



برای نصب اپلیکیشن چندکنکور  
برای نصب اپلیکیشن چندکنکور  
برای نصب اپلیکیشن چندکنکور  
QRcode بالا را اسکن کنید.

۱۴۰۲  
نوبت اول  
دفترچه شماره ۱

خدیجه  
چندکنکور

## آزمون سراسری ورودی دانشگاه های کشور

### گروه آزمایشی علوم تجربی

سراسری تجربی ۱۴۰۲ نوبت اول (دی ۱۴۰۱)

شماره داوطلبی:

نام و نام خانوادگی:

مدت پاسخ گویی: ۴۵ دقیقه

تعداد سؤال: ۴۵

عنوان مواد امتحانی آزمون، تعداد، شماره سؤالات و مدت پاسخ گویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ گویی
۱	زیست شناسی	۴۵	۱	۴۵	۴۵ دقیقه

## زیست‌شناسی

۱- چند مورد، معرف نوعی واکنش کاهشی در جانداران است؟

الف - تبدیل اتانال به اتانول در گیاهان غرقابی

ب - تبدیل پیرووات به لاکتات در یاخته‌های ماهیچه اسکلتی انسان

ج - تبدیل پیرووات به بنیان استیل در یاخته‌های کبدی انسان

د - تبدیل مولکول پنج کربنی به مولکول چهار کربنی در سیانوباکتری‌ها

۴ (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴)

۲- مطابق با مطلب کتاب درسی، کدام مورد، برای تکمیل عبارت مقابل، مناسب است؟ «در نوعی جاندار که می‌تواند .....».

(۱) با جذب  $CO_2$ ، گازی بی‌رنگ با بویی شبیه به تخم مرغ گندیده را تجزیه کند، رونوشت میانه (اینترون)ها در RNA پیک (mRNA) حذف می‌شود

(۲) در اطراف دهانه آتشفشان‌های زیر آب زندگی کند، فام‌تن (کروموزوم) اصلی دارای یک مولکول DNA حلقوی است

(۳) آمونیم موجود در خاک را به نیترات تبدیل کند، رنابسپاراز به مجموعه راه‌انداز - عوامل رونویسی هدایت می‌شود

(۴) بخشی از پیکر رشته‌ای خود را به درون ریشه گیاه نهان‌دانه وارد کند، فقط یک نوع رنابسپاراز وجود دارد

۳- برای تکمیل عبارت مقابل، کدام گزینه، نامناسب است؟ «اغلب تارهای ماهیچه دوسر بازوی یک ورزشکار دوی استقامت در مقایسه با اغلب

تارهای ماهیچه دوسر بازوی یک وزنه‌بردار حرفه‌ای، .....» (با فرض این‌که این دو ورزشکار قبل از شروع تمرینات ورزشی، توده عضلانی

مشابهی داشته باشند).

(۱) در مجاورت رگ‌ها و مویرگ‌های خونی گسترده‌تری قرار دارند

(۲) حاوی مقادیر بیشتری از نوعی مولکول زیستی آهن‌دار هستند

(۳) سریع‌تر کلسیم را به داخل ماده زمینه‌سیتوپلاسم وارد می‌کنند

(۴) حاوی مقادیر بسیار زیادتری از آنزیم‌های مربوط به زنجیره انتقال الکترون هستند

۴- کدام مورد، به ترتیب، می‌تواند معرف ژن نمود (ژنوتیپ) درون‌دانه و لپه یک دانه ذرت باشد؟

(۱) BAA و AB

(۲) AA و BAA

(۳) BBA و BB

(۴) AB و BBB

۵- شامپانزه از تکه‌های چوب یا سنگ برای شکستن پوسته سخت میوه‌ها استفاده می‌کند. از میان موارد زیر، چند مورد درباره این رفتار صادق است؟

الف - منجر به ایجاد پاسخی غریزی و یک بازتاب طبیعی نیز می‌شود.

ب - منحصراً با روش آزمون و خطا آموخته شده است.

ج - به منظور سازگارشدن جانور با محیط رخ داده است.

د - حاصل ارتباط برقرار کردن میان تجربه‌های گذشته و موقعیت‌های جدید جانور است.

۴ (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴)

۶- با توجه به مراحل ایجاد گیاهان زراعی تراژنی از طریق مهندسی ژنتیک، در بین مرحله چهارم و ششم، کدام مورد انجام می‌شود؟

(۱) تبدیل گیاهچه به گیاه تراژنی

(۲) تکثیر یاخته‌های نوترکیب در محیط کشت

(۳) وارد کردن DNA و ترکیب به یاخته میزبان

(۴) بررسی دقیق ایمنی زیستی گیاه تراژنی

۷- برای تکمیل عبارت مقابل، کدام مورد، مناسب نیست؟ «هر بسپاری که به طور کامل ساخته شده و محصول مستقیم یکی از رشته‌های

DNA (DNA)ی هسته اوگناست، ..... است.»

(۱) در طی ساخته‌شدن، به تدریج از رشته الگو جدا شده

(۲) حاصل فعالیت بیش از یک کانالیزور زیستی

(۳) در طی فرایندی سهمرحله‌ای تولید شده

(۴) دارای دو انتهای متفاوت

۸- نخستین جزء از زنجیره انتقال الکترون یک راکیزه (میتوکندری) که هم الکترون‌های مربوط به NADH و هم الکترون‌های مربوط به  $FADH_2$  را دریافت می‌کند، چه مشخصه‌ای دارد؟

- ۱) پروتون‌ها را به فضای بین دو غشا پمپ می‌کند.
  - ۲) ابتدا باعث می‌شود تا اکسیژن به یون اکسید تبدیل شود.
  - ۳) ابتدا الکترون‌ها را به دومین محل پمپ‌کننده پروتون‌ها منتقل می‌کند.
  - ۴) می‌تواند مستقیماً تحت تأثیر یون سیانید قرار گیرد و به صورت غیرفعال درآید.
- ۹- چند مورد، برای تکمیل عبارت مقابل مناسب است؟ «به طور معمول، ..... یاخته‌های ماهیچه قلب یک انسان بالغ، .....»

- الف - همه - گیرنده پیک دوربرد را دارند
  - ب - فقط بعضی از - قابلیت تحریک خودبه‌خودی را دارند
  - ج - همه - توانایی هدایت پیام الکتریکی را دارند
  - د - فقط بعضی از - به رشته‌های کلاژن موجود در بافت پیوندی متصل هستند
- |       |       |
|-------|-------|
| ۱ (۱) | ۲ (۲) |
| ۳ (۳) | ۴ (۴) |

۱۰- مطابق با مطلب کتاب درسی، انواعی از جانوران می‌توانند به طور طبیعی، موقعیت خود را نسبت به میدان مغناطیسی زمین احساس و یا استفاده از آن جهت‌یابی کنند. کدام مورد، ویژگی مشترک این جانوران است؟

- ۱) کارایی تنفس آن‌ها، به سبب داشتن کیسه‌های هوادار افزایش یافته است.
- ۲) به منظور انجام لقاح، نیازمند دستگاه تولیدمثلی یا اندام‌های تخصص‌یافته هستند.
- ۳) اندازه نسبی مغز در آن‌ها، نسبت به سایر مهره‌داران بیشتر است.
- ۴) کلیه و مثانه آن‌ها، توانایی زیادی در بازجذب آب دارد.

۱۱- با توجه به گیاه کدوی مطرح‌شده در کتاب درسی، کدام عبارت نادرست است؟

- ۱) در هر گیاه کدو، اجزای حلقه دوم گل به یکدیگر اتصال دارند.
- ۲) در هر گیاه کدو، اجزای موجود در حلقه سوم و چهارم گل، در کنار هم قرار دارند.
- ۳) فقط در گل‌های بعضی از کدوها، پایین‌ترین جزء حلقه چهارم گل، به صورت متورم درآمده است.
- ۴) فقط در گل‌های بعضی از کدوها، بالاترین جزء حلقه سوم گل، حاوی یاخته‌هایی با دیواره منفذدار است.

۱۲- با توجه به غدد مطرح‌شده در کتاب درسی، کدام گزینه، برای تکمیل عبارت مقابل مناسب است؟ «در انسان، همه غدد درون‌ریزی که در ..... قرار دارند، .....»

- ۱) نزدیکی حنجره - در حفظ تعادل یون‌ها در محدوده‌ای ثابت، نقش مؤثری دارند
- ۲) ناحیه نای - در دوران نوزادی و کودکی، بیش از سایر دوران زندگی فعالیت می‌کنند
- ۳) نزدیکی کلیه - با افزایش ترشح سدیم، فشار خون را افزایش می‌دهند
- ۴) ناحیه مغز - در درون استخوان کف جمجمه مستقر هستند

۱۳- در ارتباط با یاخته‌های ایمنی انسان، چند مورد، درست است؟

- الف - چابک‌ترین یاخته‌های شرکت‌کننده در فرایند التهاب، درشت‌خوارند و هسته چندقسمتی دارند.
- ب - یاخته‌دارینه‌ای با ارائه پادگن (آنتی‌ژن) به یاخته ایمنی فعال، زمینه شناسایی میکروب مهاجم را فراهم می‌کند.
- ج - بزرگ‌ترین لنفوسیت‌های حاصل از پاسخ ایمنی اولیه، هسته‌ای غیرمرکزی و شبکه آندوپلاسمی وسیعی دارند.
- د - همه لنفوسیت‌ها می‌توانند عامل غیرخودی را به طور اختصاصی شناسایی کنند.

- |       |       |
|-------|-------|
| ۴ (۱) | ۳ (۲) |
| ۲ (۳) | ۱ (۴) |



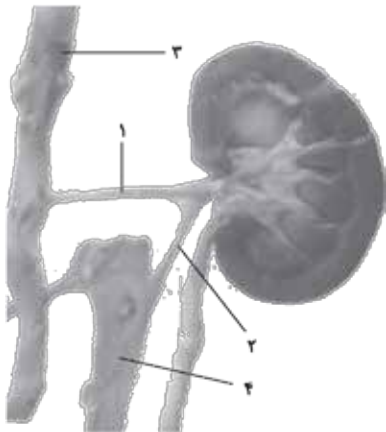


۲۸- با توجه به مطالب کتاب درسی، وجه مشترک دو تنظیم مثبت و منفی، در باکتری اشرفیاکلای کدام است؟

- ۱) رنابسپاراز، ابتدا توالی نوکلئوتیدی مجاور نخستین ژن را شناسایی می‌کند.
- ۲) بسیار آمینواسیدی متصل به نخستین ژن، در تولید رنای نابالغ نقش دارد.
- ۳) توالی نوکلئوتیدی مجاور راه‌انداز، به نوعی پروتئین چسبیده به قند متصل می‌شود.
- ۴) در پی اتصال نوعی بسیار آمینواسیدی به راه‌انداز، پیوند میان دو رشته دنا (DNA) باز می‌شود.

