

# آزمون ۲ شهریور دوازدهم تجربی - دفترچه اول

زیست‌شناسی (۲) - پاسخ‌گویی اجباری - زمان پیشنهادی: ۱۰ دقیقه - بودجه‌بندی: ایمنی + تقسیم‌یافته (صفحه‌های ۶۳ تا ۹۶)

۱- در انتهای مرحله‌ای از تقسیم میتوز در یک انسان سالم و بالغ که ..... قطعاً ..... است.

- (۱) پوشش هسته تخریب شده است- دوک تقسیم شروع به تشکیل کرده
- (۲) کروموزوم‌ها شروع به کوتاه‌شدن می‌کنند- پوشش هسته به طور کامل تجزیه شده
- (۳) فام‌تن‌ها بیشترین فشردگی را پیدا می‌کنند- هر رشته دوک تقسیم به یک سانترومر متصل
- (۴) تعداد کروموزوم‌های خطی افزایش می‌یابد- نسبت به مرحله قبل هر جفت سانتریول درفاصله بیشتری از جفت سانتریول دیگر

۲- چند مورد از عبارات زیر نادرست می‌باشد؟

- (الف) به دلیل رخ ندادن تقسیم یاخته‌ای، یاخته‌های ماهیچه‌ای از چند هسته تشکیل شده‌اند.
- (ب) میتوز از چند مرحله جداگانه تشکیل می‌شود که در کنار یکدیگر فرآیند کلی میتوز را می‌سازند.
- (ج) در مرحله پروفاز میتوز، تمهیداتی به کار می‌رود تا رشته‌های دوک بتوانند به کروموزوم‌ها برسند.
- (د) در تقسیم میتوز ماده ژنتیک همانند سازی کرده و تقسیم می‌شود و به یاخته‌های جدید می‌رسد.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۳- «چرخه یاخته‌ای .....»

- (۱) شامل مراحل است که یک یاخته از پایان یک تقسیم تا شروع تقسیم بعدی می‌گذراند.
- (۲) از مراحل مختلفی تشکیل شده است که یاخته بیش‌تر مدت زندگی خود را در  $G_1$ ،  $G_2$  و  $S$  می‌گذراند.
- (۳) از چندین مرحله مختلف تشکیل شده است که یاخته زمان‌های ثابت و یکسانی را در هر مرحله می‌گذراند.
- (۴) در ساخت پروتئین‌ها و عوامل موردنیاز برای تقسیم یاخته‌ای در ابتدای اینتر فاز به حداکثر مقدار خود می‌رسد.

۴- درباره هر پروتئین دفاعی بدن انسان، چند مورد صحیح است؟

- (الف) در پی ورود عامل بیماری‌زا به درون بدن انسان تولید و آزاد می‌شود.
- (ب) در پاسخ‌های دفاعی عمومی و سریع بدن انسان سالم شرکت می‌کند.
- (ج) توسط یاخته‌های خونی منشأ گرفته از مغز استخوان تولید می‌شود.
- (د) همگی نوعی پیک شیمیایی پروتئینی محسوب می‌شود.

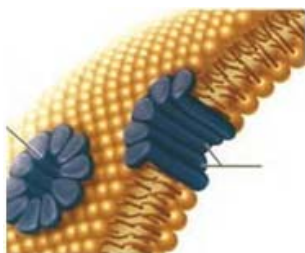
(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۱ (۴) صفر

۵- در پاسخ التهابی در بدن انسان، همواره .....

- (۱) در پی ورود عوامل میکروبی به بدن، پاسخ بروز می‌کند.
- (۲) تورم و قرمزی و تحریک گیرنده‌های حس درد دیده می‌شود.
- (۳) خروج پروتئین‌های مکمل از خوناب و ورود به بافت پیوندی مشاهده می‌شود.
- (۴) ماکروفاژ بعد از دیپادز به بافت وارد شده و در پاسخ ایمنی شرکت می‌کند.

۶- کدام گزینه جمله زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

« پروتئین‌های دفاعی نشان داده شده در شکل مقابل، ..... پرفورین و آنزیم ترشح‌شده از یاخته‌های کشنده طبیعی می‌توانند ..... »



- (۱) برخلاف - توسط مولکول‌هایی فعال شوند که از آمینواسید ساخته شده‌اند.
- (۲) همانند - در نهایت میزان فاگوسیتوز درشت‌خوارهای بافتی را افزایش دهند.
- (۳) برخلاف - با فسفولیپیدهای ساختار غشا یاخته در تماس قرار داشته باشند.
- (۴) همانند - در نهایت سبب مرگ برخی از یاخته‌های زنده شوند.

۷- کدام گزینه، درباره مرحله‌ای از تقسیم رشتمان در یاخته جانوری درست است که در آن تجزیه پروتئین اتصالی در ناحیه سانترومر رخ می‌دهد؟

- (۱) میزان فشردگی کروموزوم‌ها در این مرحله به تدریج کاهش می‌یابد.
- (۲) همزمان با این مرحله، یک فرورفتگی در غشای یاخته ای ایجاد می‌شود.
- (۳) همواره در انتهای این مرحله محتوای ژنتیکی دو قطب یاخته یکسان است.
- (۴) در این مرحله بعضی از رشته‌های دوک تقسیم در استوای یاخته مشاهده نمی‌شوند.

## ۸- در دستگاه ایمنی یک فرد سالم ..... قطعاً .....

- (۱) هر مونوسیت در هنگام خروج از خون - ضمن تغییراتی به یاخته دیگر تبدیل می‌شود.
- (۲) بعضی از پروتئین‌های موثر در دومین خط دفاعی - از یاخته‌های آسیب‌دیده ترشح می‌شوند.
- (۳) هر گویچه سفید در حال مبارزه با کرم‌های انگلی - دارای سیتوپلاسمی با دانه‌های روشن ریز است.
- (۴) فرآیند دیapedz در مویرگ‌های کلیه - از طریق منافذ موجود در غشای یاخته‌های پوششی صورت می‌گیرد.

## ۹- کدام گزینه درباره پروتئین‌های محلول، که در خوناب افراد سالم وجود دارند و در دومین خط دفاعی بدن نقش ایفا می‌کنند، نادرست است؟

- (۱) همانند پروتئین‌های لوزالمعده، به صورت غیرفعال ترشح می‌شوند.
  - (۲) همانند اینترفرون نوع یک، در مبارزه با میکروب‌ها نقش دارند.
  - (۳) برخلاف پرفورین، در از بین بردن یاخته‌های خودی نقش ندارند.
  - (۴) برخلاف اینترفرون نوع دو، در تسهیل فرآیند بیگانه‌خواری نقش ندارند.
- ۱۰- کدام یک از وقایع زیر، در بیماران مبتلا به بیماری ایدز، رخ نمی‌دهد؟
- (۱) ترشح اینترفرون نوع یک به درون خون
  - (۲) مرگ برنامه‌ریزی شده در گروهی از لنفوسیت‌های T
  - (۳) مشاهده ویروس HIV در یاخته‌های فاقد گیرنده پادگنی
  - (۴) اختلال در عملکرد لنفوسیت T برخلاف لنفوسیت های B

## زیست‌شناسی (۱) - پاسخ‌گویی اجباری - زمان پیشنهادی: ۱۰ دقیقه - بودجه‌بندی: گردش مواد در بدن (صفحه‌های ۴۷ تا ۶۸)

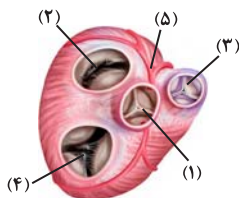
## ۱۱- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

- «در بدن انسان سالم و بالغ، رگ‌هایی که چربی‌های جذب‌شده از روده باریک را به خون انتقال می‌دهند، ..... رگ‌های خونی که دیواره آن‌ها قدرت کشسانی زیادی دارد، .....»
- (۱) همانند - محتویات خود را به یکی از حفرات قلب نزدیک می‌کنند.
  - (۲) برخلاف - یاخته‌های بدون هسته‌ای دارند که از دو طرف فرو رفته است.
  - (۳) همانند - یاخته‌هایی دارند که سیتوپلاسم بدون دانه اما هسته تکی گرد دارند.
  - (۴) برخلاف - محتویات خود را در نهایت، توسط سیاهرگ‌هایی به یکی از حفرات قلب وارد می‌کنند.

## ۱۲- در یک فرد سالم، در طی مرحله ۰/۳ ثانیه ای چرخه قلب، کدام اتفاق زودتر از سایرین رخ می‌دهد؟

- (۱) باز شدن دریچه‌های سینی
  - (۲) شروع انقباض میوکارد بطن از سمت نوک قلب
  - (۳) شنیده شدن صدای بسته شدن دریچه‌های دهلیزی - بطنی
  - (۴) خروج خون روشن از بطن چپ و ورود آن به سرخرگ آئورت
- ۱۳- کدام عبارت درباره هر نوع یاخته خونی که از یاخته‌های بنیادی میلوئیدی منشأ گرفته است، صحیح است؟
- (۱) مولکول‌های دنا درون هسته یاخته قرار گرفته است.
  - (۲) اریتروپویتین برای تولید آن‌ها در مغز قرمز ضروری است.
  - (۳) ویتامین‌های اسید فولیک و B<sub>۱۲</sub> برای تولیدشان ضروری است.
  - (۴) در فرایند انعقاد خون در تشکیل درپوش پلاکتی نقش مهمی دارند.

## ۱۴- با توجه به شکل مقابل، کدام یک از عبارت‌های زیر نادرست است؟



- (۱) بخش ۵ برخلاف بخش ۱ در ساختار خود دارای یاخته‌هایی با قابلیت انقباض است.
- (۲) بخش ۱ برخلاف بخش ۴ کمی قبل از شروع ثبت موج T الکتروکاردیوگرام باز است.
- (۳) بخش ۳ همانند بخش ۲ باعث یک طرفه شدن جریان خون روشن می‌شود.
- (۴) بخش ۲ همانند بخش ۴ در ایجاد صدایی قوی و گنگ نقش دارد.

## ۱۵- چند مورد در رابطه با قلب یک انسان سالم و بالغ صحیح است؟

- (الف) بطنی که در نزدیکی رسیدن به دیواره بین دو بطن کمترین ضخامت را دارد، با خونی که هموگلوبین آن اکسیژن بیشتری حمل می‌کند، ارتباط ندارد.
- (ب) دهلیزی که ضخامت تقریباً یکسانی در طول دیواره خود دارد، با دریچه‌ای ارتباط دارد که طناب‌های ارتجاعی آن با ضخیم‌ترین بخش قلب در ارتباط است.
- (ج) حفره‌ای که هم در بخش بالایی و هم در بخش پایینی دارای منفذ ورودی رگ‌های مختلف است، خون خود را از گردش دریافت می‌کند که فشار بیشتری دارد.
- (د) بطنی که حجم بیشتری نسبت به دیگری دارد، با رگی در ارتباط است که یکی از انشعاب‌های آن از پشت بخشی از بزرگ‌ترین بخش سرخرگ بدن عبور می‌کند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)



۱۶- در یک قلب سالم، صدایی از قلب که نسبت به صدای دیگر قلب ..... است، در هنگام ..... شنیده می‌شود.

- (۱) واضح‌تر - شروع مرحله‌ای از چرخه قلبی که مدت زمان آن حدود ۰/۳ ثانیه است
- (۲) کوتاه‌تر - پایان مرحله‌ای از چرخه قلبی که خون بزرگ سیاهرگ‌ها وارد دهلیز چپ می‌شود
- (۳) گنگ‌تر - شروع مرحله‌ای از چرخه قلبی که پس از کوتاه‌ترین مرحله قرار دارد
- (۴) قوی‌تر - پایان مرحله‌ای از چرخه قلبی که بیشترین زمان را به خود اختصاص داده است

۱۷- کدام گزینه عبارت زیر را به طور متفاوتی از سایر عبارات تکمیل می‌کند؟

« در چرخه قلبی، همزمان با ..... »

- (۱) انتقال پیام الکتریکی از گره اول به گره دوم، خون روشن از قلب خارج نمی‌شود.
- (۲) انتقال پیام الکتریکی از دیواره بین دو بطن، خون از دریچه‌های سینی عبور می‌کند.
- (۳) انتقال پیام الکتریکی از دهلیز راست به دهلیز چپ، خون فاقد اکسیژن به درون بطن وارد می‌شود.
- (۴) انتقال پیام الکتریکی از نوک قلب به سمت دریچه‌های سینی همواره خون روشن وارد سیاهرگ‌های تاجی می‌شود.

۱۸- با توجه به تنوع سیستم‌های گردش مواد در جانوران مطرح شده در کتاب درسی، چند مورد عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

« در جانوری که ..... ممکن نیست ..... »

- (الف) یاخته‌ها به کمک گردش آب، نیازهای غذایی خود را برطرف می‌کنند - زنش تاژک یاخته‌های یقه‌دار عامل حرکت آب باشد.
- (ب) بخشی از دیواره بین حفرات بزرگ‌تر قلب به طور کامل تشکیل نشده است - خون اکسیژن‌دار به صورت یکباره به تمام مویرگ‌های بدن منتقل شود.
- (ج) مایع موجود در سامانه گردش در انتقال گازهای تنفسی نقش ندارد - رگ‌هایی با قطر متفاوت در بازگرداندن این مایع به قلب نقش داشته باشند.
- (د) واجد حفره‌ای است که علاوه بر گوارش در گردش مواد نیز نقش دارد - انشعابات این حفره به نواحی مختلف بدن جانور نفوذ کنند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۹- با توجه به مطالب کتاب درسی، چه تعداد از خانه‌های جدول زیر، در رابطه با گلبول‌های سفید خونی، نادرست است؟

ویژگی‌ها	تعبیر نوع یاخته	گوپچه سفیدی با دانه‌های تیره در ساختار خود	بزرگ‌ترین گوپچه سفید خونی	گوپچه سفید دارای ریزترین دانه‌های سیتوپلاسمی
هسته دو یا چند قسمتی	دارد	ندارد	دارد	دارد
سیتوپلاسم دانه‌دار	ندارد	دارد	ندارد	دارد
ایجاد نوعی خاصی از فرورفتگی و برآمدگی	دارد	دارد	دارد	دارد

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۰- کدام گزینه در مورد اجزای دستگاهی که کار اصلی آن، تصفیه و بازگرداندن آب و مواد دیگری است که از مویرگ‌ها به فضای میان بافتی نشت پیدا می‌کنند و

به مویرگ‌ها بر نمی‌گردند، درست است؟

- (۱) هر دو مجرای اصلی این دستگاه، با عبور از پشت قلب به سیاهرگی می‌رسند که با بزرگ سیاهرگ زیرین اتصال دارد.
- (۲) هر رگ خونی در بدن انسان که دارای دریچه‌های لانه کبوتری می‌باشد، می‌تواند همانند نوعی رگ خونی که توانایی دریافت محتویات رگ‌های لنفی را دارد در ناحیه گردنی مشاهده شود.
- (۳) تمامی رگ‌های حاوی مایع غیرخونی که به اجزای گره‌مانند این دستگاه متصل هستند، در مجاورت محل اتصال به این گره‌ها واجد نوعی دریچه می‌باشند.
- (۴) یکی از اندام‌های این دستگاه که خون سیاهرگی خود را به سمت سیاهرگ باب روانه می‌کند، از طریق رگ‌هایی مایع غیرخونی خود را به مجرای اصلی سمت راست تخلیه می‌کند.

### زیست‌شناسی (۳) - پاسخ‌گویی اختیاری - زمان پیشنهادی: ۱۰ دقیقه - بودجه‌بندی: مولکول‌های اطلاعاتی (صفحه‌های ۱ تا ۲۰)

(مشابه امتحان نوبت ری ۱۴۰۲)

۲۱- کدام گزینه نادرست است؟

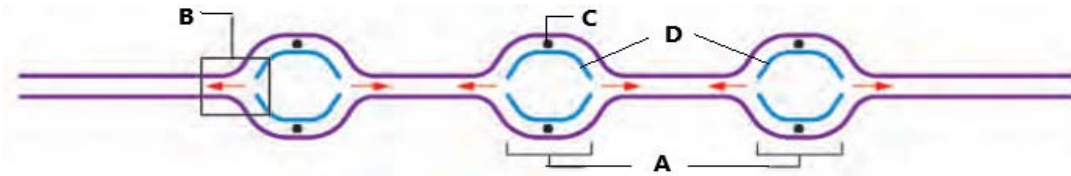
- (۱) تعداد جایگاه آغاز همانندسازی در یک مولکول دنا ثابت می‌باشد و تحت شرایط مختلف محیطی تغییر نمی‌کند.
- (۲) در همانندسازی حفاظتی برخلاف نیمه حفاظتی، دو رشته مادری از سمت بازهای آلی ابتدا از هم دور و سپس نزدیک می‌شوند.
- (۳) در مراحل مورولا و بلاستولا، در پی همانندسازی دناها تعداد فسفات‌های آزاد درون یاخته افزایش پیدا می‌کند.
- (۴) در پروکاریوت‌های دارای یک نقطه آغاز همانندسازی، نقطه پایانی یافتن همانندسازی می‌تواند مقابل نقطه آغاز باشد.

۲۲- دنباسپاراز ..... هلیکاز ..... .

- (۱) برخلاف - توانایی ایجاد پیوند هیدروژنی میان دو باز آلی را ندارد.
- (۲) برخلاف - توانایی شکستن و ایجاد کردن پیوند فسفودی‌استر را دارد.
- (۳) همانند - می‌تواند باعث شکستن مستقیم پیوند میان دو باز آلی مکمل شود.
- (۴) همانند - می‌تواند نوکلئوتید اشتباه را از رشته پلی نوکلئوتیدی در حال ساخت جدا کند.



۲۳- چند مورد، در خصوص شکل زیر به طور صحیح بیان شده‌اند؟



- (الف) در هر کدام از بخش‌های «B» حداقل سه آنزیم وجود دارند.  
 (ب) بخش‌های «D» در نهایت به یکدیگر متصل می‌شوند.  
 (ج) فاصله بخش‌های «C» از یکدیگر، در طول فرآیند همانندسازی، تغییر نمی‌کند.  
 (د) بخش‌های «A» ممکن است در ادامه، اندازه متفاوتی داشته باشند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۴- کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«نتیجه ..... آزمایش ..... نشان‌دهنده این مطلب بود که .....

- (۱) دومین - گریفیت - پوشینه به تنهایی عامل مرگ موش‌ها نیست.  
 (۲) دومین - ایوری - عامل اصلی و مؤثر در انتقال صفات دنا است.  
 (۳) آخرین - گریفیت - ماده وراثتی چگونه انتقال می‌یابد.  
 (۴) آخرین - ایوری - ماده وراثتی از جنس پروتئین است.

۲۵- چند مورد، مشخصه همه مولکول‌های مرتبط با زن می‌باشد؟

- (الف) در هنگام تولید آن‌ها ماده‌ای مصرف می‌شود که می‌تواند با انجام تغییراتی به عنوان واحد سازنده یکی از آن‌ها مصرف شود.  
 (ب) سرعت واکنش‌های انجام‌شدنی را افزایش می‌دهند.  
 (ج) یکی از عناصر اصلی تشکیل دهنده ساختار آنها فسفر می‌باشد.  
 (د) بیش از یک نوع پیوند اشتراکی در تشکیل آنها دخالت دارد.

۱ (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳ (۴)

۲۶- چند مورد، در ارتباط با آنزیم‌های بدن یک انسان سالم صحیح‌اند؟

- (الف) هیچ‌یک از آنزیم‌های برون یاخته‌ای، قابلیت ورود به یاخته‌های دیگر بدن را ندارند.  
 (ب) همه آنزیم‌ها یک گروه آمین و یک گروه کربوکسیل در واحد‌های سازنده خود دارند.  
 (ج) همه آنزیم‌های درون یاخته‌ای، قابلیت تغییر ساختار خود پس از انجام فعالیتشان را دارند.  
 (د) آنزیم‌های برون یاخته‌ای قابلیت خروج از یاخته تولیدکننده‌شان بواسطه تجزیه ATP را دارند.

۱ (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳ (۴)

(مشابه امتحان نهایی فروردین ۱۳۰۳)

۲۷- کدام گزینه در ارتباط با همه آمینواسیدهایی که در ساختار یک پروتئین به کار می‌روند صحیح است؟

- (۱) در هنگام پروتئین‌سازی در ریبوزوم‌های سیتوپلاسم گروه‌های H و OH خود را از دست می‌دهند.  
 (۲) با قرارگیری در ساختار پلی‌پپتید ویژگی‌های منحصر به فرد آنها دچار تغییر می‌شود.  
 (۳) گروه R در آنها فقط از طریق یک پیوند اشتراکی با اتم C مرکزی در ارتباط است.  
 (۴) در تشکیل و تثبیت ساختار تا خورده و متصل به هم پروتئین‌ها دارای نقش هستند.

۲۸- عبارت ..... همانند عبارت ..... نادرست .....

- (الف) همه آمینواسیدهای موجود در طبیعت، می‌توانند در ساختار پروتئینی به کار روند.  
 (ب) با استفاده از پرتوهای X و روش‌های دیگر می‌توان به نوع عمل پروتئین پی برد.  
 (ج) در تمامی پروتئین‌ها، ساختار سوم پروتئین، مبنای تشکیل ساختار چهارم می‌باشد.  
 (د) تمامی سطوح ساختاری یک پروتئین، به نوع، تعداد، تکرار و ترتیب آمینواسیدها وابسته می‌باشد.

۱ (۱) ب - د - می‌باشد. (۲) ب - الف - نمی‌باشد. (۳) ب - ج - نمی‌باشد. (۴) ج - الف - می‌باشد.

(مشابه امتحان نهایی فروردین ۱۳۰۲)

۲۹- کدام عبارت در مورد سطوح مختلف ساختاری پروتئین‌ها صحیح است؟

- (۱) پیوند هیدروژنی در ساختار دوم، در بخش‌های مختلف بین دو رشته پلی‌پپتیدی، تشکیل می‌شود.  
 (۲) ساختار اول پروتئین با ایجاد پیوندهای پپتیدی و ساختار دوم با ایجاد پیوندهای هیدروژنی شکل می‌گیرد.  
 (۳) پروتئین هموگلوبین گویچه‌های قرمز بالغ برخلاف پروتئین میوگلوبین عضلات دارای ساختار سوم می‌باشد.  
 (۴) تنها، تشکیل شدن پیوند هیدروژنی میان رشته‌های پلی‌پپتیدی، ساختار سوم پروتئین را تشکیل می‌دهد.

۳۰- چند مورد از عبارات زیر صحیح است ؟

- (الف) پیوندهای اشتراکی در ساختار آمینواسیدها و بین آن‌ها وجود دارد.  
 (ب) ترتیب آمینواسیدها برخلاف نوع آن‌ها در عمل پروتئین‌ها فاقد نقش است.  
 (ج) وجود کوآنزیم‌ها برای عملکرد مناسب و درست بعضی آنزیم‌ها ضروری است.  
 (د) همواره با افزایش پیش ماده آنزیم، سرعت واکنش، به همان نسبت افزایش می‌یابد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

# آزمون ۲ شهریور دوازدهم تجربی - دفترچه دوم

فیزیک (۲) - پاسخ‌گویی اجباری - زمان پیشنهادی: ۱۵ دقیقه - بودجه‌بندی: جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم (صفحه‌های ۴۵ تا ۶۴)

۳۱- دو سیم توخالی و هم‌جنس A و B را در اختیار داریم، طوری که مقاومت سیم A، ۴ برابر مقاومت سیم B و ضخامت بخش فلزی سیم A، دو برابر ضخامت بخش فلزی سیم B است. اگر شعاع خارجی مقطع سیم B نصف شعاع خارجی مقطع سیم A باشد، طول سیم A چند برابر طول سیم B است؟

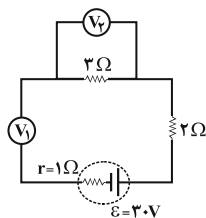
(۱) ۱۶

(۲) ۴

(۳) ۸

(۴) ۳۲

۳۲- در مدار شکل زیر، ولت‌سنج‌های آرمانی  $V_1$  و  $V_2$  به ترتیب از راست به چپ چه اعدادی را بر حسب ولت نشان می‌دهند؟



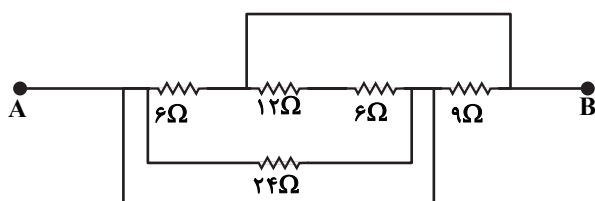
(۱) ۱۲ و ۱۸

(۲) ۳۰ و صفر

(۳) ۳۰ و ۳۰

(۴) ۱۵ و ۱۵

۳۳- شکل زیر، قسمتی از یک مدار را نشان می‌دهد. اگر پتانسیل الکتریکی نقطه B به اندازه ۱۲V کمتر از پتانسیل نقطه A باشد، توان مصرفی کل مقاومت‌های بین دو نقطه A و B در شکل چند وات است؟



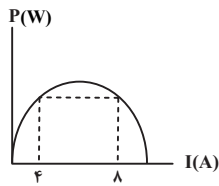
(۱) ۱۸

(۲) ۲۴

(۳) ۴۸

(۴) ۹۶

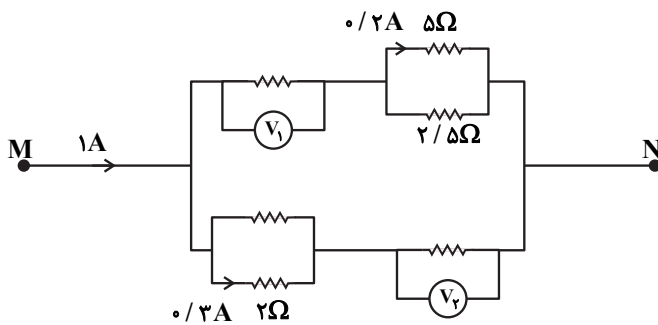
۳۴- نمودار توان خروجی یک باتری بر حسب جریان الکتریکی عبوری از آن، در شکل زیر نشان داده شده است. اگر نیروی محرکه این باتری



۱۲V باشد، مقاومت درونی آن چند اهم است؟

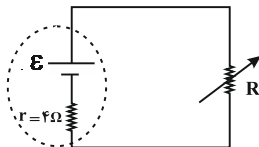
- (۱) ۰/۵
- (۲) ۲
- (۳) ۱
- (۴) ۳

۳۵- در شکل زیر اگر ولت‌سنج‌های آرمانی  $V_1$  و  $V_2$  به ترتیب مقادیر  $1/4V$  و  $1/8V$  را نشان دهند، مقاومت معادل بین دو نقطه M و N چند اهم است؟



- (۱)  $\frac{12}{5}$
- (۲)  $\frac{12}{7}$
- (۳)  $\frac{5}{12}$
- (۴)  $\frac{7}{12}$

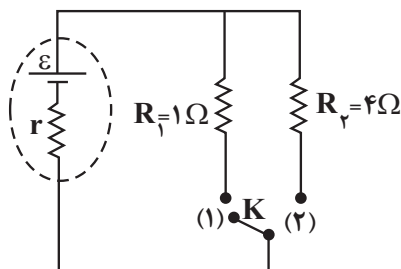
۳۶- اگر مقاومت رئوستا را روی  $6\Omega$  تنظیم کرده باشیم و توان مصرفی آن P باشد، حداقل چند اهم آن را تغییر دهیم تا توان مصرفی آن  $\frac{2}{3}P$  شود؟



- (۱) ۱
- (۲) ۵
- (۳) ۱۰
- (۴) ۱۶

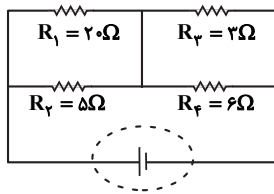
۳۷- در مدار شکل زیر، اگر کلید K از حالت (۱) به حالت (۲) برود، توان خروجی باتری تغییر نمی‌کند. اختلاف پتانسیل دو سر باتری در حالت

(۱) چند برابر اختلاف پتانسیل دو سر باتری در حالت (۲) است؟



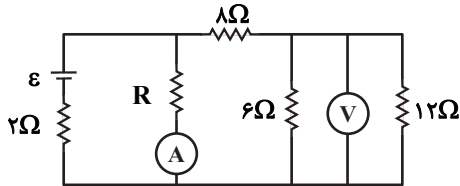
- (۱)  $\frac{5}{8}$
- (۲) ۲
- (۳)  $\frac{1}{2}$
- (۴)  $\frac{8}{5}$

۳۸- در مدار شکل زیر، اگر ولتاژ دو سر مقاومتی که کمترین توان را مصرف می‌کند، ۱۲ ولت باشد، جریان کل مدار چند آمپر است؟



- ۳ (۱)
- ۴ (۲)
- ۶ (۳)
- ۸ (۴)

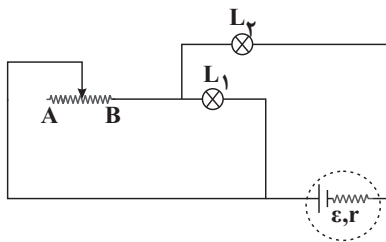
۳۹- در مدار شکل زیر آمپرسنج آرمانی ۴A و ولتسنج آرمانی ۸ ولت را نشان می‌دهند. اگر جای آمپرسنج و ولتسنج را در مدار عوض کنیم،



چه اعدادی را نشان خواهند داد؟

- ۳۶V ، صفر (۱)
- ۲A ، صفر (۲)
- ۲۴V ، ۲A (۳)
- ۲۸/۸V و ۳/۶A (۴)

۴۰- مداری مطابق شکل زیر بسته‌ایم. چنانچه لغزنده رئوستا به سمت نقطه A حرکت کند، نور لامپ‌های L۱ و L۲ به ترتیب از راست به



چپ چگونه تغییر می‌کنند؟

- (۱) افزایش - افزایش
- (۲) کاهش - افزایش
- (۳) افزایش - کاهش
- (۴) کاهش - کاهش

**فیزیک (۱) - پاسخ‌گویی اختیاری - زمان پیشنهادی: ۱۵ دقیقه - بودجه‌بندی: کار، انرژی و توان (صفحه‌های ۵۳ تا ۸۲)**

۴۱- اگر جرم جسمی نصف شود، باید تندی حرکت آن چگونه تغییر کند تا از انرژی جنبشی آن ۱۵/۵ درصد کاسته شود؟

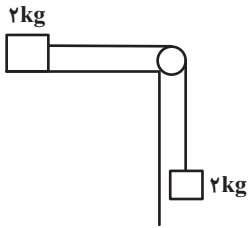
- (۱) ۱۵ درصد افزایش یابد. (۲) ۲۰ درصد افزایش یابد.
- (۳) ۲۵ درصد افزایش یابد. (۴) ۳۰ درصد افزایش یابد.

۴۲- به جسمی به جرم ۵kg روی سطح افقی، تنها دو نیروی عمود بر هم  $F_1 = 8N$  و  $F_2 = 6N$  وارد می‌شود و جسم از حال سکون در راستای

نیروی برابند شروع به حرکت می‌کند. در جابه‌جایی به اندازه d، کار نیروی  $F_1$ ، چند برابر کار نیروی  $F_2$  است؟

- (۱)  $\frac{16}{9}$
- (۲)  $\frac{9}{16}$
- (۳)  $\frac{4}{3}$
- (۴)  $\frac{3}{4}$

۴۳- دستگاهی مطابق شکل از حال سکون رها می‌شود. اگر طی  $۲/۴۵m$  جابه‌جایی وزنه‌ها، در اثر اصطکاک  $۸/۵J$  انرژی تلف شود، تندی



وزنه‌ها به چند متر بر ثانیه خواهد رسید؟ (فاصله‌ها به اندازه کافی زیاد است و  $g = ۱۰ \frac{N}{kg}$ )

(۱) ۵

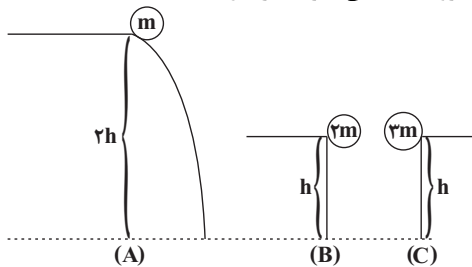
(۲)  $۴/۷۵$

(۳)  $۴/۵$

(۴) ۴

۴۴- در شکل‌های زیر سه جسم با جرم‌های متفاوت از ارتفاع‌های مختلفی رها می‌شوند و به زمین می‌رسند. کدام رابطه در مورد تندی رسیدن

آن‌ها به زمین ( $v$ ) و کار نیروی وزن بر روی آن‌ها ( $W$ ) درست است؟ (از کلیه نیروهای اتلافی صرف نظر شود.)



(۱)  $W_C > W_B = W_A, v_C > v_B = v_A$

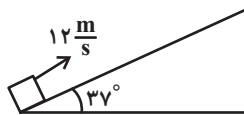
(۲)  $W_C > W_B = W_A, v_A > v_B = v_C$

(۳)  $W_A > W_C > W_B, v_C > v_B = v_A$

(۴)  $W_A > W_C > W_B, v_A > v_B = v_C$

۴۵- جسمی به جرم  $۱/۵kg$  را مطابق شکل، با تندی  $۱۲ \frac{m}{s}$  روی سطح شیب‌داری به طرف بالا پرتاب می‌کنیم. اگر حداکثر تغییر انرژی

پتانسیل گرانشی جسم در این جابه‌جایی  $۹۰J$  باشد، اندازه نیروی اصطکاک وارد بر جسم چند نیوتون است؟



(  $g = ۱۰ \frac{N}{kg}$  و  $\cos ۳۷^\circ = ۰/۸$  )

(۱)  $۱/۸$

(۲) ۳

(۳)  $۱۹/۸$

(۴) ۳۳

۴۶- گلوله‌ای به جرم  $۲ kg$  با تندی  $۳۰ \frac{m}{s}$  از سطح زمین در راستای قائم به سمت بالا پرتاب می‌شود و با تندی  $۲۰ \frac{m}{s}$  به سطح زمین باز

می‌گردد. اندازه کار نیروی وزن گلوله از لحظه پرتاب تا بالاترین نقطه‌ای که به آن می‌رسد، چند ژول است؟ (  $g = ۱۰ \frac{N}{kg}$  و اندازه نیروی

مقاومت هوا در طی حرکت گلوله ثابت است.)

