

## آزمون ۱۹ آبان ماه دوازدهم تجربی

نام درس	تعداد سؤال	زمان پیشنهادی
زیست شناسی ۳	۲۰	۵۰ دقیقه
زیست شناسی پایه	۳۰	

### طراحان سؤال ( به ترتیب حروف الفبا)

#### زیست شناسی

محمد مهدی آقازاده - جواد ابادرلو - نیما بابامیری - آریا بامرفیع - سمانه توتونچیان - محمد جاوید - حامد حسین پور - اشکان خرمی - علیرضا رحیمی - علیرضا رضایی - محمد مهدی روزبهانی - محمد زارع - وحید زارع - اشکان زرنیدی - حسن علی ساقی - نیلوفر شربتیان - نیما شکورزاده - مجتبی فخری نیان - حمیدرضا فیض آبادی - سیمین قائمی - وحید کریمزاده - مهدی ماهری - علی اصغر مشکلی - محمد حسن مومنزاده - جواد مهدوی قاجاری - امیرحسین میرزایی - کاوه ندیمی - سید امیرحسین هاشمی - پژمان یعقوبی

### گروه علمی تولید آزمون

نام درس	گزینشگر	مسئول درس	ویراستار استاد	گروه ویراستاری	بازبین نهایی	مؤلف پاسخنامه	مؤلف درسنامه
زیست شناسی	محمد مهدی روزبهانی	امیرحسین بهروزی فرد	علیرضا دبانی	محمد مهدی گل بخش - ملیکا باطنی - محمد حسن کریمی فرد علی خدادادگان - امیرحسین علیدوستی	کارن کنعانی	فراز حضرتی پور	امیرمحمد طباطبایی سیحان رحمانی

### گروه اجرایی تولید آزمون

مدیر گروه آزمون	مسئول دفترچه آزمون	مسئول دفترچه درسنامه	حروف نگار
زهرا سادات غیائی	امیرحسین منفرد	علی رفیعیان	سیده صدیقه میرغیائی

### گروه مستندسازی و اجرای مصوبات + نظارت چاپ

مدیر گروه مستندسازی	محیا اصغری
مسئول دفترچه مستندسازی	مهساسادات هاشمی
گروه مستندسازی درس زیست شناسی	مهساسادات هاشمی (مسئول درس) - محمد بهمن آبادی - زینب باور نگین - مهدی اسفندیاری

سایت کنکور

با آزمون مشابه پارسال آشنا شوید.

در روز سه شنبه قبل از آزمون اصلی می توانید در آزمون مشابه پارسال شرکت کنید. این آزمون فرصتی برای آمادگی بهتر در آزمون اصلی روز جمعه است. آزمون مشابه پارسال را به طور کامل تحلیل کنید.

برای شرکت در آزمون مشابه پارسال به صفحه شخصی خود در سایت کانون بروید و وارد بخش آزمون های غیر حضوری شوید.

۱- در کدام گزینه، همه پروتئین‌های مطرح شده، توسط رناتن‌های متصل به شبکه آندوپلاسمی یاخته تولید می‌شوند؟

(۱) لیزوزیم، هموگلوبین، آلبومین

(۲) پمپ سدیم پتاسیم، گلوتن، کلاژن

(۳) اکسی توسین، گیرنده آنتی ژن، اکتین

(۴) پپسین، آمیلاز بزاق، لیپاز لوزالمعده

۲- در خصوص یک یاخته سالم و فعال انسان، کدام مورد زیر درست است؟

(۱) آنزیم‌های کافندتن (لیزوزوم)، در حین ساخته شدن از سر آمینی خود وارد شبکه آندوپلاسمی زیر می‌شوند.

(۲) ریزکیسه‌های حاوی پروتئین‌های ترش‌حی با مصرف رایج‌ترین شکل انرژی، از یاخته خارج می‌شوند.

(۳) پروتئین‌های خارج شده از شبکه آندوپلاسمی زیر، به سطحی از دستگاه گلژی وارد می‌شوند که به غشای یاخته نزدیک‌تر است.

(۴) پروتئین‌های موجود در ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم یاخته، به‌طور حتم توسط رناتن (ریبوزوم)‌های همان یاخته ساخته شده‌اند.

۳- در شکل مقابل، بخش‌های ۱ و ۲ با کمک یکدیگر ساختاری شبیه به نخ و دانه

تسیب را در یاخته ایجاد می‌کنند، با توجه به این موضوع، کدام گزینه درباره

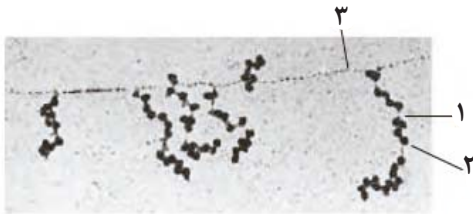
بخش ۳ به‌طور قطع درست است؟

(۱) برخلاف دو بخش دیگر، همواره به سطح داخلی غشای یاخته متصل است.

(۲) همانند دو بخش دیگر، از واحدهای واجد قند دئوکسی‌ریبوز تشکیل شده است.

(۳) برخلاف یکی از بخش‌های دیگر، در تولید آن، تنها یک آنزیم به کار می‌رود.

(۴) همانند یکی از بخش‌های دیگر، فاقد هرگونه آمینواسید در ساختار خود می‌باشد.



۴- در ارتباط با همه ریبونوکلیک‌اسیدهای مورد نیاز برای پروتئین‌سازی که در یک یاخته زنده فعالیت می‌کنند، کدام مورد قطعاً صحیح است؟

(۱) فقط در بخشی از مراحل تشکیل آن‌ها، پیوندهای هیدروژنی در بین نوکلئوتیدهای با قند یکسان تشکیل می‌گردد.

(۲) در روند ترجمه، هیچ‌یک از نوکلئوتیدهای آن‌ها، با نوعی ریبونوکلیتوتید دیگر پیوند هیدروژنی تشکیل نمی‌دهند.

(۳) پس از اتمام فعالیت آنزیم رنابسپاراز، فقط بعضی از پیوندهای فسفودی‌استر موجود در ساختار آن‌ها شکسته می‌شود.

(۴) به منظور تشکیل پیوندهای فسفودی‌استر در بین زیرواحدهای سازنده آن‌ها، لازم است تا فقط بعضی از انواع رنابسپارازها به دنا متصل شوند.

۵- نوعی ساختار یاخته‌ای نقش اصلی را در فرآیند پروتئین‌سازی برعهده دارد. کدام موارد زیر، در ارتباط با این ساختار صحیح است؟

(الف) هیچ‌گاه در مجاورت ژن‌های سازنده خود مشاهده نمی‌شود.

(ب) همواره دارای جایگاه‌های ویژه‌ای برای قرارگیری رنای ناقل در هر حالت خود هستند.

(ج) هیچ‌گاه دارای قند دئوکسی‌ریبوز در میان اجزای سازنده خود نمی‌باشد.