۲۹- به طور معمول و با توجه به شکل مقابل، چند مورد درست است؟

- الف - بخش ۳ نسبت به بخش ۴، لایه ماهیچه‌ای و پیوندی ضخیم‌تری دارد.
- ب - بخش ۱ برخلاف بخش ۲، در تشکیل کلافک (گلوومول) دخالت دارد.
- ج - بخش ۴ برخلاف بخش ۳، محتویات خود را به داخل کبد وارد می‌کند.
- د - بخش ۱ نسبت به بخش ۲، حاوی دی‌اکسید کربن بیشتری است.



- ۱ (۱)
- ۲ (۲)
- ۳ (۳)
- ۴ (۴)

۳۰- کدام مورد دربارهٔ اسبک مغز (هیپوکامپ) انسان، درست است؟

- ۱) بخشی از دیوارهٔ بطن چهارم مغزی را می‌سازد.
- ۲) در مجاورت مرکز تنظیم تشنگی و گرسنگی است.
- ۳) در داخل لوب گیجگاهی قرار دارد.
- ۴) جزئی از مغز میانی محسوب می‌شود.

۳۱- در خصوص پروتئین‌سازی، کدام مورد، برای تکمیل عبارت مقابل نامناسب است؟ «در زمانی که .....، به طور حتم، جایگاه ..... رناتن (ریبوزوم) خالی است.»

- ۱) tRNA حامل یک آمینواسید در جایگاه A استقرار می‌یابد - E
- ۲) تنها tRNA موجود در رناتن، در جایگاه P قرار دارد - E و A
- ۳) پیوند پپتیدی بین دو آمینواسید برقرار می‌شود - E
- ۴) tRNA از جایگاه E رناتن آزاد می‌شود - A

۳۲- صفت رنگ در نوعی ذرت، دارای سه جایگاه ژنی است که هر کدام دو دگره (الل) دارد و برای نشان دادن ژن‌ها در این سه جایگاه، از حروف بزرگ و کوچک A، B و C استفاده می‌کنیم. دگره (الل)‌های بارز، نشانگر رنگ قرمز و دگره‌های نهفته، رنگ سفید را به وجود می‌آورند. کدام دو ذرت از نظر رنگ، شباهت بیشتری به یکدیگر دارند؟

- ۱) ذرتی که دو جایگاه ژنی خالص بارز و یک جایگاه ژنی نهفته دارد و ذرتی که فقط یک جایگاه ژنی ناخالص و فقط یک جایگاه ژنی نهفته دارد.
- ۲) ذرتی که دو جایگاه ژنی ناخالص و یک جایگاه ژنی خالص بارز دارد و ذرتی که دو جایگاه ژنی خالص بارز و یک جایگاه ژنی ناخالص دارد.
- ۳) ذرتی که یک جایگاه ژنی خالص بارز و دو جایگاه ژنی ناخالص دارد و ذرتی که یک جایگاه ژنی خالص بارز و دو جایگاه ژنی نهفته دارد.
- ۴) ذرتی که دو جایگاه ژنی خالص بارز و یک جایگاه ژنی نهفته دارد و ذرتی که دو جایگاه ژنی ناخالص و یک جایگاه ژنی خالص بارز دارد.

۳۳- چند مورد، برای تکمیل عبارت مقابل، مناسب است؟ «به طور معمول، گیاهی با رگبرگ‌های موازی ..... گیاهی با رگبرگ‌های منشعب .....»

- الف - نسبت به پوست نازک‌تری در منطقهٔ ساقه دارد
- ب - برخلاف - می‌تواند دانه‌ای با لپه‌های بزرگ تولید کند
- ج - نسبت به - تعداد دستجات آوندی کم‌تری در بخش ساقه دارد
- د - همانند - دارای نوار کاسپاری در دیوارهٔ پشتی یاختهٔ درون پوست ریشه است

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۳۴- مطابق با مطالب کتاب درسی، کدام عبارت دربارهٔ عملکرد گروهی از یاخته‌هایی که توانایی تراگذاری (دیپدز) دارند، درست است؟

(۱) ضمن تولید نوعی مولکول متصل‌شونده به یاخته‌های ایمنی دیگر، آنتی‌ژن‌های غیرفعال‌شده را نیز شناسایی می‌کنند.

(۲) به طور حتم، از طریق نوعی پروتئین ساختاری به دو پادگن (آنتی‌ژن) یکسانی متصل می‌شوند که به دو یاختهٔ مجزا تعلق دارند.

(۳) ابتدا از طریق مولکول‌های آنزیمی خود، منافذی در غشای یاختهٔ هدف ایجاد می‌کنند.

(۴) با تولید هیستامین، ابتدا گویچه‌های سفید خون را در محل التهاب افزایش می‌دهند.

۳۵- کدام مورد، برای تکمیل عبارت مقابل، نامناسب است؟ «در انسان، با توجه به خون بخش‌هایی از لولهٔ گوارش و اندام‌هایی که به طور

مستقیم به قلب بر نمی‌گردند و در سمت چپ بدن واقع شده‌اند، می‌توان بیان داشت که خون خارج‌شده از ..... دارد/ دارند .....

(۱) اندام کیسه‌مانند لولهٔ گوارش و غده‌ای که ترشحات درون‌ریز - در نزدیکی محل اتصال مجرای لنفی راست و چپ، با هم یکی می‌شود

(۲) اندامی لنفی و اندامی گوارشی که سه لایهٔ ماهیچه‌ای صاف - در نزدیکی دوازدهه با هم یکی می‌شوند

(۳) بخش‌های بدون پرز لولهٔ گوارش و بخش‌هایی که چین، پرز و ریزپرز - ابتدا به رگ واحدی می‌ریزد

(۴) همهٔ اندام‌هایی که بدون دخالت مغز و نخاع نیز توانایی فعالیت - به سیاهرگ باب می‌ریزد

۳۶- چند مورد دربارهٔ یاخته‌های عصبی انسان، درست است؟

الف - میزان عبور مولکول‌های آب از عرض غشا، با کاهش اختلاف غلظت یون‌های دو سوی غشا، بیشتر می‌شود.

ب - عبور یون‌ها، برخلاف شیب غلظت از عرض هر غشا، فقط در پی هیدرولیز نوعی مولکول پراترزی ممکن می‌شود.

ج - عبور مولکول‌های درشت از عرض غشا، می‌تواند در پی تغییر تعداد مولکول‌های سازندهٔ آن غشا صورت بگیرد.

د - عبور مواد برخلاف شیب غلظت از عرض غشا، به طور حتم، در پی تغییر وضعیت قرارگیری بعضی از پروتئین‌های غشا رخ می‌دهد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۳۷- در ارتباط با مری انسان، کدام مورد، عبارت مقابل را به طور مناسب کامل می‌کند؟ «در بافت پیوندی سستی که به لایهٔ زیرمخاط تعلق دارد،

رشته‌های کلاژن ..... رشته‌های کشسان، .....

(۱) برعکس - تراکم بسیار کمی دارند (۲) نسبت به - قطر بیشتری دارند

(۳) همانند - به صورت دستجاتی موازی با هم قرار گرفته‌اند (۴) برخلاف - در مجاورت یاخته‌هایی با هستهٔ کشیده واقع شده‌اند

۳۸- به طور معمول، در یک خانم جوان و با در نظر گرفتن یاخته‌هایی که می‌توانند مراحل تخمک‌زایی را طی کنند، کدام مورد نادرست است؟

(۱) هر یاخته‌ای که توانایی تشکیل جدار لقاحی را دارد، بعد از دوران بلوغ به وجود آمده است.

(۲) هر یاخته‌ای که دو مجموعه فام‌تن (کروموزوم) دارد، در دوران جنینی به وجود آمده است.

(۳) هر یاخته‌ای که فام‌تن (کروموزوم)های دوفامینکی (کروماتیدی) دارد، در درون غدهٔ جنسی تشکیل شده است.

(۴) هر یاخته‌ای که ساختار چهارفامینکی (کروماتیدی) دارد، تحت تأثیر هورمون‌های تخمدانی شروع به رشد و تمایز می‌کند.

۳۹- با توجه به این که استخوان آروارهٔ پایین، استخوانی است که دندان‌های پایین بر روی آن محکم شده‌اند، کدام مورد برای تکمیل عبارت

مقابل، مناسب نیست؟ «در انسان، یکی از استخوان‌های متصل به استخوان آروارهٔ پایین .....

(۱) با استخوان منطقهٔ پیشانی، مفصل تشکیل داده است (۲) با استخوان ناحیهٔ پس سر، مفصل شده است

(۳) لوب آهیانهٔ مغز را در بر گرفته است (۴) گوش درونی را در بر گرفته است

۴۰- چند مورد، در ارتباط با یک یاختهٔ گیاهی فعال، درست است؟ «در پی اتصال و یا ادغام یک اندامک به نوعی غشای زیستی، ممکن است

.....

الف - با کمک انواعی از پیش‌سازها، نوعی ساختار یاخته‌ای تشکیل شود

ب - بسیار (پلیمر)هایی از اندامک خارج شود و تک‌پار (مونومر)هایی را به وجود آورد

ج - واکنش‌های شیمیایی از نوع سنتز آبدهی و یا آبکافت (هیدرولیز) به انجام برسد

د - نوعی فعالیت آنزیمی به انجام برسد و فراورده یا فراورده‌های آن، وارد اندامک دیگری شود

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴



۴۱- کدام مورد، برای تکمیل عبارت مقابل، نامناسب است؟ «فرض کنید که در گیاه گل مغربی (۲n)، جدانشدن فام تن (کروموزوم)ها در یکی از تقسیمات دوم میوز صورت بگیرد، در صورتی که گامت‌های این گیاه با گامت‌های گیاه چارلاد (تتراپلوئید) لقاح انجام دهد، تعداد زاده‌هایی که ..... هستند، بیش از زاده‌هایی است که ..... را دارند.»

(۱) حامل کم‌ترین فام تن - بیشترین فام تن

(۲) دارای سه مجموعه فام تن - دو مجموعه فام تن

(۳) فقط زیستا - چهار مجموعه فام تن

(۴) حامل ژن‌های هر دو والد - فقط ژن‌های یک والد

۴۲- کدام ویژگی، در ارتباط با بخشی از چشم انسان که مشیمیه را به عنیبه مرتبط می‌کند، درست است؟

(۱) به لایه سفید و محکم چشم تعلق دارد.

(۲) باعث تغییر قطر ساختاری انعطاف پذیر می‌شود.

(۳) در تنظیم مقدار نور وارد شده به چشم، نقش اصلی را دارد.

(۴) با ماده ژله‌ای و شفاف فضای جلوی عدسی در تماس است.

۴۳- کدام مورد، عبارت مقابل را به طور مناسب کامل می‌کند؟ «تنظیم اصلی جریان خون در مویرگ‌های دست انسان، بر عهده رگ‌هایی است

که این رگ‌ها نسبت به انشعابات اولیه آئورت ..... کم‌تری دارند.»

(۱) در ابتدای خود، حلقه‌های ماهیچه‌ای

(۲) در دیواره خود تعداد لایه

(۳) ماهیچه‌های صاف

(۴) رشته‌های ارتجاعی

۴۴- مطابق با مطلب کتاب درسی، کدام مورد، برای تکمیل عبارت داده‌شده، نامناسب است؟ «هر تنظیم‌کننده رشد گیاهی که .....

