (۲) دو

(۳) سه (۴) چهار

۹۰- عنصر X، دو الکترون با عدد کوانتومی $l=1$ در لایه ظرفیت اتم خود دارد. چند مطلب زیر درباره آن، به یقین درست است؟

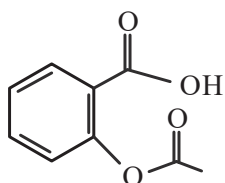
- رسانای خوب جریان برق است.
- یون تک اتمی پایدار از آن شناخته نشده است.
- در واکنش با سایر اتمها، الکترون ها به اشتراک می گذارد.
- بالاترین عدد اکسایش آن در ترکیبها، برابر ۴+ است.
- نافلز است که واکنش پذیری کمی دارد و در اثر ضربه خرد می شود.

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۹۱- اگر برای تبخیر ۱ گرم آب و ۱ گرم اتانول در شرایط مشابه، به ترتیب ۲۲۸۰ و ۸۴۰ ژول گرما مصرف شود، چند مورد از مطالب زیر درست است؟ ($H=1, C=12, O=16: g.mol^{-1}$)

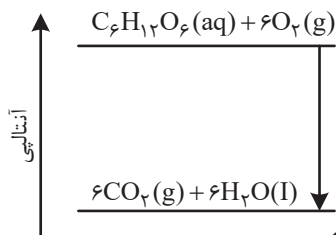
- در این شرایط، تبخیر اتانول، سریع تر از آب انجام می گیرد.
 - برای تبخیر ۰/۵ مول اتانول، ۱۹/۳۲ کیلوژول گرما مصرف می شود.
 - تبخیر هر مایع در سامانه، سبب پایین آمدن دمای آن سامانه می شود.
 - تفاوت گرمای لازم برای تبخیر ۱ مول آب و ۱ مول اتانول در این شرایط، برابر ۲/۴ کیلوژول است.
- (۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۹۲- کدام مطلب درباره ترکیب زیر، درست است؟ ($H=1, C=12, O=16: g.mol^{-1}$)



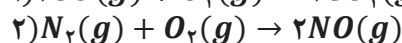
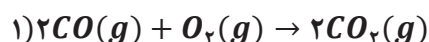
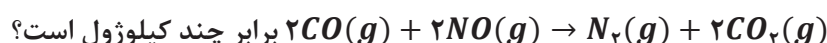
- (۱) تفاوت شمار اتم های هیدروژن مولکول آن، در مقایسه با هیدروکربن سیرشده زنجیره ای هم کربن، برابر ۱۲ است.
- (۲) اگر حلقه آروماتیک در مولکول آن به حلقه سیکلوهگزان تبدیل شود، شمار اتم های هیدروژن آن، ۴ واحد افزایش می یابد.
- (۳) تفاوت جرم مولی آن با جرم مولی بنزوئیک اسید، برابر ۵۵ گرم است.
- (۴) مولکول آن، دارای یک گروه کربوکسیل و یک گروه کتونی است.

۹۳- نمودار زیر، به اکسایش گلوکز در بدن مربوط است. با توجه به آن، چند مورد از مطالب زیر، درست است؟



- آنتالپی فراورده ها از آنتالپی واکنش دهنده ها بیشتر است.
 - محتوای انرژی و پایداری مولکول آب از گلوکز کمتر است.
 - در انجام این فرایند، انرژی از سامانه به محیط انتقال می یابد.
 - نمودار فرایند هم دما شدن شیر با دمای $60^{\circ}C$ در بدن، مانند نمودار روبه رو است.
 - دمای مواد واکنش دهنده پیش از آغاز واکنش، در مواد فراورده پس از واکنش، به تقریب برابر است.
- (۱) چهار (۲) سه (۳) دو (۴) یک

۹۴- با استفاده از دو واکنش داده شده و بر پایه قانون هس، ΔH واکنش کلی:



(آنتالپی پیوندهای $C=O$ ، $O=O$ ، $N=O$ ، $N \equiv N$ و $C \equiv O$ به ترتیب برابر با ۸۰۰، ۴۹۵، ۶۰۷، ۹۴۵ و ۱۰۷۰ کیلوژول بر مول در نظر گرفته شود.)

