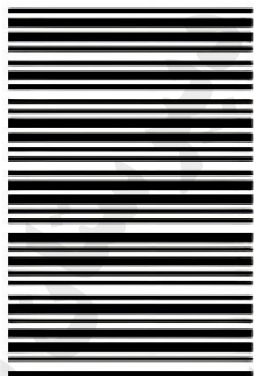


کد آزمون

103

T



T 103



صبح شنبه

۱۴۰۴/۰۶/۰۸

امام علی (ع):

اَلْعِلْمُ سُلْطَانُ

دانش، سلطنت و قدرت است.

آزمون شماره ۳ - آزمون های دوره تابستانی - پایه دوازدهم

رشته علوم تجربی

ردیف	ماده امتحانی	تعداد سوال	از شماره	تا شماره	زمان پاسخگویی
۱	زیست	۲۰	۱	۲۰	۲۰ دقیقه
۲	فیزیک	۲۰	۲۱	۴۰	۳۰ دقیقه
۳	شیمی	۲۰	۴۱	۶۰	۲۰ دقیقه
۴	ریاضی	۲۰	۶۱	۸۰	۴۰ دقیقه
۵	مجموع	۸۰	۱	۸۰	۱۱۰ دقیقه

استفاده از ماشین حساب ممنوع است

این آزمون نمره منفی دارد

مرکز آزمون دبیرستان نمونه دولتی امام مهدی (عج)



۱- در ارتباط با دستگاه لنفی انسانی سالم و بالغ، کدام گزینه نادرست است؟

- ۱) قطورترین بخش مجرای لنفی چپ درون قفسه سینه قرار گرفته است و این مجرا از پشت آئورت عبور می‌کند.
 - ۲) مجرای لنفی چپ محتویات لنفی پایین ترین اندام لنفی حفره شکمی را دریافت می‌کند.
 - ۳) یاخته‌های سرطانی نابود نشده در دستگاه گوارش می‌توانند از طریق طویل ترین مجرای لنفی در سراسر بدن پخش شوند.
 - ۴) لنف بعد از عبور از مویرگ‌هایی که یک طرفشان بسته است وارد رگ‌های لنفی می‌شود.
- ۲- به طور کلی کدام گزینه در ارتباط با نوعی اندام لنفی که تنها در نیمه چپ بدن دیده می‌شود، نادرست است؟
- ۱) بین این اندام و مجرای لنفی چپ گره‌های لنفاوی وجود دارد.
 - ۲) در این اندام همانند کلیه، سرخرگ بالاتر از سیاهرگ قرار دارد.
 - ۳) این اندام همانند بزرگترین غده دستگاه گوارش می‌تواند محل بیان ژن هموگلوبین در دوره‌ای از زندگی فرد باشد.
 - ۴) سیاهرگ خروجی از این اندام با عبور از پشت لوزالمعده در نهایت به سیاهرگ باب می‌پیوندد.
- ۳- کدام مورد در ارتباط با هر رگ حامل خون روشن در بدن انسان صحیح است؟

- ۱) همگی از دیواره‌ای تشکیل شده‌اند که در لایه(های) آن رشته‌های پروتئینی حضور دارند.
- ۲) حرکت رو به بالای خون در آن‌ها وابسته به انقباض ماهیچه‌های نزدیک به آن‌ها است.
- ۳) در مقایسه با نوع دیگری از رگ‌ها که حامل خون تیره‌اند، در برش عرضی عمدتاً گرد دیده می‌شوند.
- ۴) داخلی‌ترین لایه آن‌ها توسط شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی به یاخته‌های پیوندی متراکم متصل شده‌اند.

۴- در ارتباط با اندامی از دستگاه گوارش یک فرد سالم و بالغ که با لوله گوارش مرتبط است و در زیر و موازی با معده قرار گرفته است، کدام مورد درست بیان شده است؟

- ۱) همانند بزرگ‌ترین غده بدن، آنزیم‌های لازم برای گوارش شیمیایی انواع مواد غذایی موجود در لوله گوارش را تولید و ترشح می‌کند.
- ۲) برخلاف غده بزاقی زیر آرواره‌ای تحت تاثیر یاخته‌های عصبی متعلق به دستگاه عصبی خودمختار قرار می‌گیرد.
- ۳) برخلاف اندامی لنفی که در سمت چپ بدن، مجاور معده و زیر دیافراگم قرار دارد، توسط سیاهرگ مشترک با معده، خون خود را به سیاهرگ باب می‌ریزد.
- ۴) همانند لوله پرپیچ و خم و درازی که به روده بزرگ ختم می‌شود، مولکول‌های زیستی متفاوتی از یاخته‌های آن ترشح می‌شود.

۵- در نوار قلبی طبیعی، در مرحله‌ای از ضربان قلب که برخلاف مرحله‌ای که خون

- ۱) موج S ثبت می‌شود - ثبت موج P آغاز می‌شود - از سیاهرگ‌های ششی به دهلیز چپ وارد می‌شود.
- ۲) ثبت موج P به پایان می‌رسد - ثبت موج T به پایان می‌رسد - درون بطن‌ها تجمع پیدا می‌کند.
- ۳) موج Q ثبت می‌شود - ثبت موج T آغاز می‌شود - از دریچه‌های دولختی و سه‌لختی عبور می‌کند.
- ۴) قله موج T ثبت می‌شود - ثبت موج S به پایان می‌رسد - از بطن چپ وارد سرخرگ آئورت می‌شود.