(د) همواره عمل ترجمه را از انتهای آمینی به سوی انتهای کربوکسیلی رشته پپتیدی در حال ساخت انجام می‌دهد.

(۱) الف - ب (۲) الف - ج (۳) ب - ج (۴) ج - د

۶- در یک یاخته فعال، به منظور افزایش سرعت پروتئین‌سازی، همواره لازم است تا .....

(۱) فرایند ترجمه با کمک عوامل مرتبط با ژن تنظیم شود.

(۲) فرایند ترجمه پیش از پایان رونویسی رنای پیک آغاز شود.

(۳) رنای پیک به سبب سازوکارهایی از تجزیه زود هنگام حفظ شود.

(۴) تعدادی رناتن، ترجمه را به‌طور همزمان از یک نقطه آغاز کنند.

۷- در ارتباط با هر مرحله‌ای از فرآیند ترجمه رنای پیک که می‌توان در طی آن، مولکول‌های واجد پیوند هیدروژنی را به‌طور

همزمان در بیش از یک جایگاه از ساختار رناتن (ریبوزوم) مشاهده کرد، کدام گزینه درست است؟

(۱) نوعی آنزیم، با آزاد کردن مولکول آب در جایگاه A ریبوزوم، میان آمینواسیدها پیوند پپتیدی تشکیل می‌دهد.

(۲) انواعی از رنای ناقل مکمل یا غیرمکمل متصل به آمینواسید، به جایگاه A ریبوزوم وارد می‌شوند.

(۳) در درون جایگاه A رناتن (ریبوزوم)، مولکولی واجد آمینواسید قابل مشاهده می‌باشد.

(۴) پیوندهای کم‌انرژی بین دو ریبونوکلیک‌اسید، در جایگاه P ریبوزوم شکسته می‌شود.

- ۸- چند مورد برای تکمیل عبارت مقابل نامناسب است؟ «در یک یاخته یوکاریوتی، هر رنایی که .....، به طور حتم .....»
- (الف) با رمز آغاز شروع می شود - دارای توالی های ۳ نوکلئوتیدی می باشد.
- (ب) درون مجموعه کامل زیرواحدهای رناتن دیده می شود - داری حلقه پنج کربنه است.
- (ج) توانایی اتصال به مولکول های mRNA را دارد - فاقد هر گونه توالی سه نوکلئوتیدی اختصاصی است.
- (د) دارای دو نوع ساختار می باشد - نوکلئوتیدهایی که فاقد پیوند هیدروژنی هستند فقط در دو سر آن قرار می گیرند.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)
- ۹- کدام مورد، نسبت به سایر موارد در مراحل بیشتری از فرآیند ترجمه قابل مشاهده است؟
- (۱) خروج رنای ناقل از ریبوزوم، در حالی که به آمینواسیدی اتصال ندارد.
- (۲) مستقر بودن رنای ناقل در جایگاه A ریبوزوم، در حالی که آمینواسیدهایی به آن متصل هستند.
- (۳) خروج رنای ناقل از جایگاه E ریبوزوم، در حالی که فقط یکی از جایگاه های دیگر ریبوزوم اشغال شده است.
- (۴) قرار داشتن همزمان دو رنای ناقل در ریبوزوم، در حالی که هر کدام مستقیماً به یک آمینواسید متصل هستند.
- ۱۰- در ارتباط با فرآیند ترجمه در یک یاخته یوکاریوتی، چند مورد درست است؟
- (الف) پس از اینکه رنای ناقل فاقد آمینواسید در جایگاه E ریبوزوم قرار می گیرد، به طور حتم، جایگاه A آماده پذیرش رنای ناقل بعدی خواهد شد.
- (ب) قبل از اینکه رنای ناقل در مقابل کدون آغاز در جایگاه P ریبوزوم قرار گیرد، به طور حتم، زیرواحد بزرگ ریبوزوم به زیرواحد کوچک آن اضافه می شود.
- (ج) پس از اینکه عامل آزادکننده برای اولین بار به جایگاه A ریبوزوم وارد می شود، به طور حتم، دو نوع پیوند هیدروژنی و اشتراکی در جایگاه P شکسته می شود.
- (د) قبل از اینکه رنای ناقل با توالی پادرمزهای AUC از جایگاه P ریبوزوم خارج شود، به طور حتم، پیوند هیدروژنی بین دو نوع مولکول RNA در جایگاه A تشکیل می شود.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)
- ۱۱- به منظور تکمیل عبارت زیر، کدام گزینه نامناسب است؟
- «در یک یاخته بنیادی میلوئیدی در مغز استخوان فردی بالغ، فرایند ویرایش دناى اصلی ..... پیرایش .....»
- (۱) برخلاف - باعث تغییر توالی نوکلئوتیدی هر دو رشته در نوعی نوکلئیک اسید خطی دورشته ای توسط یک آنزیم می شود.
- (۲) همانند - بر روی نوعی رشته پلی نوکلئوتیدی صورت می گیرد که در محل فعالیت پروتئین های هیستون تولید می گردد.
- (۳) برخلاف - به منظور جلوگیری از انتقال اشتباهات نوعی آنزیم بسپارازی به یاخته های حاصل از تقسیم یاخته ای رخ می دهد.
- (۴) همانند - با شکستن پیوندی همراه است که بین گروه فسفات یک نوکلئوتید و گروه هیدروکسیل قند نوکلئوتید دیگر تشکیل می شود.
- ۱۲- مطابق با شکل روبه رو در زیر میکروسکوپ الکترونی، اندازه رناهای ساخته شده متفاوت دیده می شود. در ارتباط با این رناها کدام مورد قطعاً صحیح است؟
- (۱) در هر زمان انواع آنزیم های رنابسپاراز در مراحل مختلفی از فرایند رونویسی هستند.
- (۲) جدیدترین مولکول های رنایی که در حال ساخت هستند کوتاه بوده و به توالی راه انداز رونویسی نزدیک تر هستند.
- (۳) همواره ترجمه این مولکول های رنا (RNA) قبل از رسیدن آنزیم به توالی ویژه پایان رونویسی، آغاز می شود.
- (۴) هریک از مولکول های رنای موجود در شکل دارای رونوشت توالی ویژه پایان رونویسی برخلاف رونوشت توالی راه انداز می باشند.
- ۱۳- کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟
- «با توجه به فرایند رونویسی در یوکاریوت ها، بلافاصله پس از آنکه آنزیم رنابسپاراز .....، به طور حتم ..... می شود.»
- (۱) اولین پیوند هیدروژنی را می شکند - نوکلئوتید مکمل در برابر نوکلئوتید رشته الگوی دنا قرار داده
- (۲) اولین پیوند بین دو نوکلئوتید با قند ریبوز را تشکیل می دهد - وارد مرحله طویل شدن رونویسی
- (۳) توالی راه انداز را برای شروع رونویسی شناسایی می کند - همزمان اولین نوکلئوتید قرار گرفته در ژن رونویسی
- (۴) از مولکول دنا و رنای تازه ساخته شده جدا می شود - اتصال دو رشته مولکول دنا که در بخش هایی از هم جدا شده اند، به هم مشاهده