(۴) +۲۹۷

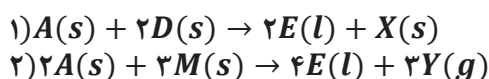
(۳) +۷۹۱

(۲) -۲۹۷

(۱) -۷۹۱

محل انجام محاسبات

۹۵- دربارهٔ نمودار «مول – زمان» دو واکنش زیر، که با مقدار برابر از A و مقدار کافی از واکنش دهندهٔ دیگر و در شرایط مناسب آغاز می‌شود، کدام مطلب درست است؟



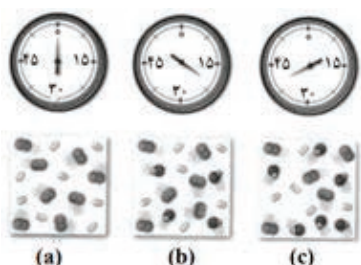
(۱) در واکنش ۲، نسبت شیب نمودارهای E و M برابر $\frac{4}{3}$ و آهنگ تغییر مولی Y، $\frac{3}{4}$ آهنگ تغییر مولی A است.

(۲) اگر در مدت ۳۰ ثانیه، شمار مول‌های D به ۵۰ درصد مقدار آغازی آن برسد، واکنش ۱ در ۶۰ ثانیه پایان می‌یابد.

(۳) اگر سرعت واکنش‌ها با استفاده از کاتالیزگر مناسب دو برابر شود، شیب نمودار Y نسبت به نمودار X، تغییر بیشتری خواهد داشت.

(۴) نسبت تغییر مولی A به E در زمان یکسان در دو واکنش، یکسان است و نمودار تغییرات A در دو واکنش، با یکدیگر نقطهٔ تقاطع دارند.

۹۶- با توجه به شکل زیر، که واکنش ید با هیدروژن را در دمای معین در یک ظرف دربستهٔ ۲/۵ لیتری نشان می‌دهد، اگر هر ذره ارزش ۰/۰۵ مول از هر ماده را نشان دهد، کدام مطلب درست است؟



(۱) سرعت واکنش در ۱۰ دقیقهٔ آغازی، نصف سرعت آن در ۲۰ دقیقهٔ آغازی است.

(۲) سرعت واکنش پس از ۴۰ دقیقه به $1/5 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ می‌رسد.

(۳) سرعت مصرف هیدروژن و تشکیل فراورده، در طول انجام واکنش، برابر است.

(۴) سرعت واکنش در ۲۰ دقیقهٔ آغازی، برابر $1/2 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ است.

۹۷- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- پلیمرها از شمار بسیار زیادی پیوند کووالانسی و یونی تشکیل شده‌اند.
- در واحد تکرارشوندهٔ پلی‌استیرن، شمار اتم‌های کربن و هیدروژن برابرند.
- در نشاسته، بخش‌هایی وجود دارد که در سرتاسر مولکول تکرار شده‌اند.
- درشت مولکول‌ها به شکل طبیعی و پلیمرها به صورت مصنوعی ساخته می‌شوند.
- درشت مولکول‌ها، مولکول‌هایی بزرگ‌اند که واحدهای تکرارشوندهٔ آن‌ها بزرگ است.

(۴) دو

(۳) سه

(۲) چهار

(۱) پنج

۹۸- اگر به جای بخش یونی ترکیبی با فرمول: $\text{H}_3\text{C} - (\text{CH}_2)_{11} - \text{C}_6\text{H}_4 - \text{SO}_3^- \text{Na}^+$ اتم هیدروژن جایگزین شود. ترکیبی به دست می‌آید که: ($\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

(۱) جرم مولی آن، $4/1$ برابر جرم مولی متیل متانوات است.

(۲) قابلیت سوختن آن در هوا در مقایسه با ترکیب نخست، کاهش می‌یابد.

(۳) جرم مولی آن با جرم مولی آلکینی با فرمول: $\text{C}_3\text{H}_4 - \text{C} \equiv \text{C} - \text{C}_{13}\text{H}_{27}$ برابر است.

(۴) انحلال‌پذیری آن در آب و حلال‌های قطبی در مقایسه با ترکیب نخست، افزایش می‌یابد.