۶- کدام عبارت، در مورد عوامل مؤثر در تنظیم جریان خون مویرگ‌ها، صحیح می‌باشد؟

- ۱) بیشتر آن‌ها در قسمت‌های سطحی بدن قرار دارند.
- ۲) در ابتدای هر یک از کوچک‌ترین رگ‌های بدن قرار دارند.
- ۳) در ساختار لایه‌های هر یک از آن‌ها نوعی ماده شفاف و چسبنده مشاهده می‌شود.
- ۴) با افزایش نوعی گاز تنفسی در بافت، میزان جریان خون عبوری از آن‌ها افزایش می‌یابد.



۷- کدام گزینه، جمله زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در دستگاه گردش خون یک انسان سالم و بالغ، رگ‌هایی که نمی‌توانند»

- ۱) بیشتر در قسمت‌های عمقی اندام‌ها قرار دارند - در ابتدای خود دریچه داشته باشند.
 - ۲) در برش عرضی گردتر دیده می‌شوند - به اندام‌ها وارد شوند و شبکه مویرگی ایجاد کنند.
 - ۳) لایه میانی آن‌ها بسیار ضخیم است - میزان خون ورودی به مویرگ‌ها را تنظیم کنند.
 - ۴) حفره داخلی بزرگ‌تری دارند - خون حاوی اکسیژن زیاد را از حفره‌های قلبی دور کنند.
- ۸- درون بدن انسان در نزدیک کردن محل یکسان شدن فشارهای تراوشی و اسمزی به سمت مویرگ‌های مغزی نقش دارد.

- ۱) دفع آلبومین از کلیه‌ها برخلاف افزایش فشار رگ‌های دارای قطر وسیع‌تر و نامنظم - سرخرگی
 - ۲) تجزیه پروتئین‌های خنوب جهت تامین انرژی همانند افزایش فشار بطن چپ - سیاهرگی
 - ۳) افزایش تعداد منافذ یاخته‌های سنگفرشی همانند کاهش مصرف مایعات - سیاهرگی
 - ۴) افزایش پروتئین حمل کننده اکسیژن در خون برخلاف افزایش مصرف نمک - سرخرگی
- ۹- کدام مورد، از نظر درستی یا نادرستی عبارت زیر را به نحو متفاوتی کامل می‌کند؟

«بخشی از دستگاهی از بدن که در ایمنی همانند جذب مولکول‌های واجد خاصیت اسیدی نقش دارد و قطعاً»

- ۱) در تخریب یاخته‌های خونی قرمز آسیب‌دیده مؤثر است - دارای سرخرگ در موقعیت بالاتری نسبت به سیاهرگ مرتبط با خود می‌باشد.
- ۲) مایع فاقد گویچه قرمز به سیاهرگ (های) زیر ترقوه‌ای تخلیه می‌کند - از پشت سیاهرگ خارج‌کننده خون گردن عبور می‌کند.
- ۳) واجد دریچه‌های یک‌طرفه‌کننده جهت حرکت مایع در رگ‌های مرتبط با حفره (های) خود می‌باشد - در قسمت‌های مختلف بدن پراکنده است.
- ۴) بین دو شش درون قفسه سینه مشاهده می‌شود - ضمن قرارگیری بلافاصله در پشت جناغ، در تمایز گروهی از لنفوسیت‌ها مؤثر است.

۱۰- رگ‌هایی در تنظیم میزان خون ورودی به مویرگ‌ها نقش دارند که

- ۱) نسبت میزان لایه ماهیچه‌ای به لایه کشسان در آن‌ها بیشتر از آئورت است.
 - ۲) میزان مقاومت آن‌ها در برابر جریان خون در هنگام استراحت ماهیچه صاف بیشتر می‌شود.
 - ۳) دارای فضای داخلی وسیع و دیواره‌ای با مقاومت اندک می‌باشند.
 - ۴) تبادل مواد بین خون و یاخته‌های بدن در آن‌ها انجام می‌شود.
- ۱۱- کدام گزینه درباره «همه رگ‌های خونی که با داشتن فضای داخلی وسیع و دیواره‌ای با مقاومت کمتر، می‌توانند بیش‌تر حجم خون را در خود جای دهند»، صحیح است؟

- ۱) باقیمانده فشار سرخرگی باعث ادامه جریان خون در آن‌ها می‌شود.
- ۲) حرکت خون در آن‌ها به انقباض ماهیچه‌های اسکلتی وابسته نیست.
- ۳) دریچه‌های لانه کیبوتری آن‌ها در هنگام انقباض هر ماهیچه مجاورشان باز می‌شوند.
- ۴) افزایش حجم قفسه سینه به هنگام انقباض ماهیچه‌های شکمی، باعث جریان خون در آن‌ها می‌شود.

۱۲- چند مورد درباره بسیاری از یاخته‌های ماهیچه‌ای قلب درست است؟

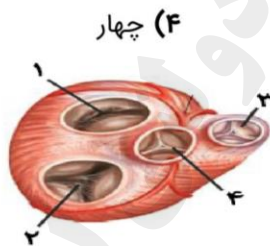
- الف) ماده ذخیره کننده اطلاعات وراثتی خود را تنها در یک هسته نگهداری می‌کنند.
- ب) از طریق صفحات بینابینی، پیام تحریک قلب را از دهلیزها به بطن‌ها منتقل می‌کنند.
- ج) به رشته‌های کلاژن موجود در لایه ماهیچه‌ای قلب اتصال مستقیم دارند.
- د) پیام الکتریکی را از گره پیشاهنگ به گره دوم در دیواره پشتی دهلیز راست سریعاً منتقل می‌کنند.