(۱) ۳۲۵

(۲) ۶۵۰

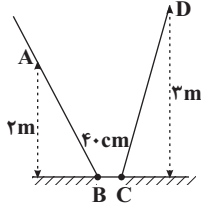
(۳) ۱۲۵

(۴) ۲۵



۴۷- مطابق شکل زیر گلوله‌ای با تندی اولیه  $6 \frac{m}{s}$  از نقطه A به سمت پایین سطح شیب‌دار پرتاب می‌شود و پس از عبور از مسیر افقی و دارای اصطکاک BC حداکثر تا نقطه D بالا می‌رود. اگر سطوح شیب‌دار بدون اصطکاک باشند، گلوله پس از توقف کامل بر روی سطح

افقی در چه فاصله‌ای بر حسب سانتی‌متر از نقطه B می‌ایستد؟  $(BC = 40 \text{ cm}, g = 10 \frac{N}{kg})$



۲۵ (۱)

۳۰ (۲)

۱۰ (۳)

۱۵ (۴)

۴۸- در شرایط خلأ گلوله A را از ارتفاع h از سطح زمین به سمت بالا و هم‌زمان گلوله B را از همان نقطه به سمت پایین پرتاب می‌کنیم. اگر در لحظه t انرژی جنبشی دو گلوله با هم برابر شود چند مورد از گزاره‌های زیر در مورد این دو گلوله در لحظه t صحیح است؟ (جرم دو گلوله یکسان است و سطح زمین را مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی در نظر بگیرید.)

الف) انرژی مکانیکی گلوله A بزرگ‌تر از انرژی مکانیکی گلوله B است.

ب) انرژی پتانسیل گرانشی گلوله A در حال افزایش است.

پ) انرژی مکانیکی دو گلوله با هم برابر است.

ت) انرژی پتانسیل گرانشی گلوله A در حال کاهش است.

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

۴۹- آسانسوری به جرم  $800 \text{ kg}$  می‌تواند با تندی ثابت،  $400 \text{ kg}$  بار را در مدت  $6 \text{ s}$  به اندازه  $10 \text{ m}$  بالا ببرد. اگر توان مصرفی این آسانسور

$50 \text{ kW}$  باشد، بازده آن چند درصد است؟  $(g = 10 \frac{N}{kg})$

۲۰ (۱)

۸۰ (۲)

۶۰ (۳)

۴۰ (۴)

۵۰- خودرویی به جرم  $1119 \text{ kg}$  در مدت زمان  $10$  ثانیه تندی خود را از صفر به  $144$  کیلومتر بر ساعت می‌رساند. توان مفید این خودرو چند اسب بخار است؟  $(1 \text{ hp} = 746 \text{ W})$

۱۱۱/۹ (۱)

۱۱۰ (۲)

۱۲۰ (۳)

۱۶۰ (۴)

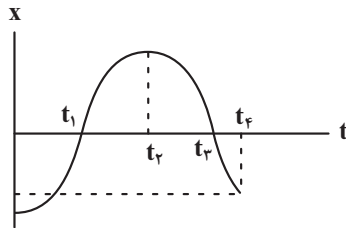
**فیزیک (۳) - پاسخ‌گویی اختیاری - زمان پیشنهادی: ۱۵ دقیقه - بودجه‌بندی: حرکت بر خط راست (صفحه‌های ۲ تا ۱۵)**

۵۱- متحرکی روی خط راست در طول بازه زمانی  $\Delta t$  دائماً به مبدأ مکان نزدیک می‌شود. کدام گزینه در مورد این متحرک در این بازه زمانی قطعاً صحیح است؟

- (۱) بردار مکان و بردار سرعت متحرک هم‌جهت هستند.
- (۲) بردار مکان و بردار سرعت متحرک مخالف‌الجهت هستند.
- (۳) بردار سرعت و بردار شتاب متحرک هم‌جهت هستند.
- (۴) بردار سرعت و بردار شتاب متحرک مخالف‌الجهت هستند.

۵۲- نمودار مکان- زمان متحرکی که روی خطی راست حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. کدام یک از جملات زیر، در مورد حرکت این

(مشابه امتحان نهایی فروردین ۱۴۰۳)



متحرک از لحظه صفر تا  $t_4$  صحیح است؟

- (الف) بردار مکان متحرک، دو بار تغییر جهت می‌دهد.
- (ب) بردار سرعت متوسط متحرک، در جهت محور X است.
- (پ) جهت حرکت متحرک، دو بار تغییر می‌کند.
- (ت) در لحظه  $t_4$ ، متحرک بیشترین فاصله را از مبدأ حرکت دارد.

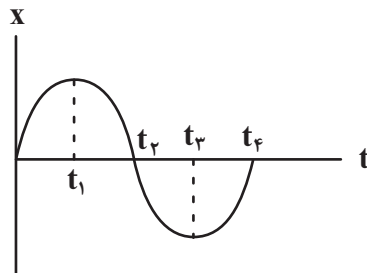
(۴) الف و ب و پ

(۳) الف و ب

(۲) الف و پ

(۱) پ و ت

۵۳- نمودار مکان - زمان متحرکی که روی خطی راست حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. در کدام بازه زمانی مشخص شده، سرعت



متوسط متحرک منفی و تندی آن مرتباً در حال افزایش است؟

(۱)  $t_1$  تا  $t_3$

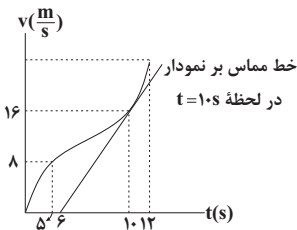
(۲)  $t_2$  تا  $t_4$

(۳)  $t_3$  تا  $t_4$

(۴)  $t_3$  تا  $t_4$

۵۴- نمودار سرعت - زمان متحرکی که در امتداد محور X حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. اگر شتاب در لحظه  $t = 10s$  با شتاب

متوسط بین دو لحظه  $t_1 = 5s$  و  $t_2 = 12s$  برابر باشد، شتاب متوسط متحرک در ۲ ثانیه ششم حرکت چند متر بر مجذور ثانیه است؟



(۱) ۱۵

(۲) ۲۰

(۳) ۱۰

(۴) ۵

۵۵- متحرکی با سرعت ثابت روی محور X حرکت می‌کند و در لحظه‌های  $t_1 = 2s$  و  $t_2 = 5s$  به ترتیب از مکان‌های  $x_1 = -5m$  و

$x_2 = 13m$  عبور می‌کند. این متحرک در لحظه  $t = 4s$  در چه فاصله‌ای بر حسب متر از مبدأ حرکت قرار دارد؟

(مشابه امتحان نهایی شهریور ۱۴۰۲)

(۱) ۲۴

(۲) ۴

(۳) ۹

(۴) ۱۴



۵۶- بر روی دو ریل موازی و مستقیم، دو قطار با طول‌های  $L_A = 210\text{m}$  و  $L_B = 240\text{m}$  و تندی‌های ثابت  $v_A = 14 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  و

$v_B = 16 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  در حال حرکت به سمت هم هستند. زمانی که دو قطار به یکدیگر می‌رسند، لوکوموتیوران قطار A، چند ثانیه قطار B را در کنار خود می‌بیند؟

۱) ۱۵

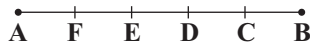
۲) ۱۴

۳) ۸

۴) ۷

۵۷- مطابق شکل زیر، دو متحرک در مبدأ زمان با سرعت ثابت و در خلاف جهت یکدیگر از نقاط A و B عبور می‌کنند. اگر دو متحرک پس از ۳s در نقطه D از کنار هم عبور کنند، متحرک سریع‌تر چند ثانیه زودتر از متحرک دیگر به انتهای مسیر می‌رسد؟

$$(\overline{CB} = \overline{DC} = \overline{ED} = \overline{FE} = \overline{AF})$$



۱) ۰/۵

۲) ۱/۵

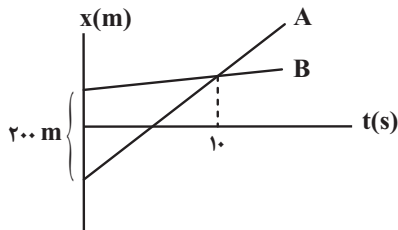
۳) ۲/۵

۴) ۳/۵

۵۸- شکل زیر، نمودار مکان - زمان دو متحرک A و B را که روی خطی راست حرکت می‌کنند، نشان می‌دهد. در حرکت این دو متحرک،

(مشابه امتحان نهایی فروردین ۱۳۰۱)

چند ثانیه فاصله آن‌ها از هم کمتر و یا مساوی با ۴۰m است؟



۱) ۴

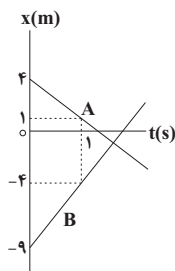
۲) ۳

۳) ۸

۴) ۲

۵۹- نمودار مکان - زمان دو متحرک A و B مطابق شکل زیر است. در لحظه‌ای که  $\vec{r}_A = -2\vec{r}_B$  می‌شود، فاصله دو متحرک از یکدیگر چند

متر است؟ ( $\vec{r}_A$  و  $\vec{r}_B$  به ترتیب بردار مکان دو متحرک A و B است.)



۱) ۶

۲) ۳

۳) ۲

۴) ۱

۶۰- قطاری به طول ۱۹۶m با سرعت ثابت  $88/2 \frac{\text{km}}{\text{h}}$  از روی پل مستقیمی عبور می‌کند. از لحظه‌ای که قطار در آستانه ورود به پل است تا

لحظه‌ای که به طور کامل از روی پل عبور می‌کند، در مجموع چند ثانیه قطار به طور کامل روی پل قرار ندارد؟ (طول پل از طول قطار بزرگ‌تر است.)

۱) ۲۸

۲) ۸

۳) ۱۲

۴) ۱۶



شیمی (۲) - پاسخ‌گویی اجباری - زمان پیشنهادی: ۱۰ دقیقه - بودجه‌بندی: در پی غذای سالم (صفحه‌های ۵۱ تا ۷۷)

۶۱- چند مورد از موارد زیر درست هستند؟

- انرژی گرمایی برخلاف دما، به مقدار ماده وابسته نمی‌باشد.
  - انرژی گرمایی همانند تغییر دما ( $\Delta\theta$ )، از ویژگی‌های یک نمونه ماده نمی‌باشد.
  - دمای یک جسم، همواره با میانگین تندی و میانگین انرژی جنبشی ذرات سازنده آن رابطه مستقیم دارد.
  - مجموع انرژی جنبشی ذرات سازنده یک ماده، هم‌ارز با انرژی گرمایی آن ماده است و به مقدار آن وابسته می‌باشد.
- ۴ (۴)                      ۳ (۳)                      ۲ (۲)                      ۱ (۱)

۶۲- کدام گزینه درست است؟

- (۱) فرایند گوارش و سوخت و ساز شیر در بدن گرماگیر است.
- (۲) فرایند هم‌دما شدن بستنی با بدن برخلاف گوارش و سوخت و ساز آن، گرماگیر است.
- (۳) در واکنش‌های گرماده در دمای ثابت، میانگین انرژی جنبشی ذره‌ها به مقدار قابل توجهی تغییر می‌کند.
- (۴) واکنش اکسایش گلوکز در بدن برخلاف فتوسنتز گرماگیر است.

۶۳- چه تعداد از عبارات‌های زیر در مورد روغن و چربی درست است؟

- روغن و چربی از جمله ترکیب‌های آلی هستند که به دلیل تفاوت در ساختار، رفتارهای فیزیکی و شیمیایی متفاوتی دارند.
- نقطه ذوب چربی بالاتر از نقطه ذوب روغن است.
- در ساختار مولکول‌های روغن پیوندهای دوگانه بیشتری نسبت به مولکول‌های چربی وجود دارد.
- واکنش‌پذیری روغن در مقایسه با چربی بیشتر است.

۱ (۴)                      ۲ (۳)                      ۳ (۲)                      ۴ (۱)

۶۴- اگر آنتالپی سوختن گازهای پروپین و اتین به ترتیب ۱۹۳۸- و ۱۳۰۰- کیلوژول بر مول باشد، ارزش سوختی گاز ۱- بوتین به تقریب چند

کیلوژول بر گرم است و با توجه به ارزش سوختی به دست آمده، اگر گرمای حاصل از سوختن ۳ گرم گاز ۱- بوتین را به ۳/۴ کیلوگرم آب

بدهیم، دمای آب به تقریب چند درجه سلسیوس تغییر خواهد کرد؟ ( $c_{H_2O} = 4/2 J \cdot g^{-1} \cdot ^\circ C^{-1}$ ) ( $C = 12, H = 1: g \cdot mol^{-1}$ )

۱) ۱۰، ۴۷/۷

۲) ۲۰، ۵۲

۳) ۲۰، ۴۷/۷

۴) ۱۰، ۵۲

۶۵- در کدام گزینه مقایسه میانگین آنتالپی پیوندها به درستی صورت گرفته است؟

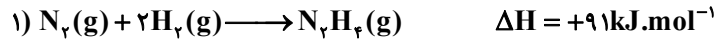
(۱)  $(I - I) > (Br - Br) > (Cl - Cl)$

(۲)  $(O - H) > (N - H) > (C - H)$

(۳)  $(C - C) > (N - N) > (O - O)$

(۴)  $(O = O) > (H - F) > (H - Cl)$

۶۶- با توجه به واکنش‌های داده شده، آنتالپی پیوند  $N-N$  چند کیلوژول بر مول است؟ (آنتالپی پیوند  $N-H$  و  $N \equiv N$  را به ترتیب برابر ۹۴۶ و ۳۹۱ کیلوژول بر مول در نظر بگیرید.)



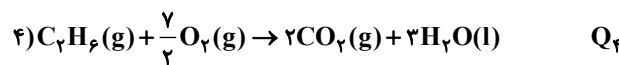
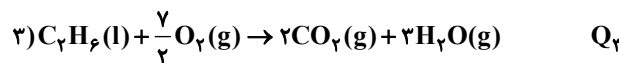
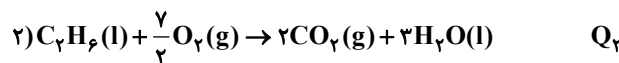
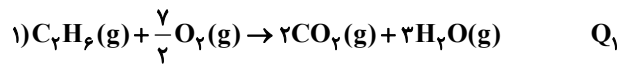
۱۴۶ (۱)

۱۶۳ (۲)

۱۸۸ (۳)

۲۰۵ (۴)

۶۷- کدام یک از مقایسه‌های زیر درباره اندازه گرمای آزاد شده (Q) از سوختن اتان درست است؟ (آنتالپی تبخیر هر مول  $H_2O$  از  $C_2H_6$  بیشتر است.)



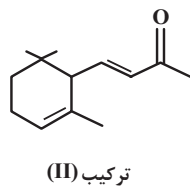
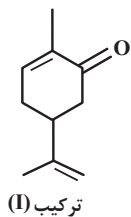
$$Q_4 > Q_1 > Q_2 > Q_3 \quad (1)$$

$$Q_2 > Q_4 > Q_1 > Q_3 \quad (2)$$

$$Q_1 > Q_4 > Q_2 > Q_3 \quad (3)$$

$$Q_4 > Q_2 > Q_1 > Q_3 \quad (4)$$

۶۸- بوی نعنا و بوی تمشک به ترتیب به دلیل وجود کاروون (ترکیب I) و یونون (ترکیب II) می‌باشد. با توجه به ساختار آن‌ها، چه تعداد از



عبارت‌های زیر درست است؟ ( $O = 16, C = 12, H = 1 : g.mol^{-1}$ )

• تعداد کربن‌هایی که به هیچ هیدروژنی متصل نیستند، در دو ترکیب برابر است.

• اختلاف جرم مولی ترکیب (I) و (II) با جرم مولی پروپین برابر است.

• شمار پیوندهای اشتراکی ترکیب (II)، ۹ واحد بیشتر از شمار پیوند اشتراکی ترکیب (I) است.

• از سوختن کامل هر مول ترکیب (II)، ۱۰ مول آب تولید می‌شود.

۲ (۲)

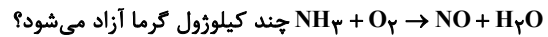
۱ (۱)

۴ (۴)

۳ (۳)



۶۹- به کمک واکنش‌های ترموشیمیایی داده شده محاسبه کنید به ازای مصرف یک مول آمونیاک مطابق واکنش موازنه نشده:



۲۹۳/۵ (۱)

۳۲۶/۵ (۲)

۱۱۷۴ (۳)

۱۳۰۶ (۴)

۷۰- اگر آنتالپی سوختن پروپن و اتان به ترتیب برابر  $2058$  و  $1560$  کیلوژول بر مول باشد و با سوختن کامل مخلوطی از این دو گاز مجموعاً

$857/04$  کیلوژول انرژی آزاد شده و  $26/88$  لیتر گاز کربن دی‌اکسید در شرایط استاندارد تولید شود، درصد حجمی اتان در مخلوط

اولیه به تقریب کدام است؟ (بازده سوختن اتان برابر با  $60$  و بازده سوختن پروپن برابر با  $70$  درصد است.)

۴۳ (۱)

۲۶ (۲)

۵۷ (۳)

۷۴ (۴)

### شیمی (۲) - گواه- پاسخ‌گویی اجباری

۷۱- دو ظرف، اولی دارای  $200$  گرم آب مقطر و دومی دارای  $250$  گرم آب مقطر، هردو در دمای  $25^\circ\text{C}$  را در نظر بگیرید، چند مورد از مطالب

زیر، درباره آن‌ها درست است؟

• گرمای ویژه آب در دو ظرف، برابر است.

• میانگین انرژی جنبشی مولکول‌های آب در دو ظرف، یکسان است.

• ظرفیت گرمایی آب در ظرف ۲، بیشتر از ظرفیت گرمایی آب در ظرف ۱، است.

• اگر از دو گلوله فلزی با دمای  $100^\circ\text{C}$  هر کدام را وارد یکی از ظرف‌ها کنیم، دمای پایانی آب دو ظرف، برابر است.

۱ (۴)

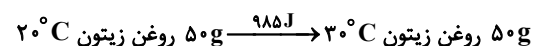
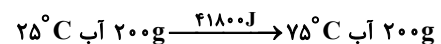
۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۷۲- با توجه به داده‌های زیر، اگر به یک کیلوگرم روغن زیتون و یک کیلوگرم آب، هر دو با دمای  $20^\circ\text{C}$ ، مقدار  $50\text{kJ}$  گرما داده شود، تفاوت

دمای این دو ماده، به تقریب چند درجه سلسیوس، خواهد بود؟



۱۳/۴ (۱)

۱۸/۲ (۲)

۲۲/۱ (۳)

۲۵/۴ (۴)



۷۳- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- در واکنش‌های گرماده، انرژی از محیط به سامانه جریان می‌یابد.
- گرمای مبادله شده بین دو ماده، از رابطه:  $Q = mc\Delta\theta$ ، به دست می‌آید.
- در فرایند گوارش و سوخت و ساز شیر در بدن، با وجود ثابت بودن دما،  $Q < 0$  است.
- در فرایند گرماده، فرآورده‌ها در سطح انرژی بالاتری نسبت به واکنش‌دهنده‌ها قرار می‌گیرند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۷۴- با توجه به واکنش:  $\text{SO}_3(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq}), \Delta H = -132 \text{ kJ}$ ، به تقریب چند گرم گاز  $\text{SO}_3$  باید در یک کیلوگرم

آب  $20^\circ\text{C}$  حل شود و با آن واکنش دهد تا دمای آن  $10^\circ\text{C}$  بالاتر رود؟ (از گرمای جذب شده به وسیله  $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq})$  و جرم آب

ترکیب شده، صرف نظر شود،  $c_{\text{H}_2\text{O}} = 4/2 \text{ J.g}^{-1}.\text{C}^{-1}$ ) ( $S = 32, O = 16 : \text{g.mol}^{-1}$ )

۲۰/۵ (۱)

۲۵/۵ (۲)

۳۴/۲ (۳)

۳۵/۷ (۴)

۷۵-  $\Delta H$  واکنش:  $4\text{NH}_3(\text{g}) + 3\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{N}_2(\text{g}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ ، برابر چند کیلوژول است و با این مقدار گرما، چند مول  $\text{FeO}$  را

مطابق واکنش:  $\text{FeO}(\text{s}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightarrow \text{Fe}(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}), \Delta H = 25 \text{ kJ}$ ، می‌توان به  $\text{Fe}$  تبدیل کرد؟ (آنتالپی پیوندهای  $\text{O}=\text{O}$ ،

$\text{N}\equiv\text{N}$  و میانگین آنتالپی پیوندهای  $\text{O}-\text{H}$  و  $\text{N}-\text{H}$  را به ترتیب برابر  $495$ ،  $940$ ،  $463$  و  $390$  و گرمای تبخیر آب را  $44$

کیلوژول بر مول در نظر بگیرید.)

۶۱/۴۰، -۱۵۳۵ (۱)

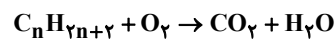
۴۰/۲۸، -۱۰۰۷ (۲)

۴۰/۲۸، -۱۵۳۵ (۳)

۶۱/۴۰، -۱۰۰۷ (۴)

۷۶- نمونه‌ای از هیدروکربن سیر شده و خالص، در اکسیژن می‌سوزد و  $17/6 \text{ g}$  کربن دی‌اکسید،  $10/8 \text{ g}$  آب مایع و  $312 \text{ kJ}$  انرژی تولید

می‌کند. آنتالپی سوختن این ترکیب چند کیلوژول بر مول است؟ ( $O = 16, C = 12, H = 1 : \text{g.mol}^{-1}$ )



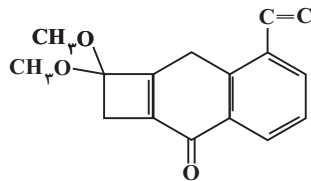
-۷۸ (۱)

-۱۰۴۰ (۲)

-۱۲۴۸ (۳)

-۱۵۶۰ (۴)

۷۷- با توجه به ساختار «پیوند - خط» مولکولی که نشان داده شده، چند مورد از مطالب زیر، درباره آن درست است؟ ( $H=1, C=12: g.mol^{-1}$ )



- دارای دو گروه اتری، یک گروه کتون و یک حلقه بنزنی است.
  - شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی روی اتم‌های آن با شمار پیوندهای دوگانه در مولکول آن، برابر است.
  - اگر در آن، اتم‌های هیدروژن جایگزین گروه‌های متیل شود، کاهش جرم مولی آن، برابر جرم مولی اتن می‌شود.
  - نسبت شمار اتم‌های کربن به هیدروژن در آن، با نسبت شمار اتم‌های هیدروژن به کربن در مولکول بنزن، برابر است.
- ۱ (۱)
۲ (۲)
۳ (۳)
۴ (۴)

۷۸- کدام یک از موارد زیر با توجه به شکل روبه‌رو صحیح است؟



- (آ) برای تعیین  $\Delta H$  یک واکنش به روش غیرمستقیم مورد استفاده قرار می‌گیرد.
- (ب) گرمای واکنش را در فشار ثابت اندازه‌گیری می‌کند که هم‌ارز با تغییر آنتالپی ( $\Delta H$ ) آن می‌باشد.
- (پ) برای ساخت آن می‌توان از دو لیوان یک بار مصرف استفاده کرد.
- (ت) جنس درپوش نمونه ساده‌ای از آن می‌تواند فلزی باشد.

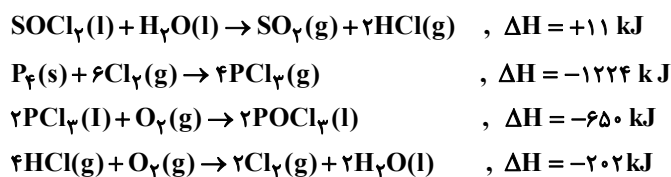
- ۱ (۱) آ و ب
۲ (۲) ب و پ
۳ (۳) آ و ت
۴ (۴) ب و ت

۷۹- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

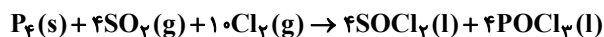
- اندازه‌گیری آنتالپی بسیاری از واکنش‌ها به روش گرماسنجی، امکان‌پذیر نیست.
- تأمین شرایط بهینه، برای انجام واکنش تهیه متان از هیدروژن و کربن، آسان است.
- واکنشی که با  $\Delta H$  وابسته به خود بیان شود، واکنش استوکیومتری نامیده می‌شود.
- محاسبه گرمای بسیاری از واکنش‌های مرحله‌ای یا واکنش‌هایی که به دشواری انجام می‌شوند، بر پایه قانون هس، امکان‌پذیر است.

- ۱ (۱)
۲ (۲)
۳ (۳)
۴ (۴)

۸۰- با توجه به واکنش‌های زیر:



به ازای تشکیل ۱/۰ مول  $POCl_3(l)$ ، مطابق واکنش زیر، چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود؟



(۱) ۵۲/۸

(۲) ۵۴/۱

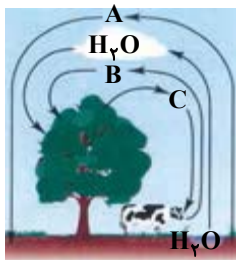
(۳) ۶۲/۴

(۴) ۶۴/۲



شیمی (۱) - پاسخ‌گویی اجباری - زمان پیشنهادی: ۱۰ دقیقه - بودجه‌بندی: ردپای گازها در زندگی (صفحه‌های ۴۵ تا ۶۹)

۸۱- با توجه به شکل چند عبارت درست است؟



۲ (۴)

۳ (۳)

۴ (۲)

۵ (۱)

- گازهای A و B به ترتیب رتبه‌های اول و دوم گازهای سازنده هوای پاک و خشک را از نظر فراوانی به خود اختصاص می‌دهند.
- از گاز A برای نگهداری نمونه‌های بیولوژیک در پزشکی استفاده می‌شود.
- نقطه جوش گاز C از گاز A بیشتر و از گاز B کمتر است.
- C گازی با مولکول‌های دو اتمی است که با عنصر  $^{74}\text{Se}$  هم‌گروه است.
- B گازی با مولکول‌های سه اتمی است و فراوان‌ترین ترکیب در هوای پاک و خشک محسوب می‌شود.

۸۲- کدام موارد دربارهٔ سبک‌ترین گاز نجیب به درستی بیان شده‌اند؟

(الف) گازی کمیاب است و در کرهٔ زمین به مقدار خیلی کم یافت می‌شود ولی مقدار یافت شدهٔ این گاز در لایه‌های زیرین پوسته زمین بیش‌تر از مقدار آن در هوا است.

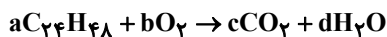
(ب) از دو طریق می‌توان آن را تهیه کرد که برای جداسازی آن در یکی از روش‌ها به دانش و فناوری پیشرفته‌ای نیاز است که دانشمندان کشورمان به تازگی به این فناوری دست پیدا کرده‌اند.

(پ) به عنوان عنصری از دستهٔ p، علاوه بر پر کردن بالن‌های هواشناسی و تفریحی در خنک کردن قطعات الکترونیکی دستگاه MRI نیز به کار می‌رود.

(ت) مثل گاز نجیبی که در دو دورهٔ بعد از آن قرار دارد، گازی بی‌رنگ و بی‌بو بوده و می‌توان از آن در جوشکاری استفاده کرد.

- (۱) «الف» و «ب» (۲) «ب» و «پ» (۳) «پ» و «ت» (۴) «الف» و «ت»

۸۳- پس از موازنه واکنش‌های زیر حاصل عبارت  $\frac{2f + d - c}{g + 2b - d}$  کدام است؟



$\frac{5}{9}$  (۲)

$\frac{13}{27}$  (۱)

$\frac{11}{27}$  (۴)

$\frac{4}{9}$  (۳)

۸۴- نام و فرمول شیمیایی چند مورد از ترکیب‌های زیر با یکدیگر مطابقت دارد؟

\*  $\text{CaO}$ : کلسیم اکسید

\*  $\text{CO}$ : کربن مونوکسید

\*  $\text{MgO}$ : منیزیم (II) اکسید

\*  $\text{SO}_2$ : گوگرد (VI) اکسید

\*  $\text{CrS}$ : کروم (I) سولفید

\*  $\text{N}_2\text{O}_3$ : دی‌نیتروژن تری اکسید

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۸۵- چه تعداد از مطالب زیر نادرست است؟

(الف) در ترکیب یونی‌ای که برای افزایش بهره‌وری خاک کشاورزی استفاده می‌شود، آنیون و کاتیون به آرایش گاز نجیب یکسان می‌رسند.

(ب) محلول آمونیاک و محلول حاصل از حل شدن کربن دی‌اکسید در آب، تقریباً دارای pH های برابری هستند.

(پ) با افزایش میزان کربن دی‌اکسید حل شده در آب، اسکلت آهکی مرجان‌ها (گروهی از کیسه‌تنان) از بین می‌رود.

(ت) در محلول حاصل از حل شدن پتاسیم اکسید در آب، کاغذ pH به رنگ قرمز درمی‌آید.

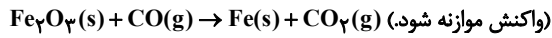
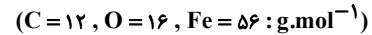
۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۸۶- در یک نمونه آهن (III) اکسید، یک مول یون وجود دارد. از واکنش آن با مقدار کافی گاز کربن مونوکسید، اختلاف جرم آهن و کربن دی اکسید تولیدی چند گرم بوده و در ساختار لوویس گاز مصرفی چند جفت الکترون پیوندی وجود دارد؟



(۱) ۳ - ۴

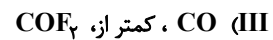
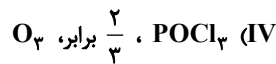
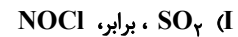
(۲) ۳ - ۸

(۳) ۲ - ۴

(۴) ۲ - ۸

۸۷- چه تعداد از عبارتهای زیر، جمله داده شده را به درستی کامل می کند؟

«شمار الکترونهای پیوندی .....، شمار جفت الکترونهای ناپیوندی ..... است.»



(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴

۸۸- جدول زیر دادههایی را درباره خودروهای یک کشور توسعه یافته نشان می دهد؛ اگر یک خودرو هر ماه به طور میانگین ۱۵۰۰ کیلومتر مسافت طی کند و این خودرو در مدت یکسال ۵۴ کیلومول گاز  $CO_2$  تولید کرده باشد، این خودرو کدام برچسب را دریافت می کند و برای از بین بردن ردپای کربن دی اکسید تولید شده توسط این خودرو طی یک سال، حداقل به چند درخت تنومند نیاز است؟ (گزینهها را از راست به چپ بخوانید. هر درخت تنومند سالانه حدود ۵۰ کیلوگرم  $CO_2$  را مصرف می کند؛  $C = ۱۲, O = ۱۶ : g.mol^{-1}$ )

برچسب آلایندهی خودرو	گستره انتشار گاز کربن دی اکسید (گرم) به ازای طی یک کیلومتر
A	کمتر از ۱۲۰
B	۱۲۰ - ۱۴۰
C	۱۴۰ - ۱۵۵
D	۱۵۵ - ۱۷۰
E	۱۷۰ - ۱۹۰
F	۱۹۰ - ۲۲۵
G	بیشتر از ۲۲۵

(۱) B, ۴۶

(۲) B, ۴۸

(۳) C, ۴۶

(۴) C, ۴۸

۸۹- ردپای کربن دی اکسید تولید شده از منابع مختلف انرژی برای تولید هر کیلووات ساعت برق در کدام گزینه به درستی مقایسه شده است؟

(۱) گاز طبیعی < انرژی گرمایی زمین < باد < انرژی خورشیدی

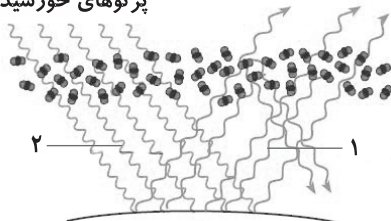
(۲) گاز طبیعی < انرژی خورشیدی < انرژی گرمایی زمین < باد

(۳) زغال سنگ < انرژی گرمایی زمین < انرژی خورشیدی < باد

(۴) زغال سنگ < نفت خام < باد < انرژی خورشیدی

۹۰- شکل زیر عملکرد مولکولهای ... در برابر تابش خورشیدی را نشان می دهد. در این شکل شمارههای (۱) و (۲) به ترتیب مربوط به بازتابش پرتوهای فروسرخ گسیل شده از زمین با ... و پرتوهای خورشیدی با ... هستند.

پرتوهای خورشیدی



(۱) کربن دی اکسید- طول موج کم تر- انرژی بیشتر

(۲) آب- انرژی بیشتر- طول موج کم تر

(۳) کربن دی اکسید- انرژی کم تر- انرژی بیشتر

(۴) آب- طول موج بیشتر- طول موج کم تر

شیمی (۳) - پاسخ‌گویی اختیاری - زمان پیشنهادی: ۱۰ دقیقه - بودجه‌بندی: مولکول‌ها در خدمت تندرستی (صفحه‌های ۱ تا ۱۹)

۹۱- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- کلوئیدها، مخلوط‌هایی شفاف‌اند و عبور نور از آن‌ها، همانند عبور نور از محلول‌هاست.
  - کلوئیدها، ظاهری همگن دارند و از توده‌های مولکولی با اندازه‌های متفاوت تشکیل شده‌اند.
  - ذرات سازنده کلوئیدها، از ذرات سازنده محلول‌ها بزرگتر و از ذرات سازنده سوسپانسیون‌ها، کوچک‌ترند.
  - آب گل‌آلود، مخلوط ناهمگن از نوع سوسپانسیون است و با گذشت زمان، مواد حل شده در آن، رسوب می‌کند.
- (۱) ۱      (۲) ۲      (۳) ۳      (۴) ۴

(مشابه امتحان نهایی فروردین ۱۴۰۳)

۹۲- پاک‌کننده‌های صابونی و غیرصابونی در چند مورد از ویژگی‌های زیر مشترک هستند؟

- یکسان بودن ارتفاع کف ایجاد شده در آب دارای یون منیزیم به ازای مول برابر پاک‌کننده
- تشکیل نیروی واندروالسی میان بخش آب‌گریز و چربی‌ها
- آروماتیک بودن بخش آنیونی

• یکسان بودن جرم مولی در صورت یکسان بودن تعداد کربن و نوع کاتیون (بخش R در دو پاک‌کننده را سیرشده و خطی در نظر بگیرید).

(۱) ۱      (۲) ۲      (۳) ۳      (۴) ۴

۹۳- کدام مطلب در ارتباط با پاک‌کننده‌های خورنده درست است؟

- (۱) مخلوط آلومینیم و سود یک پاک‌کننده خورنده است که طی یک واکنش گرماگیر با آب، گاز هیدروژن آزاد می‌کند.
- (۲) تنها برای بازکردن لوله‌ها و مسیرهایی استفاده می‌شود که بر اثر ایجاد رسوب و تجمع چربی‌ها بسته شده است.
- (۳) شماری از پاک‌کننده‌های خورنده به شکل پودر و شمار دیگری از آن‌ها به شکل مایع عرضه می‌شوند.
- (۴) همانند سفیدکننده‌ها و پاک‌کننده‌های صابونی، علاوه بر برهم‌کنش فیزیکی با آلاینده‌ها، با آن‌ها واکنش نیز می‌دهند.