محل انجام محاسبات

۹۹- چند مورد از مطالب زیر، درباره استری با فرمول مولکولی $C_3H_7COOC_2H_5$ درست است؟

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

- همپار هگزانوئیک اسید است.
 - الکل سازنده آن را می توان از واکنش اتن با آب، به دست آورد.
 - شمار پیوندهای $C-H$ در ساختار مولکول آن، سه برابر شمار پیوندهای $C-C$ است.
 - از آبکافت ۰/۵ مول از آن با بازده ۶۰ درصد، ۲۶/۴ گرم کربوکسیلیک اسید مربوط، تشکیل می شود.
- (۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۱۰۰- مقداری $N_2O_5(s)$ را در ۱۰۰ میلی لیتر آب مقطر وارد کرده و حجم محلول اسیدی را به ۰/۵ لیتر می رسانیم. اگر pH محلول حاصل، برابر ۳/۱۵ باشد، مقدار $N_2O_5(s)$ چند میلی گرم بوده است؟

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

(۴) ۳۷/۸

(۳) ۱۸/۹

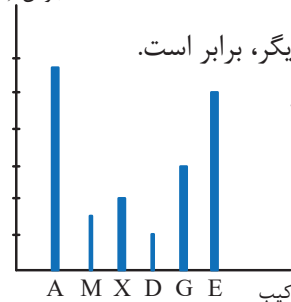
(۲) ۳/۷۸

(۱) ۱/۸۹

۱۰۱- ترکیبهای A، M و X، کاغذ pH را به رنگ سرخ و ترکیبهای D، G و E، آن را به رنگ آبی درمی آورد. با توجه به نمودار زیر، کدام مطلب درست است؟ (دما ثابت است.)

نقطه جوش (K)

رسانایی الکتریکی محلول ۰/۱ مولار



- (۱) اگر E و M، هر دو یک ظرفیتی باشند، حجم استفاده شده از آن ها در واکنش کامل با یکدیگر، برابر است.
- (۲) غلظت یون هیدرونیوم در محلول D، بیشتر از غلظت یون هیدروکسید در محلول X است.
- (۳) pH محلول A کمی کوچک تر از ۱ و pH محلول G کمی بزرگ تر از ۱۳ است.
- (۴) اگر M هیدروفلوئوریک اسید باشد، X هیدروسیانیک اسید است.

۱۰۲- درباره محلول ۱ مولار فورمیک اسید (محلول I) و محلول ۱ مولار استیک اسید (محلول II) در دمای اتاق و با حجم برابر، چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟ (نسبت ثابت یونش دو اسید را به تقریب برابر ۱۰ در نظر بگیرید.)

- نسبت $[H^+]$ در محلول I به $[H^+]$ در محلول II، از $\sqrt{10}$ کوچک تر است.
- شمار کل یون های موجود در محلول I، ۱۰ برابر شمار کل یون های موجود در محلول II است.
- برای نزدیک شدن مقدار ثابت یونش دو محلول به یکدیگر، غلظت محلول II باید ۱۰ برابر شود.
- نسبت شمار مولکول های یونیده نشده در محلول II، به شمار مولکول های یونیده نشده در محلول I، بزرگ تر از یک است.

(۴) چهار

(۳) سه

(۲) دو

(۱) یک

محل انجام محاسبات

۱۰۳- در سلول نشان داده شده، کدام الکترود زیر باید باشد تا واکنش در سلول در جهت طبیعی پیشرفت کند و تغییرات غلظت مولار یون‌ها در آن، به ازای مبادله‌ی شمار معینی الکترون، بیشینه باشد؟

$$E^{\circ}(\text{Al}^{3+} / \text{Al}) = -1.66\text{V}, E^{\circ}(\text{Cr}^{3+} / \text{Cr}) = -0.74\text{V}, E^{\circ}(\text{Fe}^{2+} / \text{Fe}) = -0.44\text{V}$$

$$E^{\circ}(\text{Ag}^{+} / \text{Ag}) = +0.8\text{V}, E^{\circ}(\text{Mg}^{2+} / \text{Mg}) = -2.37\text{V}$$



- (۱) نقره
(۲) کروم
(۳) آهن
(۴) منیزیم

۱۰۴- با توجه به اینکه واکنش الکتروشیمیایی: $\text{Sn}^{2+}(\text{aq}) + \text{Mn}(\text{s}) \rightarrow \text{Sn}(\text{s}) + \text{Mn}^{2+}(\text{aq})$ در جهت طبیعی پیشرفت دارد، چند مورد از مطالب زیر، درباره‌ی آن درست است؟