۱۳- کدام گزینه در ارتباط با نوعی مویگ در بدن انسان که تبادل مواد به شدت در آن تنظیم می‌شود، صحیح نیست؟

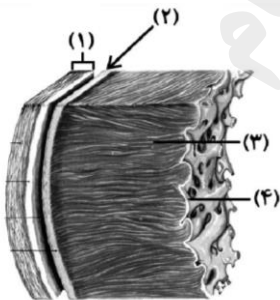
- ۱ ضخیم‌ترین غشای پایه را در بین انواع مختلف مویگ‌ها دارد.
 - ۲ در دستگاه عصبی مرکزی انسان دیده می‌شود.
 - ۳ غشای پایه کامل و فاقد حفرات بزرگ دارد.
 - ۴ ارتباط تنگاتنگی بین یاخته‌هایش وجود دارد.
- ۱۴- کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟

- ۱ تعداد سیاهرگ‌های ورودی به دهلیز سمتی از قلب که بطن آن ضخیم‌تر است، کمتر است.
 - ۲ در بافت قلب، رشته‌های کلاژن ضخیم و همواره موازی وجود دارد که یاخته‌های ماهیچه‌ای به آن می‌چسبند.
 - ۳ لایه‌ای از کیسه قلب که خارجی‌تر است، دارای بافت پیوندی مشابه با بافت پیوندی عامل استحکام دریچه‌های قلبی است.
 - ۴ انقباض ماهیچه‌های دریچه دولختی از بازگشت خون بطن چپ به دهلیز چپ جلوگیری می‌کنند.
- ۱۵- چند مورد، در ارتباط با همه رشته‌های شبکه هادی که از گره سینوسی دهلیزی خارج می‌گردند به درستی بیان شده است؟

- الف) در انقباض حفراتی از قلب که دارای دیواره ضخیم‌تری هستند، نقش دارند.
- ب) پیش از اتمام موج P الکتروکاردیوگرام، عبور جریان الکتریکی در آن‌ها ثبت می‌شود.
- ج) دارای ضخامت یکسان و طول یکسانی می‌باشند و از جنس یاخته‌های ماهیچه قلبی می‌باشند.
- د) پیام‌های الکتریکی را به گرهی که در دیواره پشتی دهلیز راست و در عقب دریچه سه‌لختی قرار دارد، می‌رسانند.



- ۱ یک ۲ دو ۳ سه ۴ چهار
- ۱۶- در شکل مقابل، به دلیل دریچه‌های می‌توان با قاطعیت گفت
- ۱ بسته بودن ۱ و ۲ - هیچ‌یک از حفرات قلبی در حالت استراحت نیستند.
 - ۲ بسته بودن ۳ و ۴ - هیچ‌یک از حفرات قلبی در حالت انقباض نیستند.
 - ۳ باز بودن ۳ و ۴ - همه حفرات قلبی در حال استراحت‌اند.
 - ۴ باز بودن ۱ و ۲ - فشار خون همه حفرات قلبی کمتر از آنورت است.



- ۱۷- مطابق با شکل روبه‌رو، کدام عبارت نادرست است؟
- ۱ بخش ۲ همانند بخش ۱، رشته‌های پروتئینی دارد.
 - ۲ بخش ۴ برخلاف بخش ۳، با رشته‌های عصبی در ارتباط است.
 - ۳ بخش ۳ برخلاف بخش ۲، واجد ساختاری با صفحات بینابینی است.
 - ۴ بخش ۱ همانند بخش ۴، یاخته‌هایی با فضاهای بین یاخته‌ای اندک دارد.



۱۸- چند مورد عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«در ارتباط با ساختار بافتی قلب، هرلایه‌ای که ... بافت مشابه شکل مقابل می‌باشد ...»

(الف) فاقد - بخشی از یاخته‌های تشکیل دهنده آن عامل اصلی استحکام دریچه‌های قلبی می‌باشد.

(ب) دارای - در اطراف خود در تماس مستقیم با نوعی مایع محافظ و روان کننده قرار دارد.

(ج) فاقد - با تشکیل نوعی ساختار، مانع بازگشت خون از سرخرگ ششی به بطن چپ می‌شود.

(د) دارای - در پی انقباض یاخته‌های خود باعث تأمین نیروی مورد نیاز برای انتقال خون می‌شود.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۹- کدام گزینه در رابطه با رگ‌ها و دریچه‌های مرتبط با آنها در قلب انسان به درستی بیان شده است؟

(۱) خون عبوری از دریچه‌ای که جلوتر از دیگر دریچه‌ها است، روشن است.

(۲) ورودی سیاهرگ کرونری نسبت به ورودی بزرگ سیاهرگ زیرین در دهلیز راست بالاتر است.

(۳) سرخرگ‌های تاجی همانند، سیاهرگ تاجی با حفرات قلبی در ارتباط اند.

(۴) پایین‌ترین دریچه قلبی برخلاف کوچکترین دریچه قلبی در تماس با خون تیره است.

۲۰- گره ضربان‌ساز ...

(۱) برخلاف گره سینوسی - دهلیزی، شروع کننده ضربان قلب است.

(۲) همانند گره دهلیزی - بطنی بلافاصله در عقب دریچه سه‌لختی قرار دارد.

(۳) با سرعت جریان الکتریکی ایجاد شده را دریافت می‌کند.

(۴) از طریق مسیرهای بین‌گره‌ای، جریان الکتریکی ایجاد کرده را به گره دوم می‌رساند.

۲۱- اگر دمای محیطی برحسب درجه سلسیوس ۶ برابر شود، دمای آن محیط برحسب کلوین سه برابر خواهد شد. دمای اولیه محیط چند درجه سلسیوس است؟

۹۱ (۱) ۲۷۳ (۲) ۱۸۲ (۳) ۴۵/۵ (۴)

۲۲- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

(آ) دما کمیتی است که میزان سردی و گرمی جسم را مشخص می‌کند.