۱۴- به طور معمول، کدام دو ویژگی را می توان در مرحله یکسانی از فرایند رونویسی در پروکاریوتها مشاهده نمود؟

- ۱) پیوند میان نوکلئوتیدهای با قند متفاوت شکسته شده و طی آن نخستین پیوند فسفودی استر در رنا شکل می گیرد.
- ۲) بیشترین تعداد پیوند هیدروژنی در طی آن تشکیل شده و امکان شکسته شدن پیوند فسفودی استر در آن وجود دارد.
- ۳) نوعی آنزیم پروتئینی به توالی راهانداز چسبیده و زنجیره کوتاهی از نوکلئیک اسید خطی را در هسته تولید می نماید.
- ۴) پیوند هیدروژنی میان دو رشته مولکول دنا تشکیل شده و نوعی توالی خاص توسط آنزیم رنابسپاراز شناسایی می شود.

۱۵- در یوکاریوتها، کدام مورد را می توان قطعاً مربوط به مرحله اول فرایند رونویسی دانست؟

- ۱) شناسایی توالی خاصی از ژن برای شروع رونویسی از محل صحیح
- ۲) تشکیل تنها تعداد محدودی پیوند بین نوکلئوتیدهای دارای قند ریبوز
- ۳) شروع فرایند با استفاده از نوکلئوتیدهای دارای باز آلی یوراسیل
- ۴) شکسته شدن پیوندهای هیدروژنی در توالی راهانداز به طور کامل

۱۶- در انسان، به منظور تولید یک پروتئین ترشحی توسط لنفوسیت B، پس از برقرار شدن دومین پیوند پپتیدی، کدام اتفاق رخ می دهد؟

- ۱) tRNA بدون آمینواسید در جایگاه E ریبوزوم قرار می گیرد.
- ۲) پیوند بین زنجیره پلی پپتیدی و دومین tRNA سست می شود.
- ۳) آمینواسید جایگاه A از رنای ناقل (tRNA) خود جدا می شود.
- ۴) tRNA حامل سومین آمینواسید به جایگاه A ریبوزوم وارد می گردد.

۱۷- یاخته هایی که ..... ساختار تسبیح مانند را همزمان با رونویسی از یک ژن مربوط به دنا اصلی ایجاد کنند .....  
 ۱) نمی توانند - فاقد آنزیم پروتئینی در محل حضور دنا اصلی می باشند.

- ۲) می توانند - دارای ساختارهایی متشکل از هیستون و دنا به نام نوکلئوزوم می باشند.
- ۳) نمی توانند - دارای چندین نقطه شروع همانندسازی و توانایی تغییر تعداد نقاط هستند.
- ۴) می توانند - بخش هایی از رنای پیک اولیه حذف و رنای بالغ برای ترجمه به رناتن می رسد.

۱۸- آنزیم رنابسپاراز ..... آنزیم رنابسپاراز، .....  
 ۱) همانند - توانایی شکست پیوند هیدروژنی، میان دو باز آلی مکمل را حین فعالیت خود دارد.

- ۲) برخلاف - در یاخته های فاقد هیستون همانند یاخته های دارای هیستون متنوع است.
- ۳) همانند - در حین فعالیت خود، توانایی شکستن پیوند اشتراکی بین فسفات یک نوکلئوتید و قند نوکلئوتید دیگر را دارد.
- ۴) برخلاف - در یاخته های دارای DNA اصلی متصل به غشاء، تنوع محصولات بیش تری دارد.

۱۹- چند مورد از موارد زیر مربوط به شباهت های فرایندهای رونویسی و همانندسازی در هسته یاخته های یوکاریوتی است؟

- الف) شکستن پیوندهای هیدروژنی میان دو رشته دنا توسط یک نوع آنزیم مشترک.
- ب) شکستن پیوندهای اشتراکی توسط آنزیمی که توانایی تشکیل پیوندهای اشتراکی را دارد.
- ج) رخ دادن هر دو فرایند در هسته هر یاخته هسته دار.
- د) الگو بودن تنها یک رشته از دنا برای هر آنزیم با فعالیت بسپارازی.

۱) ۱      ۲) ۲      ۳) ۳      ۴) ۴

۲۰- کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می کند؟

«..... آنزیم های رنابسپاراز موجود در یک یاخته عصبی انسان، به طور حتم .....»

- ۱) همه - در درون جسم یاخته ای فعالیت خود را انجام می دهند.
- ۲) فقط بعضی از - در رونویسی از ژن های مربوط به تقسیم میتوز نقش دارند.
- ۳) همه - همانند مولکول هایی که تولید می کنند، با ژن مرتبط هستند.
- ۴) فقط بعضی از - نوعی بسپار زیستی و درون یاخته ای محسوب می شوند.

وقت پیشنهادی: ۳۰ دقیقه

گردش مواد در بدن (زیست شناسی ۱: صفحه های ۴۷ تا ۶۸)

۲۱- کدام گزینه فقط در یکی از مراحل چرخه ضربان قلب در یک فرد سالم صورت می گیرد؟

- ۱) ارسال خون تیره به ششها برخلاف ورود خون به دهلیزها
- ۲) استراحت دهلیزها همانند عبور خون از دریچه دولختی
- ۳) کاهش حجم حفره دهلیزها برخلاف خروج خون از بطنها
- ۴) پر شدن بطنها به طور کامل همانند باز بودن دریچه سه لختی

۲۲- در ارتباط با بخشی از نوار قلب که ..... می توان گفت .....

- (۱) رسم موج P آغاز می گردد - سدی از جنس بافت پیوندی مانع انتقال تحریکات الکتریکی به گره دوم شبکه هادی قلبی شده است.
- (۲) ثبت موج S به اتمام می رسد - یاخته هایی از ماهیچه بطن که برای تحریک خودبه خودی قلب اختصاصی نشده اند، شروع به انقباض می کنند.
- (۳) ثبت موج T خاتمه می یابد - طول یاخته های ماهیچه های بطن چپ به کمترین میزان خود در یک چرخه کامل قلبی می رسد.
- (۴) خط صاف بین موج S تا T ثبت شده است - فشار خون درون حفره های از قلب که سیاهرگ کرونری به آن وارد می شود، در حال افزایش است.

۲۳- چند مورد، عبارت زیر را به درستی کامل می کند؟

«با توجه به چرخه ضربان قلب، اگر نوار قلب یک فرد جوان و سالم را که در حالت استراحت و آرامش قرار دارد، به مدت یک دقیقه ثبت کنیم، حین بررسی این نوار، فاصله ..... ممکن نیست حدود ۵/۰ ثانیه باشد.»