- Sn^{2+} ، گونه‌ی اکسند و Mn ، گونه‌ی کاهش یافته است.
- E° الکترود $\text{Sn}^{2+} / \text{Sn}$ ، از E° الکترود $\text{Mn}^{2+} / \text{Mn}$ ، بزرگ‌تر است.
- به ازای مصرف ۰/۲۵ مول منگنز، $10^{23} \times 3/01$ الکترون مبادله می‌شود.
- با انجام واکنش در سلول، به تدریج سطح تیغه‌ی قلع، از الکترون انباشته می‌شود.
- در سلول گالوانی تشکیل شده از این دو الکترود، جهت حرکت الکترون در مدار بیرونی، از تیغه‌ی منگنز به تیغه‌ی قلع است.

- (۱) پنج (۲) چهار (۳) سه (۴) دو

۱۰۵- جمع جبری بار یون‌های نیترات، سیلیکات، فسفات و هیدروژن کربنات و عدد اکسایش اتم مرکزی آن‌ها کدام است؟

- (۱) ۱۰ (۲) ۹ (۳) -۱ (۴) -۲

۱۰۶- چند مورد از مطالب زیر، درباره‌ی مولکول آمونیاک درست است؟

- اتم مرکزی در آن، بار جزئی منفی دارد.
- ساختار آن، مشابه ساختار مولکول کربن تتراکلرید است.
- در تشکیل $10^{24} \times 4/515$ مولکول از آن، $22/5$ مول جفت الکترون بین اتم‌ها شرکت می‌کند.
- مجموع شمار جفت الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی در آن، برابر شمار جفت الکترون‌های پیوندی در مولکول کربونیل سولفید است.

- (۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

محل انجام محاسبات

ذوب بالاتری دارد؟

$$G \sqcup D \quad (4)$$

J և D (չ

$$E \cup A \cup$$

• مقدار گاز CO خروجی از اگزوز خودروها، چند برابر مقدار گاز NO همراه آن است.

• در مبدل کاتالستی، فلزهایی مانند رادیم، مولیبدن و پلاتین به صورت لایه‌ای به قطر ۱۰ تا ۲۰ میکرون به کار می‌رود.

(۴) چہار

(۳) سه

(۲) دو

(۱) ک

• 125 • (f)

• / ۲۴۲ (۳

• / 125 (2)

• 151 (1)

الف - فرمول مولکولی آن با فرمول مولکولی نفتالن، یکسان است.

ب - مجموع عددهای اکسایش اتم‌های کربن ستاره‌دار، برابر ۴- است.

پ - در تبدیل آن به ترفتالیک اسید، عدد اکسایش اتم C^* ، ۶ واحد افزایش می یابد.

ت - با استفاده از اتن و در مجاورت یک اکسندۀ مناسب، به ترفتالیک اسید تبدیل می شود.

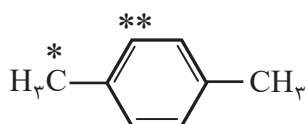
(۴) ب - پ

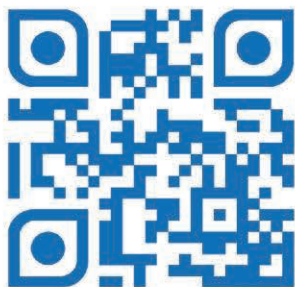
(۳) ب - ت

(۲) الف - ت

(۱) الف - ب

محل انجام محاسبات





223

A

خارج از کشور



آزمون سراسری گروه آزمایشی علوم تجربی - ۱۴۰۱

آزمون اختصاصی - دفترچه ۳

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	از شماره	تا شماره	زمان پاسخگویی	ملاحظات
۱	ریاضی	۳۰	۱۱۱	۱۴۰	۶۰ دقیقه	۴۵ سوال
۲	زمین شناسی	۱۵	۱۴۱	۱۵۵		۶۰ دقیقه

۱۱۱- حاصل عبارت $(\sqrt{3}-\sqrt{5}-\sqrt{3+\sqrt{5}})(\frac{\sqrt{2}+\sqrt{5}}{\sqrt{10}+2})$ کدام است؟