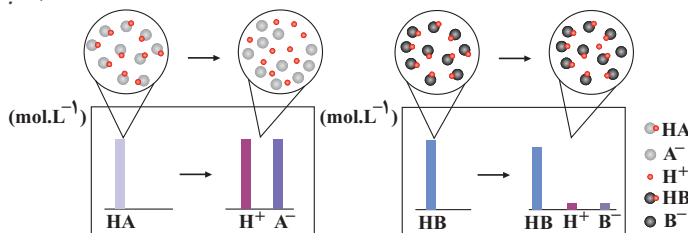
۹۴- چند مورد از جمله‌های زیر درست هستند؟ ( $N=14, O=16: g.mol^{-1}$ )

- از انحلال ۲۷ گرم دی‌نیتروژن پنتاکسید در مقدار کافی آب،  $1/204 \times 10^{23}$  یون در آب تولید می‌شود.
- در معادله شیمیایی موازنه شده واکنش لیتیم اکسید با آب، مجموع ضرایب واکنش‌دهنده‌ها برابر مجموع ضرایب فرآورده‌هاست.
- در نمای ذره‌ای محلول آمونیاک همانند محلول هیدروفلوئوریک اسید، افزون بر کاتیون و آنیون، به ترتیب  $NH_3$  و  $HF$  نیز به صورت مولکولی حضور دارند.
- انحلال ۳ مورد از مواد « $HF, HCl, SO_3, CO_2, K_2O$ »: در آب سبب سرخ شدن رنگ کاغذ pH می‌شود.
- بر اساس مدل آرنیوس می‌توان میزان بازی بودن محلول‌های یک مولار آمونیاک و یک مولار سدیم هیدروکسید را مقایسه کرد.

(۱) ۲      (۲) ۳      (۳) ۴      (۴) ۵

۹۵- با توجه به شکل زیر که مربوط به یونش اسیدهای فرضی HA و HB می‌باشد، چند مورد از مطالب زیر درست است؟

(مشابه امتحان نهایی شهریور ۱۴۰۲)



• در شرایط یکسان و با مقدار اولیه برابر، با توجه به غلظت بیشتر یون  $H^+$  در محلول HA، رسانایی الکتریکی محلول و قدرت اسیدی HA بیشتر است.

• با قرار دادن هریک از محلول‌ها در مدار الکتریکی، تراکم یون در اطراف قطب مثبت بیشتر خواهد بود.

• مقایسه غلظت گونه‌ها در محلول الکترولیت HA به صورت:  $[HA]=[H^+]=[A^-]$  خواهد بود.

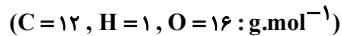
• هر دو اسید، جزو اسیدهای تک پروتون‌دار بوده و HB را می‌توان به  $CH_3COOH$  نسبت داد.

• HB برخلاف HA به‌طور جزئی در آب حل شده است.

(۱) ۱      (۲) ۳      (۳) ۴      (۴) ۱

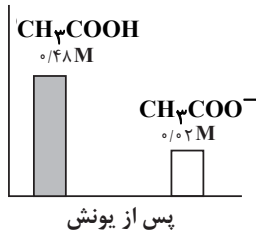
۹۶- ۱۲ گرم استیک اسید را در مقداری آب حل می‌کنیم. اگر غلظت گونه‌های موجود در محلول پس از یونش به صورت زیر باشد، درصد یونش

تقریبی این اسید و حجم محلول برحسب میلی‌لیتر برابر با کدام گزینه است؟ (گزینه‌ها از راست به چپ خوانده شوند).



(مشابه امتحان نهایی فروردین ۱۴۰۱)

غلظت (مول بر لیتر)



(۱) ۲۰۰ - ۴

(۲) ۴۰۰ - ۲

(۳) ۴۰۰ - ۴

(۴) ۲۰۰ - ۲

۹۷- ترتیب رسانایی الکتریکی محلول‌های آبی زیر در کدام گزینه به درستی آمده است؟ (در تمام محلول‌ها دما ۲۵°C است.)

(I) محلول ۰/۰۲ مولار سدیم کلرید

(II) محلول ۰/۰۱۶ مولار هیدروکلریک اسید

(III) محلول ۰/۶ مولار اسید HA با درصد یونش ۲٪

(IV) محلول ۲ مولار اتانول

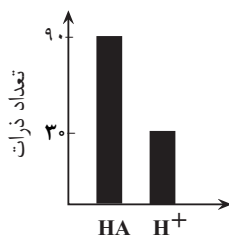
(۱) IV > I > II > III

(۲) I > II > III > IV

(۳) I > III > II > IV

(۴) II > I > IV > III

۹۸- نمودار، شمار ذرات موجود در محلول اسید HA را پس از یونش نشان می‌دهد. با توجه به شکل کدام گزینه نادرست است؟



(۱) محلول HA، محلول یک اسید ضعیف اما رسانای جریان الکتریسیته است.

(۲) قبل از یونش، ۱۲۰ مولکول از این اسید در محلول حل شده است.

(۳) در دمای آزمایش، درجه یونش اسید،  $(\alpha)$  برابر ۳۳٪ است.

(۴) شمار همه ذرات حل شده در محلول برابر ۱۵۰ است.

۹۹- کدام گزینه نادرست بیان شده است؟

(۱) هنگامی که یک اسید آرنیوس به فرم HX در آب حل می‌شود، مولکول‌های قطبی آب یون H<sup>+</sup> را جذب کرده در نتیجه به فرم H<sub>۳</sub>O<sup>+</sup>

درآمده و آنیون اسید را آزاد می‌کنند.

(۲) واکنش  $N_2O(g) + 2H_2O(l) \rightarrow 2H_3O^+(aq) + 2NO^-(aq)$ ، خاصیت اسیدی یک ماده را بر اساس نظریه آرنیوس توجیه می‌کند.

(۳) تمام ترکیب‌هایی که پس از حل شدن در آب، سبب افزایش غلظت یون هیدروکسید می‌شوند، در ساختار خود دارای اکسیژن هستند.

(۴) اغلب میوه‌ها دارای اسیدند و pH آن‌ها کمتر از ۷ است.

۱۰۰- در محلول M مولار اسید ضعیف HA، در اثر حل شدن ۲۰۰۰ مولکول HA، ۲۰۴۰ گونه در محلول یافت می‌شود، درصد یونش اسید

HA در این محلول چه قدر است؟

(۱) ۰/۰۲

(۲) ۲

(۳) ۰/۲

(۴) ۰/۰۰۲

# آزمون ۲ شهریور دوازدهم تجربی - دفترچه سوم

ریاضی پایه (بسته ۱) - پاسخ کوی اجماری - زمان پیشنهادی: ۲۰ دقیقه - بودجه بندی: توان های گویا و عبارات های جبری (ریاضی ۱: صفحه های ۴۷ تا ۶۸)

۱۰۱- حاصل عبارت  $\frac{\sqrt{8-2\sqrt{2}}}{\sqrt{4-\sqrt{14}}} - \sqrt{9-4\sqrt{2}}$  کدام است؟

(۱)  $\sqrt{7}$

(۲)  $\sqrt{7}-4\sqrt{2}$

(۳)  $\sqrt{7}+4\sqrt{2}$

(۴)  $2+\sqrt{7}$

۱۰۲- اگر  $a-b=1$  و  $a^3-b^3=2$  باشد، حاصل  $a^4-b^4$  چند برابر  $\sqrt{21}$  می تواند باشد؟

(۱)  $\frac{1}{9}$

(۲)  $\frac{7}{3}$

(۳)  $\frac{5}{9}$

(۴)  $\frac{25}{9}$

۱۰۳- ریشه سیزدهم عدد  $A = \frac{64\sqrt{270}}{2(225)^{\frac{1}{4}}}$  چند برابر  $\sqrt{2}$  می باشد؟

(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴

۱۰۴- اگر  $x+y=3$  و  $x\sqrt{y}+y\sqrt{x}=\sqrt{5}$  باشد. حاصل  $x^3+y^3$  کدام است؟

(۱) ۱۸

(۲) ۲۰

(۳) ۹

(۴) ۱۶

۱۰۵- اگر  $a=2^{\sqrt{2}-1}$  و  $a^b=2^{\sqrt{2}+1}$  مقدار  $b$  کدام است؟

(۱)  $3+2\sqrt{2}$

(۲)  $2+\sqrt{2}$

(۳)  $3-2\sqrt{2}$

(۴)  $2-\sqrt{2}$



۱۰۶- حاصل عبارت  $\frac{\sqrt{2-\sqrt{3}} + \sqrt{4-\sqrt{7}}}{\sqrt{3} + \sqrt{7} - 2}$  کدام است؟

(۱)  $\sqrt{2}$

(۲)  $\frac{\sqrt{2}}{2}$

(۳)  $2\sqrt{2}$

(۴)  $\frac{\sqrt{2}}{4}$

۱۰۷- اگر  $n \in \mathbb{N}$  و  $n > 1$  باشد، حاصل  $(\sqrt{2}-1)^n (\sqrt{2}+1)^{n+2} (3-2\sqrt{2})$  کدام است؟

(۱)  $8\sqrt{2}$

(۲)  $4\sqrt{2}$

(۳) ۱

(۴) -۱

۱۰۸- اگر  $a = \sqrt[5]{0.0000128}$  و  $b = \sqrt[3]{256}$  ، آنگاه  $20a$  برابر کدام است؟

(۱)  $\sqrt{b}$

(۲)  $b^2$

(۳)  $b$

(۴)  $\sqrt[3]{b}$

۱۰۹- حاصل عبارت  $A = m \sqrt{\left(\frac{a \times b^{1-m}}{a^p \times b}\right)^p}$  در صورت تعریف برابر با کدام گزینه است؟

(۱)  $a^{\frac{1-p}{m}} \cdot b^{-m}$

(۲)  $a^{\frac{p-1}{m}} \cdot b^{-p}$

(۳)  $a^{p-1} \cdot b^p$

(۴)  $a^{p-1} \cdot b^{-p}$

۱۱۰- در تساوی  $\frac{1}{\sqrt{x}-2} + \frac{2}{\sqrt{x}+2} + \frac{3}{x-4} = \frac{A}{x-4}$  ، عبارت  $A$  کدام است؟ (عبارت  $A$  تعریف شده است.)

(۱)  $3\sqrt{x}-1$

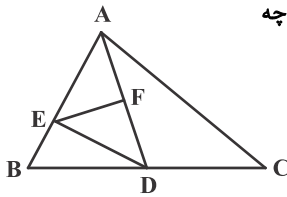
(۲)  $3\sqrt{x}+1$

(۳)  $3\sqrt{x}$

(۴)  $3\sqrt{x}+2$

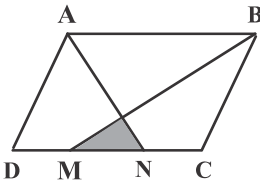
ریاضی پایه (بسته ۲) - پاسخ گویی اختیاری - زمان پیشنهادی: ۲۰ دقیقه - بودجه بندی: هندسه (ریاضی ۲: صفحه های ۳۱ تا ۴۶)

۱۱۱- در شکل مقابل، نقاط  $D$  و  $F$  به ترتیب وسط  $BC$  و  $AD$  قرار دارند و  $AE = ۴BE$  است. مساحت مثلث  $DEF$  چه کسری از مساحت مثلث  $ABC$  است؟



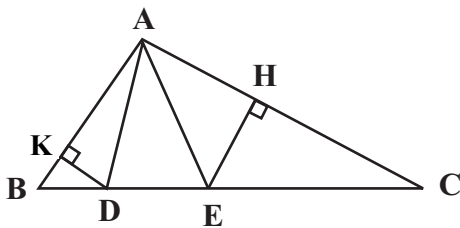
- (۱)  $\frac{1}{4}$
- (۲)  $\frac{1}{5}$
- (۳)  $\frac{1}{6}$
- (۴)  $\frac{1}{8}$

۱۱۲- در شکل زیر، نقاط  $M$  و  $N$ ، ضلع  $CD$  را به سه قسمت مساوی تقسیم کرده اند. مساحت متوازی الاضلاع  $ABCD$  چند برابر مساحت مثلث سایه خورده است؟



- (۱) ۲۴
- (۲) ۱۸
- (۳) ۱۵
- (۴) ۱۲

۱۱۳- در شکل زیر مساحت مثلث  $ADE$  یک سوم مساحت مثلث  $ACE$  و نصف مساحت مثلث  $ABD$  است. اگر  $AC = ۲AB$  باشد، نسبت  $\frac{EH}{DK}$  کدام است؟



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

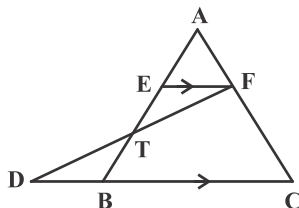
۱۱۴- در یک مثلث قائم الزاویه، ارتفاع وارد بر وتر، وتر را به نسبت ۱ به ۴ تقسیم می کند. اگر مساحت این مثلث برابر ۴۵ باشد، طول وتر کدام است؟

- (۱) ۹
- (۲) ۱۰
- (۳) ۱۵
- (۴) ۱۸

۱۱۵- مثلثی به طول اضلاع ۶، ۱۲ و  $۶\sqrt{3}$  با مثلثی که طول یکی از اضلاع آن  $۲\sqrt{3}$  است، متشابه می باشد. بیشترین مقدار برای مساحت مثلث دوم کدام است؟

- (۱)  $۲\sqrt{3}$
- (۲)  $۶\sqrt{3}$
- (۳) ۱۲
- (۴) ۱۸

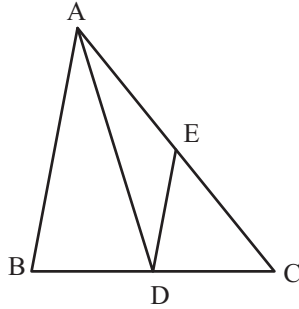
۱۱۶- در شکل مقابل  $EF \parallel CD$ ،  $DB = ۴$  و  $۲AE = ۲ET = BT$  است. طول  $BC$  کدام است؟



- (۱) ۶
- (۲) ۸
- (۳) ۹
- (۴) ۱۰



۱۱۷- در شکل مقابل  $AB = ۲۰$  و  $AC = ۲۵$  است. اگر  $AD$  نیمساز زاویه  $A$  و  $DE \parallel AB$  باشد، طول  $CE$  کدام است؟

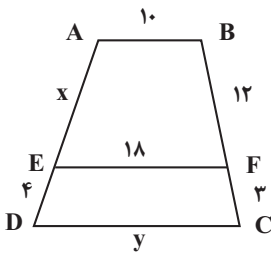


- (۱)  $\frac{۱۲۵}{۹}$
- (۲)  $۱۲/۵$
- (۳) ۱۵
- (۴)  $\frac{۵۰}{۳}$

۱۱۸- در یک مثلث قائم‌الزاویه به طول اضلاع قائمه  $۶\sqrt{۳}$  و  $۳\sqrt{۶}$ ، فاصله بین پای ارتفاع و پای میانه وارد بر وتر چند برابر  $\sqrt{۲}$  است؟

- (۱) ۲
- (۲)  $۱/۵$
- (۳)  $۱/۲۵$
- (۴)  $۱/۷۵$

۱۱۹- در شکل مقابل  $AB \parallel EF \parallel CD$  است. مقدار  $x + y$  کدام است؟



- (۱) ۳۶
- (۲) ۳۸
- (۳) ۴۰
- (۴) ۴۲

۱۲۰- محیط مثلث قائم‌الزاویه‌ای برابر ۶۰ واحد و طول ارتفاع وارد بر وتر آن ۱۲ واحد است. طول وتر این مثلث کدام است؟

- (۱) ۲۴
- (۲) ۲۵
- (۳) ۲۷
- (۴) ۲۸

ریاضی (۳) - پاسخ‌گویی اختیاری - زمان پیشنهادی: ۲۰ دقیقه - بودجه‌بندی: تابع (ریاضی ۳: صفحه‌های ۱۴ تا ۱۴)

۱۲۱- به ازای چند مقدار صحیح  $m$  تابع  $y = |x - m^2| - |x - 5m - 6|$  یک تابع صعودی است؟

- (۱) ۸
- (۲) ۷
- (۳) ۶
- (۴) ۵

۱۲۲- اگر تابع  $f = \{(۲, ۲m + ۳), (۱, ۶), (۳, -۴)\}$  یک تابع نزولی اکید باشد، آن‌گاه در محدوده  $m$  چند عدد صحیح وجود دارد؟

(مشابه امتحان نوعی فروردین ۱۴۰۳)

- (۱) ۳
- (۲) ۴
- (۳) ۵
- (۴) ۶

۱۲۳- تابع  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  یک تابع پیوسته و نزولی اکید است که محور  $x$  ها را با طول یک قطع می‌کند. دامنه تابع  $y = \sqrt{xf(x)}$  کدام است؟

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





۱۲۴- اگر  $f(x) = \sqrt{\frac{x^2}{1-x^2}}$  و  $g(x) = \sin x$  باشد، ضابطه  $(f \circ g)(x)$  در بازه  $(\frac{3\pi}{4}, 2\pi)$  برابر کدام است؟

- (۱)  $\cot x$
- (۲)  $-\cot x$
- (۳)  $\tan x$
- (۴)  $-\tan x$

۱۲۵- اگر  $f(x) = |2-x| - 1$  و  $g(x) = x^2 - 4x + 5$ ، آن گاه حاصل  $(f \circ g)(\sqrt{3} + 2)$  کدام است؟

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

۱۲۶- اگر  $f = \{(1, 3), (2, 7), (4, 2), (5, 1)\}$ ،  $g = \{(1, 5), (3, 2), (5, 4), (4, 1)\}$ ، آن گاه  $a$  کدام است؟

(مشابه امتحان نهایی شهریور ۱۳۰۲)

- (۱) ۱
- (۲) ۳
- (۳) ۴
- (۴) ۵

۱۲۷- توابع  $f(x) = x^2 - 7$  و  $g(x) = \begin{cases} x^2 - 1 & ; x \geq 2 \\ \frac{x-1}{x+1} & ; x < 2 \end{cases}$  مفروض اند. معادله  $(f \circ g)(x) = 1$  چند جواب حقیقی دارد؟

- (۱) صفر
- (۲) ۱
- (۳) ۲
- (۴) ۳

۱۲۸- اگر  $(f \circ g)(x) = \frac{2x-3}{5}$  و  $g(x) = 3x - 1$  باشد، نمودار تابع  $g \circ f$  نیمساز ناحیه‌های دوم و چهارم را با کدام طول قطع می‌کند؟

- (۱)  $\frac{12}{7}$
- (۲)  $\frac{12}{5}$
- (۳) ۴
- (۴)  $\frac{4}{7}$

۱۲۹- فرض کنید  $f(x) = 3^{-x}$  و  $g = \{(1, 6), (4, 2), (2, k), (3, 4)\}$  باشد. اگر تابع  $f \circ g$  صعودی باشد، حداقل مقدار  $k$  کدام است؟

- (۱) ۳
- (۲) ۴
- (۳) ۵
- (۴) ۶

(مشابه امتحان نهایی فروردین ۱۳۰۲)

۱۳۰- اگر  $g(x) = 2^x + 2^{-x}$  و  $f(x) = \sqrt{2-x}$ ، دامنه تابع  $f \circ g$  شامل چند عدد صحیح است؟

- (۱) هیچ
- (۲) ۱
- (۳) ۲
- (۴) ۴



ریاضی (۳) - گواه - پاسخ‌گویی اختیاری

۱۳۱- تابع  $y = 2x + \frac{|x|}{x}$  در دامنه خود چگونه است؟

- (۱) اکیداً صعودی
- (۲) اکیداً نزولی
- (۳) هم صعودی و هم نزولی
- (۴) غیریکنوا

۱۳۲- تابع  $f(x) = \begin{cases} -x^2 - 2x & x \leq -1 \\ 2x + a & x > -1 \end{cases}$  روی دامنه‌اش صعودی است. حداقل مقدار صحیح  $a$  کدام است؟

- (۱) ۱
- (۲) ۲
- (۳) ۳
- (۴) ۴

۱۳۳- بزرگترین بازه‌ای که تابع با ضابطه  $y = \log(-x+1)$  در آن اکیداً نزولی است، کدام است؟

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

۱۳۴- در بازه‌ای که تابع با ضابطه  $f(x) = |x+2| + |x-5|$  اکیداً صعودی است، نمودار آن با نمودار تابع  $g(x) = 6x^2 + 5x + 1$  چند نقطه تلاقی دارد؟

- (۱) ۱
- (۲) ۲
- (۳) ۳

(۴) فاقد نقطه مشترک هستند.

۱۳۵- توابع چندجمله‌ای  $f(x) = ax^3 + ax + a - 1$  و  $g(x) = ax^2 + bx + c$  مفروض هستند. اگر  $\frac{f}{g}$  تابع همانی با دامنه  $\mathbb{R}$  باشد، در این صورت

$fog(a)$  کدام است؟

- (۱) ۱
- (۲) ۵
- (۳) ۸
- (۴) ۱۰

۱۳۶- اگر  $f(x) = x + |x|$  و  $g(x) = 2 - |x|$ ، آنگاه تابع  $fog$  در کدام بازه زیر اکیداً نزولی است؟

- (۱)  $(0, 2)$
- (۲)  $(-2, 0)$
- (۳)  $(2, +\infty)$
- (۴)  $(-\infty, -2)$

۱۳۷- اگر  $g = \{(4, -3), (7, 8)\}$  و  $f(x) = ax + b$  باشد و داشته باشیم  $fog = \{(4, 17), (7, -5)\}$ ؛ آنگاه مقدار  $f(2)$  کدام است؟ ( $a \neq 0$ )

- (۱) ۷
- (۲) ۱۵
- (۳) -۸
- (۴) -۱۰

۱۳۸- اگر  $g(x) = x^2 + 4x + 3$  و  $f(x) = 3x^2 + x - 2$  باشند، آنگاه مجموع ریشه‌های حقیقی معادله  $(gof)(x) = 0$  کدام است؟

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



(مشابه امتحان نوبتی فروردار ۱۳۰۱)

۱۳۹- با توجه به ماشین  $x \rightarrow [f] \rightarrow [g] \rightarrow x\sqrt{x} + \sqrt{x}$  اگر  $f(x) = \sqrt{x}$  باشد، کدام  $g(x)$  است؟

(۱)  $x(x^2 + 1)$

(۲)  $x^2(x + 1)$

(۳)  $x^3 + 1$

(۴)  $x^2 + x$

۱۴۰- اگر  $f(x) = [x] - x$  و  $g(x) = \frac{1-2x}{x+1}$  باشند، برد تابع  $g \circ f$ ، کدام است؟ ( [ ] ، نماد جزء صحیح است.)

(۱)  $(-1, 1)$

(۲)  $(-1, 1]$

(۳)  $[1, +\infty)$

(۴)  $(-\infty, 1]$

**زمین شناسی - پاسخ گویی اجباری - زمان پیشنهادی: ۱۰ دقیقه - بوجه بندی: منابع آب و خاک + زمین شناسی و سازه های مهندسی (صفحه های ۵۲ تا ۷۱)**

۱۴۱- کدام گزینه درباره منابع خاک درست است؟

(۱) مقدار گیاهخاک مناطق قطبی همانند استوایی زیاد است.

(۲) خاک حاصل از تخریب سیلیکات ها و سنگ های دارای کوارتز مناسب است.

(۳) حدود ۹۰۰ سال زمان لازم است تا خاکی به ضخامت ۷۵ میلی متر تشکیل شود.

(۴) در افق B خاک همانند افق A سنگ بستر قرار دارد.

۱۴۲- در کدام گزینه ویژگی های خاک منطقه به درستی ذکر شده است؟

(۱) قطبی، مقدار گیاهخاک کم، ضخامت خاک زیاد

(۲) استوایی، مقدار گیاهخاک زیاد، ضخامت خاک زیاد

(۳) بیابانی، مقدار گیاهخاک زیاد، ضخامت خاک کم

(۴) معتدل، مقدار گیاهخاک زیاد، ضخامت خاک کم

۱۴۳- فعالیت های انسانی چه تأثیری در سرعت فرسایش دارد؟

(۱) سبب کاهش یا افزایش سرعت آن می شود و حتی می تواند آن را کاملاً متوقف کند.

(۲) سبب کاهش یا افزایش سرعت آن می شود اما نمی تواند آن را کاملاً متوقف کند.

(۳) تنها سبب افزایش سرعت آن می شود و نقشی در کاهش سرعت فرسایش ندارد.

(۴) سرعت فرسایش ثابت است و فعالیت های انسانی نقش زیادی در تغییر سرعت آن ندارد.

۱۴۴- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) حفاظت از منابع آب به منظور استفاده بهینه از این منابع و رسیدن به توسعه پایدار است.

(۲) حفاظت از آب و خاک تنها در جلوگیری از فرسایش خاک تأثیر دارد.

(۳) توسعه پایدار و حفاظت از خاک یعنی فرسایش کمتر و سرعت تشکیل خاک بیشتر

(۴) در یک آبخوان چنانچه مقدار O از I کمتر باشد به معنی تحقق توسعه پایدار است.

۱۴۵- ترتیب مراحل تشکیل سنگ های رسوبی در کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

(۱) انتقال توسط عوامل فرسایشی (آب، باد و یخ)، سخت شدن، انباشته شدن در حوضه رسوبی

(۲) فرسایش، سخت شدن، انتقال توسط عوامل فرسایش (آب، باد و یخ)، انباشته شدن در حوضه رسوبی

(۳) فرسایش کوه ها، ته نشینی در حوضه رسوبی، انتقال توسط عوامل فرسایشی (آب، باد و یخ)، سخت شدن

(۴) فرسایش کوه ها، انتقال توسط عوامل فرسایشی (آب، باد و یخ) به حوضه رسوبی، انباشته شدن، سخت شدن

۱۴۶- کدام گزینه مقایسه درستی از مقاومت سنگ ها در برابر انحلال را ارائه می دهد؟

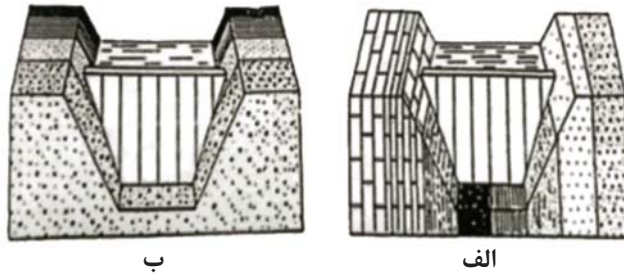
(۱) ماسه سنگ < سنگ گچ < شیل

(۲) ماسه سنگ > سنگ آهک > سنگ نمک

(۳) کوارتزیت < سنگ آهک < سنگ گچ

(۴) سنگ آهک > سنگ گچ > گابرو

۱۴۷- در کدام گزینه شکل مناسب‌تری برای احداث سد و دلیل آن به درستی بیان شده است؟



ب

الف

- (۱) الف - زیرا محور سد عمود بر امتداد لایه‌هاست.
- (۲) الف - زیرا محور سد موازی با امتداد لایه‌هاست.
- (۳) ب - زیرا محور سد عمود بر امتداد لایه‌هاست.
- (۴) ب - زیرا محور سد موازی با امتداد لایه‌هاست.

۱۴۸- هریک از موارد زیر به ترتیب به کدام یک از انواع حرکات دامنه‌ای اشاره دارد؟

- الف) ایجاد امواج خطرناک در مخزن سد، کاهش ظرفیت و عمر مفید مخزن
- ب) سقوط مواد در دامنه‌های پرشیب و کوهستانی و مسدود شدن جاده‌ها

- (۱) ریزش - لغزش
- (۲) ریزش - ریزش
- (۳) لغزش - ریزش
- (۴) لغزش - لغزش

۱۴۹- پدیده لغزش در خاک‌های با اندازه ذرات ..... بر اثر افزایش ..... رخ می‌دهد.

- (۱) کوچکتر از ۰/۰۷۵ میلی‌متر، رطوبت
- (۲) کوچکتر از ۷۵ میکرون، زهکشی
- (۳) بزرگتر از ۷۵ میکرون، رطوبت
- (۴) کوچکتر از ۰/۰۷۵ میلی‌متر، زهکشی

۱۵۰- کدام گزینه در مورد موقعیت قرارگیری مواد پرکننده در راه‌سازی درست است؟

- (۱) بین لایه‌های اساس و زیراساس قرار دارد.
- (۲) جزء بخش روسازی محسوب می‌شود.
- (۳) جزء بخش زیرسازی محسوب می‌شود.
- (۴) بر روی سطح خاک بستر کوبیده شده قرار می‌گیرد.



# دفترچه سؤال

آزمون هوش و استعداد  
(دوره دوم)  
۲ شهریور

تعداد کل سؤالات آزمون: ۲۰  
زمان پاسخ‌گویی: ۳۰ دقیقه

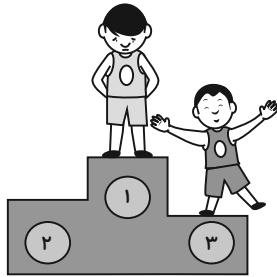
گروه فنی تولید

حمید لنجان‌زاده اصفهانی	مسئول آزمون
حمیدرضا رحیم‌خانلو	ویراستار
محیا اصغری	مدیر گروه مستندسازی
علیرضا همایون‌خواه	مسئول درس مستندسازی
حمید اصفهانی، نیلوفر امینی، حمید گنجی، مرجان جهان‌بانی، فاطمه راسخ، فرزاد شیرمحمدلی، سجاد محمدنژاد	طراحان
معصومه روحانیان	حروف‌چینی و صفحه‌آرایی
حمید عباسی	ناظر چاپ

برای مشاهده پاسخ‌ها، به صفحه شخصی خود در سایت کانون مراجعه کنید.

استعداد تحلیلی

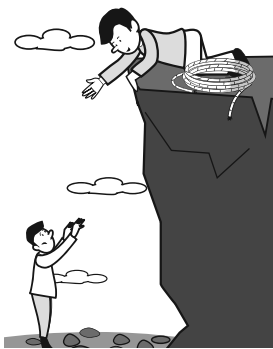
مدت زمان پاسخگویی  
۳۰ دقیقه



۲۵۱- هدف سازنده تصویر زیر کدام است؟

- (۱) ایجاب رابطه مستقیم بین موقعیت ظاهری و احساسات
- (۲) سلب لزوم وجود رابطه مستقیم بین موقعیت ظاهری و احساسات
- (۳) اثبات محدودیت خواسته‌ها و توانایی‌ها
- (۴) اثبات نامحدود بودن خواسته‌ها و توانایی‌ها

۲۵۲- تصویر زیر کدام رفتار را به یاد می‌آورد؟



- (۱) نفاق
- (۲) پرخاش
- (۳) عزلت
- (۴) غرور

\* متن زیر از کتاب «قدرت بی‌قدرتان» از «نشر نو» برگزیده شده است. بر اساس استدلال‌های متن، به دو پرسش بعدی پاسخ دهید.

ایدئولوژی که تفسیر ساختار قدرت از واقعیت است، همیشه در نهایت تحت‌الشعاع منافع ساختار قدرت قرار می‌گیرد. بنابراین، در دل ایدئولوژی گرایشی طبیعی برای جداکردن خودش از واقعیت و خلق جهانی از ظواهر و تبدیل شدن به یک آیین وجود دارد. در جوامعی که رقابتی عمومی برای کسب قدرت وجود دارد و در نتیجه آن، قدرت تحت نظارت عمومی است، طبیعتاً نحوه مشروعیت بخشیدن ایدئولوژیک قدرت به خودش هم تحت نظارت عمومی قرار می‌گیرد. بنابراین در چنین شرایطی همیشه عوامل تصحیح‌کننده معینی وجود دارند که به نحو مؤثری نمی‌گذارند ایدئولوژی به طور کلی دست از واقعیت بشوید. اما در نظام‌های توتالیتر خبری از این عوامل تصحیح‌کننده نیست، و در نتیجه چیزی نیست که بتواند جلودار هر چه دورتر شدن ایدئولوژی از واقعیت و تبدیل شدن تدریجی‌اش به آن چیزی شود که در نظام‌های پساتوتالیتر می‌بینیم: جهانی از ظواهر، آیین صرف، زبانی صوری و تشریفاتی که هیچ ربط معنایی به واقعیت ندارد و بدل به مجموعه‌ای از علائم آیینی شده است که شبه‌واقعیت را به جای واقعیت می‌نشانند.

۲۵۳- با استدلال‌های متن بالا، کدام واژه‌ها عبارات زیر را بهتر کامل می‌کند؟

- (الف) امکان رسیدن به قدرت برای عموم مردم... استحاله ایدئولوژی به یک آیین است.
- (ب) قدرتی که تحت نظارت عمومی باشد، برای استحاله ایدئولوژی به سود خود، توانایی... دارد.
- (۱) مانع - کمتری
  - (۲) مانع - بیشتری
  - (۳) تسهیل‌گر - بیشتری
  - (۴) تسهیل‌گر - کمتری

## ۲۵۴- فارغ از صحت، کدام گزینه استدلالی در مخالفت با گفته‌های متن بالا نیست؟

- (۱) ایدئولوژی‌ها از آغاز نیز اموری صوری و زبانی و دور از واقعیت بوده‌اند و تغییرات آنان به مرور زمان، یک فرایند طبیعی و تدریجی در حیات بشری است.
- (۲) ایدئولوژی که از جهان واقع جدا شده باشد، امری ظاهری و تثبیت و گسترش منافع صاحبان قدرت، از کاربردهای افزوده‌شده آن است.
- (۳) وجود عوامل تصحیح‌کننده در یک جامعه، به معنای منحصرنشدن ایدئولوژی به یک آیین نیست، بلکه صرفاً ماهیت آیین‌هاست که متفاوت است.
- (۴) باورهای انسان‌ها به امور متفاوت است، بنابراین واقعیت منحصربه‌فردی وجود ندارد که معیار قضاوت درستی یا نادرستی یک ایدئولوژی باشد.

## ۲۵۵- به کدام ویژگی جالینوس طبیب در متن زیر اشاره شده است؟

یکی را از مشاهیر شهر اسکندریه به عهد جالینوس سر دست درد گرفت و بی قرار شد و هیچ نیارامید. جالینوس را خبر کردند. مرهم فرستاد که بر سر کتف او نهند. همچنان کردند که جالینوس فرموده بود. در حال درد بنشست و بیمار تندرست گشت و اطبا عجب بماندند. پس از جالینوس پرسیدند که: «این چه معالجت بود که کردی؟» گفت: «آن عصب که بر سر دست درد می‌کرد مخرج او از سر کتف است. من اصل را معالجت کردم فرع به شد.»

(۲) مؤمن

(۱) رقیق‌الخلق

(۴) شریف

(۳) جید‌الحدس

\* در دو پرسش بعدی، تعیین کنید پس از مرتب‌کردن عبارتها برای ساخت یک متن درست، کدام گزینه در جایگاه سوم قرار می‌گیرد.