(ب) در ساده‌ترین و رایج‌ترین نوع دماسنج‌ها، کمیت دماسنجی، ارتفاع مایع درون لوله دماسنج است.

(پ) کمترین دمای ممکن، برابر با ۲۷۳/۱۵- کلوین است.

(ت) دماسنج بیشینه - کمینه معمولاً در مراکز پرورش گل و گیاه، باغداری، هواشناسی و ... به کار می‌رود که جزو دماسنج‌های معیار است.

(ث) دماسنج ترموکوپل، به دلیل هزینه‌بر بودن تجهیزات آن، از مجموعه دماسنج‌های معیار کنار گذاشته شد.

۱ (۱) صفر ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۳- با دو دماسنج سلسیوس و فارنهایت دمای جسمی را اندازه گرفته‌ایم. اگر اندازه عددی که دماسنج فارنهایت نشان می‌دهد، ۳۰ درصد بیشتر از عددی باشد که دماسنج سلسیوس نشان می‌دهد، این دما چند کلوین است؟

۲۰۷ (۱) ۲۰۹ (۲) ۳۳۷ (۳) ۲۴۱ (۴)

۲۴- در کدام یک از دماهای زیر، دماسنج فارنهایت و سلسیوس یک عدد را نشان می‌دهند؟

۲۰ (۱) ۴۰ (۲) ۴۰ (۳) ۵۰- (۴)

۲۵- در شکل زیر، یک دماسنج ترموکوپل نمایش داده شده است. چه تعداد از گزاره‌های زیر در مورد این دماسنج نادرست بیان شده است؟

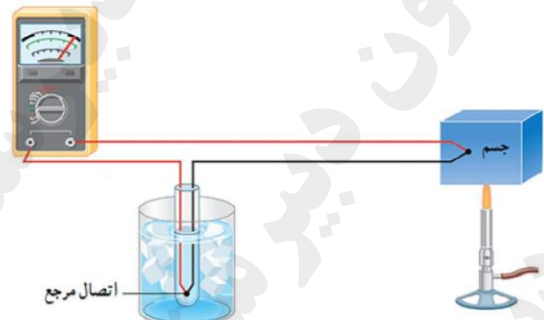
(الف) این دماسنج جزء دماسنج‌های معیار به‌شمار می‌آید.

(ب) کمیت دماسنجی این دماسنج، جریان الکتریکی است.

(پ) گستره دماسنجی این دماسنج به جنس سیم‌های آن بستگی دارد.

(ت) به دلیل جرم کوچک محل اتصال، خیلی سریع با دستگاهی که دمای آن اندازه‌گیری می‌شود به حالت تعادل گرمایی می‌رسد.

(ج) گستره این دماسنج از $27^{\circ}C$ تا $1372^{\circ}C$ است.



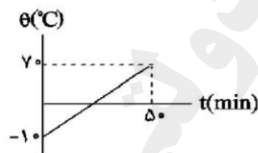
۵ (ف)

۳ (س)

۴ (پ)

۲ (ت)

۲۶- به جرمی به جرم $2/5$ کیلوگرم، توسط یک گرمکن با توان ثابت $2 \frac{kJ}{min}$ گرما می‌دهیم. اگر نمودار، تغییر دمای جسم برحسب زمان مطابق شکل باشد، گرمای ویژه جسم، چند واحد SI است؟



۵۰۰ (۱)

۵۰۰۰ (۲)

۱۰۰ (۳)

۱۰۰۰ (۴)

۲۷- ظرفیت گرمایی جسم A به اندازه ۳۰۰ واحد SI از ظرفیت گرمایی جسم B بیشتر است. اگر به دو جسم گرمای مساوی بدهیم، افزایش دمای جسم ۴، B برابر افزایش دمای جسم A خواهد بود. ظرفیت گرمایی جسم A، چند واحد SI است؟ (با دادن گرما به جسم A و B تغییر حالت رخ نمی‌دهد.)

۴۰۰ (ف)

۳۰۰ (س)

۲۰۰ (پ)

۱۰۰ (ت)

۲۸- یک کتری برقی با توان مصرفی $2KW$ در مدت $14s$ ، دمای $400g$ آب را از $32^{\circ}C$ به $42^{\circ}C$ می‌رساند. بازده کتری را چند درصد افزایش دهیم تا در نصف مدت زمان فوق، دمای $400g$ آب را از $50^{\circ}C$ به $57/5^{\circ}C$ برساند؟
($c = 4200 \frac{J}{kg \cdot ^{\circ}C}$)

۴۰ (ف)

۲۰ (س)

۳۰ (پ)

۶۰ (ت)

۲۹- توان ورودی یک پمپ آب $1500W$ است. این پمپ در هر دقیقه $360kg$ آب را با تندی ثابت از عمق 10 متری سطح زمین به ارتفاع 5 متری از سطح زمین منتقل می‌کند. بازده این پمپ چند درصد است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

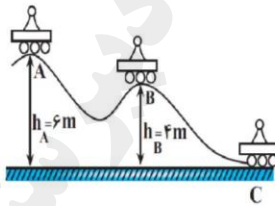
۹۰ (ف)

۷۵ (س)

۶۰ (پ)

۵۰ (ت)

- ۳۰- مطابق شکل زیر، سورتیه‌ای روی سطح بدون اصطکاکی از نقطه A شروع به حرکت می‌کند. تندی سورتیه در نقطه C چند برابر تندی آن در نقطه B می‌باشد؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)

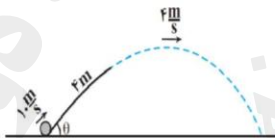


- (۱) ۲
(۲) ۳
(۳) $\sqrt{2}$
(۴) $\sqrt{3}$

- ۳۱- گلوله‌ای از ارتفاع h از سطح زمین رها می‌شود. در نقطه (۱) انرژی جنبشی و انرژی پتانسیل یکسان است و در نقطه (۲) انرژی جنبشی ۳ برابر انرژی پتانسیل است. در جابه‌جایی از نقطه (۱) تا نقطه (۲)، تندی گلوله چند برابر می‌شود؟ (مقاومت هوا ناچیز و $g = 10 \frac{N}{kg}$ است.)