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

۱۱۲- اعداد ۱۴ و $۱۷/۲$ به ترتیب جملات پنجم و هفتم یک دنباله درجه دوم هستند. اگر ضریب بزرگ‌ترین درجه جمله عمومی،

برابر $\frac{1}{۷}$ قرینه جمله پنجم باشد، جمله پانزدهم چند برابر جمله اول است؟

- (۱) ۲ (۲) $۲/۴$ (۳) $۴/۶$ (۴) ۵

۱۱۳- رأس سهمی $y = -ax^2 + ax + ۲$ روی سهمی $y = -۲bx^2 - ۲bx - ۱$ قرار دارد و برعکس. مقدار $b-a$ چقدر است؟

- (۱) -۶ (۲) ۶ (۳) -۱۸ (۴) ۱۸

۱۱۴- اگر $۰ < \frac{1-3x}{x+1} < ۲$ باشد، مجموعه مقادیر $\left[\frac{x}{۲}\right]$ چند عضو دارد؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۱۵- اگر $f(x) = (ax+۲)(b-x) - ۷x^۷$ ضابطه یک تابع ثابت باشد، برد تابع f کدام است؟

- (۱) $-\frac{۲}{۷}$ (۲) $\frac{۲}{۷}$ (۳) $-\frac{۴}{۷}$ (۴) $\frac{۴}{۷}$

۱۱۶- نمودار تابع $f(x) = \frac{1}{x}$ را در امتداد محور x ها، ۱ واحد در جهت مثبت و سپس قرینه آن نسبت به محور x ها را در امتداد

محور y ها، ۲ واحد در جهت منفی انتقال می‌دهیم. فاصله نقطه‌های برخورد منحنی حاصل با نمودار تابع f ، از مبدأ مختصات،

کدام است؟

- (۱) $\frac{\sqrt{2}}{۲}$ (۲) $\frac{\sqrt{5}}{۲}$ (۳) $\frac{۳\sqrt{2}}{۲}$ (۴) $\frac{\sqrt{10}}{۲}$

۱۱۷- اگر a و b اعداد طبیعی و ریشه‌های معادله $x^2 - (a^2 + b^2 - ۱۲)x + a + b - ۱ = ۰$ باشند، مقدار $a+b$ کدام است؟

- (۱) ۲ (۲) ۵ (۳) ۹ (۴) ۱۲

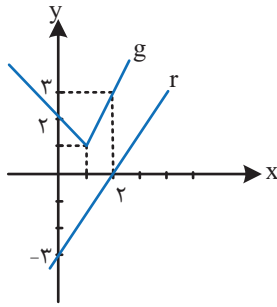
۱۱۸- معادله $\frac{1}{\sqrt{2-x}+2} - \frac{1}{2-\sqrt{2-x}} = \frac{2-x}{5\sqrt{2-x}}$ چند ریشه مثبت دارد؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۱۱۹- وارون تابع $y = -۳x^2 + ۲x - ۱۱$ از کدام نقطه عبور می‌کند؟

- (۱) $(۹, -۲)$ (۲) $(۲, -۳۱)$ (۳) $(-۱, ۱۰)$ (۴) $(-۱۲, -۱)$

محل انجام محاسبات



۱۲۰- با توجه به نمودارهای f و g در شکل زیر، حاصل $g \circ f^{-1}(-2) \times g \circ g(0)$ کدام است؟

- (۱) ۶
(۲) ۴
(۳) -۴
(۴) -۶

۱۲۱- تابع f روی R اکیداً نزولی است. اگر $F(3) = 0$ باشد، دامنه $g(x) = \sqrt{x^2 f(x)}$ شامل چند عدد صحیح نامنفی است؟

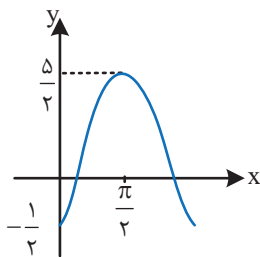
- (۱) صفر (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۲۲- اگر $-\frac{\pi}{12} < x < \frac{5\pi}{12}$ و $\sin 2x = \frac{m-1}{4}$ باشد، مجموعه مقادیر m کدام است؟