## ۲۵۶-

الف) بخش دوم کتاب درباره تاریخ کرمان است و مؤلف ضمن شرح برخی رویدادهای سلطنت، به اهتمام او در امور وقفی پرداخته است.

ب) «تاریخ شاهی» کتابی به پارسی درباره دوران حکومت سلسله قراختائیان کرمان در سده هفتم است.

ج) ناصرالدین منشی، مؤلف تاریخ شاهی را خواجه شهاب‌الدین ابوسعید معرفی کرده‌است که آن را در دو بخش تنظیم کرده است.

د) هریک از بخش‌های کتاب فصول متعددی دارد، بخش نخست از سیاست مدن، اخلاق و خصال پادشاهان و وزیران و ... است.

(۲) ب

(۱) الف

(۴) د

(۳) ج

## ۲۵۷-

الف) نخست از پیکر کشتی در آن یم / نبیند هیچ غیر از نوک پرچم

ب) دلیل اولینش گردی آب / به دریا اندر آ، این نکته دریاب

ج) زمین گرد است مانند گلوله / نیوتون کرده واضح این مقوله

د) کسی کو بیندی یم را به ساحل / شود از دور با کشتی مقابل

(۲) ب

(۱) الف

(۴) د

(۳) ج

۲۵۸- برای پیدا کردن رقم یکان عدد  $A$ ، عدد حاصل از عملیات زیر، کدام داده (ها) کافی است؟

$$A = 11 + 12 + 13 + 14 + \dots + n$$

الف)  $n$  عددی دورقمی و مضرب ۷ است.

ب) باقی مانده تقسیم  $n$  بر عدد ۱۳، عدد ۲ است.

۱) داده «الف» کافی است. به داده «ب» احتیاجی نداریم.

۲) داده «ب» کافی است. به داده «الف» احتیاجی نداریم.

۳) هیچ یک از دو داده به تنهایی کافی نیست اما اگر هر دو داده باشد، به پاسخ می‌رسیم.

۴) با وجود هر دو داده نیز به پاسخ نمی‌رسیم.

۲۵۹- شخصی ادعا می‌کند با محاسبات ریاضی بدون آن که سن شما را بپرسد، آن را به درستی حدس می‌زند. برای این کار باید مراحل زیر را طی کنید.

الف) عدد سن خود را - بدون آن که به ما بگویید - با عدد چهار جمع کنید.

ب) عدد حاصل را در عدد پنج ضرب و سپس  $n$  واحد به آن اضافه کنید.

ج) از دو برابر عدد حاصل، شصت و چهار واحد کم کنید و صفر را از یکان بردارید.

د) عدد حاصل، سن شماست.

برای آن که محاسبات بالا همواره درست باشد، به جای  $n$  باید چه عددی قرار داد؟

۸ (۲)

۴ (۱)

۱۶ (۴)

۱۲ (۳)

۲۶۰- عدد حاصل از تفاضل عددی طبیعی از مربع خودش ...

۲) حتماً فرد است.

۱) حتماً زوج است.

۴) ممکن است عددی زوج یا عددی فرد، اول یا غیر اول باشد.

۳) قطعاً عددی اول نیست.

\* در دو پرسش بعدی بر اساس داده‌های هر سؤال، اگر مقدار «الف» بزرگ‌تر است گزینه «۱»، اگر مقدار «ب» بزرگ‌تر است گزینه «۲»، اگر مقادیر

«الف» و «ب» با هم مساوی است گزینه «۳» و اگر با اطلاعات داده شده نسبت این دو معلوم نیست، گزینه «۴» را انتخاب کنید.

۲۶۱- در یک انتخابات فرضی، آقای «الف» با ۳۵٪ و آقای «ب» با ۳۰٪ آرا به ترتیب اول و دوم شدند ولی چون هیچ یک نتوانستند آرای اکثریت (بالای ۵۰٪) را

کسب کنند، انتخابات بین این دو تن به دور دوم کشیده شد. در دور دوم، ۱۰٪ از واجدان شرایط رأی دادن که در انتخابات رأی نداده بودند، به آقای

«الف» و ۷۰٪ از ایشان به آقای «ب» رأی دادند. تعداد رأی آقایان «الف» و «ب» در دور دوم انتخابات ...



۲۶۲- در یک فضای آزمایشگاهی اثبات شده است با نابود شدن هر واحد از «الف»، سه واحد به «ب» اضافه می‌شود. اگر فضا را به گونه‌ای تنظیم کنیم که در

آغاز ۱۰۰۰ واحد «الف» و ۵۰۰ واحد «ب» داشته باشیم و در هر ۳ ثانیه، ۲ واحد «الف» نابود شود، سه دقیقه پس از شروع فرایند ...

۲۶۳- اگر مهره‌هایی را که داریم به بسته‌های ۵ تایی یا ۱۱ تایی تقسیم کنیم، ۴ مهره اضافه می‌ماند. اگر مهره‌ها را به بسته‌های ۷ تایی تقسیم کنیم،

۲ مهره اضافه می‌ماند. می‌دانیم عدد تعداد مهره‌هایی که داریم، کم‌ترین عدد ممکن است که شرایط بالا را دارد. اگر مهره‌ها را هشت تا هشت تا تقسیم

کنیم، چند مهره اضافه می‌ماند؟

۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۶ (۴)

۲۶۴- از معادله زیر که ضرب یک عدد سه‌رقمی در یک عدد دورقمی است، حاصل  $\square + \bigcirc \times \Delta$  کدام است؟

$$\begin{array}{r} \bigcirc \Delta \square \\ \times \bigcirc \square \\ \hline \bigcirc \square \square ۴ \end{array}$$

۱ (۱) صفر

۱ (۲)

۲ (۳)

۳ (۴)

۲۶۵- مژگان متولد ۲۶ خرداد ۱۳۲۰ هجری خورشیدی است. سن او را طبق جدول زیر با M نشان می‌دهیم.

۲۶ خرداد ۱۳۲۰	۲۶ خرداد ۱۳۲۱	۲۶ خرداد ۱۳۲۲
M = ۰	۱	۲

روزی که  $M = ۲۱$  شد، نخستین فرزند مژگان، «رها» به دنیا آمد. دقیقاً دو سال بعد، فرزند دوم مژگان «دنیا» نیز به دنیا آمد. سن رها و دنیا را نیز

مطابق با جدول بالا، با R و D نشان می‌دهیم. تعیین کنید از زمانی که D عددی در دسته اعداد طبیعی است، تا پایان سده چهاردهم میلادی،

چند بار حاصل تقسیم  $\frac{M}{R+D}$  عددی طبیعی بوده است؟

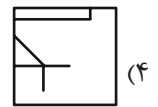
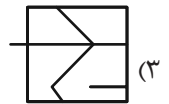
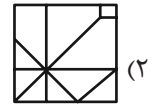
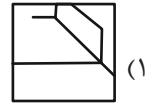
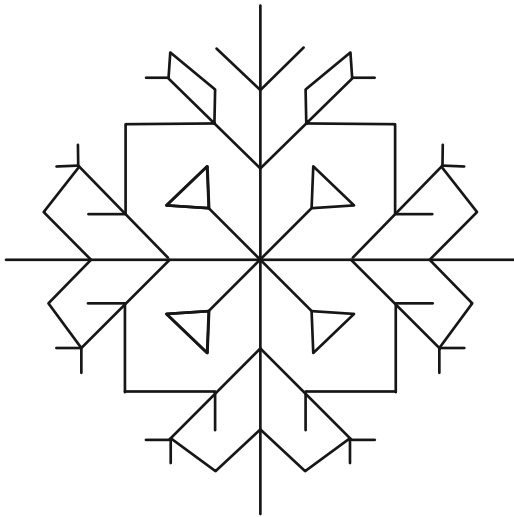
۱ (۱)

۲ (۲)

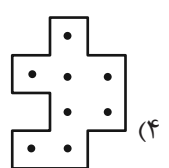
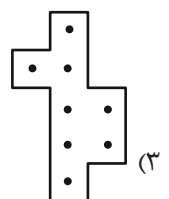
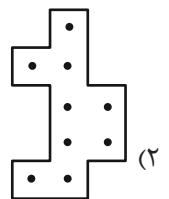
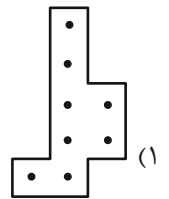
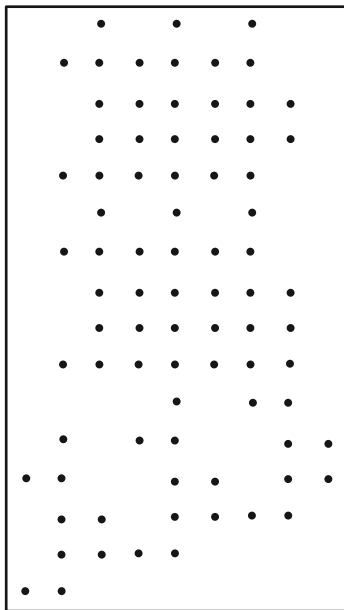
۳ (۳)

۴ (۴)

۲۶۶- کدام گزینه جزئی از شکل زیر نیست؟



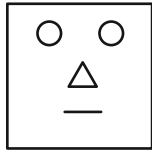
۲۶۷- شکل زیر از تکرار بی دوران کدام گزینه حاصل شده است؟



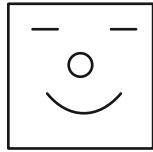
۲۶۸- در کدگذاری زیر، گزینه جایگزین علامت سؤال کدام است؟



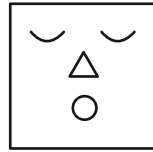
ABC



BAD



DBC



?

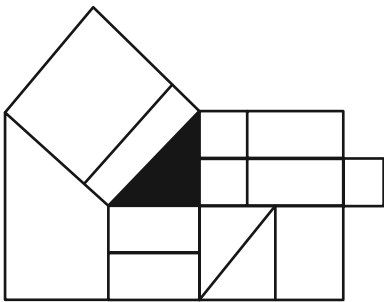
ACD (۲)

DAB (۱)

BDC (۴)

CAB (۳)

۲۶۹- چند مستطیل در شکل زیر هست که حداقل بخشی از یکی از ضلع‌های آن، بر حداقل بخشی از مثلث رنگی شکل مماس باشد؟



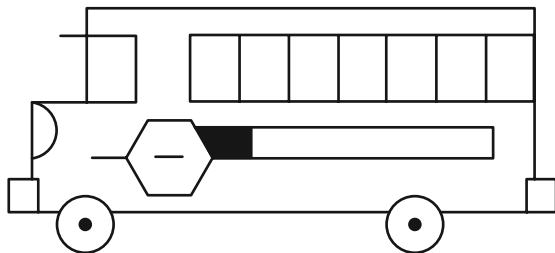
۱۲ (۱)

۱۳ (۲)

۱۴ (۳)

۱۵ (۴)

۲۷۰- چند مستطیل در شکل زیر هست؟



۲۴ (۱)

۲۸ (۲)

۳۲ (۳)

۳۶ (۴)

## خودارزیابی توجه و تمرکز

بخش چهارم: ارزیابی تغییر توجه Shifting attention آزمون ۲ شهریور ۱۴۰۳

دانش آموز عزیز!

توجه و تمرکز برای یادگیری، مطالعه و دستیابی به موفقیت تحصیلی بسیار مهم است. این مهارت‌های شناختی دانش‌آموزان را قادر می‌سازد تا اطلاعات را دریافت کنند، روی کارها و تکالیف متمرکز بمانند و به طور موثر زمان و منابع خود را مدیریت کنند. بهبود توجه و تمرکز می‌تواند منجر به درک بهتر مطالب، نمرات بالاتر و به طور کلی تجربه یادگیری موثرتر شود. برای کمک به ارزیابی ظرفیت‌های توجه خود، از شما دعوت می‌کنیم با سوالات زیر خود را ارزیابی کنید. مهم است که به هر سؤال صادقانه پاسخ دهید. با درک نقاط قوت و زمینه‌های پیشرفت، می‌توانید برای ارتقای عملکرد تحصیلی خود قدم بردارید.

سوالات را به دقت بخوانید و نزدیکترین پاسخ مرتبط با خود را انتخاب و در پاسخبرگ علامت بزنید. دقت داشته باشید که سوالات از شماره ۲۷۱ شروع شده است.

۲۷۱. من می‌توانم بدون از دست دادن تمرکز و به سرعت از یک کار به کار دیگر، توجهم را تغییر دهم.

۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه

۲۷۲. من می‌توانم در طول مدرسه به راحتی توجهم را از یک موضوع به موضوع دیگر تغییر دهم.

۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه

۲۷۳. وقتی یک فعالیت جدید شروع می‌شود، من می‌توانم به سرعت توجه خود را دوباره متمرکز کنم.

۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه

۲۷۴. من می‌توانم بدون از دست دادن تمرکز، خود را با تغییرات برنامه درسی هماهنگ کنم.

۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه

۲۷۵. من می‌توانم در طول بحث‌های گروهی توجهم را از یک موضوع به موضوع دیگر تغییر دهم.

۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه

۲۷۶. وقتی معلم موضوع تدریس را تغییر می‌دهد، من به سرعت می‌توانم تمرکز را تغییر دهم.

۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه

۲۷۷. من می‌توانم بین انواع مختلف مسائل و سوالات بدون از دست دادن تمرکز، جابجا شوم.

۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه

۲۷۸. من به راحتی می‌توانم از یک کلاس به کلاس درس جدید دیگر بروم و متمرکز بمانم.

۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه

۲۷۹. من می‌توانم تمرکز را از یک پروژه به پروژه دیگر بدون مشکل تغییر دهم.

۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه

۲۸۰. وقتی از من خواسته می‌شود تکلیف جدیدی را انجام دهم، می‌توانم به سرعت روی آن تکلیف تمرکز کنم.

۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه

دانلود رایگان تمام آزمون های آزمایشی

در کانال تلگرام ما :

# آزمونها آزمایشی

[t.me/Azmoonha\\_Azmayeshi](https://t.me/Azmoonha_Azmayeshi)



join us ...



# دفترچه پاسخ تشریحی

## آزمون ۲ شهر یور ماه

# دوازدهم تجربی

تیم علمی			
نام درس	نام مسئول درس	گروه ویراستاری	گروه مستندسازی
زیست‌شناسی	مهدی جبّاری	حمید راهواره- مریم سپه‌ی- علیرضا دیانی- محمدحسن کریمی‌فرد	مه‌س‌اسادات هاشمی(مسئول درس) سروش جدیدی- مهدی اسفندیاری
فیزیک	ارشیا انتظاری	کوروش حیاتی- عرشیا حسین‌زاده	حسام نادری(مسئول درس)- سروش جدیدی- آراس محمدی
شیمی	فرزین فتحی	حسین ربانی‌نیا- محمدصادق برزگر- محمدرضا طاهری نژاد	الهه شهبازی(مسئول درس) حسین شاهسواری- محسن دستجردی- مهدی اسفندیاری
ریاضی	علی مرشد	علی رضایی- عرشیا حسین‌زاده- مبینا بالو	عادل حسینی(مسئول درس)
زمین‌شناسی	علیرضا خورشیدی	بهزاد سلطانی- آری‌ن فلاح اسدی- سعیده روشنائی	محیا عباسی(مسئول درس) آرمین بابایی- روزین دروگر- زینب باورنگین
تیم اجرایی			
مدیر تولید آزمون: زهرالسادات غیائی			
مسئول دفترچه تولید آزمون: محمدصادق برزگر			
حروف نگار: ثریا محمدزاده			
مدیر مستندسازی: محیا اصغری			
مسئول دفترچه مستندسازی: سمیه اسکندری			
ناظر چاپ: حمید محمدی			

برای دریافت ویژگی‌های هر آزمون به تلگرام گروه تجربی بپیوندید.

@zistkanoon۲ : تلگرام

**زیست‌شناسی (۲)****۱- گزینه «۴»**

(اعمر بافنده)

در آنافاز با جداشدن کروماتیدهای خواهری از هم، تعداد کروموزومها افزایش می‌یابد و دو برابر می‌شود. در آنافاز با طول شدن طول یاخته، جفت سانتیولها در بیشترین فاصله از یکدیگر قرار می‌گیرند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) از مرحله پرومتافاز تا تلوفاژ پوشش هسته تخریب شده است و در مرحله پروفاژ دوک تقسیم شروع به تشکیل می‌کند.

۲) در پروفاژ کروموزومها شروع به کوتاه‌شدن می‌کنند. پوشش هسته در پرومتافاز به‌طور کامل تجزیه می‌شود.

۳) در متافاز کروموزومها بیشترین فشردگی را پیدا می‌کنند. در این مرحله گروهی از رشته‌های دوک به هیچ سانترومری متصل نیستند.

(تقسیم یافته) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۴ و ۸۵)

**۲- گزینه «۱»**

(مهم‌معمری آقازاده)

تمامی موارد نادرست می‌باشد.

بررسی تمامی موارد:

الف) تقسیم یاخته‌ای ۲ مرحله کلی (تقسیم هسته و تقسیم میان‌یاخته) دارد یاخته‌های ماهیچه‌ای به دلیل اینکه در دوران جنینی از به هم پیوستن چندین یاخته تک‌هسته‌ای به هم تشکیل شده‌اند، چند هسته‌ای هستند.

ب) میتوز، فرآیندی پیوسته است ولی زیست‌شناسان برای سادگی، آن را مرحله‌بندی می‌کنند.

ج) در مرحله پرومتافاز، پوشش هسته و شبکه آندوپلاسمی تجزیه می‌شوند تا رشته‌های دوک بتوانند به کروموزومها برسند.

د) ماده ژنتیک در مرحله S همانندسازی می‌کند نه میتوز.

(تقسیم یافته) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۴۷، ۸۴ و ۸۵)

**۳- گزینه «۲»**

(آرین آزرینا)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: از پایان تقسیم یک یاخته تا پایان تقسیم بعدی را چرخه یاخته‌ای می‌گویند.

گزینه «۲»: بیشتر مدت زندگی خود را در اینترفاز (شامل مراحل  $G_1$ ،  $G_2$  و  $S$ ) می‌گذراند.

گزینه «۳»: زمان‌های مراحل مختلف، یکسان نمی‌باشد.

گزینه «۴»: ساخت پروتئین‌ها و عوامل مورد نیاز برای تقسیم یاخته‌ای در ( $G_2$ ) افزایش می‌یابد.

(تقسیم یافته) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۲ و ۸۳)

**۴- گزینه «۴»**

(حسن علی ساقی)

الف) برای برخی پروتئین‌ها مانند پروتئین مکمل صادق نیست.

ب) برای پادتن‌ها در بدن انسان صادق نمی‌باشد.

ج) برخی از این پروتئین‌ها توسط ماکروفاژ تولید می‌شوند که یاخته خونی نمی‌باشد.

د) آنزیم آزاد شده از یاخته کشنده طبیعی پیک شیمیایی نیست و همچنین آنزیم لیزوزیم.

(ایمنی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۶۵، ۶۹، ۷۰ و ۷۲)

**۵- گزینه «۲»**

(سیدامیر حسین هاشمی)

در پاسخ التهابی که در پی آسیب بافتی بروز می‌کند، همواره قرمزی، تورم و درد دیده می‌شود. دقت کنید گاهی عامل آسیب رسان باعث ورود عوامل میکروبی به بدن نمی‌شود. ماکروفاژها درون خون مشاهده نمی‌شوند. در مورد گزینه ۳

پروتئین‌های مکمل از خوناب خارج نمی‌شوند بلکه خوناب از مویرگ خارج شده و در مجاورت بافت پیوندی قرار می‌گیرد.

(ایمنی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۷۰ و ۷۱)

**۶- گزینه «۳»**

(شاهین رضیان)

پروتئین‌هایی که در شکل دیده می‌شوند، پروتئین‌های مکمل نام دارند. دقت کنید که پرفورین‌ها نیز می‌توانند در غشا منفذ ایجاد کرده و با اجزای فسفولیپیدی غشا در تماس باشند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: پروتئین‌های مکمل می‌توانند یکدیگر را فعال کنند. پروتئین‌ها از آمینواسید تشکیل شده‌اند.

گزینه «۲»: پس از فعالیت هر دوی این پروتئین‌ها، یاخته‌های مورد حمله می‌میرند و درشت‌خوارها یاخته‌های مرده را از بین می‌برند.

گزینه «۴»: دقت کنید که پروتئین مکمل به یاخته زنده غشادار حمله می‌کند و در نهایت باعث مرگ این یاخته‌ها می‌شود. پرفورین و آنزیم نیز به یاخته‌های زنده آلوده به ویروس یا سرطانی حمله می‌کنند و باعث مرگ آن‌ها می‌شوند.

(ایمنی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۶۹، ۷۰ و ۷۳)

**۷- گزینه «۴»**

(اعمر بافنده)

در آنافاز تجزیه پروتئین اتصالی در ناحیه سانترومر رخ می‌دهد. در این مرحله تعدادی از رشته‌های دوک تقسیم در استوای یاخته مشاهده نمی‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در تلوفاژ رشته‌های دوک تخریب شده و فام‌تن‌ها شروع به باز شدن می‌کنند تا به صورت فامینه در آیند. در پی تبدیل کروموزوم به کروماتین، فشردگی کروموزوم‌ها شروع به کاهش می‌کند.

۲) مرحله تقسیم سیتوپلاسم که پس از تقسیم میتوز اتفاق می‌افتد با ایجاد یک فرورفتگی در غشای یاخته‌ای شروع می‌شود.

۳) در صورت وقوع خطا در تقسیم میتوز، مثلاً با هم ماندن کروموزوم‌ها یا وقوع جهش، محتوای ژنتیکی دو قطب یاخته در انتهای آنافاز می‌تواند یکسان نباشد.

(تقسیم یافته) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۴ و ۸۵)

**۸- گزینه «۲»**

(ریکالو فاروقی)

اینترفرون نوع یک از پروتئین‌های ترشحی است که از یاخته‌های آلوده به ویروس (آسیم‌دیده) ترشح می‌شود. اینترفرون نوع یک از یاخته آلوده به ویروس ترشح می‌شود و علاوه بر یاخته آلوده، بر یاخته‌های سالم مجاور هم اثر می‌کند و آن‌ها را در برابر ویروس مقاوم می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) مونوسیت‌ها پس از خروج از خون با انجام تغییراتی به ماکروفاژ تبدیل می‌شوند نه هنگام خروج از خون!

۳) آنوزینوفیل‌ها گویچه‌های سفیدی هستند که با گرم‌های انگلی مبارزه می‌کنند.

آنوزینوفیل‌ها سیتوپلاسمی با دانه‌های روشن درشت دارند.

۴) عبور گویچه‌های سفید از دیواره مویرگ‌ها را دیپدز می‌گویند. فرآیند دیپدز از فاصله میان یاخته‌های پوششی دیواره رگ و با تغییر شکل گویچه سفید رخ می‌دهد

نه از طریق منافذ موجود در غشای یاخته‌های پوششی دیواره مویرگ!

(ایمنی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۶۷ و ۷۱)

**۹- گزینه «۴»**

(امیرمسین قاسمی)

پروتئین‌های مکمل، گروهی از پروتئین‌های خون (محلول در خوناب) هستند و در دومین خط دفاعی بدن نقش ایفا می‌کنند. قرار گرفتن پروتئین‌های مکمل روی میکروب، باعث می‌شود که بیگانه‌خواری آن آسان تر انجام شود. بنابراین پروتئین‌های مکمل در تسهیل فرآیند بیگانه‌خواری موثر هستند. بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) پروتئین‌های مکمل در فرد غیرآلوده به صورت غیرفعال‌اند، اما اگر میکروبی به بدن نفوذ کند، فعال می‌شوند. واکنش فعال شدن، به این صورت است که وقتی یکی از این پروتئین‌ها فعال می‌شود، دیگری را فعال می‌کند و به همین ترتیب ادامه می‌یابد (موسوم به فرایند آبشاری). پروتئین‌های لوزالمعده درون روده باریک فعال می‌شوند.



(رضا یوسف‌نور)

**۱۳- گزینه ۳**

برای تقسیم یاخته‌های طبیعی در مغز قرمز استخوان نیازمند وجود ویتامین‌های اسیدفولیک و B<sub>12</sub> می‌باشیم. دقت کنید اریتروپویتین صرفاً برای تولید گویچه‌های قرمز ضروری است.

(گرددش مواد در بدن) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۶۱، ۶۳ و ۶۴)

**۱۴- گزینه ۳**

بخش ۱ درجه سینی آئورتی، بخش ۲ درجه دولختی، بخش ۳ درجه سینی سرخرگ ششی، بخش ۴ درجه سه‌لختی و بخش ۵ سرخرگ تاجی را نشان می‌دهد. درجه‌ها در هر بخش از دستگاه گردش مواد باعث یک طرفه شدن جریان خون در آن قسمت می‌شوند اما خونی که از دهلیز چپ وارد بطن چپ می‌شود خون روشن و خونی که از بطن راست وارد سرخرگ ششی می‌شود، خون تیره است. لذا گزینه ۳ نادرست است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: سرخرگ تاجی مانند هر سرخرگ دیگری در دیواره خود ماهیچه صاف دارد که یاخته‌هایی با قابلیت انقباض هستند در حالی که در ساختار درجه‌ها بافت ماهیچه‌ای به کار نرفته بلکه همان بافت پوششی به همراه بافت پیوندی است که چین خورده و درجه‌ها را می‌سازد.

گزینه «۲»: قبل از ثبت موج T الکتروکاردیوگرام انقباض بطن‌ها باعث باز شدن درجه‌های سینی و بسته شدن درجه‌های دولختی و سه‌لختی می‌شود.

گزینه «۴»: قلب در حالت طبیعی دو نوع صدا دارد. صدای اول صدای قوی، گنگ و طولانی‌تر است در اثر بسته شدن درجه‌های دولختی و سه‌لختی ایجاد می‌شود و صدای دوم صدایی کوتاه‌تر و واضح است که به بسته شدن درجه‌های سینی ابتدای سرخرگ‌ها مربوط است.

(گرددش مواد در بدن) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۴۹ تا ۵۳)

**۱۵- گزینه ۳**

فقط مورد «الف» نادرست است.

بررسی همه موارد:

الف) بطن راست در نزدیکی دیواره بین دو بطن دیواره نازک‌تری دارد. خونی که هموگلوبین آن اکسیژن بیشتری حمل می‌کند، خون روشن است. دقت کنید که درون حفره بطن راست خون تیره است اما از طرف دیگر از طریق رگ‌های تاجی با خون روشن تغذیه می‌شود.

ب) دهلیز چپ تقریباً ضخامت یکسانی در طول دیواره خود دارد. این دهلیز با درجه دولختی در ارتباط است که طناب‌های ارتجاعی آن به بخش داخلی بطن چپ که دیواره ضخیمی دارد، متصل می‌شوند.

ج) دهلیز راست دارای منفذ بزرگ سیاهرگ زیرین در بالا و منفذ بزرگ سیاهرگ زیرین در پایین است. به دلیل قطر بیشتر دیواره دهلیز چپ گردش عمومی نسبت به گردش ششی فشار بیشتری دارد. این دهلیز از گردش خون عمومی خون خود را دریافت می‌کند.

د) بطن راست حجم بیشتری نسبت به بطن چپ دارد. بطن راست با سرخرگ ششی در ارتباط است که به دو شاخه تقسیم می‌شود. شاخه‌ای با قطر کمتر از پشت بخش بالای آئورت عبور می‌کند.

(گرددش مواد در بدن) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۴۸ و ۴۹)

**۱۶- گزینه ۳**

(هاری وصالی ممموری)

صدای اول قلب دارای سه ویژگی است: قوی، گنگ و طولانی  
صدای دوم قلب دارای سه ویژگی است: ضعیف، واضح و کوتاه  
همچنین طبق متن کتاب درسی صدای اول قلب در هنگام شروع انقباض بطن‌ها شنیده می‌شود. در حالی که صدای دوم قلب همراه با شروع استراحت عمومی شنیده می‌شود. بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: نادرست؛ صدای دوم قلب در هنگام شروع استراحت عمومی شنیده می‌شود، نه در شروع انقباض بطن‌ها. (مرحله ۰/۳ ثانیه‌ای)

۲) پروتئین‌های مکمل فعال شده، به کمک یکدیگر، با ایجاد ساختارهای حلقه‌مانند در غشای میکروبوها، منافذی به وجود می‌آورند. این منافذ عملکرد غشای یاخته‌های میکروب را در کنترل ورود و خروج مواد از بین می‌برند و سرانجام یاخته بیگانه می‌میرد. اینترفرون نوع یک نوعی پروتئین ترشحی است که از یاخته آلوده به ویروس ترشح می‌شود و علاوه بر یاخته آلوده، بر یاخته‌های سالم مجاور هم اثر می‌کند و آن‌ها را در برابر ویروس مقاوم می‌کند. بنابراین در مبارزه با میکروبوها نقش دارد.

۳) پرفورین با ایجاد منفذ در غشای یاخته‌های سرطانی و آلوده به ویروس (یاخته‌های خودی) سبب می‌شود که آنزیم مرگ برنامه‌ریزی شده وارد یاخته‌ها شود. با شروع فرآیند مرگ برنامه‌ریزی شده، در طول چند ثانیه، پروتئین‌های تخریب‌کننده در یاخته، شروع به تجزیه اجزای یاخته و مرگ آن می‌کنند.

(ایمنی) (زیست‌شناسی، صفحه ۲۳) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۶۹ تا ۷۳)

**۱۰- گزینه ۴**

(عبیرالله امیری)

ویروس HIV با از بین بردن لنفوسیت‌های کمک‌کننده عملکرد لنفوسیت‌های T و B را مختل می‌کند. بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در بیماران مبتلا به ایدز، اینترفرون نوع یک توسط نوع خاصی از لنفوسیت‌ها که توسط ویروس مورد تهاجم قرار گرفته‌اند، به درون خون ترشح می‌شود.

۲) این لنفوسیت‌ها با تهاجم لنفوسیت‌های T کشته و ترشح پرفورین و آنزیمی که مرگ برنامه‌ریزی شده را راه‌اندازی می‌کند، از بین می‌روند.

۳) ماکروفاژها یاخته‌های آلوده به ویروس را بیگانه‌خواری می‌کنند. ماکروفاژها فاقد گیرنده پادگنی هستند. بنابراین ویروس را می‌توان در یاخته‌های فاقد گیرنده پادگنی مشاهده کرد.

(ایمنی) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۶۹، ۷۳، ۷۶ و ۷۷)

**زیست‌شناسی (۱)****۱۱- گزینه ۳**

(مبینا زمانی)

منظور از رگ‌هایی که چربی‌های جذب‌شده از دیواره روده باریک را به خون انتقال می‌دهند، رگ‌های لنفی است و منظور از رگ‌هایی که دیواره آن‌ها قدرت کشسانی زیادی دارد، سرخرگ‌های بزرگ هستند. بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: رگ‌های لنفی محتویات خود را به قلب نزدیک می‌کنند ولی سرخرگ‌های بزرگ محتویات خود را از قلب دور می‌کنند.

گزینه «۲»: رگ‌های لنفی، گویچه قرمز ندارند ولی سرخرگ‌ها، گویچه قرمز دارند (منظور از یاخته‌های بدون هسته‌ای که از دو طرف فرورفته اند، گویچه‌های قرمز است)

گزینه «۳»: رگ‌های لنفی و سرخرگ‌ها لنفوسیت (یاخته‌هایی که سیتوپلاسم بدون دانه اما دارای هسته تکی گرد) دارند.

گزینه «۴»: دقت کنید که محتویات رگ‌های لنفی توسط یک سیاهرگ (بزرگ سیاهرگ زیرین) به دهلیز راست قلب وارد می‌شود.

(گرددش مواد در بدن) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۲۶، ۵۶، ۵۹، ۶۰ و ۶۳)

**۱۲- گزینه ۲**

(علی براتی)

در طی مرحله ۰/۳ ثانیه‌ای، ابتدا بطن شروع به انقباض می‌کند و سپس در اثر افزایش فشار خون درجه‌های دهلیزی بطنی بسته شده و صدای اول قلب شنیده می‌شود. در اواخر موج QRS سطح خارجی میوکارد قلب انسان نیز تحریک می‌شود. بعد از بسته شدن درجه‌های دهلیزی بطنی بازهم فشار درون بطن‌ها افزایش یافته و در نتیجه از فشارخون آئورت بیشتر می‌شود و درجه‌های سینی سرخرگ ششی و سرخرگ آئورت باز می‌شوند.

(گرددش مواد در بدن) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۵۰، ۵۲، ۵۳ و ۵۴)





را دارند. دقت کنید که سیاهرگ‌های دارای دریچه لانه کبوتری، در ناحیه گردنی مشاهده نمی‌شوند.

✓ تیموس در پشت جناغ و جلوی دهلیز راست قرار گرفته است.

✓ تیموس از دو لوب غیرهم‌اندازه تشکیل شده است.

✓ تیموس در دوران نوزادی و کودکی اندازه نسبتاً بزرگ و فعالیت زیادی دارد و سپس اندازه آن تحلیل می‌رود.

گزینه «۴»: از میان اندام‌های دستگاه لنفی، طحال و آپاندیس خون سیاهرگی خود را به سیاهرگ باب می‌ریزند. با توجه به شکل، لنب هر دو اندام مذکور به مجرای لنفی چپ ریخته می‌شود.

(گرددش مواد در برن) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۵۰، ۵۲ و ۵۳)

### زیست‌شناسی (۳)

#### ۲۱- گزینه «۱»

(رضا صدرازه)

در یوکاریوت‌ها تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی با توجه به مراحل رشد ونمو تغییر می‌کند.

(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۹، ۱۲ و ۱۳)

#### ۲۲- گزینه «۲»

(مهم زارع)

دنباسپاراز توانایی ویرایش دارد (شکستن پیوند فسفودی استر) و همچنین توانایی ایجاد پیوند فسفودی استر را نیز دارد ولی آنزیم هلیکاز فاقد این توانایی می‌باشد و تنها پیوند هیدروژنی میان دو رشته دنا را می‌شکند.

(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۱ و ۱۲)

#### ۲۳- گزینه «۴»

(عمیرضا فیض‌آبادی)

بخش‌های A، B، C و D به ترتیب بیانگر: بخش باز شده دنا، دوراهی همانندسازی، جایگاه آغاز همانندسازی و بخشی از رشته تازه ساخت هستند. همه موارد صحیح‌اند. بررسی همه موارد:

(الف) در هر دو راهی همانندسازی، دو آنزیم دنباسپاراز و یک آنزیم هلیکاز وجود دارند. همچنین ممکن است آنزیم‌های دیگری نیز فعالیت کنند به همین دلیل در محل دوراهی همانندسازی حداقل سه آنزیم وجود دارند.