می‌شود، .....»

(۱) باعث رشد طولی یاخته‌ها - برای تولید میوه‌های بدون دانه مورد استفاده قرار می‌گیرد

(۲) باعث تولید و فعالیت آمیلاز دانه غلات - بر فعالیت ریشه‌زایی بی‌تأثیر است

(۳) موجب رسیدن میوه‌ها - بر روند رشد گیاه تأثیر گذارست

(۴) مانع رویش دانه - در ریزش برگ‌های ساقه نقش دارد

۴۵- مطابق با مطلب کتاب درسی، کدام ویژگی مربوط به همه عواملی است که استخوان‌های مفصل زانوی انسان را در کنار هم نگه می‌دارند؟

(۱) رشته‌های کلاژن فراوان دارند.

(۲) دارای یاخته‌های گیرنده تعادل هستند.

(۳) سطح اصطکاک میان استخوان‌ها را کاهش می‌دهند.

(۴) در صورت لزوم، دو استخوان درشت‌نی و ران را به میزان زیادی به سمت هم می‌کشند.



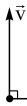


## فیزیک

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

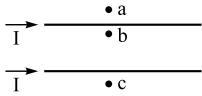
- (۱) ۲۰۳ (۲) ۲۰۵ (۳) ۲۰۹ (۴) ۲۱۱

۴۷- شکل مقابل، بردار سرعت یک الکترون را در یک میدان مغناطیسی نشان می‌دهد. جهت نیروی وارد بر



- (۱)  $\otimes$  (۲)  $\otimes$  (۳)  $\leftarrow$  (۴)  $\rightarrow$

۴۸- جهت میدان مغناطیسی برایند (خالص) ناشی از سیم‌های موازی و بلند حامل جریان یکسان، در هر یک از



نقطه‌های a, b و c به ترتیب کدام است؟

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

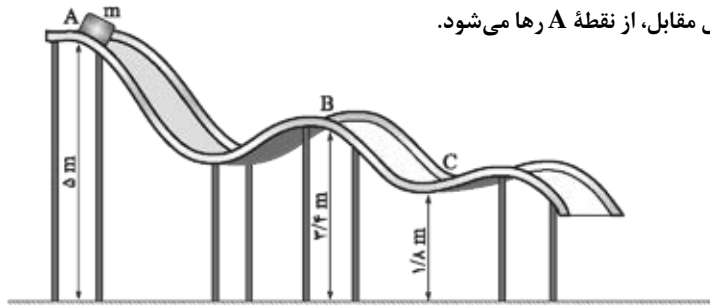
- (۳) درون سو - برون سو - برون سو (۴) برون سو - برون سو - درون سو

۴۹- طول قطعه آلیاژی در دمای صفر درجه سلسیوس، ۱۰۰ cm است. دمای آن را  $120\text{ K}$  افزایش می‌دهیم، طول آن  $27\text{ cm}$  افزایش می‌یابد.

ضریب انبساط طولی این آلیاژ در SI، چه قدر است؟

- (۱)  $1/183 \times 10^{-5}$  (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 مقابل، از نقطه A رها می‌شود.



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  $4\text{ m/s}^2$  روی محور x حرکت می‌کند. اگر جابه‌جایی 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)  $3/5$  (۲) ۷ (۳)  $10/5$  (۴) ۱۴

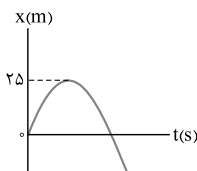
۵۲- اتومبیلی در لحظه  $t = 0$  با شتاب ثابت شروع به حرکت می‌کند و پس از  $5\text{ s}$  سرعتش به  $20\text{ m/s}$  می‌رسد.  $10\text{ s}$  با همین سرعت به حرکت

خود ادامه می‌دهد و سپس با شتاب ثابت ترمز می‌کند و پس از  $4\text{ s}$  متوقف می‌شود. شتاب متوسط اتومبیل در بازه زمانی  $t_1 = 2\text{ s}$  تا  $t_2 = 17\text{ s}$

چند متر بر مربع ثانیه است؟

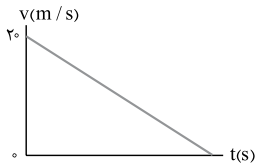
- (۱)  $\frac{9}{2}$  (۲)  $\frac{2}{5}$  (۳)  $\frac{2}{15}$  (۴) صفر

۵۳- نمودار مکان - زمان متحرکی که با شتاب ثابت حرکت می‌کند، مطابق شکل مقابل است. اگر تندی



متحرک در مکان  $x = -375\text{ m}$  برابر  $40\text{ m/s}$  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 می کند، مطابق شکل مقابل 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 (۲)

$\frac{1}{2}$  (۱)

۲ (۴)

$\frac{3}{2}$  (۳)



۵۵- دو شخص به جرم های  $m_1$  و  $m_2$  با کفش های چرخ دار در یک سالن مسطح و صاف روبه روی هم ایستاده اند. شخص اول با نیروی  $\vec{F}$ ، شخص دوم را به طرف چپ هل می دهد و شخصی دوم با نیروی  $\vec{F}'$ ، شخص اول را به طرف راست هل می دهد. اگر شتاب حرکت دو شخص  $\vec{a}_1$  و  $\vec{a}_2$  باشد، کدام رابطه درست است؟

$\vec{a}_1 = \vec{a}_2$  و  $\vec{F} = \vec{F}'$  (۲)

$a_1 < a_2$  و  $\vec{F} = \vec{F}'$  (۱)

$a_1 > a_2$  و  $\vec{F} = -\vec{F}'$  (۴)

$\vec{a}_1 = -\vec{a}_2$  و  $\vec{F} = -\vec{F}'$  (۳)

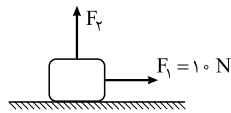
۵۶- وزنه ای را به انتهای فنر سبکی به طول ۲۶ cm بسته و از سقف یک آسانسور آویزان می کنیم. ثابت فنر در SI برابر ۲۰۰ است. آسانسور از حالت سکون با شتاب  $1 \text{ m/s}^2$  رو به پایین شروع به حرکت می کند و در این شرایط طول فنر به ۳۵ cm می رسد. جرم وزنه، چند کیلوگرم است؟ ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ )

۰/۵ (۴)

۱ (۳)

۱/۵ (۲)

۲ (۱)



$\mu_s = 0/4$

$\mu_k = 0/25$

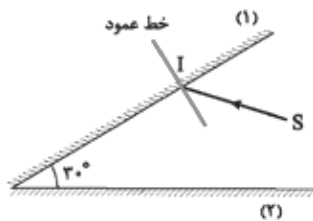
۵۷- جسمی به جرم ۴ kg در ابتدا، روی یک سطح افقی ساکن است. سپس نیروی افقی  $\vec{F}_1$  و نیروی قائم  $\vec{F}_p$  به جسم وارد می شوند. اگر بزرگی نیروی  $F_p$  به تدریج از صفر تا ۲۰ N افزایش یابد، اصطکاک بین جسم و سطح چه تغییری می کند؟ ( $g = 10 \text{ N/kg}$ )

(۲) به تدریج کاهش می یابد.

(۱) به تدریج افزایش می یابد.

(۴) ابتدا ثابت می ماند و سپس کاهش می یابد.

(۳) ابتدا افزایش و سپس کاهش می یابد.



۵۸- مطابق شکل مقابل، پرتو SI با زاویه تابش  $40^\circ$  بر آینه (۱) می تابد. این پرتو پس از بازتابش های متوالی، آینه ها را ترک می کند. آخرین زاویه تابش چند درجه است؟ (سطح آینه های تخت، به اندازه کافی بزرگ فرض شود.)

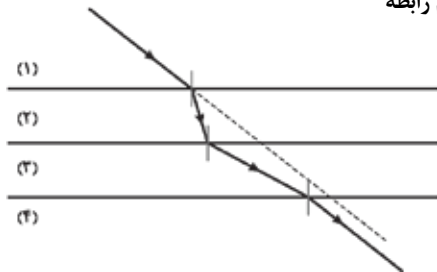
$60^\circ$  (۲)

$50^\circ$  (۱)

$80^\circ$  (۴)

$70^\circ$  (۳)

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



$\frac{v_1}{v_2} = \frac{v_4}{v_3}$  (۱)

$\frac{v_1}{v_2} = \frac{v_3}{v_4}$  (۲)

$v_2 < v_1 = v_4 < v_3$  (۳)

$v_3 < v_1 = v_4 < v_2$  (۴)



۶۰- در حرکت هماهنگ سامانه جرم - فنر، معادله حرکت در SI به صورت  $x = 0.04 \cos \frac{\pi}{4} t$  است، در بازه زمانی  $t_1 = 0$  تا  $t_2 = 5$  s، چند ثانیه، بردار شتاب و سرعت هم‌زمان در جهت محور X هستند؟

- (۱) ۱/۵ (۲) ۲/۵ (۳) ۲ (۴) ۲/۵

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؟ ( $\pi^2 = 10$ )

- (۱) ۵ (۲) ۱۰ (۳) ۱۵ (۴) ۲۰

۶۲- در اتم هیدروژن، الکترون از مدار  $n$  به  $n'$  می‌رود و فوتونی با انرژی  $4.08 \times 10^{-19}$  J تابش می‌کند. شعاع مدار  $n$ م، چند برابر شعاع بور است؟ ( $e = 1.6 \times 10^{-19}$  C,  $E_R = 13.6$  eV)

- (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؟ ( $R = \frac{1}{100} (\text{nm})^{-1}$ ,  $c = 3 \times 10^8$  m/s)

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

۶۴- اگر اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو صفحه یک خازن  $8$  میکرو فارادی،  $1$  V تغییر کند، تعداد الکترون‌های هر صفحه، چه قدر تغییر می‌کند؟ ( $e = 1.6 \times 10^{-19}$  C)

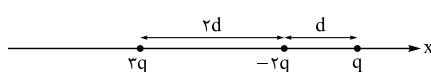
- (۱)  $5 \times 10^{19}$  (۲)  $2 \times 10^{19}$  (۳)  $5 \times 10^{13}$  (۴)  $2 \times 10^{13}$

۶۵- ذره‌ای به جرم  $4$   $\mu$ 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  $10$  m/s به  $20$  m/s می‌رسد.  $V_B - V_A$  چند ولت است؟

- (۱)  $-120$  (۲)  $-60$  (۳)  $60$  (۴)  $120$

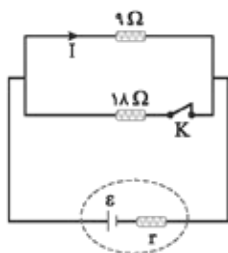
۶۶- بارهای نقطه‌ای  $5$   $\mu$ C و  $-8$   $\mu$ C روی محور X، به ترتیب در نقطه‌های  $x_1 = 12$  cm و  $x_2 = 24$  cm قرار دارند. اگر بارهای نقطه‌ای  $q_3$  و  $q_4$  به ترتیب در نقطه‌های  $x_3 = 36$  cm و  $x_4 = 0$  قرار گیرند، نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار  $q_4$  برابر صفر می‌شود.  $q_3$  چند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