- (۱) $\frac{\sqrt{6}}{2}$ (۲) $\sqrt{6}$ (۳) $\frac{\sqrt{3}}{2}$ (۴) $\sqrt{3}$

- ۳۲- مطابق شکل، گلوله‌ای به جرم $2kg$ را با تندی $10 \frac{m}{s}$ مماس بر سطح شیب‌دار به سمت بالا پرتاب می‌کنیم. اگر تندی گلوله در بالاترین نقطه مسیرش $4 \frac{m}{s}$ باشد، حداکثر ارتفاع گلوله از سطح زمین چند متر است؟ (بزرگی نیروی اصطکاک سطح شیب‌دار ثابت و برابر $5N$ بوده، مقاومت هوا ناچیز و $g = 10 \frac{m}{s^2}$ است.)



- (۱) بستگی به زاویه θ دارد.
(۲) $1/2$
(۳) ۲
(۴) $3/2$

- ۳۳- آسانسوری با سرعت ثابت ۵ نفر مسافر را در مدت زمان یک دقیقه تا ارتفاع ۱۲۰ متری از سطح زمین بالا می‌برد، اگر جرم هر مسافر $90kg$ و جرم آسانسور $600kg$ باشد، توان متوسط مصرفی موتور آسانسور در صورتی که بازده آن ۷۰ درصد باشد چند کیلووات است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

- (۱) ۲۵
(۲) ۱۷
(۳) ۳۰
(۴) ۶۳

- ۳۴- پمپی می‌تواند $10m^3$ آب را با تندی ثابت v تا ارتفاع h منتقل کند. برای آن که بتواند $10m^3$ نفت را با تندی ثابت $2v$ تا ارتفاع h منتقل کند، توان پمپ باید چند برابر شود؟ ($\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{g}{cm^3}$ و $\rho_{\text{نفت}} = 0.8 \frac{g}{cm^3}$)

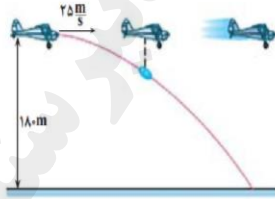
- (۱) 0.8 (۲) $1/6$ (۳) 0.4 (۴) $3/2$

- ۳۵- گلوله‌ای را از سطح زمین با تندی $40 \frac{m}{s}$ در راستای قائم به سمت بالا پرتاب می‌کنیم. اگر گلوله با تندی $20 \frac{m}{s}$ به نقطه پرتاب بازگردد و کار نیروی مقاومت هوا در مسیری که گلوله از سطح زمین دور می‌شود، دو برابر کار نیروی مقاومت هوا در مسیری که گلوله با سطح زمین نزدیک می‌شود باشد، گلوله حداکثر تا چه ارتفاعی برحسب متر از سطح زمین بالا می‌رود؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)

- (۱) ۶۰ (۲) ۲۰ (۳) ۵۰ (۴) ۴۰



۳۶- در شکل زیر، هواپیمایی که در ارتفاع ۱۸۰ متری از سطح زمین و با تندی $25 \frac{m}{s}$ در حال پرواز است، بسته‌ای را برای کمک به آسیب‌دیدگان زلزله رها می‌کند. اگر تنها نیروی مؤثر در حرکت بسته، نیروی وزن باشد، تندی آن هنگام برخورد به زمین چند متر بر ثانیه است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)



(۱) ۶۰

(۲) ۶۵

(۳) ۷۰

(۴) ۷۵

۳۷- در شرایط خلأ، گلوله‌ای را از ارتفاع ۳۰ متری سطح زمین با سرعت $20 \frac{m}{s}$ در راستای قائم به طرف بالا پرتاب می‌کنیم. تا لحظه‌ای که گلوله به سطح زمین باز گردد، کار نیروی وزن در بازه زمانی بالا رفتن گلوله، چند برابر کار نیروی وزن در بازه زمانی پایین آمدن آن است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)

(۴) $\frac{2}{5}$

(۳) -۱

(۲) $-\frac{2}{5}$

(۱) ۱

۳۸- مصرف بنزین خودرویی که با تندی $90 \frac{km}{h}$ حرکت می‌کند، در هر $100 km$ ، ۶ لیتر است. انرژی شیمیایی موجود در هر لیتر بنزین $3 \times 10^7 J$ است. ۶۵ درصد انرژی ناشی از سوختن بنزین در این خودرو از طریق آگروز و دستگاه خنک‌کننده موتور مستقیماً به هوا داده می‌شود و ۱۵ درصد از انرژی در دستگاه تهویه، در دینام و در اثر اصطکاک بین اجزای موتور مصرف می‌شود. توان خروجی این خودرو تقریباً چند اسب بخار است؟ ($1 hp = 746 W$)

(۴) ۱۱

(۳) ۱۰

(۲) ۱۲

(۱) ۱۴

۳۹- در حین سقوط جسمی در نزدیکی سطح زمین، نسبت اندازه تغییرات انرژی جنبشی به اندازه تغییرات انرژی پتانسیل گرانشی آن در یک ارتفاع معین برابر با $\frac{2}{3}$ می‌باشد. از لحظه شروع حرکت تا این ارتفاع، نسبت کار نیروی مقاومت هوا به کار نیروی وزن، کدام است؟

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

۴۰- توپی از ارتفاع $5/4$ متری سطح زمین با تندی $2\sqrt{3} m/s$ در راستای قائم به سمت بالا پرتاب می‌شود و پس از برخورد با زمین تا ارتفاع ۳ متری سطح زمین بالا می‌رود. چند درصد از انرژی مکانیکی اولیه توپ تلف شده است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$ و سطح زمین را مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی در نظر بگیرید.)