- (۱) $(-1, 5)$ (۲) $(-1, 5]$ (۳) $(-1, 1)$ (۴) $(-1, 1]$

۱۲۳- اگر $10(\sin x + \cos x) = 6\sqrt{5}$ باشد، مقدار $\tan x$ کدام عدد می تواند باشد؟

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



۱۲۴- شکل زیر، قسمتی از نمودار تابع $y = c + a \cos bx$ را نشان می دهد. مقدار ac کدام است؟

- (۱) -۵ (۲) -۳ (۳) $-\frac{5}{2}$ (۴) $-\frac{3}{2}$

۱۲۵- تعداد جواب های معادله $\sin(x + \frac{\pi}{6}) \cos(x - \frac{\pi}{3}) = 1$ در بازه $[0, 2\pi]$ کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۲۶- اگر $\log_2 3 = a$ و $\log_8 b = \frac{2}{3}(1+a)$ باشد، مقدار $\log(2b-8)$ کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) $1/5$ (۳) ۲ (۴) $2/5$

۱۲۷- تابع $f(x) = \sqrt[3]{2^{ax+b}}$ از نقطه $(\frac{1}{2}, 1)$ عبور می کند. اگر $f^{-1}(8) = 5$ باشد، حاصل $a-b$ چقدر است؟

- (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴) صفر

۱۲۸- انحراف معیار شش داده آماری ۲ و اختلاف آن ها از میانگین برابر $a, 0, -1, b, -1, 3$ است. اگر $a > 0$ باشد، مقدار b کدام

است؟

- (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) -۲ (۴) -۳

محل انجام محاسبات

۱۲۹- چارک دوم تعدادی داده آماری برابر ۳ است. قرینه میانگین داده‌های کوچک‌تر از میانه، ۶ واحد کوچک‌تر از میانگین داده‌های بزرگ‌تر از میانه است. اگر تعداد داده‌ها زوج باشد، میانگین داده‌ها کدام است؟

- (۱) ۶ (۲) ۴/۵ (۳) ۳ (۴) ۱/۵

۱۳۰- حاصل $\lim_{x \rightarrow -1^+} \frac{|x+1|[x]}{x-[-x]}$ کدام است؟

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

۱۳۱- حاصل $f(x) = \sqrt{ax^2 + x + 1}$ و $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{f(x)}{x+2} = \frac{1}{2}$ باشد، حاصل $\lim_{x \rightarrow -1^-} \left[\frac{1}{x} \right] f(x)$ چقدر است؟

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

۱۳۲- اگر $f(x) = \frac{x\sqrt{x}}{2x^2 + x - 1}$ باشد، حاصل $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{2f(x) - 1}{2(x-1)}$ کدام است؟

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

۱۳۳- اگر $y = 2x + b$ بر نمودار $y = \frac{x+a}{ax+1}$ در نقطه‌ای به طول واحد مماس باشد، مقدار $a-b$ کدام است؟

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

۱۳۴- نمودار تابع $y = x^3 + ax^2 - 2bx - 4$ در نقاطی به طول صفر و -۲ دارای اکسترمم نسبی است. فاصله بین نقاط اکسترمم نسبی این تابع، چقدر است؟

- (۱) $2\sqrt{5}$ (۲) $2\sqrt{11}$ (۳) $2\sqrt{15}$ (۴) $2\sqrt{101}$

۱۳۵- در ساخت قوطی‌های حلبی درباز به شکل مکعب‌مستطیل با قاعده مربع و حجم ۴ واحد مکعب، حداقل حلب استفاده شده در هر قوطی، چند واحد مربع است؟

- (۱) ۱۴ (۲) ۱۲ (۳) ۱۰ (۴) ۸

۱۳۶- ۴ کتاب متمایز با موضوع ریاضی و ۲ کتاب متمایز با موضوع آمار را به چند طریق می‌توان در یک قفسه کنار هم قرار داد، به طوری که موضوع دو کتاب مجاور هر کتاب (به جز کتاب اول و آخر) متفاوت باشد؟

- (۱) ۹۶ (۲) ۷۲ (۳) ۴۸ (۴) ۲۴

۱۳۷- دو سکه را پرتاب می‌کنیم. اگر هر دو سکه «رو» یا هر دو «پشت» ظاهر شوند، یک سکه دیگر می‌اندازیم، در غیر این صورت دو سکه دیگر پرتاب می‌کنیم. در مجموع با کدام احتمال، دقیقاً دو سکه به «پشت» ظاهر می‌شود؟