- (۱)  $+27$  (۲)  $-27$  (۳)  $+17$  (۴)  $-17$



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

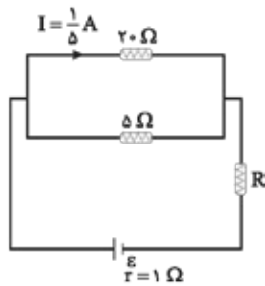
- (۱)  $3\vec{F}$  (۲)  $-3\vec{F}$  (۳)  $\frac{2}{3}\vec{F}$  (۴)  $-\frac{2}{3}\vec{F}$



۶۸- در شکل مقابل، I برابر ۲A است. اگر کلید را قطع کنیم، جریان الکتریکی عبوری از مقاومت ۹ اهمی،  $25$  A افزایش می‌یابد. مقاومت درونی مولد، چند اهم است؟

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

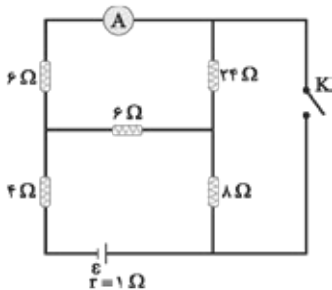
۶۹- اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت R در مدار مقابل، برابر ۳V است. نیروی محرکه باتری،



چند ولت است؟

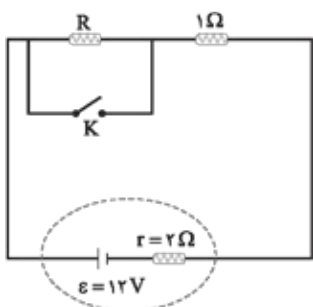
- ۴ (۱)
- ۵ (۲)
- ۷ (۳)
- ۸ (۴)

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



- ۸ (۱)
- ۶ (۲)
- ۴ (۳)
- ۲ (۴)

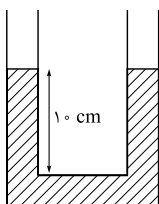
۷۱- در شکل مقابل، با قطع یا وصل کلید، توان خروجی باتری ثابت می‌ماند. مقاومت R چند اهم است؟



- ۴ (۱)
- ۳ (۲)
- ۲ (۳)
- ۱ (۴)

۷۲- تندی ۲۱۶ کیلومتر بر ساعت، معادل چند مایل بر دقیقه است؟ (یک مایل را ۱۸۰۰ متر فرض کنید).

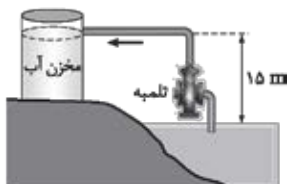
- ۲/۵ (۲)
- ۲ (۱)
- ۳/۶ (۴)
- ۳ (۳)



۷۳- در شکل مقابل، سطح مقطع لوله ۲ cm<sup>۳</sup> است و در آن آب با چگالی ρ<sub>۱</sub> = ۱ g/cm<sup>۳</sup> قرار دارد. روی آب، در یک طرف ۲۰ cm<sup>۳</sup> مایع مخلوطنشده با چگالی ρ<sub>۲</sub> = ۰/۸ g/cm<sup>۳</sup> می‌ریزیم. در لوله مقابل چند سانتی‌متر مکعب مایع مخلوطنشده دیگری با چگالی ρ<sub>۳</sub> = ۰/۷۵ g/cm<sup>۳</sup> بریزیم، تا سطح آزاد مایع‌ها در دو شاخه لوله در یک سطح باشد؟

- ۱۲ (۲)
- ۸ (۱)
- ۱۶ (۴)
- ۱۲/۸ (۳)

۷۴- در شکل مقابل، تلمبه برقی در هر دقیقه، ۱۲۰۰ L آب با چگالی ρ = ۱ g/cm<sup>۳</sup> را وارد مخزن می‌کند. توان این تلمبه، چند کیلووات است؟ (g = ۱۰ N/kg)



- ۰/۳ (۲)
- ۳ (۱)
- ۱۸ (۴)
- ۱۸۰ (۳)



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

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

- (۱)  $2/5$  (۲) ۲  
(۳)  $1/5$  (۴) ۱

### شیمی

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

- (۱) در برج تقطیر، مواد تشکیل‌دهندهٔ نفت کوره به بالای برج می‌روند.  
(۲) پالایش نفت خام، به تولید انرژی الکتریکی ارزان‌قیمت، 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 به عنوان 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  $O$ ،  $N$ ،  $H$  و ... متصل شده و کربوهیدرات‌ها، آمینواسیدها، آنزیم‌ها و ... را تشکیل می‌دهد.  
(۴) با اتصال به اتم‌های هیدروژن، تنها ترکیب‌های راست‌زنجیر 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 جفت‌الکترون‌های پیوندی در مولکول‌های  $\text{CH}_2\text{O}$  و  $\text{HCN}$  برابر است.  
(۳) در مولکول کربن تتراکلرید همهٔ اتم‌ها از قاعدهٔ هشت‌تایی پیروی می‌کنند و شمار جفت‌الکترون‌های 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:  $\text{VCO}_3$  ■ سیلیسیم کربید:  $\text{SiC}$   
■ کلروفرم:  $\text{CHCl}_3$  ■ مس (I) نیترات:  $\text{CuNO}_3$   
■ اسکاندیم فسفات:  $\text{ScPO}_4$

- (۱) دو (۲) سه (۳) چهار (۴) پنج

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

- علت آلاینده و سمی بودن اوزون، واکنش‌پذیری زیاد آن است.  
■ در تبدیل  $19/2$  گرم اوزون به اکسیژن،  $6/6$  مول فراورده تشکیل می‌شود.  
■ لایهٔ اوزون با حذف تابش فرسرخ، 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



برای نصب اپلیکیشن چند کنکور  
برای نصب اپلیکیشن چند کنکور  
QRcode بالا را اسکن کنید.

۱۴۰۱

داخل

دفترچه شماره ۲



چندکنکور

## آزمون سراسری ورودی دانشگاه های کشور

### گروه آزمایشی علوم تجربی

سراسری تجربی ۱۴۰۱ داخل کشور

شماره داوطلبی:

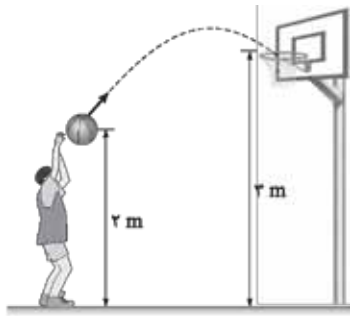
نام و نام خانوادگی:

مدت پاسخ گویی: ۷۵ دقیقه

تعداد سؤال: ۶۵

عنوان مواد امتحانی آزمون. تعداد. شماره سؤالات و مدت پاسخ گویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ گویی
۱	فیزیک	۳۰	۴۶	۷۵	۴۰ دقیقه
۲	شیمی	۳۵	۷۶	۱۱۰	۳۵ دقیقه



۷۳- در شکل مقابل، توپ با تندی اولیه  $8 \text{ m/s}$  پرتاب می‌شود. اگر کار نیروی مقاومت هوا تا رسیدن توپ به سبد،  $\frac{1}{8} K_0$  باشد، تندی توپ در لحظه ورود به سبد، چند متر بر ثانیه است؟ ( $K_0$  انرژی جنبشی اولیه و  $g = 10 \text{ m/s}^2$  است.)

(۱)  $2\sqrt{2}$

(۲)  $4\sqrt{2}$

(۳) ۵

(۴) ۶

۷۴- طول دو میله مسی و آهنی در دمای صفر درجه سلسیوس، هر یک برابر  $5^\circ$  متر است. دمای میله‌ها را تا چند درجه سلسیوس افزایش دهیم تا اختلاف طول آنها به  $3^\circ$  میلی‌متر برسد؟ (ضریب انبساط طولی مس و آهن در SI به ترتیب  $1/8 \times 10^{-5}$  و  $1/2 \times 10^{-5}$  است.)

(۲) ۱۰۰

(۱) ۵۰

(۴) ۲۰۰

(۳) ۱۵۰

۷۵- یک کیلوگرم یخ  $10^\circ \text{C}$  را در فشار یک اتمسفر درون مقداری آب  $20^\circ \text{C}$  می‌اندازیم. اگر پس از برقراری تعادل گرمایی، دمای آب به

$5^\circ \text{C}$  برسد، جرم آب چند کیلوگرم است؟ ( $c_{\text{یخ}} = 2 \text{ cal/g}^\circ \text{C}$  و  $c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg}^\circ \text{C}}$  و  $L_F = 336000 \text{ J/kg}$ )

(۲) ۳

(۱) ۲

(۴) ۶

(۳) ۴

### شیمی

۷۶- از عنصرهای ۱ تا ۳۶ جدول تناوبی، چند عنصر در آخرین زیرلایه اشغال شده اتم خود، تنها یک الکترون دارند؟

(۴) ۱۳

(۳) ۱۲

(۲) ۱۰

(۱) ۹

۷۷- اگر هر لیتر هگزان (مایع)  $645^\circ$  گرم جرم داشته باشد،  $40$  لیتر از آن، شامل چند مول از آن است و با چند مول اکسیژن به طور کامل

می‌سوزد؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید،  $H = 1, C = 12 \text{ g.mol}^{-1}$ )

(۴)  $2/85, 0/3$

(۳)  $1/56, 0/3$

(۲)  $2/85, 0/6$

(۱)  $1/56, 0/6$

۷۸- نام چند ترکیب شیمیایی زیر، درست است؟

■  $\text{FeO}$ : آهن (II) اکسید

■  $\text{CuCl}$ : مس (I) کلرید

■  $\text{ZnF}_2$ : روی دی‌فلوئورید

■  $\text{Al}_2(\text{CO}_3)_3$ : آلومینیم کربنات

■  $\text{ScP}$ : اسکاندیم (III) فسفید

■  $\text{N}_2\text{O}_3$ : دی‌نیتروژن تری‌اکسیژن

(۴) دو

(۳) سه

(۲) چهار

(۱) پنج

۷۹- درباره عنصری که اتم آن دارای  $10$  الکترون با عدد کوانتومی  $n = 3$  و  $l = 2$  و  $7$  الکترون با عدد کوانتومی  $l = 0$  است، چند مورد از مطالب

زیر درست است؟

■ در گروه ۹ جدول تناوبی جای دارد.

■ در دوره چهارم جدول تناوبی جای دارد و از فلزهای واسطه دسته d است.

■ شمار الکترون‌های دارای  $l = 1$  اتم آن با شمار همین الکترون‌ها در اتم  $\text{Ti}^{2+}$  برابر است.

■ شمار الکترون‌های آخرین زیرلایه اشغال شده اتم آن،  $\frac{1}{3}$  شمار الکترون‌های ظرفیتی عنصر ۲۱ جدول تناوبی است.