(الف) دو موج QRS متوالی

(ب) دو صدای متوالی قلب

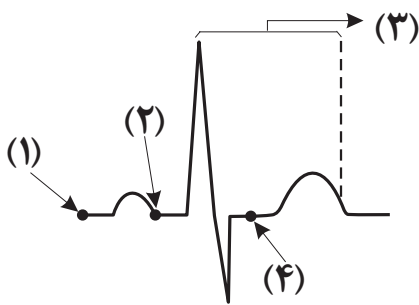
(ج) قله دو موج P متوالی

(د) انتشار جریان الکتریکی از گره دوم به نوک قلب

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

۲۴- با توجه به شکل مقابل، در یک فرد سالم، کدام عبارت صحیح است؟

- (۱) به منظور ثبت بخش «۱» لازم است جریان الکتریکی از گره دوم به دسته تار خروجی از آن منتشر شود.
- (۲) بلافاصله بعد از ثبت بخش «۴»، نمی توان در دیواره جانبی بطن ها، شاهد شروع انتشار جریان الکتریکی از نوک قلب به سمت بالا بود.
- (۳) در مرحله قبل از ثبت بخش «۳»، در پی انتشار جریان الکتریکی در دیواره حفرات بالایی قلب، بزرگ ترین دریچه های قلبی بسته می شوند.
- (۴) به منظور ثبت بخش «۲»، لازم است جریان الکتریکی از یک دسته تار موجود در دیواره بین دو حفره بزرگ تر قلب، به دو شاخه دیگر منتشر شود.



۲۵- کدام گزینه در مورد ساختار بافتی دیواره قلب انسان صحیح است؟

- (۱) برون شامه همانند نازک ترین لایه قلب دارای بافت پوششی بوده و با نوعی مایع در تماس است.
  - (۲) ضخیم ترین لایه قلب برخلاف لایه میانی دیواره قلب، حاوی بافت پیوندی متراکم است.
  - (۳) داخلی ترین لایه قلب از بافتی با تعداد یاخته کم و ماده زمینه ای اندک تشکیل شده است.
  - (۴) بافت پوششی برون شامه برخلاف درون شامه توسط یک لایه بافت پیوندی سست پشتیبانی می شود.
- ۲۶- چند مورد برای تکمیل عبارت مقابل مناسب است؟ «یاخته های ماهیچه ..... از نظر ..... به یکدیگر شباهت دارند.»

(الف) اسکلتی و بنداره پیلور - داشتن سارکومر

(ب) دریچه سه لختی و بنداره مویرگی - رنگ و شکل ظاهری

(ج) گره سینوسی دهلیزی و بیشترین یاخته های لایه میانی قلب - ارتباط با دیگر یاخته ها از طریق صفحات بینابینی

(د) دسته تارهای شبکه هادی و لایه میانی سرخرگ - داشتن پروتئین های انقباضی

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

۲۷- کدام عبارت در مورد شبکه هادی قلب یک فرد سالم نادرست است؟

- (۱) هر گرهی که با ۴ دسته تار از بافت هادی مرتبط می شود، بلافاصله در زیر منفذ بزرگ سیاهرگ زبرین قرار دارد.
- (۲) هر گرهی که در عقب دریچه سه لختی قرار دارد انتقال جریان الکتریکی را با فاصله زمانی انجام می دهد.
- (۳) با رسیدن جریان الکتریکی از سمت دهلیزها به لایه عایق بین دهلیزها و بطن ها، هنوز انقباض بطن ها آغاز نشده است.
- (۴) جهت حرکت جریان الکتریکی در رشته های بافت هادی موجود در دیواره مشترک بطن ها، خلاف جهت انقباض بطن هاست.

۲۸- در ارتباط با ساختار قلب و رگ های خونی متصل به آن، چند مورد از عبارت های زیر صحیح است؟

- (الف) انشعابی از سرخرگ ششی که از پشت قوس آئورت عبور می کند، نسبت به انشعاب دیگر آن طول کمتری دارد.
- (ب) نخستین انشعابات سرخرگ آئورت، در سطح بالاتری نسبت به نخستین انشعابات سرخرگ ششی قرار دارند.
- (ج) تعداد سیاهرگ های متصل به دهلیز چپ قلب، دو برابر تعداد سیاهرگ های متصل به دهلیز راست است.
- (د) نوعی دریچه که اجازه ورود خون به بطن چپ را می دهد، برخلاف سایر دریچه ها، دو قطعه ای است.

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

۲۹- با توجه به انواع دریچه‌های موجود در قلب یک انسان سالم و طبیعی کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) دریچهٔ دولختی کمترین فاصله را با دریچهٔ سینی آئورتی نسبت به سایر دریچه‌ها دارد.
- (۲) دریچهٔ سینی سرخرگ ششی در برش عرضی مورب دارای بیشترین فاصله با دریچهٔ سه‌لختی است.
- (۳) مرکزی‌ترین دریچه، دریچهٔ سینی آئورتی است که از سه قطعهٔ آویخته تشکیل شده است.
- (۴) از نظر اندازه، دریچهٔ سه‌لختی بزرگترین دریچهٔ قلبی است که در سطح پایین‌تری نسبت به سایر دریچه‌ها قرار دارد.

۳۰- نزدیک‌ترین حفرهٔ قلبی به اندام سازندهٔ ترکیباتی فاقد آنزیم و مؤثر در گوارش چربی‌ها، برخلاف دهلیز راست چه مشخصه‌ای دارد؟

- (۱) با تعدادی رگ خونی واجد سه لایهٔ اصلی در دیوارهٔ خود در ارتباط است.
- (۲) توسط رگ‌های کوچک منشعب شده از سرخرگ آئورت خون‌رسانی می‌شود.
- (۳) در ثبت مرتفع‌ترین موج در نمودار نوار قلب نقش اصلی را دارد.
- (۴) خون موجود در مسیر گردش خون عمومی، در تماس مستقیم با یاخته‌های پوششی جدار داخلی آن قرار می‌گیرد.

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

«در ارتباط با دستگاهی که مسئول حمل چربی‌های جذب شده از لولهٔ گوارش به خون است می‌توان گفت .....»

- (۱) بالاترین اندام این دستگاه در فرد بالغ و کاملاً سالم در پشت حفرهٔ دهانی قرار گرفته است.
- (۲) لنف خارج شده از آپاندیس و کولون بالارو به مجرای لنفی با ضخامت کمتر نسبت به مجرای دیگر تخلیه می‌شود.
- (۳) همهٔ اندام‌هایی از این دستگاه که در سمت چپ مجرای لنفی چپ قرار گرفته‌اند خون سیاهرگی خود را به سیاهرگ باب کبدی می‌ریزند.
- (۴) گره‌های این دستگاه تراکم زیادی در اطراف بنداره انتهایی روده باریک داشته و تعداد رگ‌های وارد شده به این گره‌ها از رگ‌های خارج شده از آن بیشتر است.