(ب) قسمت‌های کوچکی از رشته تازه ساخت در نهایت توسط آنزیم، به هم متصل می‌شوند.

(ج) طبق شکل کتاب درسی صفحه ۱۴، فاصله جایگاه‌های آغاز از همدیگر تغییر نمی‌کند.

(د) بر اساس شکل کتاب درسی اندازه بخش‌های باز شده دنا در هنگام همانندسازی می‌تواند متفاوت باشد.

(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۱، ۱۲ و ۱۴)

#### ۲۴- گزینه «۲»

(یووار ابازلو)

در مرحله دوم آزمایش ایوری مشخص شد که انتقال صفت فقط در باکتری‌های موجود در محیط کشتی رخ می‌دهد که به آن مولکول‌های دنا اضافه شده است و در سایر محیط کشت‌ها باکتری‌ها پوشینه‌دار نشدند بدین ترتیب از این مرحله آزمایش ایوری و همکارانش به این نتیجه رسیدند که عامل اصلی و مؤثر در انتقال صفات دنا است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: گریفیت در سومین آزمایش خود تزریق باکتری پوشینه‌دار کشته شده به موش را انجام داد و مشاهده کرد که موش‌ها زنده ماندند و از این آزمایش نتیجه گرفت که پوشینه به تنهایی عامل مرگ موش‌ها نیست.

گزینه «۳»: در آزمایش‌های گریفیت نحوه انتقال ماده وراثتی مشخص نشد.

گزینه «۴»: ایوری و همکارانش در اولین آزمایش ابتدا از عصاره استخراج شده از باکتری‌های کشته شده پوشینه‌دار استفاده کردند و در آن تمامی پروتئین‌های موجود را تخریب کردند. آنها سپس باقی مانده محلول را به محیط کشت باکتری

گزینه «۲»: نادرست؛ دقت کنید خون بزرگ سیاهرگ‌ها وارد دهلیز راست می‌شود، نه دهلیز چپ.

گزینه «۳»: درست؛ صدای اول قلب در هنگام شروع انقباض بطن‌ها شنیده می‌شود. (مرحله انقباض بطنی بعد از انقباض دهلیزی قرار دارد)

گزینه «۴»: نادرست؛ صدای اول قلب در هنگام شروع انقباض بطن‌ها شنیده می‌شود، نه در پایان استراحت عمومی. (بیشترین زمان)

(گرددش مواد در برن) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۵۰، ۵۲ و ۵۳)

#### ۱۷- گزینه «۱»

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: درست؛ در این هنگام انقباض دهلیزی رخ می‌دهد که خونی در این بازه از قلب خارج نمی‌شود.

گزینه «۲»: نادرست؛ همزمان با عبور پیام از دیواره بین دو بطن هنوز سینی‌ها باز نشده‌اند. گزینه «۳»: نادرست؛ منظور انقباض دهلیزی است اما دقت کنید خون فاقد اکسیژن وجود ندارد بلکه خون تیره کم‌اکسیژن است.

گزینه «۴»: نادرست؛ از جهت نادرست است اولاً الزامی ندارد که همزمان با انقباض بطنی تغذیه بطن‌ها صورت گیرد و دوماً خون روشن وارد سیاهرگ تاجی نمی‌شود.

(گرددش مواد در برن) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۴۹، ۵۲ و ۵۳)

#### ۱۸- گزینه «۲»

(سیدامیرمسین هاشمی)

موارد (ب) و (ج) عبارت را به درستی کامل می‌کنند.

بررسی همه موارد:

(الف) در اسفنج‌ها سامانه گردش آب وجود دارد. عامل حرکت آب، یاخته‌های یقه‌داری هستند که تاژک دارند.

(ب) در برخی از خزندگان دیواره بین دو بطن کامل نشده است. در خزندگان سامانه گردش خون مضاعف وجود دارد، در حالی که انتقال خون اکسیژن‌دار به صورت یکباره به تمام مویرگ‌های بدن از ویژگی‌های سامانه گردش خون ساده است که در ماهیان و نوزاد دوزیستان مشاهده می‌شود.

(ج) در حشرات دستگاه گردش مواد، نقشی در انتقال گازهای تنفسی ندارد. مطابق شکل همولنف موجود در سامانه گردش باز به وسیله منافذ دریچه‌دار به قلب بازگردانده می‌شود.

(د) حفره گوارشی علاوه بر گوارش، وظیفه گردش مواد را نیز برعهده دارد. در کرم‌های پهن آزدزی مثل پلاناریا، انشعابات حفره گوارشی به تمام نواحی بدن نفوذ می‌کنند.

(گرددش مواد در برن) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۶۴، ۶۶ و ۶۷)

#### ۱۹- گزینه «۱»

(علی اصغر مسکلی)

گویچه‌های سفید با هسته دو یانچندقسمتی: نوتروفیل، بازوفیل، ائوزینوفیل

گویچه‌های سفید دانه‌دار: نوتروفیل، بازوفیل، ائوزینوفیل

گویچه‌های سفید دارای توانایی ایجاد نوع خاصی از فرورفتگی و برآمدگی (دیپلندز): تمامی گویچه‌های سفید خونی

(گرددش مواد در برن) (زیست‌شناسی، صفحه ۶۳)

#### ۲۰- گزینه «۳»

(اشکان فرمی)

سوال در مورد دستگاه لنفی است. با توجه به شکل کتاب درسی همه رگ‌های لنفی متصل به گره لنفی، در مجاورت این گره دارای دریچه هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: با توجه به شکل، مجرای لنفی راست برخلاف چپ، از پشت قلب عبور نمی‌کند.

✓ بخشی از هر دو مجرای لنفی درون قفسه سینه قرار دارد.

✓ مجرای لنفی راست بر خلاف چپ، از پشت قلب عبور نمی‌کند.

گزینه «۲»: دریچه‌های لانه کبوتری در سیاهرگ‌های دست و پا (نه ناحیه گردنی!) مشاهده می‌شوند. همچنین سیاهرگ‌های زیرترقوهای توانایی دریافت محتویات عروق لنفی



(ب) (درست) با استفاده از پرتوهای X می‌توان به ساختار سه‌بعدی پروتئین‌ها پی برد و شکل فضایی پروتئین، نوع عمل آن را مشخص می‌کند.  
 (ج) (نادرست) هر ساختار پروتئین، مبنای تشکیل ساختار بالاتر است ولی نمی‌توان گفت لزوماً تمام پروتئین‌ها ساختار چهارم دارند.  
 (د) (درست) تمامی سطوح ساختاری یک پروتئین به ساختار اول وابسته است که نوع، تعداد، ترتیب و تکرار آمینواسیدها در ساختار اول مطرح می‌شود.  
 (مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۶ و ۱۷)

**۲۹- گزینه ۲**

گزینه «۱»: پیوند هیدروژنی در ساختار دوم، بین بخش‌های مختلف یک رشته پلی‌پپتیدی تشکیل می‌شود.  
 گزینه «۳»: هم هموگلوبین و هم میوگلوبین دارای ساختار سوم می‌باشند.  
 گزینه «۴»: ساختار سوم با تشکیل پیوندهایی از جمله پیوندهای هیدروژنی، اشتراکی و یونی تثبیت می‌شود. تشکیل ساختار سوم بر اثر برهم‌کنش‌های آبگریز است.  
 (مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۶ و ۱۷)

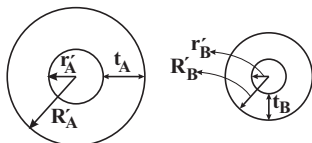
**۳۰- گزینه ۳**

مورد «ب»: (نادرست) ترتیب و نوع آمینواسیدها در شکل فضایی پروتئین مؤثر می‌باشد و شکل فضایی پروتئین در عملکرد پروتئین مؤثر است.  
 مورد «د»: (نادرست) این افزایش سرعت تا زمانی ادامه می‌یابد که تمام جایگاه‌های فعال اشغال شود و پس از آن افزایش پیش ماده در سرعت آنزیم بی‌تأثیر است.  
 (مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۶، ۱۷، ۱۸ و ۱۹)

**فیزیک (۲)**

**۳۱- گزینه ۱**

(بدرام قلعه شافانی)



$$\left. \begin{aligned} R'_A - r'_A &= t_A \\ R'_B - r'_B &= t_B \end{aligned} \right\} \begin{aligned} t_A &= 2t_B \\ R'_A - r'_A &= 2(R'_B - r'_B) \end{aligned}$$

$$\frac{R'_B}{2} = \frac{R'_A}{2} \rightarrow R'_A = 2R'_B$$

$$R_A = 2R_B \Rightarrow \rho_A \frac{L_A}{A_A} = 2\rho_B \frac{L_B}{A_B}$$

$$\frac{A_A = \pi(R_A^2 - r_A^2), \rho_A = \rho_B}{A_B = \pi(R_B^2 - r_B^2), R_B = \frac{R'_A}{2}, r_B = \frac{r'_A}{2}}$$

$$\frac{L_A}{R_A^2 - r_A^2} = 4 \frac{L_B}{\left(\frac{R'_A}{2}\right)^2 - \left(\frac{r'_A}{2}\right)^2} \Rightarrow \frac{L_A}{L_B} = 16$$

(برهان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۳۵ و ۳۶)

**۳۲- گزینه ۲**

مقاومت درونی ولت‌سنج آرمانی بسیار بالا است و اجازه عبور جریان را نمی‌دهد، پس جریان در مدار برقرار نیست.  
 ولت‌سنج  $V_p$  با مقاومت  $2\Omega$  موازی است، پس ولتاژ دو سر آن باید با ولتاژ دو سر مقاومت  $2\Omega$  یکسان باشد. از طرفی چون جریان مدار صفر است، داریم:  
 $V_p = RI = 2 \times 0 = 0$

فاقد پوشینه اضافه کردند و دیدند که انتقال صفت صورت می‌گیرد؛ پس می‌توان نتیجه گرفت که پروتئین‌ها مادهٔ وراثتی نیستند.  
 (مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۲ و ۳)

**۲۵- گزینه ۳**

مولکول‌های مرتبط با زن عبارتند از: دنا، رنا و پروتئین. موارد الف و د صحیح می‌باشند. بررسی همهٔ موارد:  
 الف) در هنگام تولید همهٔ آن‌ها مولکول ATP مصرف می‌شود که می‌تواند با از دست دادن دو گروه فسفات خود به عنوان واحد تکرار شوندهٔ برخی نوکلئیک اسیدها مورد استفاده قرار گیرد.  
 ب) دنا خاصیت آنزیمی ندارد! آنزیم‌ها سرعت واکنش‌های انجام شدنی را افزایش می‌دهند.  
 ج) در ساختار پروتئین فسفر به عنوان عنصر اصلی مشارکت ندارد.  
 د) در دنا و رنا، پیوند فسفودی استر، پیوند قند - فسفات و پیوند قند - باز آلی اشتراکی هستند. در پروتئین‌ها، علاوه بر پیوند پپتیدی، تعدادی پیوند اشتراکی دیگر در ساختار سوم پروتئین‌ها می‌تواند ایجاد می‌شود.  
 (مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱، ۴، ۵، ۸، ۱۶، ۱۷ و ۱۸)

**۲۶- گزینه ۲**

فقط مورد د صحیح است. بررسی همهٔ موارد:  
 الف) آنزیم لقا کنندهٔ مرگ برنامه ریزی شده، نوعی آنزیم برون یاخته‌ای است که می‌تواند وارد یاخته‌های سرطانی یا آلوده به ویروس بدن شود.  
 ب) بیشتر آنزیم‌ها از جنس پروتئین هستند.  
 ج) بخش سر مولکول میوزین، آنزیمی با توانایی تجزیهٔ ATP است که پس از تجزیهٔ ATP ساختار خود را تغییر می‌دهد و زاویه‌اش با بخش دم را می‌افزاید. همه آنزیم‌های درون یاخته‌ای این قابلیت را ندارند.  
 د) آنزیم‌های برون یاخته‌ای این قابلیت را دارند که با آگزوسیتوز و مصرف ATP از سلول خارج می‌شوند.  
 (مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۶ تا ۲۰)

**۲۷- گزینه ۳**

اگرچه آمینواسیدها در طبیعت انواع گوناگونی دارند اما فقط ۲۰ نوع از آنها در ساختار پروتئین‌ها به کار می‌روند.  
 گزینه «۱»: دقت داشته باشید که اولین آمینواسید هر زنجیره پلی‌پپتیدی فقط عامل OH گروه کربوکسیل و آخرین آمینواسید فقط عامل H عامل آمین خود را از دست می‌دهد. سایر آمینواسیدهای این زنجیره هر دو عامل H و OH خود را از دست می‌دهند.  
 گزینه «۲»: گروه R در آمینواسیدهای مختلف متفاوت است و ویژگی‌های منحصر به فرد هر آمینواسید به آن بستگی دارد. هنگام افزوده شدن آمینواسیدها به زنجیره پلی‌پپتیدی گروه R آمینواسید بدون تغییر باقی می‌ماند در نتیجه ویژگی‌ها منحصر به فرد هر آمینواسید بدون تغییر می‌ماند.  
 گزینه «۳»: گروه آمین و کربوکسیل به همراه یک هیدروژن و گروه R همگی به یک کربن مرکزی متصل‌اند و چهار ظرفیت اتم مرکزی آمینواسیدها را پر می‌کنند.  
 گزینه «۴»: تشکیل ساختار سوم پروتئین‌ها در اثر برهم‌کنش‌های آب‌گریز است؛ به این صورت که گروه‌های R آمینواسیدهایی که آب‌گریزند، به یکدیگر نزدیک می‌شوند تا در معرض آب نباشند. بنابراین آمینواسیدهایی که آب‌گریز نیستند در تشکیل ساختار سوم پروتئین‌ها نقش ندارند.  
 (مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۵، ۱۶ و ۱۷)

**۲۸- گزینه ۴**

الف) (نادرست) تنها ۲۰ نوع از آمینواسیدها در ساختار پروتئین‌ها به کار می‌روند.  
 (معمدها فرمتیان)





۳۷- گزینه «۳»

(مصطفی کیانی)

در حالت (۱) مقاومت مدار برابر  $R_1 = 1\Omega$  و در حالت (۲) مقاومت مدار برابر  $R_2 = 4\Omega$  است. چون در هر دو حالت توان خروجی باتری تغییر نمی‌کند، الزاماً  $R_1 \times R_2 = r^2$  خواهد بود. بنابراین، ابتدا  $r$  را می‌یابیم:

$$R_1 \times R_2 = r^2 \Rightarrow 1 \times 4 = r^2 \Rightarrow r = 2\Omega$$

اکنون اختلاف پتانسیل دو سر باتری را با استفاده از رابطه زیر در دو حالت می‌یابیم:

$$V_1 = \frac{R_1 \epsilon}{R_1 + r} \quad r = 2\Omega \quad R_1 = 1\Omega \Rightarrow V_1 = \frac{1 \times \epsilon}{1 + 2} = \frac{\epsilon}{3}$$

$$V_2 = \frac{R_2 \epsilon}{R_2 + r} \quad r = 2\Omega \quad R_2 = 4\Omega \Rightarrow V_2 = \frac{4 \times \epsilon}{4 + 2} = \frac{2\epsilon}{3}$$

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{\frac{\epsilon}{3}}{\frac{2\epsilon}{3}} \Rightarrow \frac{V_1}{V_2} = \frac{1}{2}$$

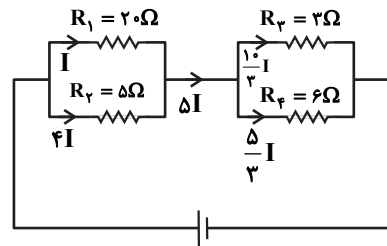
در آخر داریم:

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۱ تا ۵۵)

۳۸- گزینه «۳»

(عبدررضا امینی نسب)

مقاومت‌های  $R_1$  و  $R_2$  با هم موازی‌اند و مقاومت‌های  $R_3$  و  $R_4$  نیز با هم موازی‌اند. جریان  $I$  را به بزرگ‌ترین مقاومت یعنی  $R_1$  نسبت داده و جریان عبوری از بقیه مقاومت‌ها را بر اساس آن به‌دست می‌آوریم:



$$P_1 = R_1 I^2 = 20 I^2, \quad P_2 = 5 \times 16 I^2 = 80 I^2$$

$$P_3 = 3 \times \frac{100}{9} I^2 = \frac{100}{3} I^2, \quad P_4 = 6 \times \frac{25}{9} I^2 = \frac{50}{3} I^2$$

مشخص است که مقاومت  $R_4$  کمترین توان را مصرف می‌کند، داریم:

$$I_4 = \frac{V_4}{R_4} = \frac{12}{6} = 2A = \frac{5}{3} I \Rightarrow I = \frac{6}{5} A$$

آنگاه داریم:

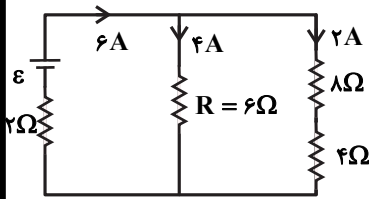
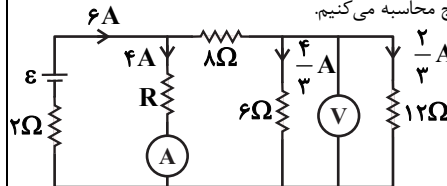
$$I_T = \Delta I = 5 \times \frac{6}{5} = 6A$$

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۳ تا ۵۵)

۳۹- گزینه «۴»

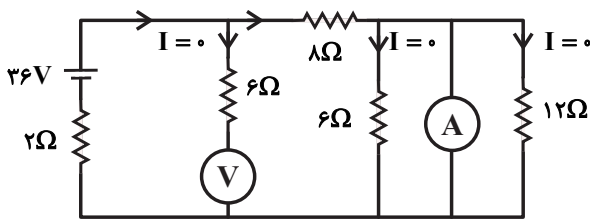
(بینا فرشید)

ابتدا  $\epsilon$  و  $R$  را که در مدار مجهول هستند، می‌یابیم. جریان شاخه‌های مدار را به کمک ولت‌سنج و آمپرسنج محاسبه می‌کنیم.



$$I_T = 6A \Rightarrow 6 = \frac{\epsilon}{2 + \left(\frac{6 \times 12}{6 + 12}\right)} \Rightarrow \epsilon = 36V$$

حال جای آمپرسنج و ولت‌سنج را در مدار عوض می‌کنیم:



$$I = \frac{36}{2 + 8} = 3/6A$$

جریان آمپرسنج:

$$V = 36 - 2 \times 3/6 = 28/8V$$

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۱ تا ۵۵)

۴۰- گزینه «۳»

(مهمربکاف منشاری)

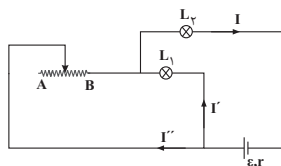
با حرکت لغزنده به سمت نقطه  $A$  مقدار مقاومت رنوستا افزایش یافته و مقاومت

معادل نیز زیاد می‌شود. پس طبق رابطه  $I = \frac{\epsilon}{R_{eq} + r}$  جریان عبوری از مولد

کاهش خواهد یافت. لذا جریان عبوری از لامپ  $L_2$  کاهش یافته و براساس رابطه

$P = RI^2$  توان مصرفی و نور لامپ  $L_2$  نیز کاهش خواهد یافت. برای بررسی نور

لامپ  $L_1$  می‌توان این‌گونه نوشت:



$$V_{\text{مولد}} = \epsilon - rI \downarrow \Rightarrow V_{\text{مولد}} \uparrow, V_{L_2} = RI \downarrow \Rightarrow V_{L_2} \downarrow$$

$$L_1 + V_{L_2} \downarrow \text{ و رنوستا } \uparrow = V_{\text{مولد}} \uparrow \Rightarrow \text{معادل } L_1 \text{ و رنوستا با } L_2 \text{ متوالی}$$

$$\Rightarrow V_{L_1} \uparrow \text{ و رنوستا } \uparrow \Rightarrow V_{\text{مولد}} - V_{L_2} \downarrow \Rightarrow V_{L_1} \uparrow \text{ و رنوستا}$$

پس طبق رابطه  $P = \frac{V^2}{R}$  با افزایش ولتاژ دو سر  $L_1$ ، توان مصرفی و نور آن نیز

افزایش می‌یابد.

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۱ تا ۵۸)



**فیزیک (۱)**

**۴۱- گزینه «۴»**

(امسان مطلبی)

با توجه به تعریف انرژی جنبشی داریم:

$$K = \frac{1}{2}mv^2$$

براساس این رابطه، انرژی جنبشی با جرم و مجذور تندی جسم رابطه مستقیم دارد.

$$\frac{K_2}{K_1} = \frac{m_2}{m_1} \times \left(\frac{v_2}{v_1}\right)^2$$

$$m_2 = \frac{1}{2}m_1$$

$$K_2 = K_1 - \frac{15}{100}K_1 = 0.85K_1$$

$$\Rightarrow \left(\frac{v_2}{v_1}\right)^2 = 1/69 \Rightarrow \frac{v_2}{v_1} = 1/3 \Rightarrow v_2 = 1/3v_1 \Rightarrow v_2 = v_1 + 0/3v_1$$

بنابراین تندی جسم باید ۳۰ درصد افزایش یابد.

(کار، انرژی و توان) (فیزیک، صفحه‌های ۵۴ و ۵۵)

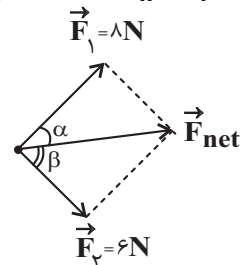
**۴۲- گزینه «۱»**

(آرمان کلبعلی)

به جسم دو نیروی  $\vec{F}_1$  و  $\vec{F}_2$  وارد می‌شود و با توجه به این که جسم از حال سکون شروع به حرکت می‌کند، لذا در راستای نیروی برآیند جابه‌جا می‌شود. این حرکت را مطابق شکل زیر مدل‌سازی می‌کنیم:

$$W = F \cdot d \cdot \cos \theta \Rightarrow \begin{cases} W_{F_1} = F_1 \times d \times \cos \alpha \\ W_{F_2} = F_2 \times d \times \cos \beta \end{cases}$$

با توجه به زوایای مثلث‌های (۱) و (۲)، می‌توان نوشت:



$$\cos \alpha = \frac{F_1}{F_{net}} \quad \text{و} \quad \cos \beta = \frac{F_2}{F_{net}}$$

در نهایت می‌توان کار دو نیروی  $\vec{F}_1$  و  $\vec{F}_2$  را مقایسه کرد:

$$\frac{W_{F_1}}{W_{F_2}} = \frac{F_1 \times d \times \frac{F_1}{F_{net}}}{F_2 \times d \times \frac{F_2}{F_{net}}} = \left(\frac{F_1}{F_2}\right)^2 = \left(\frac{8}{6}\right)^2 = \frac{16}{9}$$

(کار، انرژی و توان) (فیزیک، صفحه‌های ۵۵ تا ۶۰)

**۴۳- گزینه «۳»**

(سعید شرقی)

چون اتلاف انرژی داریم، با توجه به قانون پایستگی انرژی می‌توان نوشت:

$$\begin{aligned} W_f &= E_2 - E_1 \\ \Rightarrow W_f &= (U_2 + K_2) - (U_1 + K_1) \\ \Rightarrow W_f &= \Delta U + \Delta K = mg\Delta h + (K_2 - K_1) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \Rightarrow -8/5 &= 2 \times 10 \times (-2/45) + \frac{1}{2} \times (2+2) \times v^2 \\ \Rightarrow 40/5 &= \frac{1}{2} \times 4 \times v^2 \Rightarrow v^2 = 20/25 \Rightarrow v = 4/5 \frac{m}{s} \end{aligned}$$

(کار، انرژی و توان) (فیزیک، صفحه‌های ۶۸ تا ۷۲)

**۴۴- گزینه «۲»**

(مهری سلطانی)

$$E_1 = E_2 \Rightarrow \frac{K_{1A} = K_{1B} = K_{1C} = 0}{U_{2A} = U_{2B} = U_{2C} = 0} \Rightarrow U_1 = K_2$$

$$\begin{cases} A: mg(\Delta h) = \frac{1}{2}mv_A^2 \Rightarrow v_A = \sqrt{4gh} \\ B: 2mgh = \frac{1}{2}2mv_B^2 \Rightarrow v_B = \sqrt{2gh} \Rightarrow v_A > v_B = v_C \\ C: 2mgh = \frac{1}{2}2mv_C^2 \Rightarrow v_C = \sqrt{2gh} \end{cases}$$

$$W_{\text{وزن}} = -\Delta U = -mg(\Delta h)$$

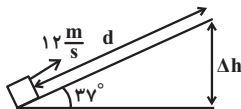
$$\begin{cases} W_A = -mg(0 - 2h) = 2mgh \\ W_B = -2mg(0 - h) = 2mgh \Rightarrow W_C > W_B = W_A \\ W_C = -2mg(0 - h) = 2mgh \end{cases}$$

(کار، انرژی و توان) (فیزیک، صفحه‌های ۶۵ تا ۷۰)

**۴۵- گزینه «۱»**

(زهره آقامحمدری)

ابتدا تغییر ارتفاع جسم را محاسبه می‌کنیم:



$$\Delta U = mg\Delta h \Rightarrow \frac{\Delta U = 90J}{m = 2kg} \Rightarrow 90 = \frac{3}{2} \times 10 \times \Delta h \Rightarrow \Delta h = 6m$$

اکنون حداکثر جابه‌جایی جسم روی سطح شیبدار را محاسبه می‌کنیم:

$$\sin 37^\circ = \frac{\Delta h}{d} \Rightarrow d = \frac{6}{0.6} = 10m$$

حال با استفاده از قانون پایستگی انرژی می‌توان نوشت:

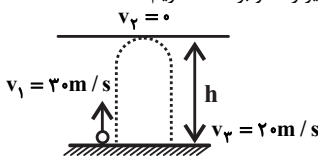
$$\begin{aligned} W_{f_k} &= E_2 - E_1 = \Delta U + \Delta K \Rightarrow \frac{K_2 = 0}{W_{f_k} = -f_k d} \\ -f_k d &= \Delta U - \frac{1}{2}mv_1^2 \Rightarrow -f_k \times 10 = 90 - \frac{1}{2} \times \frac{3}{2} \times 144 \\ \Rightarrow -10f_k &= 90 - 108 \Rightarrow f_k = 1/10N \end{aligned}$$

(کار، انرژی و توان) (فیزیک، صفحه‌های ۶۵ تا ۷۲)

**۴۶- گزینه «۲»**

(مجتبی کونیان)

طبق قضیه کار و انرژی جنبشی برای مسیر رفت و برگشت، داریم:



$$W_t = \Delta K \Rightarrow W_{mg} + W_f = \frac{1}{2}mv_2^2 - \frac{1}{2}mv_1^2$$

مسیر رفت



بنابراین در لحظه‌ای که تندی دو گلوله با هم برابر می‌شود گلوله A به سمت بالا و گلوله B به سمت پایین در حال حرکت است. پس در این لحظه  $h_A > h_B$  است. حال به بررسی موارد می‌پردازیم:  
الف و ب) انرژی جنبشی دو گلوله برابر است اما گلوله A به دلیل قرار داشتن در ارتفاع بالاتر انرژی پتانسیل بیشتری دارد و مطابق رابطه  $E = K + U$  انرژی مکانیکی گلوله A بزرگتر از انرژی مکانیکی گلوله B است.  
ب و ت) ارتفاع گلوله A از سطح زمین در حال افزایش و بنابراین انرژی پتانسیل آن نیز افزایش می‌یابد اما ارتفاع گلوله B از سطح زمین در حال کاهش و انرژی پتانسیل آن نیز کاهش می‌یابد.  
(کار، انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۶۳ تا ۷۰)

**۴۹- گزینه «۴»** (مسعود قره‌طانی)

ابتدا توان خروجی آسانسور را به دست می‌آوریم:  
 $m = 800 + 400 = 1200 \text{ kg}$   
 $P_{\text{خروجی}} = \frac{W}{t} = \frac{mg\Delta h}{t} = \frac{1200 \times 10 \times 10}{6} = 20000 \text{ W} = 20 \text{ kW}$   
حال می‌توان بازده آسانسور را به دست آورد:

$$\frac{P_{\text{خروجی}}}{P_{\text{مصرفی}}} \times 100 = \frac{20}{50} \times 100 = 40\%$$

(کار، انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۷۳ تا ۷۶)

**۵۰- گزینه «۳»** (مهمم راست‌پیمان)

می‌دانیم هر اسب بخار ۷۴۶ وات است. با توجه به قضیه کار و انرژی جنبشی، می‌توان نوشت:  
 $W_t = K_f - K_1 \Rightarrow W_t = \frac{1}{2}mv_f^2 - 0$   
 $v_f = 144 \frac{\text{km}}{\text{h}} \times \frac{10^3 \text{ m}}{1 \text{ km}} \times \frac{1 \text{ h}}{3600 \text{ s}} = 40 \frac{\text{m}}{\text{s}} \Rightarrow W_t = \frac{1}{2} \times 1119 \times 40^2 = 1119 \times 800 \text{ J}$   
در نهایت توان خودرو را محاسبه می‌کنیم:

$$P = \frac{W_t}{\Delta t} \Rightarrow P = \frac{1119 \times 800}{10} = 1119 \times 80 \text{ W}$$

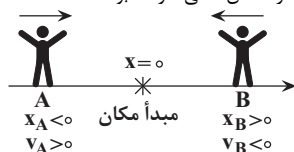
$$\Rightarrow P = 1119 \times 80 \text{ W} \times \frac{1 \text{ hp}}{746 \text{ W}} = 12 \text{ hp}$$

بنابراین توان مفید خودرو، ۱۲ اسب بخار است.  
(کار، انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۶۱ تا ۷۳ و ۷۴)

**فیزیک (۳)**

**۵۱- گزینه «۲»** (بواد کلامران)

هرگاه متحرک به مبدأ مکان نزدیک شود، بردار مکان و بردار سرعت آن الزاماً در دو سوی مخالف خواهند بود. یادآوری: علامت سرعت نشان‌دهنده جهت حرکت متحرک است. اگر متحرک در جهت محور X حرکت کند، علامت سرعت آن مثبت و اگر خلاف جهت محور X حرکت کند علامت سرعت آن منفی خواهد بود.



(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۴ و ۵)

$$\begin{aligned} \xrightarrow[v_1=20 \text{ m/s}]{v_2=0} -mgh + W_f &= \frac{1}{2}m(0 - 900) = -450m \\ \Rightarrow W_f &= mgh - 450m \quad (1) \end{aligned}$$

مسیر برگشت:  $W_t = \Delta K \Rightarrow W'_{mg} + W_f = \frac{1}{2}mv_f^2 - \frac{1}{2}mv_i^2$

$$\begin{aligned} \xrightarrow[v_2=20 \text{ m/s}]{v_1=0} +mgh + W_f &= \frac{1}{2}m(400 - 0) = 200m \\ \Rightarrow W_f &= 200m - mgh \quad (2) \end{aligned}$$

با توجه به این‌که نیروی اصطکاک در مسیر رفت و برگشت ثابت است، معادلات (۱) و (۲) را برابر قرار می‌دهیم:

$$mgh - 450m = 200m - mgh \Rightarrow h = \frac{65}{2} \text{ m}$$

در نهایت اندازه کار نیروی وزن را محاسبه می‌کنیم:

$$|W_{mg}| = mgh = 2 \times 10 \times \frac{65}{2} = 650 \text{ J}$$

(کار، انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۶۱ تا ۶۳)

**۴۷- گزینه «۲»** (مهدی شریفی)

ابتدا با توجه به تفاوت انرژی مکانیکی گلوله در نقاط A و B کار نیروی اصطکاک را در مسیر BC به دست می‌آوریم. سپس نیروی اصطکاک را محاسبه می‌کنیم:

$$E_D - E_A = W_{f_k} \Rightarrow mgh_D - (mgh_A + \frac{1}{2}mv_A^2) = W_{f_k}$$

$$\xrightarrow[g=10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}, v_A=6 \text{ m/s}]{h_A=2 \text{ m}, h_D=2 \text{ m}} W_{f_k} = m(10 \times 2 - 10 \times 2 - \frac{1}{2} \times 6^2)$$

$$\Rightarrow W_{f_k} = -\lambda m \frac{W_{f_k} = f_k \times BC \times \cos(180^\circ)}{BC = d = 0.4 \text{ m}} \Rightarrow -f_k d = -\lambda m$$

$$\Rightarrow f_k = 20 \text{ N} \quad (1)$$

$$E_A + W'_{f_k} = 0 \Rightarrow mgh_A + \frac{1}{2}mv_A^2 = f_k \times d' \quad (2)$$

$$gh_A + \frac{1}{2}v_A^2 = 20 \times d' \Rightarrow 10 \times 2 + \frac{1}{2} \times 36 = 20 \times d'$$

$$\Rightarrow d' = \frac{38}{20} = 1.9 \text{ m} = 190 \text{ cm} \Rightarrow$$

یعنی گلوله چهار بار مسیر افقی را طی می‌کند و در نهایت در فاصله ۲۰ cm از نقطه B می‌ایستد. (۴ × ۴۰ = ۱۶۰ cm)

(کار، انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۶۸ تا ۷۲)

**۴۸- گزینه «۱»** (امیرمسین برادران)

چون انرژی جنبشی دو گلوله با هم برابر است، با توجه به اینکه جرم دو گلوله یکسان است،

مطابق رابطه انرژی جنبشی،  $K = \frac{1}{2}mv^2$ ، تندی دو گلوله در لحظه t با هم برابر است.

چون حرکت گلوله A در ابتدا کندشونده و حرکت گلوله B تا قبل از رسیدن به زمین پیوسته تندشونده است، از طرفی شتاب هر دو گلوله یکسان و به سمت پایین است،



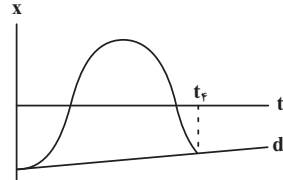
۵۲- گزینه «۳»

(زهره آقاممدری)

به بررسی هر یک از عبارات می‌پردازیم:

(الف) درست: در لحظه‌هایی که متحرک از مبدأ مختصات عبور می‌کند  $(t_3, t_1)$ ، بردار مکان متحرک تغییر جهت می‌دهد.

(ب) درست: شیب خط واصل بین دو لحظه از نمودار مکان - زمان، سرعت متوسط بین آن دو لحظه را نشان می‌دهد.



با توجه به شکل، شیب خط  $d$  مثبت است، پس بردار سرعت متوسط بین دو لحظه صفر تا  $t_f$  در جهت محور  $x$  است.

(پ) نادرست: فقط در لحظه  $t_2$  جهت حرکت متحرک تغییر می‌کند.