(۴) یک

(۳) دو

(۲) سه

(۱) چهار



۸۰- چند عبارت زیر، اگر در جای خالی جمله «..... مولکول اوزون در مقایسه با مولکول اکسیژن بیشتر است» گذاشته شود، مفهوم علمی درستی را در بر خواهد داشت؟

- شمار الکترون‌های ناپیوندی    ■ شمار الکترون‌های پیوندی    ■ پایداری  
 ■ واکنش پذیری    ■ گشتاور دو قطبی  
 (۱) دو    (۲) سه    (۳) چهار    (۴) پنج

۸۱- کدام مطلب دربارهٔ آلکان‌ها درست است؟

- (۱) مواد بسیار سمی اند و باعث مرگ می‌شوند.  
 (۲) تمایل آن‌ها به انجام واکنش، مانند آلکن‌هاست.  
 (۳) شستن دست با آلکان‌ها در درازمدت، به بافت پوست زیان می‌رساند.  
 (۴) تنفس بخار بنزین، هنگام برداشتن آن از باک خودرو با شلنگ، به دلیل واکنش‌پذیری پایین آلکان‌ها، چندان خطرناک نیست.

۸۲- با مشخص شدن جایگاه یک عنصر در جدول تناوبی، چند مورد از مفاهیم زیر برای آن عنصر مشخص می‌شود؟

- شمارهٔ گروه    ■ شمارهٔ دوره    ■ شمار ایزوتوپ‌ها  
 ■ عدد اتمی    ■ عدد جرمی    ■ شمار پروتون‌ها و الکترون‌های اتم  
 (۱) شش    (۲) پنج    (۳) چهار    (۴) سه

۸۳- گاز آزاد شده از واکنش کامل ۴۰ گرم آلیاژ مس و روی با مقدار کافی هیدروکلریک اسید، می‌تواند در شرایط مناسب، ۱/۱ مول اتین را به اتان تبدیل کند. حجم گاز آزاد شده از واکنش این آلیاژ با اسید در شرایط استاندارد برابر چند لیتر و درصد جرمی مس در این آلیاژ کدام است؟ ( $Zn = 65 \text{ g.mol}^{-1}$ )

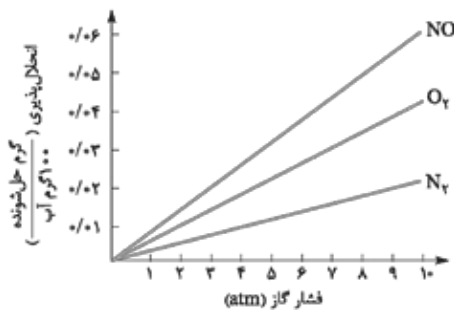
- (۱) ۶۷/۵، ۴/۴۸    (۲) ۸۷/۵، ۴/۴۸    (۳) ۶۷/۵، ۲/۲۴    (۴) ۸۷/۵، ۲/۲۴

۸۴- اگر معادلهٔ انحلال‌پذیری یک نمک به صورت  $S = -\theta + 35$  باشد، چند مورد از مطالب زیر دربارهٔ این نمک درست است؟

- انحلال‌پذیری آن در دمای  $60^\circ\text{C}$ ، برابر ۴۷ گرم در ۱۰۰ گرم آب است.  
 ■ محلول سیرشدهٔ آن در دمای  $50^\circ\text{C}$ ، یک محلول ۲۰ درصد جرمی است.  
 ■ روند انحلال‌پذیری آن نسبت به دما در آب، مشابه روند انحلال‌پذیری لیتیم سولفات است.  
 ■ با سرد کردن ۱۵۰ گرم محلول سیرشدهٔ آن از دمای  $50^\circ\text{C}$  به دمای  $20^\circ\text{C}$ ، ۶ گرم نمک رسوب می‌کند.

- (۱) چهار    (۲) سه    (۳) دو    (۴) یک

۸۵- با توجه به نمودارهای شکل زیر، که انحلال‌پذیری گازها در آب در دمای  $20^\circ\text{C}$  را نشان می‌دهد، چند مورد از مطالب زیر درست است؟



- (۱) دو    (۲) سه    (۳) چهار    (۴) پنج



۸۶- اگر مقدار مجاز گاز کلر حل شده در آب یک استخر شنا، برابر  $1/2 \text{ ppm}$  و حجم آب استخر برابر  $852$  مترمکعب باشد، برای ضد عفونی کردن آب این استخر، چند گرم کلر لازم است و این مقدار کلر را از برکافت چند کیلوگرم منیزیم کلرید مذاب می توان به دست آورد؟ (جرم هر لیتر آب استخر، یک کیلوگرم در نظر گرفته شود،  $\text{Mg} = 24, \text{Cl} = 35.5 : \text{g.mol}^{-1}$ )

$$\begin{array}{ll} 2/368, 1022/4(2) & 2/368, 1220/5(1) \\ 1/368, 1022/4(4) & 1/368, 1220/5(3) \end{array}$$

۸۷- چند مورد از مطالب زیر، درباره عنصرهای جدول تناوبی درست است؟

- خاصیت نافلزی عنصرهای گروه ۱۶ در مقایسه با عنصرهای گروه ۱۴ بیشتر است.
- روند تغییر واکنش پذیری عنصرهای گروه های ۲ و ۱۷ با افزایش عدد اتمی، عکس یکدیگر است.
- یک فلز قلیایی در مقایسه با سایر فلزهای هم دوره خود، فعالیت شیمیایی و پایداری بیشتری دارد.
- تفاوت شمار الکترون ها و نوترون ها در اتم  ${}^{40}_{18}\text{Ar}$ ، با عدد اتمی عنصر گروه ۲ از دوره سوم برابر است.
- عنصر  $M$  با عدد اتمی ۲۹ یکی از عنصرهای گروه ۱۱ است و به صورت کاتیون های  $M^+$  و  $M^{2+}$  در ترکیب های خود وجود دارد.

(۱) دو (۲) سه

(۳) چهار (۴) پنج

۸۸- در یک نمونه سدیم نیتريد، مجموع شمار یون ها برابر  $10^{24} \times 3/612$  است. از واکنش آن با مقدار کافی آب، چند لیتر گاز آمونیاک (در شرایط STP) و چند گرم سدیم هیدروکسید تشکیل می شود؟ ( $\text{H} = 1, \text{O} = 16, \text{Na} = 23 : \text{g.mol}^{-1}$ )

$$\begin{array}{ll} 120, 44/8(2) & 180, 44/8(1) \\ 180, 33/6(4) & 120, 33/6(3) \end{array}$$

۸۹- اگر جرم گاز کربن دی اکسید آزاد شده از تجزیه گرمایی  $10$  گرم کلسیم کربنات، برابر جرم گاز کربن دی اکسید آزاد شده از سوختن کامل  $3/0$  مول گاز پروپان باشد، بازده درصدی واکنش تجزیه گرمایی کلسیم کربنات، کدام است؟ ( $\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16, \text{Ca} = 40 : \text{g.mol}^{-1}$ )



$$\begin{array}{llll} 85(4) & 80(3) & 95(2) & 90(1) \end{array}$$

۹۰- چند مورد از مطالب زیر درست است؟ ( $\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16 : \text{g.mol}^{-1}$ )

■ اتانوتیک اسید، همپار اتیل متانوات است.

■ تفاوت جرم مولی نفتالن و پنتین، برابر جرم مولی متیل متانوات است.

■ در مولکول آلکان های شاخه دار، برخی از اتم های کربن با سه یا چهار اتم کربن دیگر، پیوند دارند.

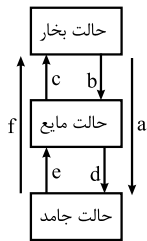
■ نفت خام، مخلوطی از هیدروکربن های سیر شده و سیر نشده حلقوی، راست زنجیر و شاخه دار است.

■ فرمول «پیوند - خط»، همان فرمول ساختاری است که در آن از چگونگی اتصال اتم های کربن و هیدروژن چشم پوشی می شود.

$$\begin{array}{llll} (1) \text{ پنج} & (2) \text{ چهار} & (3) \text{ سه} & (4) \text{ دو} \end{array}$$

۹۱- تفاوت گرمای سوختن کامل  $5/0$  مول گاز بوتان با گرمای سوختن کامل  $5/0$  مول گاز اتان، در شرایط یکسان، برابر چند کیلوژول است؟ (آنتالپی پیوندهای  $\text{H}-\text{C}, \text{C}-\text{C}, \text{C}=\text{O}, \text{O}=\text{O}, \text{C}-\text{H}$  و  $\text{O}-\text{H}$ ، با یکای کیلوژول بر مول، به ترتیب برابر  $414, 348, 495, 800$  و  $463$  در نظر گرفته شود.)

$$\begin{array}{ll} 670/5(2) & 607/5(1) \\ 1251(4) & 1215(3) \end{array}$$



۹۲- کدام تغییر حالت فیزیکی مواد خالص، بر اثر تغییر انرژی، مطابق شکل مقابل، به ترتیب از راست به چپ به حالت‌های میعان، فرازش، چگالش و انجماد مربوط است؟

(۱) b و c, a, e

(۲) c و d, f, b

(۳) d و f, a, e

(۴) d و a, f, b

۹۳- با توجه به نمودار مقابل، چند مورد از مطالب زیر، درست است؟ (همه گونه‌ها گازی شکل‌اند).

■ به جای X می‌توان  $2B_7$  را قرار داد.

■ به یک واکنش سه مرحله‌ای مربوط است.

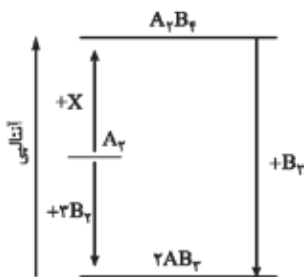
■ محتوای انرژی  $A_7$  از  $A_7B_7$  کم‌تر و از  $AB_7$  بیشتر است.

■ علامت  $\Delta H$  واکنش تشکیل  $A_7B_7$  و  $AB_7$  مخالف یکدیگر است.

■ مولکول  $A_7B_7$  از  $AB_7$  پایدارتر است، زیرا پیوندهای بیشتری دارد.

(۱) دو (۲) سه

(۳) چهار (۴) پنج



۹۴- دربارهٔ نمودار «غلظت-زمان» واکنش:  $2X(g) + Y(g) \rightarrow A(g) + 2D(g)$ ، که با مول‌های برابر از A و D آغاز می‌شود، کدام مطلب درست است؟

(۱) شیب نمودار X، در هر بازهٔ زمانی، دو برابر شیب نمودار Y است.

(۲) بنا به شرایط غلظتی در طول واکنش، نمودارهای A و D ممکن است یکدیگر را قطع کنند.

(۳) قبل از رسیدن به تعادل، نمودار D، به صورت نزولی است و شیب آن، عکس شیب نمودار X خواهد بود.

(۴) اگر نمودارهای A و X، یکدیگر را قطع کنند، غلظت نهایی X، به یقین بیشتر از غلظت نهایی A خواهد بود.