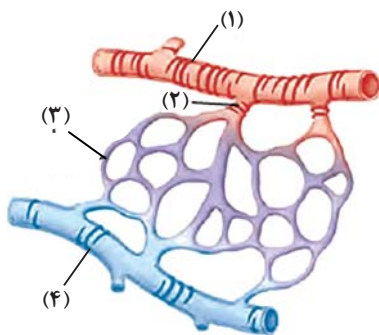
۳۲- کدام گزینه در ارتباط با اجزای دستگاه لنفی انسان به درستی بیان شده است؟

- (۱) هر گره لنفی، به همراه چند گره لنفی دیگر در قسمت‌هایی از بدن به‌صورت تجمع یافته قرار دارد.
- (۲) هر اندام لنفی، محتویات خود را به بزرگترین مجرای لنفی موجود در بدن وارد می‌کند.
- (۳) هر مجرای لنفی، در ساختار خود فاقد چندین گره لنفی متصل به یکدیگر است.
- (۴) هر رگ لنفی، در حمل مایعی شامل انواعی از مواد و یاخته‌ها نقش ایفا می‌کند.

۳۳- به طور کلی کدام گزینه در ارتباط با نوعی اندام لنفی که تنها در نیمهٔ چپ بدن دیده می‌شود، نادرست است؟

- (۱) بین این اندام و مجرای لنفی چپ گره‌های لنفاوی وجود دارد.
- (۲) در این اندام همانند کلیه، سرخرگ بالاتر از سیاهرگ قرار دارد.
- (۳) این اندام همانند بزرگترین غدهٔ دستگاه گوارش می‌تواند محل بیان ژن هموگلوبین در دوره‌ای از زندگی فرد باشد.
- (۴) سیاهرگ خروجی از این اندام با عبور از پشت لوزالمعده در نهایت به سیاهرگ باب می‌پیوندد.

۳۴- کدام گزینه در ارتباط با شکل مقابل به درستی بیان شده است؟



- (۱) بخش (۱) نوعی رگ با لایهٔ ماهیچه‌ای حاوی رشته‌های کشسان بیشتر در مقایسه با آئورت را نشان می‌دهد که در ساختار خود فاقد دریچه و حفرهٔ وسیع می‌باشد.

- (۲) بخش (۲) نوعی رگ دارای ماهیچه‌های صاف و رشته‌های کشسان اندک را نشان می‌دهد که توسط نوعی بافت پیوندی دربر گرفته می‌شوند.

- (۳) بخش (۳) نوعی ماهیچهٔ صاف را نشان می‌دهد که در ابتدای بعضی شبکه‌های مویرگی یافت می‌شود و در تنظیم جریان خون آنها نقش اصلی را دارد.

- (۴) بخش (۴) تنها از یک لایهٔ بافت پوششی سنگفرشی با ضخامت کم تشکیل شده است که مسافت تبادل مواد بین خون و مایع میان‌بافتی را به حداقل مقدار ممکن می‌رساند.

۳۵- با توجه به مطالب کتاب درسی دهم، کدام گزینه دربارهٔ خون‌ریزی‌های شدید در بدن انسان بالغ به درستی بیان شده است؟

- (۱) هر ترکیب غیرفعال موجود در دانه‌های پلاکت‌ها، با آزاد شدن باعث شروع فرایند انعقاد خون و تشکیل لختهٔ خون می‌شود.
- (۲) هر یاختهٔ ترشح‌کنندهٔ آنزیم پروترومبیناز، در مغز قرمز استخوان از قطعهٔ قطعه شدن سیتوپلاسم مگاکاریوسیت ایجاد شده است.
- (۳) فقط بعضی از آنزیم‌های شرکت‌کننده در مسیر انعقاد خون، باعث ایجاد تغییر در پروترومبین‌های محلول در خوناب می‌شوند.
- (۴) فقط بعضی از یاخته‌های خونی موجود در لختهٔ خون، از یاخته‌های بنیادی در اندام لنفی مغز قرمز استخوان منشأ گرفته‌اند.

۳۶- کدام مورد در ارتباط با هر رگ حامل خون روشن در بدن انسان صحیح است؟

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



۳۷- در بررسی یک گسترش خونی رنگ آمیزی شده انسان به کمک میکروسکوپ .....

- ۱) یاخته‌هایی با هسته درشت مشاهده می‌شوند که منشأ قطعات یاخته‌ای بی‌رنگ هستند.
- ۲) درون بعضی از یاخته‌ها چند هسته وجود دارد که در مجاورت دانه‌های روشن ریز قرار گرفته‌اند.
- ۳) بر تعداد یاخته‌های دارای دانه‌های ریز و درشت درون سیتوپلاسم بعد از مدتی، افزوده می‌شود.
- ۴) هر یاخته خونی که ضمن گردش در خون در بافت‌های بدن پراکنده می‌شود، دارای زوائد سیتوپلاسمی است.

۳۸- با توجه به مطالب کتاب درسی، چند مورد عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟

«همه یاخته‌های خونی انسان که ..... دارند .....

- الف) هسته دو قسمتی - حاوی سیتوپلاسم با دانه‌های درشت‌تر از نوتروفیل‌اند.
- ب) هسته چند قسمتی (بیش از دو قسمت) - نسبت به سایر گویچه‌های سفید دارای کوچکترین انشعابات سیتوپلاسمی‌اند.
- ج) دانه‌های تیره‌ای در سیتوپلاسم - هسته‌ای متشکل از دو قسمت با اندازه‌های نابرابر دارند.
- د) دانه‌های روشنی در سیتوپلاسم - تعدادشان در جواب برگه آزمایش بر حسب تعداد در یک میکرولیتر بیان می‌شود.

۱) ۲) ۳) ۴)

۳۹- کدام مورد عبارت زیر را به‌درستی تکمیل می‌کند؟

«یکی از یاخته‌های خونی انسان که ..... از یاخته بنیادی ..... منشأ می‌گیرد.»

- ۱) هسته تکی گرد یا لویبایی دارد - لنفوئیدی
  - ۲) غشای آن از دو طرف حالت فرورفته دارد - میلوئیدی
  - ۳) به چند طریق از هدر رفتن خون طی خون‌ریزی‌ها جلوگیری می‌کند - میلوئیدی
  - ۴) سیتوپلاسم بدون دانه آن یک هسته دو قسمتی را دربر می‌گیرد - لنفوئیدی
- ۴۰- در هر زمانی از فرایندهای جلوگیری از هدر رفتن خون که نوعی درپوش در دیواره رگ‌های خونی تشکیل ..... می‌شود، گروهی از رشته‌های پروتئینی نامحلول در خون، فراوان‌ترین گویچه‌های خونی را احاطه می‌کنند.