(ت) نادرست: متحرک در لحظه  $t_2$  بیشترین فاصله را از نقطه شروع حرکت خود (مبدأ حرکت) دارد. (فیزیک ۳، صفحه‌های ۷ و ۸)

۵۳- گزینه «۲»

(زهره آقاممدری)

در نمودار مکان - زمان، شیب خط واصل بین دو لحظه در نمودار، سرعت متوسط را نشان می‌دهد. از طرفی شیب خط مماس بر نمودار، سرعت را نشان می‌دهد. با توجه به این نکات، به بررسی گزینه‌ها می‌پردازیم:

گزینه (۱): در بازه  $t_1$  تا  $t_3$  شیب خط واصل منفی است، در نتیجه سرعت متوسط در این بازه منفی است. از لحظه  $t_1$  تا  $t_2$ ، اندازه شیب خط مماس افزایش و از لحظه  $t_2$  تا  $t_3$  اندازه شیب خط مماس کاهش می‌یابد. پس از  $t_1$  تا  $t_2$  تندی متحرک در حال افزایش و از  $t_2$  تا  $t_3$  تندی متحرک در حال کاهش است.

گزینه (۲): از  $t_1$  تا  $t_2$  سرعت متوسط منفی و تندی متحرک در حال افزایش است.

گزینه (۳): در بازه زمانی  $t_2$  تا  $t_3$ ، سرعت متوسط منفی و تندی در حال کاهش است.

گزینه (۴): در بازه زمانی  $t_3$  تا  $t_4$ ، سرعت متوسط مثبت و تندی در حال افزایش است.

(فیزیک ۳، صفحه‌های ۷ تا ۱۰)

۵۴- گزینه «۳»

(پژمان بزرگبار)

مطابق نمودار داریم:

$$a_{t=1.0s} = \frac{16-0}{10-6} = 4 \frac{m}{s^2}$$

$$(a_{av})_{\Delta s=12s} = \frac{v_{t=12s} - v_{t=0s}}{12-0} = \frac{v_{t=12s} - 0}{12}$$

$$a_{t=1.0s} = (a_{av})_{\Delta s=12s} = \frac{4 \frac{m}{s^2}}{12} \rightarrow 4 = \frac{v_{t=12s} - 0}{12} \Rightarrow v_{t=12s} = 48 \frac{m}{s}$$

دو ثانیه ششم یعنی بازه زمانی بین لحظات  $t_1 = 1.0s$  تا  $t_2 = 12s$ :

$$(a_{av})_{10s-12s} = \frac{36-16}{12-10} = 10 \frac{m}{s^2}$$

(فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۲)

۵۵- گزینه «۱»

(علیرضا آذری)

$$v = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1} = \frac{12 - (-5)}{5 - 2} = 6 \frac{m}{s}$$

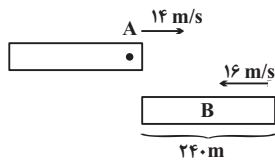
$$x = vt + x_0 \rightarrow x - x_0 = \frac{v}{t} \times s = 6 \times 4 = 24m$$

(حرکت بر خط راست، فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۳ و ۱۴)

۵۶- گزینه «۳»

(امسان ممدری)

از لحظه‌ای که ابتدای دو قطار در کنار هم قرار می‌گیرد تا لحظه‌ای که انتهای قطار B به ابتدای قطار A می‌رسد، لوکوموتیوران قطار A، قطار B را در کنار خود می‌بیند بنابراین مجموع اندازه جابه‌جایی‌های قطارهای A و B باید برابر با طول قطار B شود. داریم:



$$|\Delta x_A| + |\Delta x_B| = 240 \Rightarrow 14t + 16t = 240 \Rightarrow t = 8s$$

(فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۳ و ۱۴)

۵۷- گزینه «۳»

(امسان ایرانی)

$$(CB = DC = ED = FE = AF = x)$$

$$\Delta t = 3s, \Delta x = 3x \quad \text{متحرک ۱:}$$

$$v_1 = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{3x}{3} = x$$

$$\text{مسیر ادامه مسیر: } v_1 = \frac{\Delta x}{\Delta t} \Rightarrow x = \frac{2x}{\Delta t_1} \Rightarrow \Delta t_1 = 2s$$

زمان رسیدن به مقصد: ۲ ثانیه

$$\Delta t = 3s, \Delta x = 2x \quad \text{متحرک ۲:}$$

$$v_2 = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{2x}{3}$$

$$\text{مسیر ادامه مسیر: } v_2 = \frac{\Delta x}{\Delta t} \Rightarrow \frac{2x}{3} = \frac{3x}{\Delta t_2} \Rightarrow \Delta t_2 = 4.5s$$

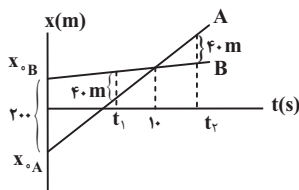
$$\Delta t_2 - \Delta t_1 = 4.5 - 2 = 2.5s$$

(فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۳ و ۱۴)

۵۸- گزینه «۱»

(زهره آقاممدری)

با توجه به نمودار، دو متحرک در لحظه  $1.0s$  به هم می‌رسند. پس داریم:



$$t = 1.0s \rightarrow x_A = x_B$$



با توجه به اینکه حرکت دو متحرک با سرعت ثابت صورت گرفته است، داریم:

$$x = vt + x_0 \xrightarrow{t=10s} 10v_A + x_{0A} = 10v_B + x_{0B}$$

$$\Rightarrow 10(v_A - v_B) = x_{0B} - x_{0A}$$

$$\xrightarrow{x_{0B} - x_{0A} = 200m} v_A - v_B = 20 \frac{m}{s} \quad (1)$$

در لحظه  $t_1$  داریم:

$$x_B - x_A = 400m \Rightarrow (v_B - v_A)t_1 + (x_{0B} - x_{0A}) = 400$$

$$\xrightarrow{(1)} -20t_1 + 200 = 400 \Rightarrow 20t_1 = 160 \Rightarrow t_1 = 8s$$

با توجه به تشابه مثلث‌ها،  $t_2 = 12s$  خواهد شد. پس در بازه زمانی  $t_2 - t_1$

فاصله دو متحرک از هم کمتر و یا مساوی با ۴۰ متر است و داریم:

$$t_2 - t_1 = 12 - 8 = 4s$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۳ و ۱۴)

### ۵۹- گزینه ۲

(سیرعلی فیدری)

$$v_A = \frac{1-4}{1-0} = -3 \frac{m}{s} \xrightarrow{x_A = v_A t + x_{0A}, x_{0A} = 4m} x_A = -3t + 4$$

$$v_B = \frac{-4 - (-9)}{1-0} = 5 \frac{m}{s} \xrightarrow{x_B = v_B t + x_{0B}, x_{0B} = -9m} x_B = 5t - 9$$

$$\vec{r}_A = -2\vec{r}_B \xrightarrow{x_A = -3t + 4, x_B = 5t - 9} -3t + 4 = -2(5t - 9)$$

$$\Rightarrow 7t = 14 \Rightarrow t = 2s \Rightarrow \begin{cases} x_A = -2m \\ x_B = 1m \end{cases} \Rightarrow |x_B - x_A| = 3m$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۳ و ۱۴)

### ۶۰- گزینه ۴

(بابک اسلامی)

ابتدا سرعت حرکت قطار را بر حسب متر بر ثانیه محاسبه می‌کنیم:

$$v = 88 / 2 \frac{km}{h} = \frac{88 / 2 m}{3 / 6 s} = 24 / 5 \frac{m}{s}$$

چون طول پل بزرگتر از طول قطار است، بنابراین در طول حرکت قطار روی پل،

حتماً لحظه‌هایی وجود دارد که قطار به‌طور کامل روی پل قرار دارد. از لحظه‌ای که

قطار در آستانه ورود به پل است تا لحظه‌ای که به‌طور کامل روی پل قرار می‌گیرد،

قطار مسافتی را به اندازه طول خود طی می‌کند. این مدت زمان برابر است با:

$$\Delta x = vt \Rightarrow 196 = 24 / 5 \Delta t \Rightarrow t = 8s$$

با همین استدلال برای لحظه‌ای که قطار در آستانه خروج از روی پل است تا

زمانی که به‌طور کامل از روی پل عبور می‌کند، مدت زمان همان ۸s به‌دست

می‌آید. بنابراین در مجموع قطار به مدت ۱۶s به‌طور کامل روی پل قرار ندارد.

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۳ و ۱۴)

### شیمی (۲)

#### ۶۱- گزینه ۲

(عالم بزرنگر)

موارد «پ» و «ت» درست هستند.

بررسی موارد نادرست:

الف) دما برخلاف انرژی گرمایی به مقدار ماده وابسته نمی‌باشد. انرژی گرمایی یک نمونه ماده به دما و جرم بستگی دارد.

ب) انرژی گرمایی مجموع انرژی جنبشی ذرات سازنده یک نمونه ماده است؛ بنابراین از ویژگی‌های یک نمونه ماده می‌باشد اما تغییر دما از ویژگی‌های یک فرایند می‌باشد.

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۵۶ تا ۵۹)

#### ۶۲- گزینه ۲

(مهم‌ترین ممبرزاده‌مقدم)

بررسی گزینه‌ها:

(۱) فرایند گوارش و سوخت و ساز شیر در بدن گرماده است.

(۲) فرایند هم‌دما شدن بستنی با بدن گرماگیر بوده، اما فرایند سوخت و ساز آن گرماده است.

(۳) میانگین انرژی جنبشی ذره‌ها هم ارز دما است. در دمای ثابت، میانگین انرژی جنبشی ذره‌ها به میزان قابل توجهی تغییر نمی‌کند.

(۴) واکنش اکسایش گلوکز در بدن گرماده بوده اما فرایند فتوسنتز گرماگیر است.

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۶۰ تا ۶۳)

#### ۶۳- گزینه ۱

(امین فوشنویسان)

هر ۴ مورد طبق کتاب درسی صحیح هستند.

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه ۵۸)

#### ۶۴- گزینه ۱

(رها سلیمانی)

ابتدا تفاوت آنتالپی سوختن پروپین ( $C_3H_6$ ) و اتین ( $C_2H_2$ ) را تعیین می‌کنیم.

$$\Delta H_f(C_3H_6) - \Delta H_f(C_2H_2) = (-1938) - (-1300) = -638 kJ.mol^{-1}$$

با توجه به اختلاف بدست آمده به ازای افزایش هر گروه  $CH_2$  آنتالپی سوختن  $638 kJ$  منفی‌تر می‌شود.

$$C_3H_6 + (-638) = \text{آنتالپی سوختن } C_2H_2$$

$$= -1938 + (-638) = -2576 kJ.mol^{-1}$$

حال می‌توانیم گرمای حاصل از سوختن ۱ گرم گاز ۱- بوتین  $C_4H_6$  را محاسبه کنیم.

$$1g C_4H_6 \times \frac{1 mol C_4H_6}{54g C_4H_6} \times \frac{-2576 kJ}{1 mol C_4H_6} = -47.7 kJ$$

با توجه به اطلاعات داده شده داریم:

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow 47.7 / 1 \times 10^3 \times 2 = 3400 \times 4 / 2 \times \Delta\theta \Rightarrow \Delta\theta = 10^\circ C$$

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۶۰، ۷۲ و ۷۳)





۶۵- گزینه «۳»

(علی امینی سوکرلاتی)

پایوند	میانگین آنتالپی پایوند (kJ mol <sup>-1</sup> )	پایوند	آنتالپی (kJ mol <sup>-1</sup> )
C-O	۳۸۰	Cl-Cl	۲۴۲
N-H	۳۹۱	Br-Br	۱۹۳
O-H	۴۶۳	I-I	۱۵۱
C-C	۳۴۸	H-F	۵۶۷
C=C	۶۱۴	H-Cl	۴۳۱
C≡C	۸۳۹	O=O	۴۹۵
C=O	۷۹۹	N≡N	۹۴۵
N-N	۱۶۳		
O-O	۱۴۶		

با توجه به جداول بالا که در کتاب درسی آمده‌اند، به بررسی گزینه‌ها می‌پردازیم:

گزینه «۱»: مقایسه صحیح این گزینه به صورت  $(I-I) < (Br-Br) < (Cl-Cl)$  می‌باشد که با افزایش شعاع اتم‌ها آنتالپی پیوند کاهش می‌یابد.

گزینه «۲»: مقایسه صحیح این گزینه به صورت  $(O-H) > (C-H) > (N-H)$  می‌باشد. دقت کنید که آنتالپی پیوند  $(C-H)$  در متن کتاب درسی مطرح شده است.

ضمناً توجه داشته باشید که اگرچه شعاع اتمی نیترژن از کربن کوچک‌تر است، آنتالپی پیوند  $(C-H)$  از  $(N-H)$  بیشتر می‌باشد.

گزینه «۳»: مقایسه این گزینه صحیح می‌باشد. دقت داشته باشید که در این مقایسه با افزایش شعاع اتم‌ها آنتالپی پیوند افزایش یافته است.

گزینه «۴»: مقایسه صحیح این گزینه به صورت  $(H-F) > (O=O) > (H-Cl)$  می‌باشد. در اینجا دقت کنید که اگرچه مرتبه پیوند در  $(O=O)$  بیشتر است، اما آنتالپی پیوند  $(H-F)$  بیشتر می‌باشد.

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۶۷ و ۶۸)

۶۶- گزینه «۲»

(مهمرسن مهمرزاده‌مقدم)

اگر آنتالپی پیوند  $H-H$  را برابر  $x$  و آنتالپی پیوند  $N-N$  را برابر  $y$  در نظر بگیریم داریم:

واکنش دوم:

$$\Delta H = [ \text{مجموع آنتالپی پیوند واکنش‌دهنده‌ها} ] - [ \text{مجموع آنتالپی پیوند واکنش‌دهنده‌ها} ]$$

$$-92 = [946 + 3x] - [6 \times 391]$$

$$\Rightarrow x = 436 \text{ kJ mol}^{-1}$$

واکنش اول:

$$\Delta H = [ \text{مجموع آنتالپی پیوند واکنش‌دهنده‌ها} ] - [ \text{مجموع آنتالپی پیوند واکنش‌دهنده‌ها} ]$$

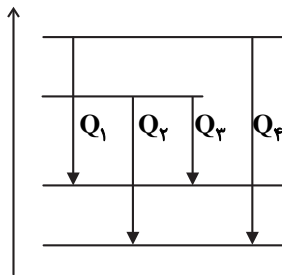
$$\Rightarrow +91 = [946 + 2(436)] - [y + 4(391)]$$

$$y = 163 \text{ kJ mol}^{-1}$$

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۶۷ تا ۶۹)

۶۷- گزینه «۴»

(مصیر زینی)



نکته: آنتالپی تبخیر  $H_2O(l)$  از  $C_2H_6(l)$  بیشتر است؛ در نتیجه اختلاف محتوای انرژی  $H_2O(l)$  با  $H_2O(g)$  بیشتر از اختلاف محتوای انرژی  $C_2H_6(l)$  با  $C_2H_6(g)$  است.

$$Q_2 > Q_1$$

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۶۳ تا ۶۸)

۶۸- گزینه «۳»

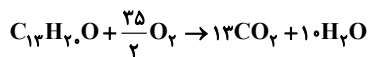
(مصیر زینی)

عبارت اول درست است. در ترکیب‌های (I) و (II)، ۳ اتم کربن به هیچ هیدروژنی متصل نیستند. عبارت دوم نادرست است.

$$\left. \begin{array}{l} \text{I ترکیب: } C_1.H_{14}O = 150 \text{ g mol}^{-1} \\ \text{II ترکیب: } C_{13}H_8.O = 192 \text{ g mol}^{-1} \end{array} \right\} \text{اختلاف جرم مولی} = 42 \text{ g mol}^{-1}$$

$$C_2H_6 = 40 \text{ g mol}^{-1} \text{ جرم مولی}$$

عبارت سوم درست است. ترکیب II دارای ۳۷ پیوند اشتراکی و ترکیب (I) دارای ۲۸ پیوند اشتراکی است. عبارت چهارم درست است.



(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۷۰، ۷۱ و ۷۲)

۶۹- گزینه «۱»

(مصیر معین السارات)

واکنش اول را وارونه و ۲ برابر می‌کنیم، واکنش دوم را ۳ برابر می‌کنیم، واکنش سوم را ۲ برابر و واکنش چهارم را وارونه و ۲ برابر می‌کنیم تا از جمع آن‌ها واکنش اصلی به دست آید.

$$\Delta H = 2(92) + 3(-572) + 2(66) + 2(113) = -1174 \text{ kJ}$$

$$\text{گرمای آزادشده به ازای یک مول آمونیاک} = \frac{1174}{4} = 293.5 \text{ kJ}$$

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۷۴ تا ۷۷)

۷۰- گزینه «۱»

(پویا رستگاری)

اگر تعداد مول‌های اتان را برابر با  $x$  و پروپن را برابر با  $y$  در نظر بگیریم، با توجه به معادله سوختن این دو گاز، مقدار گرمای آزاد شده را برای هر کدام و تعداد مول گاز کربن‌دی‌اکسید تولیدی را به دست می‌آوریم:





(سراسری تبری ۹۸)

۷۳- گزینه «۲»

موارد دوم و سوم صحیح هستند.

در مورد اول: در واکنش‌های گرماده، انرژی از سامانه به محیط جریان می‌یابد.

در مورد چهارم: در فرایند گرماده، فرآورده‌ها در سطح انرژی پایین‌تری نسبت به واکنش‌دهنده‌ها قرار می‌گیرند. (در پی‌غزای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۵۹ تا ۶۱)

(سراسری تبری ۹۵)

۷۴- گزینه «۲»

ابتدا گرمای لازم برای نمونه آب را بدست می‌آوریم و سپس از طریق آن جرم  $SO_3$  لازم را محاسبه می‌کنیم.

$$Q = mc\Delta\theta = 1000 \text{ g} \times 4 / 2 \frac{\text{J}}{\text{g} \cdot \text{C}} \times 10 = 42 \times 10^3 \text{ J} = 42 \text{ kJ}$$

مطابق واکنش برای تولید  $132 \text{ kJ}$  گرما حدود  $80 \text{ g}$  گرم  $SO_3$  وارد واکنش می‌شود که جرم  $SO_3$  لازم برای تولید  $42 \text{ kJ}$  گرما برابر است با:  
روش استوکیومتری:

$$? \text{ g } SO_3 = 42 \text{ kJ} \times \frac{1 \text{ mol } SO_3}{132 \text{ kJ}} \times \frac{80 \text{ g } SO_3}{1 \text{ mol } SO_3} \approx 25 / 5 \text{ g } SO_3$$

$$\frac{x \text{ (g)} SO_3}{1 \times 80} = \frac{42}{132} \Rightarrow x = 25 / 5 \text{ (g)}$$

(در پی‌غزای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۵۹، ۶۰، ۶۶ و ۶۷)

(سراسری طرح از کشور ریاضی ۱۳۰۰)

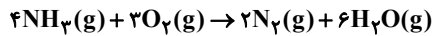
۷۵- گزینه «۱»

ابتدا  $\Delta H$  واکنشی را که تمامی مواد به حالت گازی هستند محاسبه می‌کنیم.

$$\Delta H = [2\Delta H_{N-H} + 3\Delta H_{O=O}] - [2\Delta H_{N=N} + 12\Delta H_{O-H}]$$

$$-\Delta H = [12(390) + 3(495)] - [2(940) + 12(463)] = -1271 \text{ kJ}$$

حال  $\Delta H$  واکنش داده شده را با استفاده از قانون هس محاسبه می‌کنیم:



$$\Delta H_1 = -1271 \text{ kJ}$$



واکنش دوم را قرینه و در ۶ ضرب می‌کنیم.

$$\Delta H = \Delta H_1 - 6\Delta H_2 = -1271 - 6(44) = -1525 \text{ kJ}$$

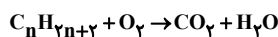
با استفاده از این مقدار گرما در واکنش دوم داریم:

$$1525 \text{ kJ} \times \frac{1 \text{ mol FeO}}{25 \text{ kJ}} = 61 / 4 \text{ mol FeO}$$

(در پی‌غزای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۶۵ تا ۷۰)

(سراسری تبری ۹۶)

۷۶- گزینه «۴»



$$\text{موازنه} \Rightarrow C_n H_{2n+2} + \left(\frac{3n+1}{2}\right) O_2 \rightarrow (n) CO_2 + (n+1) H_2O$$

برای این کار می‌توانیم از جرم  $CO_2$  تولید شده به جرم آب تولید شده ارتباط برقرار کنیم.

$$17 / 6 \text{ g } CO_2 \times \frac{1 \text{ mol } CO_2}{44 \text{ g } CO_2} \times \frac{n+1 \text{ mol } H_2O}{n \text{ mol } CO_2} \times \frac{18 \text{ g } H_2O}{1 \text{ mol } H_2O} = 10 / 18 \text{ g } H_2O$$

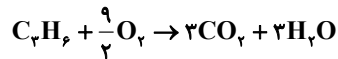
$$\Rightarrow \frac{n+1}{n} = \frac{10 / 18 \times 44}{18 \times 17 / 6} = \frac{3}{2} \Rightarrow n=2 \Rightarrow C_2 H_6$$

$$? \text{ mol } CO_2 = x \text{ mol } C_2 H_6 \times \frac{2 \text{ mol } CO_2}{1 \text{ mol } C_2 H_6} \times \frac{60}{100}$$

$$= 1 / 2 x \text{ mol } CO_2$$

$$? \text{ kJ} = x \text{ mol } C_2 H_6 \times \frac{1560 \text{ kJ}}{1 \text{ mol } C_2 H_6} \times \frac{60}{100}$$

$$= 936 x \text{ kJ}$$



$$? \text{ mol } CO_2 = y \text{ mol } C_2 H_6 \times \frac{2 \text{ mol } CO_2}{1 \text{ mol } C_2 H_6}$$

$$\times \frac{70}{100} = 2 / 1 y \text{ mol } CO_2$$

$$? \text{ kJ} = y \text{ mol } C_2 H_6 \times \frac{2058 \text{ kJ}}{1 \text{ mol } C_2 H_6} \times \frac{70}{100}$$

$$= 1440 / 6 y \text{ kJ}$$

$26 / 88$  لیتر گاز  $CO_2$  در شرایط استاندارد معادل با  $1 / 2$  مول گاز

کربن‌دی‌اکسید است. بنابراین با توجه به دو معادله دو مجهول‌های زیر مقادیر  $x$  و  $y$  را بدست می‌آوریم:

$$\begin{cases} 1 / 2 x + 2 / 1 y = 1 / 2 \\ 936 x + 1440 / 6 y = 857 / 04 \end{cases} \Rightarrow x = 0 / 3, y = 0 / 4$$

در شرایط یکسان درصد حجمی یک گاز معادل با درصد مولی آن گاز است؛ بنابراین

$$\text{درصد حجمی اتان} = \frac{0 / 3}{0 / 3 + 0 / 4} \times 100 \approx 43\%$$

(در پی‌غزای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۷۲ و ۷۳)

شیمی (۲) - گواه

(سراسری تبری ۱۳۰۰)

۷۱- گزینه «۲»

عبارت‌های اول، دوم و سوم صحیح می‌باشند. گرمای ویژه آب به مقدار آن بستگی ندارد (درستی مورد اول). دما معیاری از سردی و گرمی اجسام بوده و میلگین انرژی جنبشی ذرات سازنده ماده را نشان می‌دهد با توجه به یکسان بودن دمای دو ظرف، میانگین انرژی جنبشی مولکول‌های آب نیز در دو ظرف برابر است (درستی مورد دوم). ظرفیت گرمایی یک ماده علاوه بر نوع و حالت فیزیکی آن ماده به مقدارش هم بستگی دارد و با افزایش آب،  $C$  بیش‌تر می‌شود (درستی مورد سوم). در اثر انداختن گلوله فلزی مشابه با دمای  $100^\circ C$  در دو ظرف، دمای نهایی آب در ظرف اول بیش‌تر از ظرف دوم است، زیرا ظرفیت گرمایی آب در ظرف اول کمتر بوده و امکان جذب انرژی گرمایی گلوله داغ را به اندازه آب ظرف دوم ندارد (نادرستی مورد چهارم).

(در پی‌غزای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۵۶ تا ۶۰)

(سراسری طرح از کشور تبری ۹۸)

۷۲- گزینه «۱»

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow Q = 41800 = 200 \times c \times 50$$

$$\Rightarrow c = 4 / 18 \text{ J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{C}^{-1}$$

$$Q = 985 = 50 \times c \times 10 \Rightarrow c = \text{روغن زیتون} = 1 / 97 \text{ J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{C}^{-1}$$

$$\begin{cases} 50 \times 10^3 = 1 \times 10^3 \times 4 / 18 \times (x - 20) \\ 50 \times 10^3 = 1 \times 10^3 \times 1 / 97 \times (y - 20) \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 31 / 96 \\ y = 45 / 38 \end{cases} \Rightarrow y - x = 13 / 42$$

(در پی‌غزای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۵۸ تا ۶۰)



شیمی دان‌ها برای تعیین  $\Delta H$  چنین واکنش‌هایی از روش‌های دیگری همانند قانون هس بهره می‌برند.  
بررسی عبارت‌های نادرست:  
عبارت دوم: تأمین شرایط بهینه برای انجام واکنش تهیه متان از هیدروژن و کربن، بسیار دشوار و پرهزینه است.  
عبارت سوم: واکنشی که با  $\Delta H$  وابسته به خود بیان شود، واکنش گرما (ترموی) شیمیایی نامیده می‌شود.

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۷۳ و ۷۴) (۷۵)

(سراسری تهرپی ۹۹)

۸۰- گزینه «۲»

$$\Delta H_{\text{واکنش}} = \Delta H_1 \times (-4) + \Delta H_2 \times 1 + \Delta H_3 \times 2 + \Delta H_4 \times (-2)$$

$$= -44 + (-1224) + (1300) + 404 = -2164$$

$$? \text{ kJ} = \frac{-2164 \text{ kJ}}{4 \text{ mol POCl}_3} \times 1 \text{ mol POCl}_3 = -541 \text{ kJ}$$

۵۴۱/۱ کجی گرما آزاد می‌شود.

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۷۴ تا ۷۷) (۷۷)

شیمی (۱)

۸۱- گزینه «۲»

(پیمان فواپوی‌مهر)

گازهای A، B، C به ترتیب  $\text{N}_2$ ،  $\text{CO}_2$  و  $\text{O}_2$  هستند.

بررسی عبارت‌ها:

\*  $\text{O}_2$  و  $\text{N}_2$  فراوان‌ترین گازهای سازنده هواکره هستند. (نادرستی عبارت اول)

\* از  $\text{N}_2$  برای نگهداری نمونه‌های بیولوژیک استفاده می‌شود. (درستی عبارت دوم)

\* مقایسه نقطه جوش:  $\text{N}_2 < \text{O}_2 < \text{CO}_2$  (درستی عبارت سوم)

\* اکسیژن در گروه ۱۶ جدول تناوبی قرار دارد و  $34\text{Se}$  هم در این گروه قرار دارد. (درستی عبارت چهارم)

\*  $\text{CO}_2$  فراوان‌ترین ترکیب سازنده هوای پاک و خشک محسوب می‌شود.

گازهای فراوان‌تر از  $\text{CO}_2$  در هوای خشک و پاک، ( $\text{Ar}$ ،  $\text{O}_2$ ،  $\text{N}_2$ ) عنصر هستند. (درستی عبارت پنجم)

(رپای گازها در زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۴۸ تا ۵۰) (۵۰)

۸۲- گزینه «۴»

(فرزین علیدوست)

موارد «الف» و «ت» درست می‌باشند.

بررسی موارد نادرست:

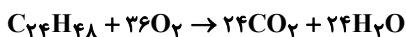
ب) دانشمندان کشورمان به فناوری استخراج  $\text{He}$  از گاز طبیعی دست نیافته‌اند.

پ)  $\text{He}$  عنصری از دسته s می‌باشد.

(رپای گازها در زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۵۰ و ۵۱) (۵۱)

۸۳- گزینه «۳»

(کیارش معزنی)



گرمای سوختن مولی گرمایی است که از سوختن یک مول ماده حاصل می‌شود، پس ما فرض می‌کنیم ۱ مول  $\text{C}_2\text{H}_6$  سوخته است. از طرفی با آزاد شدن ۱۷/۶ گرم  $\text{CO}_2$ ، به میزان ۳۱۲ کیلوژول انرژی آزاد شده است.

$$? \text{ kJ} = 1 \text{ mol C}_2\text{H}_6 \times \frac{2 \text{ mol CO}_2}{1 \text{ mol C}_2\text{H}_6} \times \frac{44 \text{ g CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2} \times \frac{-312 \text{ kJ}}{17.6 \text{ g CO}_2}$$

$$= -1560 \text{ kJ}$$

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۷۲ و ۷۳) (۷۳)

۷۷- گزینه «۴»

بررسی موارد:

مورد اول: در ساختار روبه‌رو، دو گروه عاملی اتری، یک گروه کتونی و یک حلقه بنزنی مشاهده می‌شود. (درست)

مورد دوم: ترکیب بالا دارای ۳ اتم اکسیژن است و در نتیجه ۶ جفت الکترون ناپیوندی دارد. تعداد پیوندهای دوگانه این مولکول هم برابر ۶ می‌باشد. (درست)

مورد سوم: ترکیب داده شده دو گروه متیل ( $\text{CH}_3$ ) دارد که اگر آن‌ها را با هیدروژن جایگزین کنیم به اندازه دو گروه  $\text{CH}_3$  کاهش جرم پیدا می‌کند. فرمول اتم  $\text{C}_2\text{H}_4$  می‌باشد. (درست)

مورد چهارم: فرمول مولکولی ترکیب بالا  $\text{C}_{16}\text{H}_{16}\text{O}_3$  می‌باشد و فرمول بنزن  $\text{C}_6\text{H}_6$ . در هر دو ترکیب، نسبت شمار اتم‌های C به اتم‌های H برابر یک است.

(درست)

نکته: روش به‌دست آوردن شمار اتم‌های H:

$$n_H = (2n_C + 2) - [(2 \times \text{تعداد حلقه}) + (2 \times \text{تعداد پیوند سه‌گانه})]$$

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۷۰ تا ۷۲) (۷۲)

۷۸- گزینه «۲»

(کتاب آبی)

شکل صورت سؤال ساختار یک گرماسنج لیوانی را به نمایش درآورده است.

بررسی موارد:

آ: این گرماسنج برای تعیین  $\Delta H$  یک واکنش به روش مستقیم استفاده می‌شود. (نادرست)

ب: گرماسنج لیوانی گرمای واکنش‌ها در فشار ثابت، که هم‌ارز  $\Delta H$  است را اندازه می‌گیرد. (درست)

پ: برای ساخت نمونه‌ای بسیار ساده از گرماسنج لیوانی می‌توان از دو لیوان یک‌بار مصرف (پلی‌استایرنی) استفاده نمود. (درست)

ت: جنس درپوش این گرماسنج باید عایق گرما باشد مثل یونولیت (فلز نه تنها عایق گرما نیست بلکه یک رسانای گرماسنج). (نادرست)

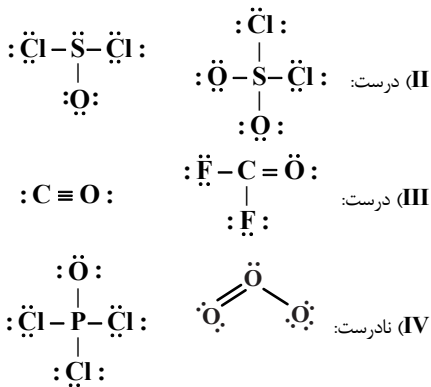
(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه ۷۴) (۷۴)

۷۹- گزینه «۲»

(سراسری طرح از کشور ریاضی ۹۸)

عبارت‌های اول و چهارم درست هستند.

انتالپی بسیاری از واکنش‌های شیمیایی را نمی‌توان به روش گرماسنجی (مستقیم) اندازه‌گیری کرد، زیرا برخی از آن‌ها مرحله‌ای از یک واکنش پیچیده هستند و برخی دیگر به آسانی انجام نمی‌شوند.



(ردیای گازها در زندگی) (شیمی، ا. صفحه‌های ۵۳ تا ۵۶)

۸۸- گزینه «۲»

(امیرسین طیبی)

ابتدا میزان تولید  $\text{CO}_2$  به ازای هر کیلومتر را محاسبه می‌کنیم.

$$? \text{ g CO}_2 : 54 \text{ kmol} \times \frac{10^3 \text{ mol}}{1 \text{ kmol}} \times \frac{44 \text{ g CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2}$$

$$= 2376 \times 10^3 \text{ g CO}_2 \text{ سالانه}$$

$$\text{ماهانه } \text{g CO}_2 = 2376 \times 10^3 \div 12 = 198 \times 10^3$$

$$\frac{\text{g CO}_2}{\text{km}} = \frac{198 \times 10^3 \text{ g CO}_2}{150 \text{ km}} = 132 \text{ g.km}^{-1} \Rightarrow \text{برچسب B}$$

$$? \text{ درخت} = 2376 \times 10^3 \text{ g CO}_2 \times \frac{1 \text{ درخت}}{5 \times 10^4 \text{ g CO}_2}$$

$$= 47 / 52 \Rightarrow \text{حداقل ۴۸ درخت}$$

(ردیای گازها در زندگی) (شیمی، ا. صفحه ۶۶)

۸۹- گزینه «۲»

(عین‌الله ابوالفتی)

مقایسه صحیح منابع انرژی به صورت زیر می‌باشد:

زغال سنگ < نفت خام < گاز طبیعی < انرژی خورشیدی < گرمای زمین < باد

(ردیای گازها در زندگی) (شیمی، ا. صفحه ۶۶)

۹۰- گزینه «۳»

(ممد فلاح نزار)

شکل داده شده عملکرد مولکول‌های کربن‌دی‌اکسید در برابر تابش خورشیدی را نشان می‌دهد. در این شکل شماره‌های (۱) و (۲) به ترتیب مربوط به بازتاب پرتوهای فرسوخ گسیل شده از زمین با طول موج بیشتر و انرژی کمتر و پرتوهای خورشیدی با طول موج کمتر و انرژی بیشتر هستند. ساختار لوویس آب خمیده است و این مولکول‌ها با ساختار خطی نمی‌توانند آب باشند.

(ردیای گازها در زندگی) (شیمی، ا. صفحه‌های ۶۸ تا ۶۹)

شیمی (۳)

۹۱- گزینه «۲»

(سراسری خارج از کشور ریاضی ۱۴۰۰)

مورد اول: نور در هنگام عبور از کلویید، برخلاف محلول، پخش می‌شود و کلوییدها کدر هستند. (نادرست)  
مورد دوم: درست است.



$$\frac{2f + d - c}{g + 2b - d} = \frac{2 \times 12 + 24 - 24}{6 + 2 \times 36 - 24} = \frac{4}{9}$$

(ردیای گازها در زندگی) (شیمی، ا. صفحه‌های ۶۱ تا ۶۴)

۸۴- گزینه «۳»

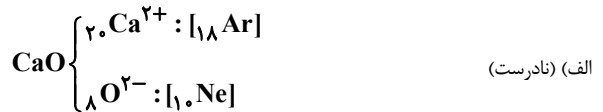
(ممد رضا پوریاویر)

نام  $\text{SO}_2$ ،  $\text{MgO}$  و  $\text{CrS}$  به ترتیب گوگرد دی‌اکسید، منیزیم اکسید و کروم (II) سولفید است.