۹۵- سرعت واکنش گازی  $A + X \rightarrow D$ ، به ازای هر  $10^\circ$  درجهٔ سلسیوس افزایش دما، به تقریب دو برابر می‌شود. اگر سرعت مصرف A در دمای  $25^\circ$

درجهٔ سلسیوس، برابر  $4 \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$  باشد، به ازای چند درجهٔ سلسیوس افزایش دما، سرعت واکنش به  $3/2 \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$  می‌رسد؟

(۱)  $30^\circ$  (۲)  $25^\circ$  (۳)  $40^\circ$  (۴)  $55^\circ$

۹۶- چند مورد از مطالب زیر، دربارهٔ پنتیل اتانوات درست است؟ ( $H = 1, C = 12, O = 16 \text{ g.mol}^{-1}$ )

■ بوی خوش نوعی میوه، به آن مربوط است.

■ در ساختار مولکول آن، دو پیوند دوگانه وجود دارد.

■ از آبکافت یک مول از آن با بازده  $50\%$ ، مقدار  $30$  گرم اسید آلی مربوط، تشکیل می‌شود.

(۱) پنج (۲) چهار (۳) سه (۴) دو

۹۷- چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟

■ پیوند کووالانسی، سنگ‌بنای تشکیل پلیمرهای سنتزی است.

■ در هر مولکول انسولین، واحدهای تکرارشونده دارای اتم‌های C و H اند.

■ پلیمرها، درشت‌مولکول‌هایی‌اند که از واحدهای تکرارشونده تشکیل شده‌اند.

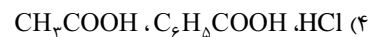
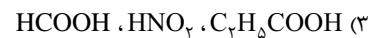
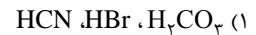
■ درشت‌مولکول‌های مختلف، خواص فیزیکی یکسان و خواص شیمیایی متفاوتی دارند.

(۱) چهار (۲) سه (۳) دو (۴) یک

۹۸- تفاوت شمار مولکول‌ها در محلول کدام سه اسید در آب (با حجم و غلظت مولی اولیه برابر و

ترکیب	$K_a$
$C_7H_5COOH$	$6/5 \times 10^{-5}$
$C_7H_8COOH$	$1/4 \times 10^{-5}$
$H_2CO_3$	$4/3 \times 10^{-7}$
$HOBr$	$2 \times 10^{-9}$
$CH_3COOH$	$1/8 \times 10^{-5}$

دمای یکسان) با یکدیگر بیشتر است؟



۹۹- شکل‌های زیر، مدل فضاپژکن سه ترکیب آلی را نشان می‌دهد. کدام موارد از مطالب زیر، درباره آن‌ها، درست است؟

الف) **b** و **c**، هر دو از اجزای سازنده چربی‌اند.

ب) **a** و **c**، هم در چربی و هم در آب حل می‌شوند.

پ) از هر یک از ترکیب‌های **a** و **b**، می‌توان **c** را به دست آورد.

ت) مخلوط **b** با آب، با اضافه کردن **c**، به یک کلوئید تبدیل می‌شود.

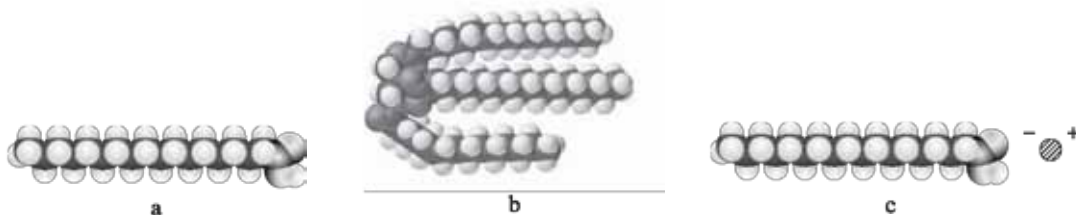
ث) **a** نمایانگر یک کربوکسیلیک اسید با زنجیره بلند کربنی و **c** یک پاک‌کننده غیرصابونی است.

(۲) الف - ت

(۱) الف - ب - ث

(۴) پ - ت

(۳) پ - ت - ث



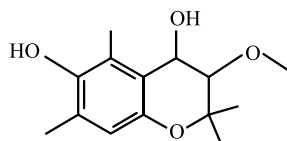
۱۰۰- کدام مطلب، درباره ترکیبی با ساختار روبه‌رو، نادرست است؟

(۱) دارای سه نوع گروه عاملی متفاوت است.

(۲) مولکول‌های آن می‌توانند با یکدیگر یا با مولکول آب، پیوند هیدروژنی تشکیل دهند.

(۳) شمار اتم‌های هیدروژن مولکول آن، دو برابر شمار اتم‌های هیدروژن در مولکول بوتان است.

(۴) شمار عامل‌های هیدروکسیل مولکول آن با شمار اتم‌های کربن مولکول اتیلن گلیکول برابر است.



۱۰۱- اگر غلظت مولار یک نمونه محلول استیک اسید (محلول I) و یک نمونه محلول نیتریک اسید (محلول II) با دمای یکسان برابر باشد،

کدام مطلب درست است؟

(۱) غلظت یون‌ها و مولکول‌ها در محلول I، بیشتر از غلظت آن‌ها در محلول II است.

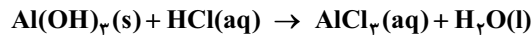
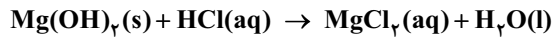
(۲) با افزایش دمای دو محلول به یک اندازه، pH دو محلول نیز به یک اندازه تغییر می‌کند.

(۳) اگر دمای دو محلول به یک اندازه بالا رود، تفاوت غلظت یون‌های موجود در دو محلول، کاهش پیدا می‌کند.

(۴) اگر غلظت اسید در یکی از محلول‌ها افزایش یابد، ثابت تعادل و درصد یونش دو محلول به یکدیگر نزدیک‌تر می‌شود.



۱۰۲- ۵۰ میلی لیتر از یک شربت ضد اسید، دارای ۱/۱۶ میلی گرم منیزیم هیدروکسید و ۳/۹۰ میلی گرم آلومینیم هیدروکسید است. این ضد اسید، چند میلی لیتر شیرۀ معده با  $\text{pH} = 1/7$  را خنثی می کند؟ ( $\text{H} = 1, \text{O} = 16, \text{Mg} = 24, \text{Al} = 27 : \text{g.mol}^{-1}$ )



(معادله واکنش ها موازنه شوند.)

۱۷/۵ (۴)

۱۴ (۳)

۹/۵ (۲)

۷ (۱)

۱۰۳- باتری های «روی - نقره»، از جمله باتری های دکمه ای اند که در آن ها واکنش:  $\text{Zn}(\text{s}) + \text{Ag}_2\text{O}(\text{s}) \rightarrow \text{ZnO}(\text{s}) + 2\text{Ag}(\text{s})$  انجام می شود. با توجه به آن، چند مورد از مطالب زیر درست است؟ ( $\text{Ag} = 108 \text{ g.mol}^{-1}$ )

$$E^\circ(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = -0.76 \text{ V}, E^\circ(\text{Ag}^+/\text{Ag}) = +0.80 \text{ V}$$

( $\text{Ag} = 108 \text{ g.mol}^{-1}$ ) ؟

۱) emf آن، برابر ۱/۵۶ ولت است.

۲) اتم های روی در آن، نقش کاهنده را دارند.

۳) اتم های نقره در آن، نقش اکسنده را دارند.

۴) روی، آند (قطب مثبت) و نقره، کاتد (قطب منفی) آن را تشکیل می دهند.

۵) با آزاد شدن  $10^2 \times 3/01$  الکترون، ۵۴ میلی گرم فلز نقره در آن تشکیل می شود.

دو (۴)

سه (۳)

چهار (۲)

پنج (۱)

۱۰۴- چند مورد از مطالب زیر، درباره سلول سوختی هیدروژن - اکسیژن و سلول الکترولیتی برقکافت آب درست است؟

۱) جهت حرکت الکترون در هر دو نوع سلول، از آند به کاتد است.

۲) واکنش کلی برقکافت آب، مانند واکنش کلی سلول سوختی است.

۳) کاغذ pH در محلول پیرامون آند هر دو نوع سلول، به رنگ قرمز درمی آید.

۴) شمار الکترون های مبادله شده در نیم واکنش کاتدی هر دو نوع سلول، برابر است.

۵) نیم واکنش کاهش در سلول سوختی، مانند نیم واکنش کاهش آب در سلول الکترولیتی است.

پنج (۴)

چهار (۳)

سه (۲)

دو (۱)

۱۰۵- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

۱) مولکول های سه اتمی با ساختار خطی، ناقطبی اند.

۲) کربن تتراکلرید و کلروفرم، هر دو مایع، اما اولی ناقطبی و دومی قطبی است.

۳) مولکول های چهار اتمی با فرمول عمومی  $\text{AX}_3$ ، می توانند قطبی یا ناقطبی باشند.

۴) در مولکول های سه اتمی خمیده، به اتم مرکزی بار جزئی منفی ( $\delta^-$ ) نسبت داده می شود.

چهار (۴)

سه (۳)

دو (۲)

یک (۱)

۱۰۶- کدام مورد، جمله زیر را از نگاه علمی به درستی تکمیل می کند؟

«آنتالپی فروپاشی شبکه بلور ..... در مقایسه با بلور .....، زیرا .....

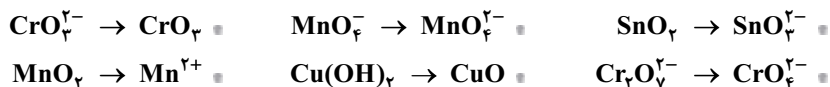
(۱)  $\text{K}_2\text{O} - \text{Na}_2\text{O}$ ، تفاوتی ندارد - بار الکتریکی آنیون و کاتیون در آن ها یکسان است.

(۲)  $\text{KBr} - \text{NaCl}$ ، بیشتر است - کلر فعالیت شیمیایی بیشتری دارد.

(۳)  $\text{K}_2\text{O} - \text{CaO}$ ، کم تر است - شعاع کاتیون در آن بزرگ تر است.

(۴)  $\text{MgO} - \text{MgF}_2$ ، کم تر است - بار الکتریکی آنیون در آن کم تر است.