- ۱) نمی‌شود، نوعی پروتئین در پی اثرپذیری مستقیم از پروترومبین، میزان خاصیت انحلال‌پذیری خود را تغییر می‌دهد.
- ۲) نمی‌شود، ویتامین K و یون کلسیم به منظور بروز این فرایند وارد عمل شده و آن را تسهیل می‌کنند.
- ۳) می‌شود، پروترومبیناز از بافت و گرده‌های آسیب‌دیده آزاد شده و با اثر بر نوعی پروتئین، خاصیت آنزیمی آن را فعال می‌کند.

۴۱- در انسان و بیشتر پستانداران، نوعی یاخته، هسته و بیشتر اندامک‌های خود را از دست می‌دهد. چند مورد در رابطه با نوع

هسته‌دار این یاخته در یک مرد بالغ نادرست است؟

- الف) بیش از ۹۹ درصد یاخته‌های خونی را تشکیل می‌دهد، که به خون ظاهری قرمز رنگ می‌دهد.
- ب) برای بالغ شدن باید هر یک از مراکز کنترل‌کننده فعالیت یاخته را که در لنفوسیت‌ها ظاهر گرد یا بیضی دارد خارج کند.
- ج) در خون‌ریزی‌های شدید، به تعداد فراوان در محل رشته‌های فیبرین یافت می‌شوند.
- د) در پی فرایند پررنگ‌تر شدن آن، از دو طرف حالت برجسته پیدا می‌کند.

۱) ۲) ۳) ۴)

۴۲- کدام گزینه برای تکمیل عبارت مقابل نامناسب است؟ «در انسان برخی از ..... خون .....

- ۱) هورمون‌های - در پی کاهش مقدار اکسیژن بافتی، غلظت‌شان افزایش می‌یابد.
- ۲) مولکول‌های حاصل از گوارش لیپیدها از طریق - به کبد می‌روند.
- ۳) پروتئین‌های - در تشکیل لخته به هنگام خون‌ریزی‌های شدید نقش دارند.
- ۴) گرده‌های - پس از قطعه‌قطعه شدن مگاکاربوسیت‌ها ایجاد می‌شوند.

۴۳- کدام مورد درباره بخش‌های حاصل از گریزانه کردن خون در فرد سالم و بالغ، درست است؟

«بخشی که حجم بیش‌تری را به خود اختصاص می‌دهد، ..... بخش دیگر، .....

- ۱) همانند - در جلوگیری از ادامه خون‌ریزی‌های محدود، دارای نقش اصلی است.
- ۲) برخلاف - در جابه‌جایی گازهای تنفسی فاقد نقش است.
- ۳) همانند - دارای اجزایی است که کوچک‌ترین سطح سازمان‌یابی حیات محسوب نمی‌شوند.
- ۴) برخلاف - فاقد توانایی تأثیرگذاری بر فشار اسمزی است.

۴۴- مطابق با مطالب کتاب درسی، به طور معمول در انسان، همه اندامهایی که فقط در دوران جنینی می‌توانند یاخته‌های خونی و گرده (پلاکت)ها را بسازند، از نظر ..... با یکدیگر ..... دارند.

- ۱) انتقال مستقیم چربی‌های جذب شده در دیواره روده باریک به سمت قلب انسان - تفاوت
- ۲) انتقال خون کم اکسیژن حاوی مقادیر بالایی از یون آهن به سوی سیاهرگ فوق کبدي - تفاوت
- ۳) تشکیل شبکه مویرگی بین سرخرگ و سیاهرگ در ساختار تشکیل دهنده خود - شباهت
- ۴) تولید پیک شیمیایی به منظور افزایش سرعت تولید گویچه‌های قرمز در فرد بالغ - شباهت

۴۵- در خصوص همه مهره‌دارانی که از دستگاه گردش مواد دوتلمبه‌ای برخوردار هستند، در کدام گزینه مواردی از نظر درستی یا نادرستی، مشابه با یکدیگر مشاهده می‌شود؟  
الف) جدایی کامل دهلیزها در آنها ممکن است.

- ب) شمار حفرات قلب آنها بیشتر از دریچه‌های مرتبط با قلب می‌باشد.
- ج) خون ورودی به شبکه‌های مویرگی در دستگاه تنفسی آنها، حاوی کربن‌دی‌اکسید است.
- د) انتقال یکباره خون اکسیژن‌دار به تمام مویرگ‌های اندام‌های آنها ممکن است.

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

۴۶- کدام گزینه مشخصه رگ‌های خونی در بدن انسان است که فشار زیاد وارد شده از سوی قلب را تحمل و هدایت کنند؟

- ۱) خون حاوی گازهای تنفسی را به بافت‌های بدن می‌رسانند.
- ۲) میزان ماهیچه‌های صاف در همگی آنها کمتر و رشته‌های کشسان بیشتر است.
- ۳) تبادل مواد مختلف بین بافت‌ها و خون از طریق این رگ‌ها انجام می‌شود.
- ۴) دریچه‌هایی دارند که تحت اثر انقباض ماهیچه‌های اسکلتی باز و بسته می‌شوند.

۴۷- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در جاندار مهره‌داری که در ..... طول زندگی آن، تنها خون تیره از حفرات قلبش عبور می‌کند، .....»

- ۱) سراسر - به منظور تبادل کارآمد گازها باید آب در خلاف جهت حرکت خون، درون تیغه‌های آبششی جابه‌جا شود.
- ۲) بخشی از - هوا به وسیله مکش ابتدا به حفره دهانی و سپس به شش‌ها وارد می‌شود.
- ۳) سراسر - قلب در مقایسه با طناب عصبی در فاصله نزدیک‌تری به خط جانبی قرار گرفته است.
- ۴) بخشی از - یاخته‌های ماهیچه‌ای دیواره قلب به وسیله خون نیمه روشن تغذیه می‌شوند.

۴۸- کدام مورد، در خصوص جانوران مهره‌دار بالغی که ضمن بلوغ، تعداد حفره‌های قلبی و تنوع خون موجود در قلب آنها افزایش یافته، نادرست است؟

- ۱) برخلاف انسان، خون روشن و تیره موجود در حفره‌های پایین قلب آنها، با هم کمی مخلوط می‌شوند.
- ۲) برخلاف انسان، بطن، خون را یکبار به سطوح تنفسی و سپس به بقیه بدن تلمبه می‌کند.
- ۳) همانند ملخ، اندام حرکتی عقبی، به مراتب از سایر اندام‌های حرکتی بزرگتر است.
- ۴) همانند ملخ، دریچه‌های موجود در قلب این جانداران، فقط در یک جهت باز می‌شوند.