(۴) $\frac{3}{8}$

(۳) $\frac{3}{4}$

(۲) $\frac{1}{2}$

(۱) $\frac{1}{4}$

۱۳۸- طول ارتفاع AH در مثلثی با رأس‌های $A(1,9)$ ، $B(3,3)$ و $C(7,11)$ کدام است؟

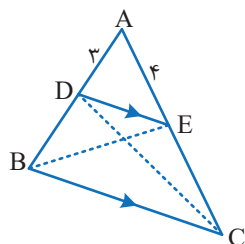
(۴) ۶

(۳) $2\sqrt{5}$

(۲) $\sqrt{10}$

(۱) ۲

۱۳۹- در شکل زیر، نسبت مساحت مثلث CDE به مساحت مثلث BDE کدام است؟



(۱) $\frac{1}{2}$

(۲) $\frac{2}{3}$

(۳) $\frac{3}{4}$

(۴) ۱

۱۴۰- دو دایره $x^2 + y^2 + 2y - 4x = 0$ و $x^2 + y^2 - 2y = 2$ نسبت به هم کدام وضعیت را دارند؟

(۴) متداخل

(۳) متخارج

(۲) متقاطع

(۱) مماس بیرون

محل انجام محاسبات

۱۴۱- مهم ترین منشاء عنصر کادمیم در طبیعت، کدام است؟

- (۱) کانی های رسی و میکای سیاه و برخی از زغال سنگ ها
- (۲) کانسنگ های سولفیدی موجود در معادن روی و سرب
- (۳) کانسنگ های سولفیدی موجود در سنگ های رسی و آتشفشانی
- (۴) خاک های حاصل از فرسایش سنگ های آتشفشانی و سنگ معدن طلا و نقره

۱۴۲- کمبود یا زیادی کدام عنصرها در بدن انسان، سبب بیماری می شوند؟

- (۱) آرسنیک، جیوه (۲) آرسنیک، فلئور (۳) جیوه، روی (۴) فلئور، روی

۱۴۳- عوامل مؤثر بر تشکیل و ترکیب خاک ها کدام اند؟

- (۱) دما، بارندگی، نوع جانوران و جنس سنگ های منطقه
- (۲) سنگ مادر، شیب زمین، فعالیت جانداران، اقلیم منطقه
- (۳) هوازگی شیمیایی، هوازگی فیزیکی، سنگ بستر، هوای منطقه
- (۴) هوازگی فیزیکی، هوازگی شیمیایی، هوازگی زیستی، نوع سنگ مادر

۱۴۴- مواد طبیعی اولیه مورد نیاز سازه های بزرگ در آزمایشگاه های مکانیک خاک و سنگ، از کدام جهات مورد ارزیابی قرار می گیرند؟

- (۱) مقاومت، نفوذپذیری، اندازه دانه ها
- (۲) درصد مواد آلی، مقاومت، درصد اندازه دانه ها
- (۳) جنس دانه ها، میزان تخلخل، میزان نفوذپذیری
- (۴) ترکیب شیمیایی دانه ها، درصد مواد معدنی و آلی

۱۴۵- در کدام مورد، سنگ های آذرآواری تشکیل می شود؟

- (۱) قطعات جامد تفرا به هم بچسبند و سخت شوند.
- (۲) قطعات آذرین به وسیله گدازه سرد شده به هم متصل شوند.
- (۳) تفراهایی با سیمانی از خاکستر آتشفشانی، به هم متصل شوند.
- (۴) خاکسترهای آتشفشانی به وسیله سیمانی رسوبی به هم متصل شوند.