۱۰۷- در چند تبدیل زیر، عدد اکسایش فلز، کاهش می‌یابد؟

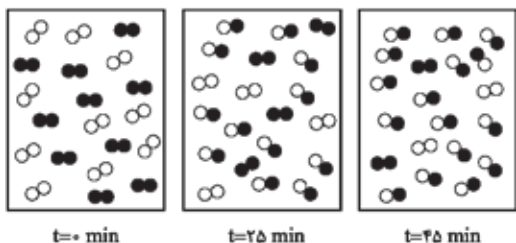


(۴) پنج

(۳) چهار

(۲) سه

(۱) دو



۱۰۸- با توجه به شکل‌های مقابل، که پیشرفت واکنش:  $2\text{AD}(\text{g}) \leftarrow \text{A}_2(\text{g}) + \text{D}_2(\text{g})$  را نشان می‌دهد، سرعت واکنش در ۲۵ دقیقه آغازی چند مول بر لیتر بر ثانیه و ثابت تعادل واکنش کدام است؟ (واکنش در ۴۵ دقیقه، به تعادل می‌رسد، هر ذره معادل ۱/۱ مول و حجم ظرف واکنش، ۲ لیتر در نظر گرفته شود).

$$\begin{array}{ll} (۱) ۸, ۲ \times 10^{-3} & (۲) ۸, ۲ \times 10^{-4} \\ (۳) ۶۴, ۲ \times 10^{-3} & (۴) ۶۴, ۲ \times 10^{-4} \end{array}$$

۱۰۹- با توجه به واکنش:  $2\text{X}(\text{g}), \Delta H < 0 \rightleftharpoons 2\text{A}(\text{g}) + \text{D}(\text{g})$ ، چند مطلب زیر، درباره آن درست است؟

- با کاهش دما، در جهت رفت جابه‌جا می‌شود.
- با افزایش دما، ثابت تعادل آن، کوچک‌تر می‌شود.
- افزایش فشار، سبب بزرگ‌تر شدن ثابت تعادل می‌شود.
- کاهش فشار، سبب جابه‌جاشدن آن در جهت برگشت می‌شود.

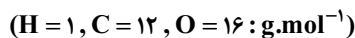
(۴) چهار

(۳) سه

(۲) دو

(۱) یک

۱۱۰- درباره تبدیل پارازایلین به ترفتالیک اسید در مجاورت اکسیژن و کاتالیزگر مناسب، چند مورد از مطالب زیر درست است؟



- با فرض واکنش کامل، به ازای مصرف ۱/۱ مول پارازایلین، ۱۶/۶ گرم ترفتالیک اسید تشکیل می‌شود.
- استفاده از محلول غلیظ پتاسیم پرمنگنات به جای اکسیژن و کاتالیزگر، از نگاه بازدهی مناسب‌تر است.
- مجموع عدد اکسایش اتم‌های کربن در یک مولکول ترفتالیک اسید نسبت به پارازایلین، ۱۲ واحد افزایش می‌یابد.
- تهیه ترفتالیک اسید از پارازایلین دشوار است، اما در مجاورت محلول غلیظ پتاسیم پرمنگنات و دمای بالا، بازدهی به حد مطلوب می‌رسد.

(۴) چهار

(۳) سه

(۲) دو

(۱) یک





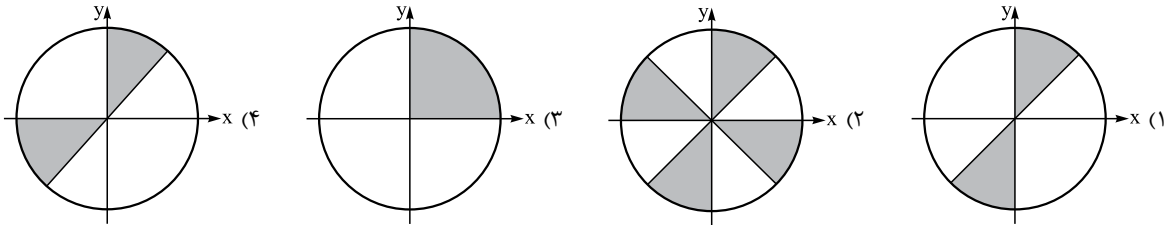


## ریاضی

۱۱۱- اگر  $\frac{1}{3} \sqrt[4]{\frac{1}{16}} = A$  باشد، حاصل  $(2A)^{-\frac{1}{3}}$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{1}{25}$  (۲)  $\frac{1}{5}$  (۳)  $\frac{3}{75}$  (۴) ۱

۱۱۲- در چه نقاطی از دایره مثلثاتی  $\tan x > \cot x$  و  $\tan x > \sin x$  است؟



۱۱۳- ابتدا قرینه نمودار تابع  $f(x) = (x-1)^2$  را نسبت به مبدأ مختصات رسم کرده، سپس منحنی حاصل را ۴ واحد به سمت بالا انتقال می‌دهیم. طول نقاط تلاقی منحنی اخیر با منحنی اصلی، کدام است؟

- (۱) ۲، ۰ (۲) ۱، -۱ (۳) ۲، -۱ (۴) ۱، -۲

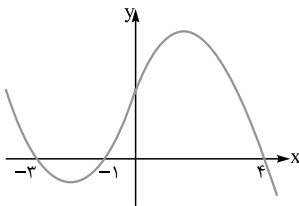
۱۱۴- اگر جدول تعیین علامت عبارت  $P(x) = \frac{|x-\alpha|(x-\beta)^3}{(x-t)^2}$  به صورت مقابل باشد، دربارهٔ

x	۱	۲	۳
P	-	+	+

ریشه‌های معادلهٔ درجه دوم  $\alpha x^2 + \beta x + t = 0$  کدام جمله درست است؟

- (۱) ریشهٔ حقیقی ندارد. (۲) ریشهٔ مضاعف دارد.  
(۳) یک ریشهٔ مثبت و یک ریشهٔ منفی دارد. (۴) دو ریشهٔ منفی دارد.

۱۱۵- شکل روبه‌رو، نمودار تابع  $y = f(x-2)$  است. دامنهٔ تابع با ضابطهٔ  $\sqrt{xf(x)}$  کدام است؟



(۱)  $[-1, 1] \cup [0, 6]$

(۲)  $[-3, 1] \cup [0, 2]$

(۳)  $[-5, -3] \cup [-1, 2]$

(۴)  $[-5, -3] \cup [0, 2]$

۱۱۶- از هر یک از مدارس A، B، C، D، و E چهار نفر به اردوگاه دانش‌آموزی دعوت شده‌اند. به چند طریق می‌توان سه دانش‌آموز که دوبه‌دو غیر هم‌مدرسه باشند، انتخاب کرد؟

(۱) ۱۶۰

(۲) ۳۲۰

(۳) ۴۸۰

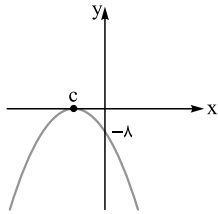
۱۱۷- در کیسه‌های ۵ مهرهٔ سفید، ۴ مهرهٔ سیاه و ۳ مهرهٔ آبی وجود دارد. سه مهره به تصادف از کیسه خارج می‌کنیم. با کدام احتمال رنگ مهره‌های خارج‌شده، متفاوت است؟

(۱)  $\frac{5}{22}$

(۲)  $\frac{3}{11}$

(۳)  $\frac{7}{22}$

(۴)  $\frac{4}{11}$



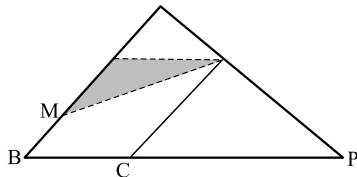
۱۱۸- نمودار تابع  $y = ax^2 + bx + b$  به صورت مقابل است. مقدار  $a - c$  کدام است؟

- (۱) صفر
- (۲) ۲
- (۳) -۲
- (۴) -۴

۱۱۹- بهروز یک مجله را به تنهایی ۹ ساعت زودتر از فرهاد تایپ می کند. اگر هر دو با هم کار کنند، در ۲۰ ساعت این کار انجام می شود. بهروز به تنهایی در چند ساعت این کار را انجام می دهد؟

- (۱) ۳۲
- (۲) ۳۳
- (۳) ۳۵
- (۴) ۳۶

۱۲۰- در شکل مقابل، نقطه  $M$  وسط ضلع متوازی الاضلاع است. اگر  $PC = \frac{2}{3}PB$  باشد، مساحت مثلث سایه زده، چند برابر مساحت بزرگ ترین مثلث ها است؟



- (۱)  $\frac{1}{12}$
- (۲)  $\frac{1}{9}$
- (۳)  $\frac{1}{8}$
- (۴)  $\frac{3}{16}$

۱۲۱- اگر تابع  $f(x) = \begin{cases} 3x+1 & x \geq 1 \\ x+a & x < 1 \end{cases}$  معکوس پذیر باشد،  $f(0)$  کدام می تواند باشد؟

- (۱) ۶
- (۲) ۵
- (۳) ۴
- (۴) ۳

۱۲۲- حاصل عبارت  $\frac{\cos 285^\circ - \sin 255^\circ}{\sin 525^\circ - \sin 105^\circ}$ ، با فرض  $\tan 15^\circ = \frac{1}{2}$ ، کدام است؟

- (۱)  $-\frac{16}{9}$
- (۲)  $-\frac{9}{16}$
- (۳)  $\frac{9}{16}$
- (۴)  $\frac{16}{9}$

۱۲۳- اگر  $\log 2 = k$  باشد، حاصل  $\log(1 + \sqrt{5}) + 2 \log(6 - 2\sqrt{5})$  کدام است؟

- (۱)  $2k$
- (۲)  $4k$
- (۳)  $1+k$
- (۴)  $2+4k$

۱۲۴- نمودارهای دو تابع  $f(x) = 3^{ax+b}$  و  $g(x) = (\frac{1}{9})^x$  در نقطه ای به طول ۱- متقاطع هستند. اگر  $f(2) = \frac{1}{3}$  باشد، مقدار  $f^{-1}(27)$  کدام است؟

- (۱) ۳
- (۲) -۲
- (۳) ۱
- (۴) ۳

۱۲۵- حاصل  $\lim_{x \rightarrow 2} (\frac{6}{x^2 - 2x} - \frac{x+1}{x-2})$ ، کدام است؟

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

۱۲۶- تابع با ضابطه  $f(x) = \begin{cases} \frac{x}{1-\sqrt{1-x}} & x \neq 0 \\ a & x = 0 \end{cases}$ ، به ازای کدام مقدار  $a$ ، در نقطه  $x = 0$  پیوسته است؟

- (۱) -۲
- (۲) -۱
- (۳) ۱
- (۴) ۲

۱۲۷- احتمال این که زنی بارداری طبیعی و زایمان طبیعی داشته باشد،  $\frac{1}{4}$  است. در میان زنان یک شهر احتمال بارداری طبیعی  $\frac{3}{4}$  است. اگر

یک زن، بارداری طبیعی داشته باشد با کدام احتمال زایمان طبیعی خواهد داشت؟

- (۱)  $\frac{3}{10}$
- (۲)  $\frac{8}{10}$
- (۳)  $\frac{8}{15}$
- (۴)  $\frac{1}{4}$

۱۲۸- ضریب تغییر داده‌های ۳، ۳، ۵، ۲، ۲ چند برابر ضریب تغییر داده‌های ۲، ۲، ۴، ۱، ۱ است؟

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

۱۲۹- اگر  $f(x) = \sqrt{3-x}$  و  $g(x) = \log_7(x^2 + 2x)$  باشند، دامنه تابع fog کدام است؟