(ردیای گازها در زندگی) (شیمی، ا. صفحه‌های ۵۳ تا ۵۶)

۸۵- گزینه «۳»

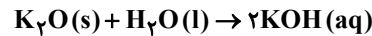
(هاری عیاری)



(ب) محلول آمونیاک ( $\text{pH} > 7$ ) بازی و محلول  $\text{CO}_2$  در آب، اسیدی بوده و  $\text{pH} < 7$  دارد (نادرست).

(پ) مرجان‌ها دارای اسکلت آهکی ( $\text{CaO}$ ) هستند و با افزایش حل شدن  $\text{CO}_2$  در آب و افزایش خاصیت اسیدی آب، از بین می‌روند. (درست است).

(ت)  $\text{K}_2\text{O}$  در آب خاصیت بازی دارد و کاغذ  $\text{pH}$  در محلول این نمک، آبی‌رنگ می‌شود. (نادرست)



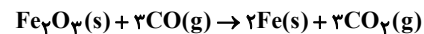
(ردیای گازها در زندگی) (شیمی، ا. صفحه‌های ۵۸ و ۵۹)

۸۶- گزینه «۱»

(عین‌الله ابوالفتی)

از آنجا که در ساختار هر مول آهن (III) اکسید ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ )، پنج مول یون (دو مول  $\text{Fe}^{3+}$  و سه مول  $\text{O}^{2-}$ ) وجود دارد، پس:

$$1 \text{ mol} \times \frac{1 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3}{5 \text{ mol یون}} = 0.2 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3$$



در این واکنش ۰/۲ مول  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  شرکت می‌کند، بنابراین:

$$0.2 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3 \times \frac{2 \text{ mol Fe}}{1 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3} \times \frac{56 \text{ g Fe}}{1 \text{ mol Fe}} = 22.4 \text{ g Fe}$$

$$0.2 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3 \times \frac{3 \text{ mol CO}_2}{1 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3} \times \frac{44 \text{ g CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2} = 26.4 \text{ g CO}_2$$

$$26.4 / 4 - 22.4 / 4 = 4 \text{ g}$$

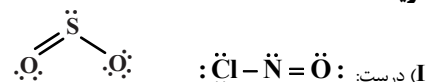
گاز مصرفی، کربن مونوکسید با ساختار زیر است که سه جفت الکترون پیوندی دارد.



(ردیای گازها در زندگی) (شیمی، ا. صفحه‌های ۵۳ تا ۵۶)

۸۷- گزینه «۳»

(ممد زهی)





مورد سوم: مقایسه غلظت گونه‌ها در محلول الکترولیت HA به صورت زیر خواهد بود. به دلیل یونیده شدن کامل HA، تقریباً مولکول‌های یونیده نشده در محلول یافت نخواهد شد و مقدار آن‌ها در حد صفر است.

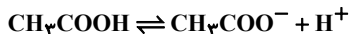


مورد پنجم: HB برخلاف HA به طور جزئی در آب یونیده شده است.

(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۶ تا ۱۹)

(امین نوری)

۹۶- گزینه ۳



M <sub>۱</sub>	A	•	•
ΔM	-x	+x	+x
M <sub>۲</sub>	A-x	x	x

$$\Rightarrow [CH_3COO^-] = x \Rightarrow 0.02M$$

$$[CH_3COOH] = A - x$$

$$\Rightarrow A = 0.048 + 0.02 = 0.068M$$

$$\% \alpha = \frac{x}{A} \times 100 \Rightarrow \frac{0.02}{0.068} \times 100 \Rightarrow 29.4\%$$

$$mL \text{ محلول} = 12g CH_3COOH \times \frac{1 \text{ mol } CH_3COOH}{60g CH_3COOH}$$

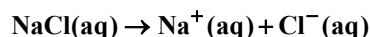
$$\times \frac{1L}{0.5 \text{ mol}} \times \frac{1000 mL}{1L} \Rightarrow 400 mL$$

(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۸ و ۱۹)

(ممیر زبی)

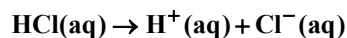
۹۷- گزینه ۲

غلظت یون‌های محلول (I) برابر ۰/۰۴ مولار است.



$$0.02 \text{ mol.L}^{-1} \quad 0.02 \text{ mol.L}^{-1}$$

غلظت یون‌های محلول (II) برابر ۰/۰۳۲ مولار خواهد بود.



$$0.016 \text{ mol.L}^{-1} \quad 0.016 \text{ mol.L}^{-1}$$

در محلول (III):

$$\% \alpha = \frac{[H^+]}{M_{\text{اسید}}} \times 100 \Rightarrow 2 = \frac{[H^+]}{0.06} \times 100$$

غلظت کل یون‌ها ۰/۰۲۴ مولار خواهد بود.

$$\Rightarrow [H^+] = [A^-] = 0.012$$

در محلول (IV)، رسانایی الکتریکی صفر است چون اتانول غیرالکترولیت می‌باشد.

(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۶ تا ۱۹)

مورد سوم: مقایسه ذره‌های سازنده انواع مخلوط‌ها به صورت زیر است: (درست)  
محلول > کلویید > سوسپانسیون: مقایسه اندازه ذره‌ها  
مورد چهارم: آب گل‌آلود نمونه‌ای از سوسپانسیون بوده که ناپایدار است و ذره‌های پخش شده آن به مرور زمان رسوب می‌کند. (نادرست)

(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه ۷)

۹۲- گزینه ۱

(ارژنگ فانگری)

در میان موارد مطرح شده پاک‌کننده‌های صابونی و غیرصابونی فقط در مورد دوم یعنی تشکیل نیروی بین مولکولی و اندروالسی میان بخش چربی دوست (آب‌گریز) خود و مولکول‌های چربی یکسان می‌باشند.

(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۵، ۶ و ۸ تا ۱۱)

۹۳- گزینه ۳

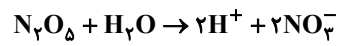
(ارژنگ فانگری)

گزینه ۱: این واکنش گرماده است نه گرماگیر.  
گزینه ۲: پاک‌کننده خورنده می‌تواند خاصیت اسیدی داشته باشد یا خاصیت بازی!  
گزینه ۴: پاک‌کننده صابونی فقط بر اساس برهم کنش فیزیکی با آلاینده عمل می‌کند.

(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۲ و ۱۳)

۹۴- گزینه ۱

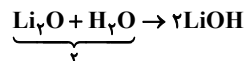
بررسی موارد:  
مورد اول نادرست است.



$$27g N_2O_5 \times \frac{1 \text{ mol } N_2O_5}{108g N_2O_5} \times \frac{4 \text{ mol یون}}{1 \text{ mol } N_2O_5}$$

$$\times \frac{6}{0.2 \times 10^{23}} \text{ یون} = \frac{6}{0.2} \times 10^{23} \text{ یون} = 3 \times 10^{24} \text{ یون}$$

مورد دوم درست است.



مورد سوم درست است. HF و NH<sub>3</sub> به ترتیب اسید و باز ضعیف هستند و به صورت کامل یونش نمی‌یابند.

مورد چهارم نادرست است. مواد HCl، HF، SO<sub>۲</sub> و CO<sub>۲</sub> در آب خاصیت اسیدی دارند و کاغذ pH را قرمز می‌کنند.

مورد پنجم نادرست است. براساس نظریه آرنیوس درباره میزان اسیدی یا بازی بودن یک محلول نمی‌توان اظهار نظر کرد.

(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۴، ۱۵ و ۱۶)

۹۵- گزینه ۳

فقط موارد اول و چهارم درست هستند.

بررسی موارد نادرست:

مورد دوم: با قرار دادن هریک از محلول‌ها در مدار الکتریکی، تراکم یون‌ها در اطراف هر دو قطب یکسان خواهد بود؛ زیرا نسبت تعداد کاتیون‌ها به آنیون‌های تولیدی در هر دو حالت برابر ۱ است.



۹۸- گزینه ۳»

گزینه «۳» نادرست است.

مطابق معادله  $HA(aq) \rightleftharpoons H^+(aq) + A^-(aq)$ ، برای تولید  $30$  یون  $H^+$ ،  $30$  مولکول از اسید  $HA$  یونش یافته است. مولکول‌های اولیه اسید،  $(90 + 30 = 120)$  برابر  $120$  و  $(\alpha)$  درجه یونش برابر است با:

$$\alpha = \frac{\text{شمارمولکول‌های یونش یافته}}{\text{شمارمولکول‌های حل شده}} = \frac{30}{120} = 0.25$$

بررسی درستی سایر گزینه‌ها:

(۱) چون  $HA$  یونش کامل ندارد، اسید و الکترولیت ضعیف است البته به دلیل الکترولیت بودن رسانای جریان برق هست.

(۲) شمار مولکول‌های اولیه  $90 + 30 = 120$  است.

(۴) مجموع همه ذرات حل شده شامل مولکول‌های  $HA$  و یون‌های  $H^+$  و  $A^-$  برابر  $90 + 30 + 30 = 150$  است.

(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۶ تا ۱۹)

۹۹- گزینه ۳»

(اسامه پوشن)

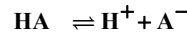
به عنوان مثال آمونیاک  $(NH_3)$ ، پس از حل شدن در آب، سبب افزایش غلظت یون هیدروکسید می‌شود اما در ساختار خود اکسیژن ندارد.

(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۳ تا ۱۶)

۱۰۰- گزینه ۲»

(امیرحسین طیبی)

معادله یونش اسید را می‌نویسیم:



تعداد ذره‌های اولیه:  $2000 \quad \bullet \quad \bullet$

تغییر تعداد ذره‌ها:  $-x \quad +x \quad +x$

مقدار نهایی ذره‌ها:  $2000-x \quad x \quad x$

$$(2000-x) + x + x$$

شمار مولکول‌های یونش یافته:  $2000 + x = 2040 \Rightarrow x = 40$

$$\% \alpha = \frac{40}{2000} \times 100 = 2\%$$

(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۸ و ۱۹)

ریاضی پایه - بسته (۱)

۱۰۱- گزینه ۱»

(سامان سلامیان)

از اتحاد زیر استفاده می‌کنیم:

$$\sqrt{x \pm \sqrt{y}} = \sqrt{\frac{x + \sqrt{x^2 - y}}{2}} \pm \sqrt{\frac{x - \sqrt{x^2 - y}}{2}}$$

پس داریم:

$$\sqrt{8 - 2\sqrt{2}} = \sqrt{8 - \sqrt{8}} = \sqrt{\frac{8 + \sqrt{56}}{2}} - \sqrt{\frac{8 - \sqrt{56}}{2}}$$

$$\Rightarrow \sqrt{8 - 2\sqrt{2}} = \sqrt{4 + \sqrt{14}} - \sqrt{4 - \sqrt{14}}$$

از طرفی عبارت  $\sqrt{9 - 4\sqrt{2}}$  نیز برابر  $2\sqrt{2} - 1$  است. زیرا داریم:

$$(2\sqrt{2} - 1)^2 = 8 + 1 - 4\sqrt{2} = 9 - 4\sqrt{2}$$

پس عبارت صورت سؤال را به صورت زیر می‌نویسیم:

$$\frac{-\sqrt{4 - \sqrt{14}} + \sqrt{4 + \sqrt{14}}}{\sqrt{4 - \sqrt{14}}} - 2\sqrt{2} + 1$$

$$= -1 + \frac{\sqrt{4 + \sqrt{14}}}{\sqrt{4 - \sqrt{14}}} - 2\sqrt{2} + 1$$

$$= -2\sqrt{2} + \frac{\sqrt{4 + \sqrt{14}} \times \sqrt{4 + \sqrt{14}}}{\sqrt{4 - \sqrt{14}} \times \sqrt{4 + \sqrt{14}}}$$

$$= -2\sqrt{2} + \frac{4 + \sqrt{14}}{\sqrt{2}} = -2\sqrt{2} + 2\sqrt{2} + \sqrt{7} = \sqrt{7}$$

(توان‌های گویا و عبارت‌های جبری) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۶۲ تا ۶۷)

۱۰۲- گزینه ۳»

(افشین فاضلان)

ابتدا  $a^f - b^f$  را باز می‌کنیم:

$$a^f - b^f = (a^f - b^f)(a^f + b^f) = (a+b)(a-b)(a^f + b^f)$$

پس برای محاسبه  $a^f - b^f$  به  $a^f + b^f$  و  $a+b$  نیاز داریم.

می‌دانیم اتحاد مقابل برقرار است:  $a^f - b^f = (a-b)^f + f ab(a-b)$  پس داریم:

$$f = (a-b)^f + f ab(a-b) \Rightarrow ab = \frac{1}{f}$$

اتحاد بالا را به صورت زیر نیز می‌توانیم بنویسیم:

$$a^f - b^f = (a-b)(a^f + ab + b^f) = f \frac{a-b=1}{f} \rightarrow a^f + ab + b^f = f$$

$$\frac{ab = \frac{1}{f}}{f} \rightarrow a^f + b^f = f - \frac{1}{f} = \frac{f^2 - 1}{f}$$

هم‌چنین داریم:

$$a^f + ab + b^f + ab = (a+b)^f = f + \frac{1}{f} = \frac{f^2 + 1}{f} \Rightarrow a+b = \pm \sqrt{\frac{f^2 + 1}{f}}$$

در نتیجه حاصل  $a^f - b^f$  برابر می‌شود با:

$$a^f - b^f = \pm \frac{\sqrt{f^2 + 1}}{f} \times \frac{f^2 - 1}{f} = \pm \frac{f^2 - 1}{f^2} \sqrt{f^2 + 1}$$

(توان‌های گویا و عبارت‌های جبری) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۶۲ تا ۶۷)

۱۰۳- گزینه ۱»

(کامیار عتیون)

ابتدا  $A$  را تا حد امکان ساده می‌کنیم:

$$A = \frac{2^6 \times (3^2 \times 2 \times 5)^{\frac{1}{2}}}{3(3^2 \times 5^2)^{\frac{1}{4}}} = \frac{2^6 \times 3^2 \times 2^{\frac{1}{2}} \times 5^{\frac{1}{2}}}{3 \times 3^2 \times 5^2} = 2^{\frac{13}{2}}$$

پس ریشه سیزدهم  $2^{\frac{13}{2}}$  برابر است با  $\sqrt{2}$  .

(توان‌های گویا و عبارت‌های جبری) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۵۴ تا ۶۱)



۱۰۴- گزینه ۱

(شاهین پروازی)

با استفاده از اتحاد جاق و لاغر عبارت  $x^3 + y^3$  را تجزیه می‌کنیم.

$$x^3 + y^3 = (x+y)(x^2 + y^2 - xy) = (x+y)((x+y)^2 - 3xy)$$

برای پیدا کردن  $xy$  کافی است تساوی زیر را به توان ۲ برسانیم:

$$x\sqrt{y} + y\sqrt{x} = \sqrt{5}$$

$$\Rightarrow x^2y + y^2x + 2xy\sqrt{xy} = 5$$

$$\Rightarrow xy(x+y) + 2xy\sqrt{xy} = 5 \xrightarrow{\frac{\sqrt{xy}=T}{x+y=3}} 2T^3 + 3T^2 - 5 = 0$$

$$\Rightarrow (T-1)(2T^2 + 5T + 5) = 0 \Rightarrow T=1 \Rightarrow xy=1$$

پس حاصل عبارت مورد نظر برابر است با:

$$x^3 + y^3 = (x+y)^3 - 3xy(x+y) = 27 - 9 = 18$$

(توان‌های کویا و عبارت‌های جبری) (ریاضی، ا. صفحه‌های ۶۲ تا ۶۷)

۱۰۵- گزینه ۱

(لاطم اهلایل)

با جای‌گذاری مقدار  $a$  در عبارت دوم،  $b$  را به دست می‌آوریم:

$$(2\sqrt{b}-1)^b = 2\sqrt{b}+1 \Rightarrow 2^b(\sqrt{b}-1) = 2\sqrt{b}+1$$

$$\Rightarrow b = \frac{\sqrt{2}+1}{\sqrt{2}-1} \times \frac{\sqrt{2}+1}{\sqrt{2}+1} = (\sqrt{2}+1)^2 = 3+2\sqrt{2}$$

(توان‌های کویا و عبارت‌های جبری) (ریاضی، ا. صفحه‌های ۶۲ تا ۶۷)

۱۰۶- گزینه ۲

(ظاهر دارستانی)

$$\frac{\sqrt{2-\sqrt{3}} + \sqrt{4-\sqrt{7}}}{\sqrt{3} + \sqrt{7} - 2} = \frac{\sqrt{\frac{4-2\sqrt{3}}{2}} + \sqrt{\frac{8-2\sqrt{7}}{2}}}{\sqrt{3} + \sqrt{7} - 2}$$

$$= \frac{\frac{\sqrt{(\sqrt{3}-1)^2} + \sqrt{(\sqrt{7}-1)^2}}{\sqrt{2}}}{\sqrt{3} + \sqrt{7} - 2}$$

$$= \frac{\frac{1}{\sqrt{2}}(\sqrt{3}-1 + \sqrt{7}-1)}{\sqrt{3} + \sqrt{7} - 2} = \frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

(توان‌های کویا و عبارت‌های جبری) (ریاضی، ا. صفحه‌های ۶۲ تا ۶۷)

۱۰۷- گزینه ۳

(علی رستمی‌مهر)

$$(\sqrt{2}-1)^n \times (\sqrt{2}+1)^n \times (\sqrt{2}+1)^2 (3-2\sqrt{2})$$

$$= [(\sqrt{2}-1)(\sqrt{2}+1)]^n (\sqrt{2}+1)^2 (3-2\sqrt{2})$$

$$= (2-1)^n (\sqrt{2}+1)^2 (3-2\sqrt{2})$$

$$= (3+2\sqrt{2})(3-2\sqrt{2}) = 9-8=1$$

(توان‌های کویا و عبارت‌های جبری) (ریاضی، ا. صفحه‌های ۶۲ تا ۶۷)

۱۰۸- گزینه ۲

(مهمرسن سلامی حسینی)

$$a = \sqrt[10]{\sqrt[10]{0.000128}} = \sqrt[10]{128 \times 10^{-7}} = \sqrt[10]{2^7 \times 10^{-7}}$$

$$\Rightarrow a = \sqrt[10]{(0/2)^7} = 0/2$$

$$b = \sqrt[10]{256} = \sqrt[10]{2^8} = 2$$

از طرفی:

$$2 \cdot a = 2 \cdot 0 / 2 = 0 = b^2$$

(توان‌های کویا و عبارت‌های جبری) (ریاضی، ا. صفحه‌های ۴۸ تا ۵۸)

۱۰۹- گزینه ۲

(سعید پناهی)

$$A = m \sqrt{\frac{a \times b^{1-m}}{p \times a \times b}} = (a^{1-\frac{1}{p}} \times b^{-\frac{m}{p}})^m = a^{\frac{m}{p}} \times b^{-m}$$

(توان‌های کویا و عبارت‌های جبری) (ریاضی، ا. صفحه‌های ۴۸ تا ۵۸)

۱۱۰- گزینه ۲

(میثا بانو)

از آنجایی که  $(\sqrt{x}+2)(\sqrt{x}-2) = (x-4)$ ، پس با مخرج‌مشترک‌گیری در سمت چپ تساوی داریم:

$$\frac{\sqrt{x}+2+2(\sqrt{x}-2)+3}{(\sqrt{x}-2)(\sqrt{x}+2)} = \frac{3\sqrt{x}+1}{x-4} \Rightarrow A = 3\sqrt{x}+1$$

(توان‌های کویا و عبارت‌های جبری) (ریاضی، ا. صفحه‌های ۶۲ تا ۶۷)

ریاضی پایه - بسته (۲)

(مهمر کریمی)

۱۱۱- گزینه ۲

می‌دانیم اگر دو مثلث در یک رأس مشترک بوده و قاعده مقابل به این رأس آن‌ها روی یک خط راست باشد، نسبت مساحت‌های آن‌ها برابر نسبت اندازه قاعده‌های آن‌هاست. بنابراین داریم:

$$\frac{S_{ABD}}{S_{ABC}} = \frac{BD}{BC} = \frac{1}{2} \quad (1)$$

$$\frac{S_{AED}}{S_{ABD}} = \frac{AE}{AB} = \frac{4}{5} \quad (2)$$

$$\frac{S_{DEF}}{S_{AED}} = \frac{FD}{AD} = \frac{1}{2} \quad (3)$$

$$\xrightarrow{(1), (2), (3)} \frac{S_{ABD}}{S_{ABC}} \times \frac{S_{AED}}{S_{ABD}} \times \frac{S_{DEF}}{S_{AED}}$$

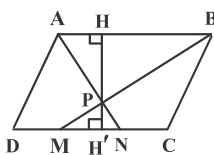
$$= \frac{1}{2} \times \frac{4}{5} \times \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{S_{DEF}}{S_{ABC}} = \frac{1}{5}$$

(هنرسه) (ریاضی، ا. صفحه‌های ۳۳ تا ۳۵) (ریاضی، ۲. صفحه‌های ۳۱ تا ۳۱)

۱۱۲- گزینه ۱

(افشین فاضلان)

دو مثلث  $PAB$  و  $PMN$  به حالت تساوی دو زاویه متشابه‌اند.





در این صورت داریم:

$$\frac{S_2}{S_1} = \left(\frac{2\sqrt{3}}{6}\right)^2 \Rightarrow \frac{S_2}{18\sqrt{3}} = \frac{12}{36} = \frac{1}{3} \Rightarrow S_2 = 6\sqrt{3}$$

(هندسه) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۶)

(علی ایمانی)

۱۱۶- گزینه «۲»

با توجه به موازی بودن  $BD$  و  $EF$ ، دو مثلث  $BDT$  و  $EFT$  متشابه هستند و داریم:

$$\frac{ET}{BT} = \frac{EF}{BD} \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{EF}{4} \Rightarrow EF = 2$$

اگر  $AE = x$  باشد، آن‌گاه  $ET = x$  و  $BT = 2x$  است، پس

$$AB = 4x \text{ و در نتیجه داریم:}$$

$$\Delta ABC : EF \parallel BC \xrightarrow{\text{تعمیم قضیه تالس}}$$

$$\frac{AE}{AB} = \frac{EF}{BC} \Rightarrow \frac{x}{4x} = \frac{2}{BC} \Rightarrow BC = 8$$

(هندسه) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۱)

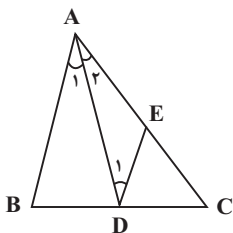
(امیرحسین ابومصوب)

۱۱۷- گزینه «۱»

با توجه به شکل داریم:

$$AB \parallel DE, AD \text{ مورب} \Rightarrow \hat{A}_1 = \hat{D}_1 \xrightarrow{\hat{A}_1 = \hat{A}_2}$$

$$\hat{A}_2 = \hat{D}_1 \Rightarrow \Delta ADE \text{ متساوی الساقین است} \Rightarrow AE = DE \quad (1)$$



$$\Delta CAB : DE \parallel AB \xrightarrow{\text{تعمیم قضیه تالس}} \frac{DE}{AB} = \frac{CE}{AC}$$

$$\xrightarrow{(1)} \frac{AE}{AB} = \frac{CE}{AC} \Rightarrow \frac{CE}{AE} = \frac{AC}{AB}$$

$$\xrightarrow{\text{ترکیب نسبت در مخرج}} \frac{CE}{AC} = \frac{AC}{AC+AB} \Rightarrow \frac{CE}{25} = \frac{25}{45}$$

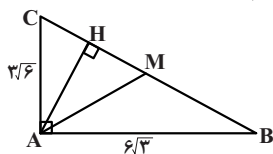
$$\Rightarrow CE = \frac{25 \times 25}{45} = \frac{125}{9}$$

(هندسه) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۳۱ تا ۳۱)

(آرمین احمدیاری)

۱۱۸- گزینه «۲»

ابتدا اندازه وتر را می‌یابیم:



$$BC^2 = AB^2 + AC^2 = 108 + 54 = 162 = 2 \times 81$$

$$\Rightarrow BC = 9\sqrt{2}$$

نسبت ارتفاع‌ها در دو مثلث متشابه برابر نسبت تشابه آن دو مثلث است، بنابراین داریم:

$$\frac{PH}{PH'} = \frac{AB}{MN} = \frac{3}{1}$$

$$\xrightarrow{\text{ترکیب نسبت در صورت}} \frac{PH + PH'}{PH'} = \frac{3+1}{1} \Rightarrow \frac{HH'}{PH'} = 4$$

$$\frac{S_{ABCD}}{S_{PMN}} = \frac{HH' \times AB}{\frac{1}{2} PH' \times MN} = 2 \times \frac{HH'}{PH'} \times \frac{AB}{MN} = 2 \times 4 \times 3 = 24$$

(هندسه) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۶)

۱۱۳- گزینه «۴»

(امیرحسین ابومصوب)

$$\frac{S_{ADE}}{S_{ACE}} = \frac{1}{3} \Rightarrow \frac{S_{ABD}}{S_{ACE}} = \frac{2}{2} \Rightarrow \frac{S_{ACE}}{S_{ABD}} = \frac{2}{2}$$

$$\Rightarrow \frac{\frac{1}{2} EH \times AC}{\frac{1}{2} DK \times AB} = \frac{2}{2} \Rightarrow \frac{EH}{DK} \times 2 = \frac{2}{2}$$

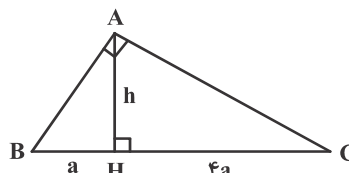
$$\Rightarrow \frac{EH}{DK} = \frac{2}{4}$$

(هندسه) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۵) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۳۱ تا ۳۶)

۱۱۴- گزینه «۳»

(افشین فاضلهفان)

با توجه به روابط طولی در مثلث قائم‌الزاویه داریم:



$$AH^2 = BH \times CH \Rightarrow h^2 = a \times 4a \Rightarrow h = 2a$$

$$S = \frac{1}{2} AH \times BC = \frac{1}{2} \times 2a \times 5a = 5a^2$$

$$\Rightarrow 5a^2 = 45 \Rightarrow a^2 = 9 \Rightarrow a = 3 \Rightarrow BC = 5 \times 3 = 15$$

(هندسه) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۶)

۱۱۵- گزینه «۲»

(امیرحسین ابومصوب)

مثلثی به طول اضلاع ۶، ۱۲ و  $6\sqrt{3}$ ، مثلث قائم‌الزاویه است، چون اضلاع آن

در قضیه فیثاغورس صدق می‌کند.

$$6^2 + (6\sqrt{3})^2 = 36 + 108 = 144 = 12^2$$

بنابراین مساحت این مثلث برابر است با:

$$S_1 = \frac{1}{2} \times 6 \times 6\sqrt{3} = 18\sqrt{3}$$

مساحت مثلث دوم در صورتی بیشترین مقدار ممکن را دارد که ضلع به طول

$2\sqrt{3}$  متناظر با کوچک‌ترین ضلع مثلث اول باشد.





از طرفی داریم:

$$b + c = 60 - a \xrightarrow{\text{بم توان ۲}} (b + c)^2 = (60 - a)^2$$

$$\Rightarrow b^2 + c^2 + 2bc = 3600 - 120a + a^2$$

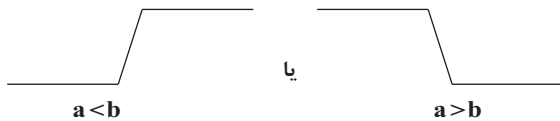
$$\xrightarrow{(۱),(۲)} 2fa = 3600 - 120a \Rightarrow 14fa = 3600 \Rightarrow a = 25$$

(هندسه) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۶)

**ریاضی (۳)**

**۱۲۱- گزینه «۱»**

تابعی که به صورت  $y = |x - a| - |x - b|$  باشد، شکلی شبیه به سرسره دارد که دو حالت در رسم آن وجود دارد:



پس برای صعودی بودن آن ریشه قدرمطلق دوم باید بزرگ‌تر از ریشه قدرمطلق اول باشد.

$$y = |x - m^2| - |x - (\Delta m + 6)|$$

$$a < b \Rightarrow m^2 < \Delta m + 6 \Rightarrow m^2 - \Delta m - 6 < 0 \Rightarrow (m + 1)(m - 6) < 0$$

$$\Rightarrow -1 < m < 6 \Rightarrow m = 0, 1, 2, \dots, 5$$

هم‌چنین اگر ریشه‌های داخل دو قدرمطلق با هم برابر باشند تابع ثابت  $y = 0$  خواهد بود که این تابع نیز تابعی صعودی است.

$$m^2 = \Delta m + 6 \Rightarrow m^2 - \Delta m - 6 = 0$$

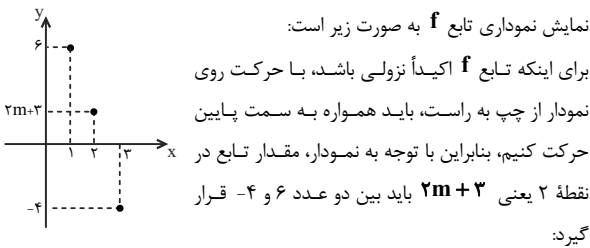
$$\Rightarrow (m - 6)(m + 1) = 0 \Rightarrow m = -1, 6$$

پس در مجموع تابع به‌ازای ۸ مقدار صحیح  $0, 1, 2, \dots, 5, 6, -1$  برای  $m$  صعودی است.

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۶ تا ۱۰)

**۱۲۲- گزینه «۳»**

(معمرد علی یلالی)



$$-4 < 2m + 3 < 6 \Rightarrow -7 < 2m < 3 \Rightarrow -3/5 < m < 1/5$$

پس پنج عدد صحیح از -۳ تا ۱ در محدوده  $m$  قرار می‌گیرد.

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۹ تا ۱۰)

**۱۲۳- گزینه «۴»**

(توفیر اسری)

چون تابع پیوسته و نزولی اکید است و  $f(1) = 0$ ، بنابراین:

$$\begin{cases} x > 1 \rightarrow f(x) < 0 \\ x < 1 \rightarrow f(x) > 0 \end{cases}$$

طبق روابط طولی در مثلث قائم‌الزاویه  $ABC$  داریم:

$$AC^2 = CH \times BC \Rightarrow CH = \frac{AC^2}{BC} = \frac{9 \times 6}{9\sqrt{2}} = 3\sqrt{2}$$

میانه  $AM$  نیز وتر را نصف می‌کند، پس:

$$CM = \frac{BC}{2} = \frac{9\sqrt{2}}{2}$$

$$\Rightarrow MH = CM - CH = \frac{9\sqrt{2}}{2} - 3\sqrt{2} = \frac{3\sqrt{2}}{2} = 1/5\sqrt{2}$$

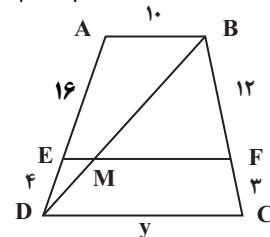
(هندسه) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۶)

**۱۱۹- گزینه «۱»**

(علی احمدی قزل‌دشت)

طبق قضیه تالس در دوزنقه داریم:

$$\frac{AE}{ED} = \frac{BF}{FC} \Rightarrow \frac{x}{4} = \frac{12}{3} \Rightarrow x = 16$$



$$\Delta ABD : EM \parallel AB \xrightarrow{\text{تعمیم قضیه تالس}} \frac{EM}{AB} = \frac{DE}{DA}$$

$$\Rightarrow \frac{EM}{10} = \frac{4}{20} \Rightarrow EM = 2$$

$$MF = EF - EM = 18 - 2 = 16$$

$$\Delta BDC : MF \parallel DC \xrightarrow{\text{تعمیم قضیه تالس}} \frac{MF}{DC} = \frac{BF}{BC}$$

$$\Rightarrow \frac{16}{y} = \frac{12}{15} \Rightarrow y = 20$$

بنابراین داریم:

$$x + y = 16 + 20 = 36$$

(هندسه) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۳۱ تا ۳۱)

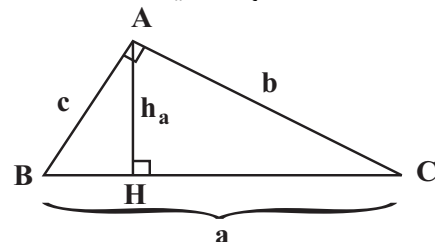
**۱۲۰- گزینه «۲»**

(مصوره یواری)

فرض کنید طول اضلاع مثلث برابر  $a, b, c$  و طول وتر مثلث برابر  $a$  باشد.

$$a^2 = b^2 + c^2 \quad (۱)$$

طبق فرض  $a + b + c = 60$  و  $h_a = 12$  است.



طبق روابط طولی در این مثلث قائم‌الزاویه داریم:

$$AH \times BC = AB \times AC \Rightarrow 12a = bc \quad (۲)$$



و جدول تعیین علامت  $xf(x)$  چنین است:

x	0	1
x	-	+
f(x)	+	-
xf(x)	-	-

دامنه تابع  $[0, 1]$  است.  $\Rightarrow \sqrt{xf(x)} : xf(x) \geq 0$

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۶ تا ۱۰)

۱۲۴- گزینه «۴»

(بهرام علاج مساس)

$$(fog)(x) = f(g(x)) = \frac{(g(x))^2}{\sqrt{1-(g(x))^2}} = \frac{\sin^2 x}{\sqrt{1-\sin^2 x}} = \frac{\sin^2 x}{\cos x}$$

$$= \sqrt{\tan^2 x} = |\tan x|$$

چون تانژانت زوایای واقع در ناحیه چهارم منفی است، لذا داریم:

$$(fog)(x) = -\tan x$$

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۴)

۱۲۵- گزینه «۴»

(امیرمسین نیلان)

$$g(x) = x^2 - 4x + 4 + 1 = (x-2)^2 + 1$$

$$\Rightarrow g(\sqrt{3}+2) = (\sqrt{3}+2-2)^2 + 1 = \sqrt{3} + 1$$

$$f(\sqrt{3}+1) = |2 - \sqrt{3} - 1| - 1 = |1 - \sqrt{3}| - 1 = (\sqrt{3} - 1) - 1 = \sqrt{3} - 2$$

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۴)

۱۲۶- گزینه «۴»

(سعید هاشمی)

باتوجه به تعریف تابع مرکب، دامنه تابع  $fog$  برابر  $\{1, 4, 5\}$  و دامنه تابع  $gof$

برابر  $\{1, 5\}$  است، پس دامنه تابع  $fog(x) + gof(x)$  برابر  $\{1, 5\}$  است. داریم:

$$fog(1) + gof(1) = 1 + 2 = 3$$

$$fog(5) + gof(5) = 2 + 5 = 7$$

پس  $a$  برابر ۵ است.