(۴) $62/5$ (۳) $37/5$

(۲) ۵۰

(۱) ۴۷

محل انجام محاسبات



۴۱- اگر عنصر X در گروه ۱۶ با عنصری که بیرونی‌ترین زیرلایه اتم آن $3p^5$ است هم دوره باشد، کدام موارد زیر درباره عنصر X درست است؟

الف) بیرونی‌ترین لایه اتم آن دارای ۴ الکترون است.

ب) در ساختار لوویس ترکیب حاصل از آن با هیدروژن دو جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.

پ) فرمول ترکیب حاصل از آن با Al به صورت Al_3X_2 است.

ت) نسبت تعداد الکترون‌ها با $l = 0$ به تعداد الکترون‌ها با $l = 1$ در اتم این عنصر، برابر ۶/۵ است.

(۱) ب، ت (۲) ب، پ (۳) الف، ت (۴) الف، پ، ت

۴۲- $4/8$ گرم گاز نیتروژن با مقدار کافی گاز هیدروژن به طور کامل واکنش داده و آمونیاک تولید می‌کند. اگر آمونیاک حاصل را بسوزانیم سپس فراورده‌های حاصل را جمع آوری کنیم و به شرایط STP برسانیم، حجم گاز(های) حاصل چند لیتر می‌شود؟ ($N = 14 g \cdot mol^{-1}$)

(معادله موازنه شود.) ($NH_3 + O_2 \rightarrow NO + H_2O$)

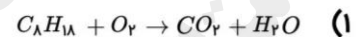
(۱) $2/11$

(۲) $44/13$

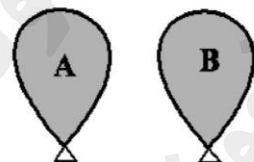
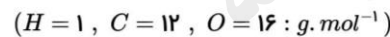
(۳) $96/8$

(۴) $8/44$

۴۳- در معادله کدام واکنش پس از موازنه، نسبت مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش‌دهنده‌ها به فراورده‌ها بزرگ‌تر از سایرین است؟



۴۴- مطابق شکل دو بادکنک که با گازهای متفاوتی پر شده‌اند و حجم و فشار یکسانی دارند. کدام یک از عبارتهای زیر درباره این دو بادکنک درست است؟



(۱) در دمای یکسان چگالی گازهای درون هر دو بادکنک برابر است.
اگر بادکنک A با گاز



(۲) و بادکنک B با گاز



پر شده باشد، در ازای جرم یکسان دمای بادکنک B بیشتر است.

(۳) در دمای یکسان هر دو بادکنک شمار اتم‌های برابری دارند

(۴) اگر دمای بادکنک A بالاتر از دمای بادکنک B باشد، تعداد مول گاز در بادکنک B بیشتر است.



۴۵- در ارتباط با راهکارهای «شیمی سبز» جهت محافظت از هواکره، کدام گزینه درست است؟

- ۱) سوخت سبز، سوختی است که در ساختار خود افزون بر کربن و هیدروژن، نیتروژن نیز دارد.
- ۲) پلاستیک‌های سبز (زیست تخریب پذیر)، مونومرهایی هستند که بر پایه مواد گیاهی مانند نشاسته ساخته می‌شوند.
- ۳) کربن دی اکسید تولید شده در نیروگاه‌ها و مراکز صنعتی را با اکسید فلزات قلیایی واکنش داده و به صورت یک ماده معدنی (کربنات) تثبیت می‌کنند.
- ۴) سنگ‌های متخلخل زیر زمین، میدان‌های قدیمی گاز و چاه‌های قدیمی نفت که خالی از این مواد هستند، جای مناسبی برای دفن گاز CO_2 هستند.

۴۶- با توجه به معادله واکنش‌های زیر کدام موارد از عبارت‌های زیر درست است؟ (واکنش‌ها موازنه شوند).

- ۱) $N_2(g) + O_2(g) \rightarrow X(g)$
- ۲) $X(g) + O_2(g) \rightarrow Y(g)$
- ۳) $Y(g) + Z(g) \rightarrow X(g) + O_2(g)$

الف) X عامل قهوه‌ای رنگ بودن هوای کلان‌شهرها است.

ب) Y یک ماده قطبی است که نوعی رادیکال آزاد به حساب می‌آید.

پ) Z مولکولی دو اتمی است که بیشترین درصد حجمی را در هواکره دارد.

ت) مجموع ضرایب استوکیومتری Z، Y، X در سه واکنش برابر ۹ می‌باشد.

- ۱) الف - ت ۲) ب - ت ۳) ب - پ ۴) الف - ب

۴۷- کدام مطلب نادرست است؟

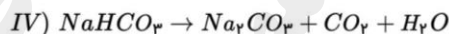
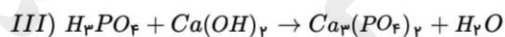
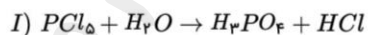
۱) اوزون یکی از گازهای مهم هواکره است که به طور ناهمگون در برخی لایه‌های هواکره توزیع شده است.

۲) نخستین گازی که در فرایند تقطیر جزء به جزء هوای مایع با دمای $-200^\circ C$ از مخلوط هوای مایع خارج می‌شود، برای پر کردن تایر خودروها کاربرد دارد.