$[-4, 2]$  (۱)       $[-2, 0]$  (۲)       $[-4, -1] \cup (1, 2]$  (۳)       $[-4, -2) \cup (0, 2]$  (۴)

۱۳۰- دو تابع  $f(x) = \{(2, 5), (6, 3), (3, 7), (4, 1), (1, 9)\}$  و  $g(x) = \frac{x}{x-1}$  مفروض‌اند. اگر  $f^{-1}(g(2a)) = 6$  باشد،  $a$  کدام است؟

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

۱۳۱- جواب کلی معادله مثلثاتی  $2 \cos^2 x + 2 \sin x \cos x = 1$  به کدام صورت است؟

$k\pi + \frac{\pi}{8}$  (۴)       $k\pi - \frac{\pi}{8}$  (۳)       $\frac{k\pi}{2} + \frac{\pi}{8}$  (۲)       $\frac{k\pi}{2} - \frac{\pi}{8}$  (۱)

۱۳۲- تابع  $y = -\tan(2x + \frac{\pi}{2})$  در فاصله  $(\alpha, 0)$  اکیداً یکنوا است. کم‌ترین مقدار  $\alpha$  کدام است؟

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

۱۳۳- حاصل حد تابع  $f(x) = \frac{2x + \sqrt{9x^2 + 5x}}{x - \sqrt{4x^2 + 3x}}$  وقتی که  $x \rightarrow -\infty$ ، کدام است؟

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

۱۳۴- اگر  $g(x) = x + \sqrt{x}$  و  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{f(x) - f(2)}{x - 2} = \frac{4}{3}$  باشد،  $(fog)'(1)$  کدام است؟

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

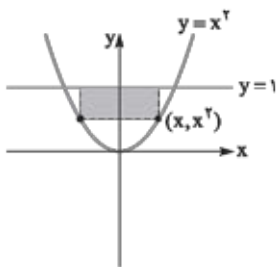
۱۳۵- تابع  $f(x) = \frac{|x^4 - x^3|}{x+1}$  در چند نقطه مشتق ناپذیر است؟

$4$  (۴)       $3$  (۳)       $2$  (۲)       $1$  (۱)

۱۳۶- اگر  $A(1, -2)$  نقطه اکسترمم نسبی منحنی به معادله  $f(x) = \frac{ax^3}{3} - x^2 - 3x + b$  باشد، مقدار  $a + b$  کدام است؟

$\frac{25}{3}$  (۴)       $\frac{13}{3}$  (۳)       $\frac{19}{3}$  (۲)       $\frac{17}{3}$  (۱)

۱۳۷- مساحت بزرگ‌ترین مستطیلی که دو رأس آن روی خط  $y = 1$  و دو رأس دیگرش پایین آن‌ها و روی  $y = x^2$  باشد، چه قدر است؟



$\frac{2\sqrt{3}}{3}$  (۱)

$\frac{4\sqrt{3}}{9}$  (۲)

$2\sqrt{3}$  (۳)

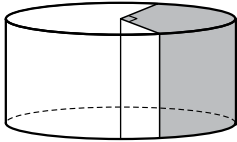
$\frac{2\sqrt{3}}{5}$  (۴)

۱۳۸- دایره‌ای از نقطه  $(-۱, ۲)$  گذشته و بر هر دو محور مختصات مماس است. قطر دایره بزرگ‌تر کدام است؟

- (۱) ۸  
(۲) ۱۰  
(۳) ۱۲  
(۴) ۱۵

۱۳۹- از یک کیک استوانه‌ای شکل به شعاع قاعده ۱۴ و ارتفاع ۱۰، یک قاچ ۹۰ درجه بریده‌ایم. سطح کل

قسمت جداشده کدام است؟  $(۳ \pi)$



- (۱) ۶۶۲  
(۲) ۶۸۰  
(۳) ۷۸۴  
(۴) ۷۴۸

۱۴۰- در گروه زنان ساکن یک روستا، ۶۰ درصد آنان تحصیل ابتدایی و ۲۵ درصد از آنان مهارت قالی‌بافی دارند. اگر یک فرد از این گروه انتخاب

شود، با کدام احتمال این فرد تحصیلات ابتدایی یا مهارت قالی‌بافی دارد؟

- (۱)  $۰/۷$   
(۲)  $۰/۷۵$   
(۳)  $۰/۸$   
(۴)  $۰/۸۵$

### زمین‌شناسی

۱۴۱- کدام گزینه در رابطه با «الیوین» درست است؟

- (۱) نیمه‌قیمتی بوده و اغلب به رنگ آبی دیده می‌شود.  
(۲) همان سیلیکات بریلیم است که در ساینده‌ها کاربرد دارد.  
(۳) به رنگ سبز زیتونی دیده می‌شود و نام علمی برای زبرجد است.  
(۴) کانی سیلیکاتی است که در آن بازی رنگ‌ها به وضوح دیده می‌شود.

۱۴۲- کدام گزینه در رابطه با منشأ بیماری‌های زمین‌زاد، درست است؟

- (۱) منشأ اصلی کادمیم، معادن روی و سرب بوده و فقط از طریق آب وارد بدن می‌شود.  
(۲) منشأ اصلی جیوه، معادن طلا و مس بوده و از طریق گیاهان آلوده وارد بدن می‌شود.  
(۳) منشأ اصلی فلئوئور از خاک بوده و مسیر ورود آن به بدن، از راه نوشیدن آب است.  
(۴) منشأ اصلی سلنیم از خاک بوده و مسیر ورود آن به بدن انسان، از طریق گیاهان است.

۱۴۳- با توجه به شکل زیر، در کدام زمان هوازدگی و فرسایش عامل مؤثری در این منطقه بوده است؟



- (۱) کربونیفر  
(۲) زوراسیک  
(۳) پرمین  
(۴) تریاس

۱۴۴- میانگین فاصله زمین تا خورشید، در چه هنگامی برای کشور ما، کم‌ترین مقدار را دارد؟

- (۱) اول تابستان  
(۲) اول زمستان  
(۳) اول بهار و پاییز  
(۴) تقریباً همه روزهای مرداد

۱۴۵- در کدام گزیننه، همه سنگ‌ها می‌توانند تکیه‌گاه مناسبی برای سازه‌های سنگین باشند؟

- (۱) گابرو - شیست - هورنفلس  
(۲) کوارتزیت - گرانیت - دولومی  
(۳) هورنفلس - دولومیت - شیل  
(۴) کوارتزیت - هورنفلس - گابرو

۱۴۶- بزرگ‌ترین میدان نفتی ایران کدام است و این میدان نفتی رده چندم جهان را دارد؟

- (۱) میدان اهواز - سوم  
(۲) میدان نفتون - چهارم  
(۳) میدان نفتون - سوم  
(۴) میدان اهواز - چهارم

۱۴۷- زمانی که سایه اشیا بر روی مدار رأس‌السرطان به کم‌ترین حد خود می‌رسد، کدام رخداد زیر صورت گرفته است؟

- (۱) فاصله نیم‌کره جنوبی از خورشید به علت انحراف محور کم‌تر از نیم‌کره شمالی است.  
(۲) زمین در نزدیک‌ترین فاصله تا خورشید قرار گرفته است.  
(۳) مدارات بالای خط استوا طولانی‌ترین روز و کوتاه‌ترین شب را دارند.  
(۴) خورشید بر مدارهای صفر تا  $23\frac{1}{2}$  درجه جنوبی، قائم می‌تابد.

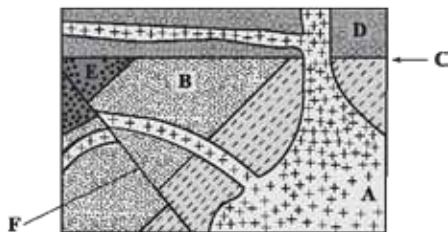
۱۴۸- بزرگی یک زلزله را براساس کدام مورد تعیین می‌کنند؟

- (۱) میزان خسارت‌های وارد شده به ساخته‌های بشر  
(۲) مقدار انرژی آزاد شده از مرکز بیرونی زلزله  
(۳) فاصله‌های منحنی‌های هم‌لرزه رسم شده در نقشه‌ها  
(۴) داده‌های به دست آمده از دستگاه‌های لرزه‌نگار

۱۴۹- عرض رودخانه‌ای در زیر پلی، ۱۲ متر است. زمانی که آب با عمق  $5/5$  متر و با سرعت  $5/5$  متر بر ثانیه از زیر پل عبور می‌کند، دبی آب

رود چند متر مکعب بر ثانیه است؟

- (۱) ۳  
(۲)  $4/8$   
(۳) ۳۰  
(۴) ۴۸



۱۵۰- کدام عبارت برای شکل روبه‌رو درست است؟

- (۱) B قدیمی‌تر از D و E جدیدتر از F  
(۲) C قدیمی‌تر از F و A جدیدتر از F  
(۳) C جدیدتر از B و A قدیمی‌تر از D  
(۴) F جدیدتر از C و D قدیمی‌تر از A

۱۵۱- منشأ کدام کانسنگ صحیح است؟

- (۱) ته‌نشست کانسنگ کرومیت در کف مخزن ماگما صورت می‌گیرد.  
(۲) رگه‌های معدنی غیرفلزات حاصل رسوب ذخایر معدنی در آب سرد است.  
(۳) ذخایر سرب و روی موجود در سنگ‌های آهکی منشأ گرمابی دارد.  
(۴) پلاسرها منشأ ماگمایی دارند.

۱۵۲- پایداری تونل در کدام‌یک از حالت‌های زیر کم‌تر است؟

- (۱) محور تونل عمود بر لایه‌بندی باشد.  
(۲) تونل بالای سطح ایستایی حفر شده باشد.  
(۳) محور تونل موازی با لایه‌بندی باشد.  
(۴) تونل در سنگ‌هایی با حداقل میزان هوازگی احداث شود.

۱۵۳- در جدول پهنه‌بندی زمین‌ساختی ایران، a و b کدام است؟

- (۱) رسوبی - سندانج و سیرجان  
(۲) رسوبی - ایران مرکزی  
(۳) آذرین - زاگرس  
(۴) رسوبی، آذرین و دگرگونی - کپه‌داغ

نام دامنه	سنگ اصلی	منابع اقتصادی
البرز	a	رگه‌های زغال‌سنگ
b	دگرگونی	سرب و روی

۱۵۴- امواج (لاو) ثبت شده در یک لرزه نگاشت چگونه به وجود می آیند؟

- (۱) آزادشدن ناگهانی انرژی در نزدیکی سطح زمین
- (۲) بر اثر برخورد امواج درونی با فصل مشترک لایه ها
- (۳) انعکاس امواج S با برخورد به قسمت بیرونی هسته
- (۴) کانون به سطح زمین نزدیک باشد و ذرات، جابه جایی قائم نداشته باشند.

۱۵۵- شکل مقابل قسمتی از یک نقشه زمین شناسی است. کدام ساخت زمین شناسی به

سادگی قابل تشخیص است؟

- (۱) تاقدیس
- (۲) ناودیس
- (۳) معکوس شدگی
- (۴) چین خوردگی و فرسایش