۱۴۶- امواج ریلی زمین لرزه در همه موارد شبیه به امواج دریاست، بجز:

- (۱) عمق نفوذ محدود (۲) جهت ارتعاش ذرات (۳) شکل ارتعاش ذرات (۴) کم اثر شدن با افزایش عمق

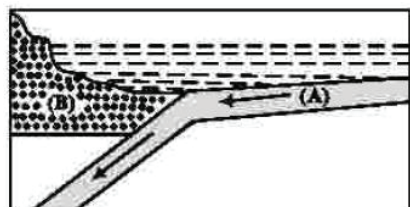
۱۴۷- در گذشته های دور کدام پهنه زمین شناختی ایران در برخی مناطق، دارای محیط های باتلاقی کم اکسیژن، همراه با پوشش گیاهی خوب بوده است؟

- (۱) البرز (۲) ارومیه - دختر (۳) زاگرس (۴) کپه داغ

۱۴۸- پهنه سندیج - سیرجان، بیشتر با کدام نوع سنگ ها و منابع اقتصادی شناخته می شود؟

- (۱) رسوبی آهکی، سرب و مس (۲) آذرین درونی، کروم و نیکل (۳) دگرگون شده، سرب و روی (۴) آذرین بیرونی، منیزیت و مس

۱۴۹- شکل زیر، قسمتی از بستر اقیانوس است. (A) و (B) به ترتیب ورقه اقیانوسی و قاره ای اند. این قسمت از اقیانوس، کدام پدیده زمین شناختی را کم دارد؟



- (۱) پشته میان اقیانوسی
- (۲) چین خوردگی
- (۳) جزایر قوسی
- (۴) دراز گودال

۱۵۰- باقی مانده یک ماگمای متبلور شده، دارای آب و مواد فرار فراوان است. با تبلور آهسته این قسمت از ماگما، شرایط برای تشکیل بلورهای بزرگ کدام یک فراهم می شود؟

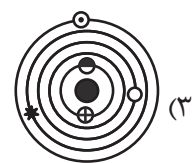
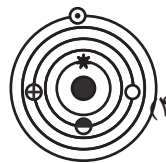
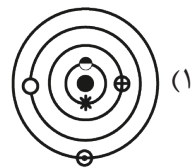
- (۱) اکسید آهن (۲) اکسید نیکل (۳) پلاتین خالص (۴) سیلیکات بریلیم

۱۵۱- کدام مورد، می تواند علت ایجاد اختلاف مدت زمان روز و شب در عرض های جغرافیایی مختلف باشد؟

- (۱) اختلاف سرعت زاویه ای زمین به علت اختلاف فاصله استوا تا قطب با خورشید
(۲) زاویه بین محور زمین و خط عمود بر سطح مدار گردش زمین به دور خورشید
(۳) زاویه بین دایره عظیمه روشنایی و خط عمود بر سطح مدار گردش زمین به دور خورشید
(۴) اختلاف فاصله استوا و قطب و به علت شکل کروی زمین و کم و زیاد شدن فاصله زمین از خورشید

۱۵۲- کدام شکل، می تواند نمایش نظریه «زمین مرکزی» باشد؟

- ☉ مریخ ○ زهره ⊕ عطارد ☾ ماه ● زمین ✱ خورشید



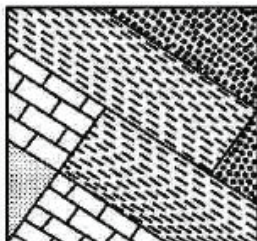
۱۵۳- طی تبدیل مواد آلی به ذخایر نفت خام، کدام عوامل فیزیکی اهمیت بیشتری دارند؟

- (۱) دما، فشار، زمان، رسوب دانه ریز، سنگ مخزن مناسب، پوش سنگ مناسب
(۲) فشار، شکل تله نفتی، اختلاف چگالی مواد، تخلخل و نفوذپذیری سنگ مادر
(۳) دما، فشار، عمق کمتر از ۲۰۰ متر، باکتری ها، نفت گیرهایی با شکل مناسب
(۴) آب شور، عمق، اکسیژن اندک، وجود پوش سنگ مناسب، پلانکتون های فراوان

۱۵۴- پهنا و عمق رود A، ۲ برابر رود B و سرعت آب در رود A، نصف رود B است. نسبت دبی رود A به رود B کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{2}$ (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۴

۱۵۵- شکل زیر، قسمتی از دیواره یک ترانشه عمیق تحقیقاتی را نشان می دهد. در به وجود آمدن پدیده های موجود در شکل، کدام نوع تنش ها، به ترتیب از قدیم به جدید تأثیر گذار بوده اند؟



- (۱) برشی، فشاری، کششی
(۲) فشاری، کششی، کششی
(۳) فشاری، کششی، فشاری
(۴) فشاری، فشاری، کششی