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۴)

۱۲۷- گزینه «۲»

(داوود بوالمننی)

ابتدا جواب‌های معادله  $f(x) = 1$  را می‌یابیم:

$$f(x) = 1 \Rightarrow x^3 - 7 = 1 \Rightarrow x^3 = 8 \Rightarrow x = 2$$

پس برای محاسبه ریشه‌های معادله  $f(g(x)) = 1$ ، معادله  $g(x) = 2$  را حل می‌کنیم:

$$g(x) = 2 \Rightarrow \begin{cases} x^2 - 1 = 2 \Rightarrow x = \pm\sqrt{3}, x \geq 2 \Rightarrow \\ \frac{x-1}{x+1} = 2 \Rightarrow x = -3, x < 2 \Rightarrow x = -3 \end{cases}$$

پس  $x = -3$  تنها ریشه معادله است.

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۴)

۱۲۸- گزینه «۱»

(عباس اسری)

$$f(3x-1) = \frac{2x-3}{5} \xrightarrow{x=\frac{t+1}{3}} f(t) = \frac{2(\frac{t+1}{3})-3}{5} = \frac{2t-7}{15}$$

$$\Rightarrow f(x) = \frac{2x-7}{15} \Rightarrow (gof)(x) = 3\left(\frac{2x-7}{15}\right) - 1 = \frac{6x-36}{15}$$

حال نقطه تقاطع تابع  $gof$  را با خط  $y = -x$  می‌یابیم:

$$\frac{6x-36}{15} = -x \Rightarrow 6x-36 = -15x \Rightarrow 21x = 36 \Rightarrow x = \frac{36}{21} = \frac{12}{7}$$

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۴)

۱۲۹- گزینه «۲»

(پویان طهرانیان)

تابع  $f$  اکیداً نزولی است، پس برای اینکه  $fog$  صعودی باشد، لازم است تابع  $g$  نزولی باشد:

$$g = \{(1, 6), (2, k), (3, 4), (4, 2)\} \xrightarrow{g \text{ نزولی است}} 4 \leq k \leq 6$$

کم‌ترین مقدار  $k$  برابر ۴ است.

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۶ تا ۱۴)

۱۳۰- گزینه «۲»

(فرشاد صدیقی‌فر)

دامنه تابع مرکب  $fog$  برابر است با:

$$D_{fog} = \{x \in D_g \mid g(x) \in D_f\}$$

از طرفی  $D_g = \mathbb{R}$  و  $D_f = (-\infty, 2]$  است. پس داریم:

$$D_{fog} = \{x \in \mathbb{R} \mid 2^x + 2^{-x} \leq 2\}$$

حال نامعادله اخیر را حل می‌کنیم:

$$2^x + 2^{-x} - 2 \leq 0 \Rightarrow 2^x + \frac{1}{2^x} - 2 \leq 0 \Rightarrow \frac{2^{2x} + 1 - 2(2^x)}{2^x} \leq 0$$

$$\Rightarrow \frac{(2^x - 1)^2}{2^x} \leq 0$$

می‌دانیم صورت و مخرج عبارت بالا هر دو نامنفی هستند، پس تساوی بالا فقط در

$$\text{حالت } \frac{(2^x - 1)^2}{2^x} = 0 \text{ برقرار است.}$$

$$\Rightarrow 2^x - 1 = 0 \Rightarrow 2^x = 1 \Rightarrow x = 0$$

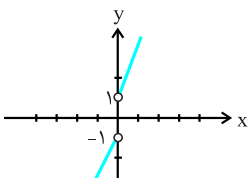
$$\Rightarrow D_{fog} = \{0\}$$

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۴)

ریاضی (۳) - گواه

۱۳۱- گزینه «۱»

با بازمندی تابع داده شده داریم:



$$y = 2x + \frac{|x|}{x} = \begin{cases} 2x + 1 & x > 0 \\ 2x - 1 & x < 0 \end{cases}$$

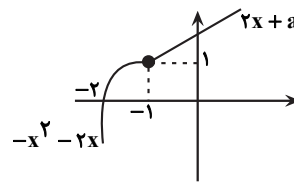
که مشاهده می‌شود در دامنه خود اکیداً صعودی است.

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۶ تا ۱۰)



۱۳۲- گزینه «۳»

بهترین راه برای فهم و حل این سوال رسم نمودار تابع است.



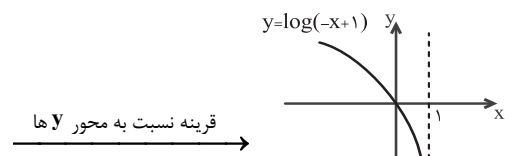
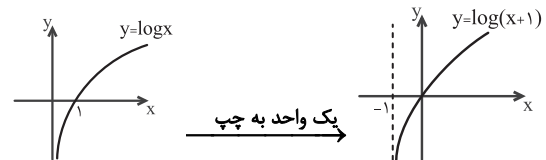
حداقل مقدار  $2x + a$  در نقطه ابتدایی خود به ازای  $x = -1$  باید از حداکثر مقدار تابع درجه ۲ در نقطه  $x = -1$  بیش‌تر یا مساوی آن شود:

$$1 \leq -2 + a \rightarrow 3 \leq a$$

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۶ تا ۱۰)

۱۳۳- گزینه «۲»

نمودار تابع  $y = |\log(-x+1)|$  را رسم می‌کنیم:

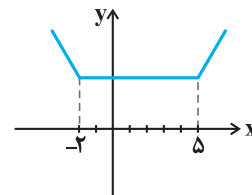


تابع در بازه  $(-\infty, 1)$  اکیداً نزولی است.

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۶ تا ۱۰)

۱۳۴- گزینه «۴»

نمودار تابع  $f$  داده شده، نمودار گلدانی به صورت زیر است:



که مشاهده می‌شود در  $x \geq 5$  اکیداً صعودی است پس داریم:

$$x \geq 5 : f(x) = \underbrace{|x+2|}_{+} + \underbrace{|x-5|}_{+} = 2x - 3$$

حال برای یافتن محل تلاقی  $f$  و  $g$  داریم:

$$f(x) = g(x) \Rightarrow 6x^2 + 5x + 1 = 2x - 3 \Rightarrow 6x^2 + 3x + 4 = 0$$

$$\Rightarrow \Delta = 9 - 4(6)(4) = -87 < 0 \rightarrow \text{ریشه ندارد}$$

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۶ تا ۱۰)

۱۳۵- گزینه «۴»

$$\frac{f}{g} = \frac{ax^3 + ax + a - 1}{ax^2 + bx + c} = x$$

$$\Rightarrow ax^3 + ax + a - 1 = ax^3 + bx^2 + cx$$

$$\Rightarrow \begin{cases} b = 0 \\ c = 1 \\ a = 1 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} f(x) = x^3 + x \\ g(x) = x^2 + 1 \end{cases} \Rightarrow f(g(a)) = f(g(1)) = f(2) = 10$$

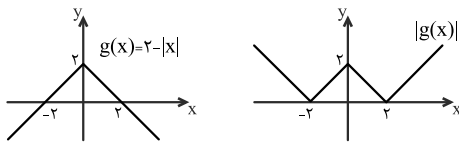
(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۲، ۳ و ۱۱ تا ۱۳)

۱۳۶- گزینه «۱»

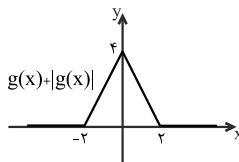
ضابطه‌ی تابع  $fog$  را تشکیل داده و نمودار آن را رسم می‌کنیم:

$$(fog)(x) = f(g(x)) = g(x) + |g(x)|$$

$fog$  مجموع دو تابع  $g(x)$  و  $|g(x)|$  است. نمودار این دو تابع را رسم کرده و با هم جمع می‌کنیم:



با توجه به نمودار زیر، تابع  $fog$  در بازه  $(0, 2)$  اکیداً نزولی است.



(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۶ تا ۱۳)

۱۳۷- گزینه «۱»

در تابع  $fog(x)$  داریم:

$$fog(4) = 17 \xrightarrow{g(4)=-3} f(-3) = 17$$

$$fog(7) = -5 \xrightarrow{g(7)=8} f(8) = -5$$

با استفاده از ۲ نقطه به دست آمده ضابطه خطی تابع  $f$  را به دست می‌آوریم:

$$m_f = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} = \frac{f(8) - f(-3)}{8 - (-3)} = \frac{-5 - 17}{11} = \frac{-22}{11} = -2$$

$$f(x) = -2x + b \xrightarrow{(8, -5)} -16 + b = -5 \rightarrow b = 11$$

$$\Rightarrow f(x) = -2x + 11 \xrightarrow{f(2)=?} f(2) = -2(2) + 11 = 7$$

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۳)



۱۳۸- گزینه «۳»

ابتدا تابع  $(gof)(x)$  را تشکیل می‌دهیم:

$$f(x) = 3x^2 + x - 2$$

$$g(x) = x^2 + 4x + 3$$

$$\begin{aligned} \Rightarrow (gof)(x) &= g(f(x)) = g(3x^2 + x - 2) = (3x^2 + x - 2)^2 \\ &+ 4(3x^2 + x - 2) + 3 \Rightarrow (gof)(x) = 0 \Rightarrow (3x^2 + x - 2)^2 \\ &+ 4(3x^2 + x - 2) + 3 = 0 \end{aligned}$$

به کمک تغییر متغیر  $3x^2 + x - 2 = t$  معادله را حل می‌کنیم:

$$\Rightarrow t^2 + 4t + 3 = 0 \Rightarrow (t+3)(t+1) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} t+3=0 \Rightarrow t=-3 \\ t+1=0 \Rightarrow t=-1 \end{cases}$$

$$\Rightarrow t = -3 \Rightarrow 3x^2 + x - 2 = -3$$

ریشه حقیقی ندارد  $\Delta < 0 \Rightarrow 3x^2 + x + 1 = 0$

$$\Rightarrow t = -1 \Rightarrow 3x^2 + x - 2 = -1 \Rightarrow 3x^2 + x - 1 = 0$$

$$\Rightarrow \Delta > 0 \Rightarrow S = \frac{-b}{a} = \frac{-1}{3}$$

پس مجموع ریشه‌های معادله  $(gof)(x) = 0$  برابر  $\frac{-1}{3}$  است.

(تابع (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۴))

۱۳۹- گزینه «۱»

با توجه به اینکه در ماشین داده شده  $x$  ابتدا در  $f$  و سپس حاصل آن در  $g$  قرار می‌گیرد، ماشین داده شده مربوط به تابع  $gof$  است یعنی داریم:

$$gof(x) = x\sqrt{x} + \sqrt{x} \xrightarrow{f(x)=\sqrt{x}} g(\sqrt{x}) = x\sqrt{x} + \sqrt{x}$$

$$\xrightarrow{x\sqrt{x}=(\sqrt{x})^3} g(\sqrt{x}) = (\sqrt{x})^3 + \sqrt{x}$$

$$\xrightarrow{\sqrt{x}=t} g(t) = t^3 + t$$

$$\Rightarrow g(x) = x^3 + x = x(x^2 + 1)$$

(تابع (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۴))

۱۴۰- گزینه «۳»

ابتدا توجه کنید که برای هر عدد حقیقی  $x$ ، داریم:  $0 \leq x - [x] < 1$ ، پس:

$$-1 < [x] - x \leq 0, \text{ در نتیجه: } -1 < f(x) \leq 0.$$

از طرفی داریم:

$$g(x) = \frac{1-2x}{x+1} = \frac{-2(x+1)+3}{x+1} = -2 + \frac{3}{x+1}$$

بنابراین خواهیم داشت:

$$(gof)(x) = g(f(x)) = -2 + \frac{3}{f(x)+1}$$

حال می‌توانیم برد تابع  $gof$  را تعیین کنیم:

$$-1 < f(x) \leq 0 \xrightarrow{+1} 0 < f(x)+1 \leq 1 \xrightarrow{\text{مکوس}} \frac{1}{f(x)+1} \geq 1$$

$$\xrightarrow{x^3} \frac{x^3}{f(x)+1} \geq 3 \xrightarrow{+(-2)} -2 + \frac{x^3}{f(x)+1} \geq 1$$

$$\Rightarrow (gof)(x) \geq 1 \Rightarrow \text{برد } = [1, +\infty)$$

(تابع (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۴))

زمین‌شناسی

۱۴۱- گزینه «۳»

(عرخان هاشمی)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: مقدار گیاخاک، مناطق معتدل و استوایی برخلاف قطبی و بیابانی زیاد است.  
گزینه «۲»: خاک حاصل از تخریب سیلیکات‌ها و سنگ‌های فسفاتی برخلاف خاک حاصل از تخریب سنگ‌های دارای کانی‌های مقاوم مانند کوارتز با ارزش و مناسب‌اند.  
گزینه «۳»: به‌طور میانگین  $3000$  سال زمان لازم است تا خاکی به ضخامت  $25$  میلی‌متر تشکیل شود و بنابراین برای تشکیل خاکی به ضخامت  $75$  میلی‌متر  $900$  سال زمان نیاز است.

گزینه «۴»: سنگ بستر در زیر افق  $C$  قرار دارد، لذا نه افق  $A$  و نه افق  $B$  حاوی سنگ بستر نیستند.

(منابع آب و خاک (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۵۳ و ۵۴))

۱۴۲- گزینه «۲»

(امیرعلی ملک‌آراء)

فکر کنید صفحه ۵۴:

خاک مناطق	مقدار گیاخاک	ضخامت خاک
معتدل	زیاد	زیاد
استوایی	زیاد	زیاد
قطب	کم	کم
بیابانی	کم	کم

طبق جدول بالا گزینه «۲» صحیح است.

(منابع آب و خاک (زمین‌شناسی، صفحه ۵۴))

۱۴۳- گزینه «۲»

(فرشید مشعریور)

فرسایش، فرایندی مداوم است که طی آن، ذرات خاک از بستر اصلی خود جدا و به کمک عوامل انتقال‌دهنده به مکان دیگری حمل می‌شود. فعالیت‌های انسانی آن را کاهش یا افزایش می‌دهد اما نمی‌تواند آن را کاملاً متوقف کند. مقدار فرسایش‌پذیری خاک، معمولاً در ایام مختلف سال، ثابت نیست.

(منابع آب و خاک (زمین‌شناسی، صفحه ۵۴))

۱۴۴- گزینه «۲»

(مادر جعفریان)

حفاظت آب و خاک در جلوگیری از آلودگی هوا و فرسایش خاک، تأثیر فراوانی دارد. پس در نتیجه حفاظت از آب و خاک تنها در جلوگیری از فرسایش خاک تأثیرگذار نیست.

(منابع آب و خاک (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۴۹ و ۵۷))

۱۴۵- گزینه «۴»

(بیزار سلطانی)

مواد حاصل از فرسایش کوه‌ها توسط عوامل فرسایشی همچون آب، باد و یخ به مناطق پست یا حوضه رسوبی انتقال یافته و در آنجا بر روی هم انباشته می‌شوند. این مواد، پس از سخت شدن، به سنگ‌های رسوبی تبدیل می‌شوند.

(منابع آب و خاک) (زمین‌شناسی، صفحه ۵۷)

۱۴۶- گزینه «۳»

(فرشید مشعریور)

دقت شود که در سوال، مقاومت سنگ‌ها در برابر انحلال خواسته شده است. سنگ‌های دارای انحلال‌پذیری کمتر، مقاومت بیشتری در برابر انحلال دارند. بیشترین انحلال‌پذیری و کمترین مقاومت در برابر انحلال مربوط به سنگ‌های تبخیری مانند گچ و نمک و پس از آن مربوط به سنگ آهک و در مرحله بعد سایر سنگ‌ها است.

(زمین‌شناسی و سازه‌های مهندسی) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۶۲ و ۶۳)

۱۴۷- گزینه «۴»

(سید مصطفی دهنوی)

در شکل الف محور سد عمود بر امتداد لایه‌هاست و در شکل ب محور سد موازی با امتداد لایه‌هاست. بنابراین شکل ب شرایط بهتری را برای انتخاب سد به وجود می‌آورد.

(زمین‌شناسی و سازه‌های مهندسی) (زمین‌شناسی، صفحه ۶۴)

۱۴۸- گزینه «۳»

(سید مصطفی دهنوی)

حرکات دامنه‌ای شامل ریزش، لغزش، خزش، جریان گلی و ... است. لغزش توده‌های سنگ و خاک، افزون بر ایجاد امواج خطرناک در مخزن، باعث کاهش ظرفیت و عمر مفید مخزن می‌شود. یکی از خطرانی که سازه‌ها را در مناطق شیب‌دار و کوهستانی تهدید می‌کند، خطر ریزش کوه و سقوط مواد در دامنه‌های پرشیب است. هر ساله اخبار زیادی مبنی بر ریزش کوه و مسدود شدن جاده‌ها و خطوط ریلی مناطق کوهستانی می‌شنویم.

(زمین‌شناسی و سازه‌های مهندسی) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۶۷ و ۶۸)

۱۴۹- گزینه «۱»

(صغری اصل‌معموری)

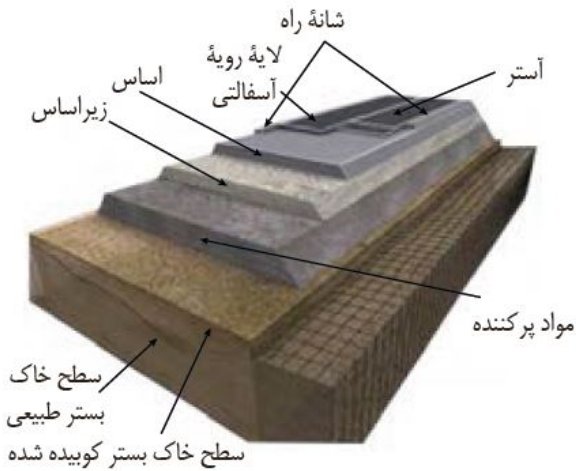
بر مبنای دانه‌بندی، خاک‌ها به دو دسته ریزدانه و درشت‌دانه تقسیم می‌شوند. در خاک‌های ریزدانه، مانند رس و لای، اندازه ذرت، کوچکتر از  $0.075$  میلی‌متر و در خاک‌های درشت‌دانه، مانند ماسه و شن، اندازه ذرات، بزرگتر از  $0.075$  میلی‌متر است. از خاک‌های دانه‌ریز و دانه‌درشت، در بسیاری از سازه‌ها مانند بدنه سدهای خاکی، زیرسازی جاده‌ها و باند فرودگاه‌ها استفاده می‌شود. پایداری خاک‌های ریزدانه، به میزان رطوبت آنها بستگی دارد. هر چقدر رطوبت خاک‌های ریزدانه بیشتر باشد، پایداری آنها کمتر می‌شود. اگر رطوبت در این خاک‌ها، از حدی بیشتر شود، خاک به حالت خمیری در می‌آید و تحت تأثیر وزن خود روان می‌شود. لغزش خاک‌ها در دامنه‌ها و ترانشه‌ها، به ویژه در ماه‌های مرطوب سال، ناشی از این پدیده است.

(زمین‌شناسی و سازه‌های مهندسی) (زمین‌شناسی، صفحه ۶۹)

۱۵۰- گزینه «۴»

(عرشیا مرزبان)

طبق شکل ۱۲-۴ قسمت ب صفحه ۷۰ کتاب درسی این گزینه صحیح است.



(زمین‌شناسی سازه‌های مهندسی) (زمین‌شناسی، صفحه ۷۰)



# دفترچه پاسخ

آزمون هوش و استعداد  
(دوره دوم)  
۲ شهریور

تعداد کل سوالات آزمون: ۲۰  
زمان پاسخ گویی: ۳۰ دقیقه

گروه فنی تولید

حمید لنجان زاده اصفهانی	مسئول آزمون
حمیدرضا رحیم خانلو	ویراستار
محیا اصغری	مدیر گروه مستندسازی
علیرضا همایون خواه	مسئول درس مستندسازی
حمید اصفهانی، نیلوفر امینی، حمید گنجی، مرجان جهان بانی، فاطمه راسخ، فرزاد شیرمحمدلی، سجاد محمدنژاد	طراحان
معصومه روحانیان	حروف چینی و صفحه آرایی
حمید عباسی	ناظر چاپ

## استعداد تحلیلی

## ۲۵۱- گزینه ۲

(ممبر اصفهانی)

در تصویر، شخص قهرمان - که بنا به موقعیت، ظاهراً باید شاد باشد - شاد نیست، حال آن که شخص سوم از سوم بودن خود - و نه قهرمان شدنش - شادمان است. این یعنی احساسات آدمی لزوماً به موقعیت‌های ظاهری او بسته نیست.

(هوش کلامی)

## ۲۵۲- گزینه ۱

(ممبر اصفهانی)

در تصویر صورت سؤال شخصی می‌تواند با طناب به شخص دیگر یاری برساند ولی از طناب کمک نمی‌گیرد و صرفاً با دراز کردن دست - که نمی‌رسد - به تمایل به یاری رساندن تظاهر می‌کند.

(هوش کلامی)

## ۲۵۳- گزینه ۱

(ممبر اصفهانی)

در متن صورت سؤال به‌وضوح ذکر شده است که اگر امکان رسیدن به قدرت برای عموم مردم فراهم باشد، نحوه مشروعیت‌بخشیدن ایدئولوژیک قدرت به خودش هم تحت نظارت عمومی قرار می‌گیرد و در نتیجه این دست عوامل تصحیح‌کننده، استحاله ایدئولوژی به دست ساختار قدرت، دشوارتر انجام می‌شود. پس امکان رسیدن به قدرت برای عموم مردم، مانع استحاله ایدئولوژی به یک آیین است و قدرتی که تحت نظارت عمومی باشد، برای استحاله ایدئولوژی به سود خود، توانایی کمتری دارد.

(هوش کلامی)

## ۲۵۴- گزینه ۲

(ممبر اصفهانی)

متن صورت سؤال، «تهی شدن ایدئولوژی از واقعیت» و «تبدیل آن به امری صرفاً ظاهری، صوری و زبانی» را از نتایج تغییراتی می‌داند که ساختار قدرت خواهان آن است. در گزینه ۱، ایدئولوژی از اساس دور از واقعیت دانسته و ارزش تغییر آن کم‌رنگ جلوه داده شده است. در گزینه ۴ «نیز وجود واقعیت و در نتیجه یک ایدئولوژی درست زیر سؤال رفته که بر این اساس اهمیت ایدئولوژی کم‌رنگ جلوه داده شده است. متن صورت سؤال همچنین وجود عوامل تصحیح‌کننده را عامل جلوگیری از این تغییرات ایدئولوژی به نفع ساختار قدرت می‌داند، اما گزینه ۳ «این ارتباط را رد و اظهار می‌کند که ایدئولوژی حتی در جوامعی که ذکر شد، دستخوش تغییراتی است. گزینه ۲» تکرار گفته‌های متن است.

(هوش کلامی)

## ۲۵۵- گزینه ۳

(نیلو فر امینی)

جالینوس در متن بدون آن که به ظواهر توجه کند، با دانش خود، به‌خوبی توانسته است علت درد بیمار را کشف کند. از این جهت، او در حدس و گمان خود خردمندانه عمل کرده است.

(هوش کلامی)

## ۲۵۶- گزینه ۴

(نیلو فر امینی)

متن پیشنهادی:

ب) «تاریخ شاهی» کتابی به پارسی درباره دوران حکومت سلسله قراخانیان کرمان در سده هفتم است.

ج) ناصرالدین منشی، مؤلف تاریخ شاهی را خواجه شهاب‌الدین ابوسعید معرفتی کرده است که آن را در دو بخش تنظیم کرده است.

د) هریک از بخش‌های کتاب فصول متعددی دارد، بخش نخست از سیاست مدن، اخلاق و خصال پادشاهان و وزیران، و ... است.

الف) بخش دوم کتاب درباره تاریخ کرمان است و مؤلف ضمن شرح برخی رویدادهای سلطنتی، به اهتمام او در امور وقفی پرداخته است.

(هوش کلامی)

## ۲۵۷- گزینه ۴

(ممبر اصفهانی)

ابیات صورت سؤال بیان می‌کند یکی از دلایل مبین گردی زمین، گردی آب است به این شکل که وقتی کشتی از دور به ساحل نزدیک می‌شود، ابتدا نوک دکل آن دیده می‌شود و سپس تدریجاً دیگر اجزای آن. این ابیات از ادیب‌الممالک فراهانی است که در عصر قاجار می‌زیست:

ج) زمین گرد است مانند گلوله / نیوتون کرده واضح این مقوله

ب) دلیل اولینش گردی آب / به دریا اندر آ، این نکته دریاب

د) کسی کو بیندی یم را به ساحل / شود از دور با کشتی مقابل

الف) نخست از پیکر کشتی در آن یم / نبیند هیچ غیر از نوک پرچم

(هوش کلامی)

## ۲۵۸- گزینه ۳

(ممبر کنبی)

با داده «الف»، ممکن است  $n$  برابر ۲۱، ۲۸ و ... باشد که در پاسخ تأثیرگذار است.

با داده «ب» نیز ممکن است  $n$  برابر ۱۵، ۲۸ و ... باشد که این نیز پاسخ را عوض می‌کند.

اگر هر دو داده را داشته باشیم،  $n$  عددی دورقمی و مضرب ۷ است که اگر آن را بر ۱۳ تقسیم کنیم، باقی‌مانده ۲ دارد. فقط عدد ۲۸ است که این چنین است. پس  $n = 28$  و رقم یکان عدد خواسته شده معلوم است.

(هوش ریاضی)



۲۵۹- گزینه «۳»

(شعبه کنونی)

اگر سن ما  $x$  باشد، معادله زیر باید درست باشد:

$$\frac{2(\Delta(x+4)+n)-64}{10} = x$$

پس:

$$10x + 40 + 2n - 64 = 10x \Rightarrow 2n = 64 - 40 = 24$$

$$\Rightarrow n = 12$$

(هوش ریاضی)

۲۶۰- گزینه «۱»

(مربیان جهانیانی)

اگر عدد ما  $x$  باشد، حاصل  $x^2 - x = x(x-1)$  چون  $x$  طبیعی است، حاصل ضرب دو عدد متوالی خواسته شده است که قطعاً ضرب یک عدد زوج در یک عدد فرد است که عددی زوج است.

دقت کنید اگر  $x = 2$  باشد، حاصل  $2 \times 1 = 2$  است که هم زوج است و هم اول.

(هوش ریاضی)

۲۶۱- گزینه «۴»

(نیلوفر امینی)

ما نمی‌دانیم چند درصد از واجدان شرایط رأی دادن از آغاز در انتخابات شرکت کردند. همچنین نمی‌دانیم آیا همه آنان که در دور نخست به نامزدهای «الف» و «ب» رأی داده‌اند، دوباره رأی خود را تکرار خواهند کرد یا خیر. از سهم دیگر نامزدهای انتخابات و نحوه پخش شدن رأی آن‌ها بین آقایان «الف» و «ب» نیز خبری نداریم.

(هوش ریاضی)

۲۶۲- گزینه «۱»

(غرزاد شیرممدلی)

پس از ۱۸۰ ثانیه:

$$1000 - \left(\frac{2}{3} \times 180\right) = 1000 - 120 = 880$$

تعداد «الف»‌ها:

$$500 + \left(\frac{2}{3} \times 3 \times 180\right) = 500 + 360 = 860$$

تعداد «ب»‌ها:

(هوش ریاضی)

۲۶۳- گزینه «۲»

(غرزاد شیرممدلی)

عدد تعداد مهره‌ها تقسیم بر ۵ و تقسیم بر ۱۱، باقی‌مانده ۴ دارد. پس عدد ما در تقسیم بر  $11 \times 5 = 55$  هم باقی‌مانده ۴ دارد. عددهای ممکن را فهرست می‌کنیم و باقی‌مانده تقسیم آن‌ها بر عدد ۷ می‌نویسیم:

$$59, 114, 169, 224, \dots$$

عددهای ممکن:

$$3, 2, 1, 0$$

باقی‌مانده‌ها بر ۷:

واضح است که عدد ۱۱۴ کوچک‌ترین عدد ممکن است و باقی‌مانده آن در تقسیم بر عدد ۸، عدد ۲ است:

$$114 = 14 \times 8 + 2$$

(هوش ریاضی)

۲۶۴- گزینه «۳»

(فاطمه اسخ)

عدد یکان ممکن است ۲ یا ۸ باشد:

$$2 \times 2 = 4, \quad 8 \times 8 = 64$$

و عدد صدگان عدد ۱ است:

$$1 \times 1 = 1$$

اگر یکان ۸ باشد، عبارت زیر به دست می‌آید که ۱۸۸۴ بر ۱۸ بخش‌پذیر نیست.

$$\begin{array}{r} 1 \Delta 8 \\ \times 18 \\ \hline 1884 \end{array}$$

اگر یکان ۲ باشد، معادله به ازای  $\Delta = 0$  برقرار و خواسته سؤال معلوم است:

$$\begin{array}{r} 102 \\ \times 12 \Rightarrow \square + \bigcirc \times \Delta = 2 + (1 \times 0) = 2 \\ \hline 1224 \end{array}$$

(هوش ریاضی)

۲۶۵- گزینه «۲»

(غرزاد شیرممدلی)

معادله‌ها را می‌نویسیم و آن‌چه را خواسته شده است ساده می‌کنیم:

$$M = R + 21, \quad D = R - 2$$

و آن‌چه را خواسته شده است ساده می‌کنیم:

$$\Rightarrow x = \frac{M}{R+D} = \frac{R+21}{R+R-2} = \frac{R+21}{2R-2} \quad (R \geq 3)$$

اگر  $x$  عددی طبیعی باشد، باید  $(R+21) = x(2R-2)$  باشد که در

آن  $x$  عددی طبیعی است. ضمن این‌که مخرج کسر حتماً زوج است، پس

صورت کسر هم باید زوج باشد، پس  $R$  حتماً فرد است. جدول زیر را

می‌توان رسم کرد:

R	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23
x	$\frac{24}{4}$	$\frac{26}{8}$	$\frac{28}{12}$	$\frac{30}{16}$	$\frac{32}{20}$	$\frac{34}{24}$	$\frac{36}{28}$	$\frac{38}{32}$	$\frac{40}{36}$	$\frac{42}{40}$	$\frac{44}{44}$

واضح است که فقط ۲ حالت ممکن است. همچنین به ازای  $R > 23$  نیز

$x < 1$  خواهد بود که طبیعی نیست.

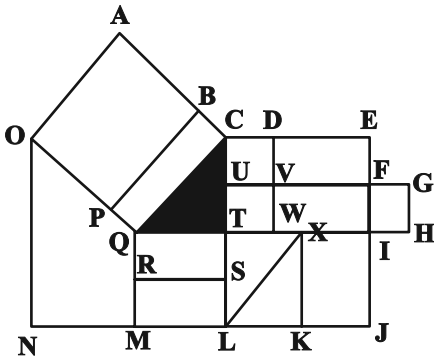
(هوش ریاضی)



(عمید کنشی)

۲۶۹- گزینه «۴»

مستطیل‌های مدنظر:



ACQO, BCQP

QTSR, QTLM, QXKM, QIJM

CDVU, UVWT, CDWT, CEFU, UFIT, UGHT

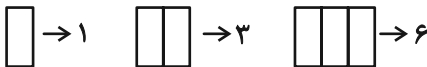
,CEIT, CEJL, UFJL

(هوش غیرکلامی)

(فرزاد شیرممدری)

۲۷۰- گزینه «۳»

یک مستطیل به عنوان شیشه جلو و یک مستطیل به عنوان طرح بدنه و دو مستطیل در جلو و عقب اتوبوس به شکل مربع هست. همچنین هفت مستطیل کنار هم به عنوان پنجره اتوبوس رسم شده است که تعداد بیش‌تری مستطیل می‌سازد. ابتدا الگو را کشف می‌کنیم:



پس تعداد مستطیل‌ها الگوی زیر را دارد:

۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷
۱	۳	۶	۱۰	۱۵	۲۱	۲۸
	+	+	+	+	+	+
	۲	۳	۴	۵	۶	۷
		+	+	+	+	+
		۱	۱	۱	۱	۱

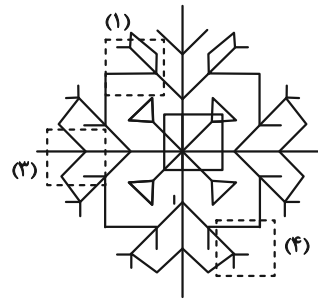
پس تعداد مستطیل‌های شکل برابر است با:  $1+1+2+28=32$

(هوش غیرکلامی)

(سپار ممدنژاد)

۲۶۶- گزینه «۲»

قسمت‌های مدنظر:

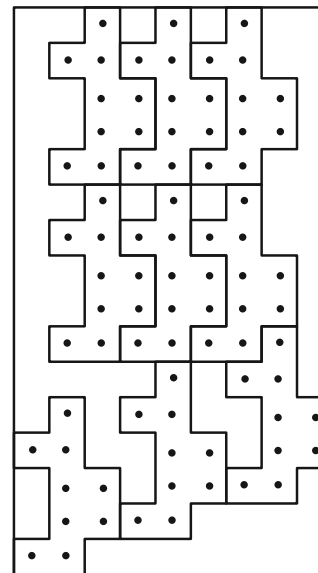


(هوش غیرکلامی)

(فاطمه راسخ)

۲۶۷- گزینه «۲»

تکرار الگوی مدنظر در صورت سؤال:



(هوش غیرکلامی)

(سپار ممدنژاد)

۲۶۸- گزینه «۳»

در الگوی صورت سؤال، از چپ به راست ابتدا شکل مربوط به چشم، سپس شکل مربوط به حالت بینی و در نهایت شکل مربوط به دهان معلوم شده است. به این شکل که  $\triangle$  معادل A،  $\circ$  معادل B،  $\smile$  معادل C و  $\text{---}$  معادل D است. پس پاسخ باید CAB باشد.

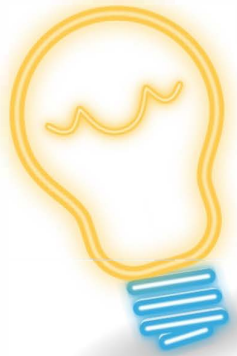
(هوش غیرکلامی)

دانلود رایگان تمام آزمون های آزمایشی

در کانال تلگرام ما :

# آزمونها آزمایشی

[t.me/Azmoonha\\_Azmayeshi](https://t.me/Azmoonha_Azmayeshi)



شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان سازمان سنجش آموزش کشور

join us ...