۳) پس از تشکیل هوای مایع، با عبور آن از یک ستون تقطیر، اجزای سازنده جداسازی و در ظرف‌های جدا ذخیره می‌شوند.

۴) شمار الکترون‌های پیوندی در ساختار لوویس نخستین ماده‌ای که در فرایند تهیه هوای مایع از آن جدا می‌شود، برابر ۶ است.

۴۸- با توجه به واکنش‌های زیر، کدام مطلب نادرست است؟



۱) ضریب HCl در معادله موازنه شده واکنش (I)، برابر ۵ است.

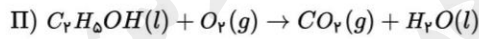
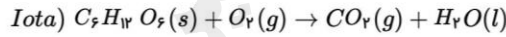
۲) در واکنش (II) پس از موازنه، مجموع ضرایب گونه‌های Fe و Fe_3O_4 با ضریب گاز CO برابر است.

۳) در واکنش (III) پس از موازنه، نسبت حاصل ضرب ضرایب فراورده‌ها به حاصل ضرب ضرایب واکنش‌دهنده‌ها برابر ۲ است.

۴) مجموع ضرایب گونه‌های شرکت کننده در واکنش (IV) پس از موازنه، با مجموع ضرایب مواد شرکت کننده در معادله موازنه شده واکنش سوختن هیدروژن برابر است.



۴۹- اگر جرم‌های برابر از گلوکز و اتانول با اکسیژن کافی وارد واکنش شوند، حجم گاز CO_2 تولیدی در واکنش اول چند برابر واکنش دوم است؟ (معادله واکنش‌ها موازنه شوند) ($C = 12$, $H = 1$, $O = 16$: $g \cdot mol^{-1}$)
(واکنش اول در شرایط STP می‌باشد و چگالی CO_2 تولیدی در واکنش دوم پس از جمع‌آوری، $1/1 g \cdot L^{-1}$ است.)



(۴) ۵/۵۴

(۳) ۴/۴۳

(۲) ۲/۰۷

(۱) ۰/۷۳

۵۰- کدام موارد از عبارت‌های زیر درست است؟

الف) یافته‌های تجربی نشان می‌دهد که حدود ۷ درصد حجمی از مخلوط گاز طبیعی را هلیوم تشکیل می‌دهد.

ب) فراوان‌ترین ترکیب گازی در هوای پاک و خشک تروپوسفر، در صنعت سرماسازی برای انجماد مواد غذایی به کار می‌رود.

پ) مقدار بیشتر هلیوم در لایه‌های زیرین پوسته زمین نسبت به اتمسفر، به دلیل تولید آن توسط واکنش‌های شیمیایی در ژرفای زمین است.

ت) اولین گازی که با افزایش دمای هوای مایع از آن خارج می‌شود در ساختار مولکولی خود یک پیوند سه گانه دارد.

(۴) پ و ت

(۳) ب و پ

(۲) الف و ت

(۱) الف و پ

۵۱- چه تعداد از مقایسه‌های زیر درست است؟

• شمار جفت الکترون‌های پیوندی: $CH_3Cl = SO_3 = NOCl_3$

• شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی: $SiCl_4 > PCl_3 > SO_2$

• شمار پیوندهای دو گانه: $CO_2 > CH_2O > SO_3$

• شمار الکترون‌های ناپیوندی اتم مرکزی: $OF_2 > NO_2^- > NH_4^+$

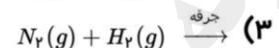
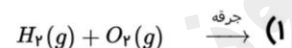
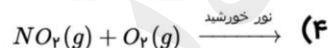
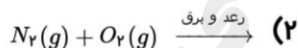
(۴) ۱

(۳) ۲

(۲) ۳

(۱) ۴

۵۲- کدام واکنش در شرایط تعیین شده انجام نمی‌شود؟



۵۳- کدام دو مورد با یکدیگر رابطه مستقیم ندارند؟

(۱) «میانگین سطح آب‌های آزاد زمین» و «مقدار گاز کربن دی اکسید هواکره»

(۲) «میانگین جهانی دمای سطح زمین» و «میانگین سطح آب‌های آزاد زمین»

(۳) «مساحت برف در نیمکره شمالی زمین» و «مقدار گاز کربن دی اکسید هواکره»

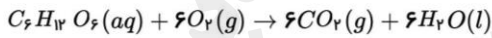
(۴) «مقدار گاز کربن دی اکسید هواکره» و «میانگین جهانی دمای سطح زمین»

محل انجام محاسبات



۵۴- در اثر اکسایش کامل، $630g$ گلوکز مطابق معادله موازنه شده واکنش زیر، چند لیتر CO_2 در شرایط STP تولید می‌شود؟

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



(۴) ۵۱۵/۲

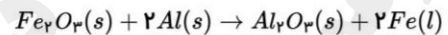
(۳) ۴۹۲/۸

(۲) ۴۷۰/۴

(۱) ۴۴۸

۵۵- اگر مطابق واکنش زیر، فلز آلومینیم و گرد آهن (III) اکسید با یکدیگر واکنش دهند و نمک جامد آلومینیم اکسید و آهن مذاب تولید کنند، برای تولید $22/4$ گرم آهن مذاب، به چند گرم فلز آلومینیم نیاز است؟

$$(Fe = 56, Al = 27 : g. mol^{-1})$$



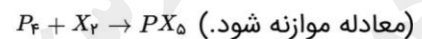
(۲) ۱۰/۸

(۱) ۵/۴

(۴) ۱۰/۲

(۳) ۲/۷

۵۶- 9600 میلی‌لیتر از یک هالوژن گازی $X_2(g)$ به هنگام واکنش با فسفر P_4 ، مطابق واکنش زیر، $68/96$ گرم PX_5 تولید می‌کند. جرم مولی X کدام است؟ (در شرایط آزمایش، حجم مولی گازها را 24 لیتر بر مول در نظر بگیرید.) ($P = 31 g. mol^{-1}$)