۴۹- مطابق با مطلب کتاب درسی، در خصوص جاندارانی که قلب آن، همولنف را از طریق رگ‌ها به حفره‌های بدن پمپ می‌کند، کدام مورد درست است؟

- ۱) در این جاندار، مایعی که نقشی مشابه خون در بدن انسان دارد می‌تواند برخی از گازهای تنفسی را از مجاورت یاخته‌ها دور کند.
- ۲) در بدن آنها، منافذ تنفسی در کنار همه یاخته‌های بدن قرار می‌گیرند.
- ۳) تبادل گازهای تنفسی در این جاندار، تنها پس از انحلال گازها در مایع امکان‌پذیر است.
- ۴) فاصله بیشتر منافذ دریچه‌دار قلب تا بلندترین پای جانور، بیشتر از فاصله آنها تا آرواره‌های اطراف دهان است.

۵۰- کدام عبارت، درباره نوعی اسفنج صادق است؟

- ۱) هسته یاخته‌های سازنده منافذ فقط در سطح بالایی آن قرار دارند.
- ۲) مژک‌های یاخته‌های یقه‌دار بالایی نقش بیشتری در خروج محتویات از پیکر جاندار دارند.
- ۳) تراکم یاخته‌های یقه‌دار موجود در دیواره داخلی، در محل خروج آب از بدن بیشتر است.
- ۴) محتویات موجود در یک حفره جاندار، می‌تواند در بخش پایین پیکر آن وارد حفره مجاور گردد.



## آزمون ۱۹ آبان ماه دوازدهم تجربی

نام درس	تعداد سؤال	زمان پیشنهادی
فیزیک ۳	۲۰	۴۵ دقیقه
زوج کتاب فیزیک ۱	۱۰	
زوج کتاب فیزیک ۲		
شیمی ۳	۱۰	۳۰ دقیقه
زوج کتاب شیمی ۱	۲۰	
زوج کتاب شیمی ۲		

### طراحان سؤال ( به ترتیب حروف الفبا)

#### فیزیک

زهره آقامحمدی - یوسف الهویردی زاده - احسان ایرانی - امیرحسین برادران - علی برزگر - فرزاد حیدری - فرزاد رحیمی - محمدامین سلمانی - سعید شرق - مریم شیخ‌ممو - حسین عبدوی نژاد  
صالح فومن بهجت - محسن قندچلر - مصطفی کیانی - غلامرضا محبی - امیرمحمد محسن زاده - احسان مطلبی - محمود منصوری - امیرمحمد میرسعید - رضا مینایی - مجتبی نکوئیان - مصطفی وائقی

#### شیمی

امیر ابراهیمی - عین الله ابوالفتحی - سیدعلی اشرفی - علی امینی - حامد پویان نظر - مسعود جعفری - محمدرضا جمشیدی - امیر خاتمیان - اسامه جوشن - سید احسان حسینی - میرحسن حسینی  
امین خوشنویسان - امین دارابی - عبدالرضا دادخواه - حسن رحمتی کوکنده - رسول رزمجویی - علی رضانی - میلاد شیخ‌الاسلامی - سهراب صادقی - مسعود طبرسا - امیرحسین طیبی - رسول عابدینی زواره  
احمد عیسوند - حسن عیسی زاده - سید مهدی غفوری - محمد فائز نیا - فرزاد فتحی پور - متین قنبری - میثم کوثری لنگری - میثم کیانی - کیارش معدنی - مجید معین السادات - حسین ناصری ثانی  
فرزاد نجفی کرمی - امین نوروزی - مژگان یاری

### گروه علمی تولید آزمون

نام درس	گزینشگر	مسئول درس	ویراستار استاد	گروه ویراستاری	بازبین نهایی	مؤلف پاسخنامه	مؤلف درسنامه
فیزیک	امیرحسین برادران	امیرحسین برادران	سعید محبی	سعید ناصری - مبین مغالو - علیرضا رستمی	مهدی خوش‌نویس	مصطفی کیانی	سید امیر پرینچی
شیمی	مسعود جعفری	ارشیا انتظاری	محمد حسن زاده مقدم	احسان پنجه شاهی - مهدی سهامی سلطانی علیرضا رستمی - مبین مغالو	حسین ربانی نیا	فرزاد نجفی کرمی	کوثر گلیج

### گروه اجرایی تولید آزمون

مدیر گروه آزمون	مسئول دفترچه آزمون	مسئول دفترچه درسنامه	حروف نگار
زهره سادات غیائی	امیرحسین منفرد	علی رفیعیان	سیده صدیقه میرغیائی

### گروه مستندسازی و اجرای مصوبات + نظارت چاپ

مدیر گروه مستندسازی	محیا اصغری
مسئول دفترچه مستندسازی	مهساسادات هاشمی
گروه مستندسازی درس فیزیک	حسام نادری (مسئول درس) - آریین محمدی - احسان صادقی - نوذری - امیرمحمد موحدی
گروه مستندسازی درس شیمی	الهه شهبازی (مسئول درس) - امیرحسین مرتضوی - محسن دستجردی - حسین میرعالی - عرشیا حسین زاده
ناظر چاپ	حمید محمدی

با آزمون مشابه پارسال آشنا شوید.

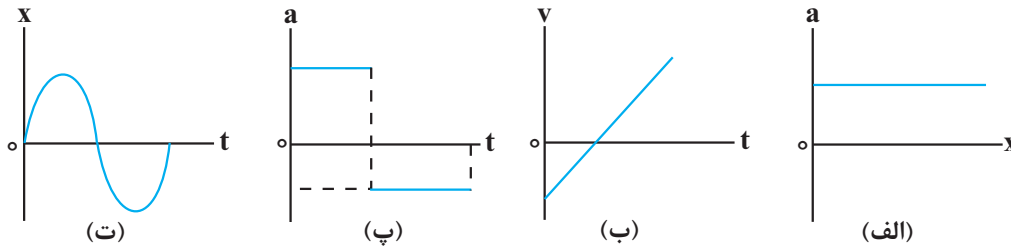
در روز سه‌شنبه قبل از آزمون اصلی می‌توانید در آزمون مشابه پارسال شرکت کنید. این آزمون فرصتی برای آمادگی بهتر در آزمون اصلی روز جمعه است. آزمون مشابه پارسال را به‌طور کامل تحلیل کنید.

برای شرکت در آزمون مشابه پارسال به صفحه‌ی شخصی خود در سایت کانون بروید و وارد بخش آزمون‌های غیر حضوری شوید.