(۴) ۱۲۷

(۳) ۸۰

(۲) ۳۵/۵

(۱) ۱۹

۵۷- اگر هر لیتر هگزان (مایع) $0/645$ 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، $(H = 1, C = 12 : g. mol^{-1})$)

(۴) $2/85$ ، $0/3$ (۳) $1/56$ ، $0/3$ (۲) $2/85$ ، $0/6$ (۱) $1/56$ ، $0/6$

۵۸- از تجزیه هر گرم گوگرد تری اکسید طبق معادله موازنه نشده $SO_3 \rightarrow SO_2 + O_2$ ، چند میلی‌لیتر گاز اکسیژن در شرایط استاندارد به دست می‌آید؟ ($S = 32$ ، $O = 16 : g. mol^{-1}$)

(۲) ۷۰

(۱) ۱۴۰

(۴) ۱۱۲

(۳) ۵۶۰

۵۹- همه عبارت‌های زیر نادرست هستند به جز ... (دمای فرایندها ثابت است)

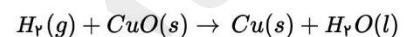
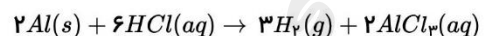
(۱) شکل و حجم یک ماده جامد به شکل ظرف بستگی دارد.

(۲) تراکم‌پذیری مایعات بیشتر از گازها است.

(۳) گازها بر اثر فشار متراکم می‌شوند و با کاهش فشار فاصله بین مولکولی کاهش می‌یابد.

(۴) در دما و فشار یکسان نسبت حجم دو گاز با نسبت تعداد مول آن‌ها برابر است.

۶۰- با توجه به واکنش‌های زیر، $4/5$ گرم فلز Al را با مقدار اضافی هیدروکلریک اسید واکنش می‌دهیم و گاز هیدروژن حاصل از آن را از روی مقدار زیادی مس (II) اکسید عبور می‌دهیم، چند گرم فلز مس به دست می‌آید؟ ($Cu = 64$ ، $Al = 27 : g. mol^{-1}$)



محل انجام محاسبات



۷۱- کدام یک از توابع زیر در دامنه‌اش نزولی است؟

- (۱) $f(x) = x + |x|$ (۲) $f(x) = x - |x|$
 (۳) $f(x) = x^3|x|$ (۴) $f(x) = -(\frac{1}{x})^{-x} + 1$

۷۲- برای اینکه تابع درجه دوم $f(x) = (a^2 - 4)x^2 + 4ax$ در فاصله $(2, +\infty)$ اکیداً نزولی باشد، مجموعه مقادیر a ، بازه $(m, n]$ است. حاصل mn کدام است؟

- (۱) -4 (۲) $1 - \sqrt{17}$ (۳) -2 (۴) $-(1 + \sqrt{17})$

۷۳- تابع $y = x|x - 4|$ در بازه $[a, b]$ نزولی است. حداکثر مقدار $b - a$ کدام است؟

- (۱) 3 (۲) 1 (۳) 2 (۴) 2

۷۴- تابع $f = \{(-1, 4m + 1), (1, m^2 + 1), (0, 5)\}$ ، یک تابع صعودی است. مجموعه همه مقادیر ممکن برای m کدام است؟

- (۱) $-2 \leq m < 0$ (۲) $m \leq -2$ (۳) $-2 < m < 2$ (۴) $1 < m < 2$

۷۵- اگر تابع f روی بازه‌ی $[a, b]$ اکیداً صعودی باشد، آنگاه f محور x ها را
 (۱) حداکثر در یک نقطه قطع می‌کند.
 (۲) دقیقاً در یک نقطه قطع می‌کند.
 (۳) قطع نمی‌کند.
 (۴) حداقل در یک نقطه قطع می‌کند.۷۶- تابع با ضابطه‌ی $f(x) = |x + 2| + |x - 1|$ ، در کدام بازه، اکیداً نزولی است؟

- (۱) $(-\infty, -2)$ (۲) $(-\infty, 1)$ (۳) $(-2, 1)$ (۴) $(1, +\infty)$

۷۷- اگر $f(x) = x^2 - 2x$ و $g(x) = \sqrt{4 - x} + 1$ باشند، برد تابع $f \circ g(x)$ کدام است؟

- (۱) $[-1, 1]$ (۲) $[-1, +\infty)$ (۳) $(-\infty, 1]$ (۴) $\mathbb{R}$

۷۸- اگر $f(x) = \sqrt{x} - x$ ، دامنه تابع $f \circ f$ کدام است؟

- (۱) $\{0, 1\}$ (۲) $[0, +\infty)$ (۳) $[0, 1]$ (۴) $[1, +\infty)$

۷۹- اگر $f(x) = \frac{4}{x-1}$ و $g(x) = \frac{1}{2-x}$ باشد، دامنه تابع $g \circ f$ کدام است؟

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

۸۰- اگر $f = \{(-1, -2), (0, 2), (2, 1)\}$ ، $g = \{(1, -1), (2, a^2 + a), (0, 1)\}$ و $(2, 2) \in f \circ g$ باشد، مجموعه مقادیر a کدام است؟

- (۱) $\{1, 2\}$ (۲) $\{1, -2\}$ (۳) $\{0, 1\}$ (۴) $\{0, -1\}$

محل انجام محاسبات