وقت پیشنهادی: ۳۰ دقیقه

حرکت بر خط راست (فیزیک ۳: صفحه‌های ۱۳ تا ۲۶)

۵۱- کدام یک از نمودارهای زیر، حرکت با شتاب ثابت بر روی مسیر مستقیم را نشان می‌دهد؟



(الف) و (ب)

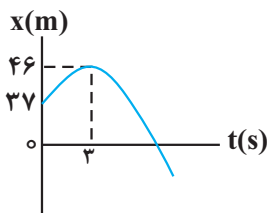
(ب) و (پ)

(پ) و (ت)

(الف) و (ت)

۵۲- در ۵ ثانیه اول حرکت خودرویی که با شتاب ثابت بر مسیری مستقیم حرکت می‌کند، تندی متوسط خودرو بزرگ‌تر از اندازه

سرعت متوسط آن است. کدام گزینه در مورد این حرکت الزاماً صحیح است؟

(۱) در  $t = ۴s$  حرکت کندشونده است.(۲) در  $t = ۴s$  حرکت کندشونده است.(۳) در  $t = ۶s$  حرکت کندشونده است.(۴) در  $t = ۶s$  حرکت کندشونده است.۵۳- متحرکی با سرعت اولیه  $۱۰ \frac{m}{s}$  در خلاف جهت محور  $x$  در حال حرکت است. اگر شتاب حرکت متحرک  $\frac{۵}{۴} \frac{m}{s^2}$  و در جهت محور $x$  باشد، تندی متوسط آن در ۲۰ ثانیه اول حرکت، چند متر بر ثانیه است؟(۱)  $۲/۵$ (۲)  $۲۵$ (۳)  $۶/۵$ (۴)  $۶۵$ 

۵۴- نمودار مکان - زمان متحرکی که با شتاب ثابت در مسیری مستقیم حرکت می‌کند، مطابق شکل

زیر است. مسافتی که متحرک در بازه زمانی  $t_1 = 0s$  تا  $t_2 = ۲s$  طی می‌کند، چند متر است؟

(۱) ۲۶۸

(۲) ۳۶۸

(۳) ۲۹۸

(۴) ۳۹۸

۵۵- متحرکی از حال سکون و با شتاب ثابت بر مسیر مستقیم به حرکت در می‌آید و مسافت  $l$  را طی می‌کند. اگر  $\frac{۱}{۹}$  اول مسیر رادر مدت زمان  $۸s$  و بقیه مسیر را در مدت  $t$  ثانیه طی کرده باشد،  $t$  چند ثانیه است؟

(۱) ۱۶

(۲) ۲۴

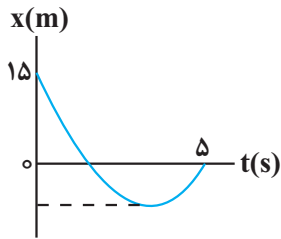
(۳) ۳۲

(۴) ۷۲

محل انجام محاسبات

۵۶- نمودار مکان - زمان متحرکی که با شتاب ثابت روی مسیر مستقیم حرکت می کند، مطابق شکل زیر است. اگر از لحظه صفر تا ۵s

تندی متوسط متحرک  $\frac{m}{s}$  باشد، اندازه سرعت متوسط آن از لحظه صفر تا لحظه تغییر جهت حرکت، چند متر بر ثانیه است؟



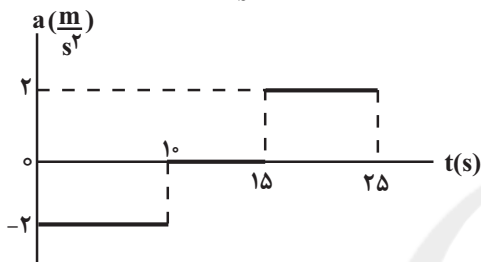
۱۳ (۱)

۹ (۲)

۶ (۳)

۴ (۴)

۵۷- نمودار شتاب - زمان متحرکی که روی خط راست حرکت می کند، مطابق شکل زیر است. اگر  $\vec{v}_0 = (10 \frac{m}{s}) \vec{i}$  باشد، کدام مورد



در بازه زمانی  $t_1 = 0s$  تا  $t_2 = 25s$  درست است؟

(۱) متحرک ۲۰s خلاف جهت محور X حرکت کرده است.

(۲) شتاب و سرعت متحرک به مدت ۱۵s هم جهت اند.

(۳) تندی متوسط متحرک  $\frac{m}{s}$  است.

(۴) بزرگی جابه جایی متحرک ۱۵۰ متر است.

۵۸- دو متحرک A و B با تندیه های ثابت  $s_A = 2s_B$  روی محور X حرکت می کنند و در مبدأ زمان به ترتیب در مکان های

$x_A = 160m$  و  $x_B = -140m$  قرار دارند. اگر اختلاف زمان عبور این دو متحرک از مبدأ مکان ۱۲s باشد، مجموعاً چند ثانیه

فاصله دو متحرک از هم کمتر از ۶۰ متر است؟

۱۲ (۴)

۸ (۳)

۲۴ (۲)

۴ (۱)

۵۹- خودرویی که با سرعت  $v_0$  در یک مسیر مستقیم در حال حرکت است، ناگهان ترمز می کند و با شتاب ثابت، سرعت خود را

کاهش می دهد تا متوقف شود. اگر جابه جایی این خودرو در ۴ ثانیه اول بعد از ترمز کردن برابر  $96m$  و جابه جایی آن در ۲ ثانیه

قبل از توقف  $6m$  باشد،  $v_0$  چند کیلومتر بر ساعت است؟

۱۰۸ (۴)

۹۶ (۳)

۵۴ (۲)

۳۰ (۱)

۶۰- متحرکی که با تندی  $v_0$  بر مسیر مستقیم در حال حرکت است، حرکت خود را با شتاب ثابت  $\frac{m}{s^2}$  به صورت تندشونده ادامه

می دهد. اگر مسافت طی شده توسط متحرک در ۲ ثانیه سوم حرکت ۶ برابر مسافت طی شده در ثانیه اول حرکت باشد،  $v_0$  چند

متر بر ثانیه است؟

۷ (۲)

 $\frac{1}{7}$  (۱) $\frac{11}{238}$  (۴) $\frac{238}{11}$  (۳)

محل انجام محاسبات

۶۱- متحرکی بر مسیر مستقیم از حال سکون و با شتاب ثابت  $4 \frac{m}{s^2}$  شروع به حرکت می‌کند. در لحظه‌ای که تندی آن به  $v$

می‌رسد، سرعتش را با شتاب ثابت  $2 \frac{m}{s^2}$  کاهش می‌دهد و در نهایت متوقف می‌شود. اگر کل طول مسیر حرکت، از لحظه شروع

تا توقف  $13/5m$  باشد،  $v$  چند متر بر ثانیه است؟

۱۲ (۱)

۶ (۲)

۹ (۳)

۴/۵ (۴)

۶۲- بیشینه اندازه شتاب ثابت خودرویی در حین ترمز کردن درجاده‌ای مستقیم،  $5 \frac{m}{s^2}$  است. اگر این خودرو با تندی  $72 \frac{km}{h}$  در

مسیری مستقیم در حرکت باشد و ناگهان راننده مانعی را در فاصله ۴۵ متری خود ببیند، با فرض اینکه زمان عکس‌العمل راننده از لحظه دیدن مانع تا لحظه ترمز گرفتن برابر با  $0.5s$  باشد، کدام گزینه صحیح است؟

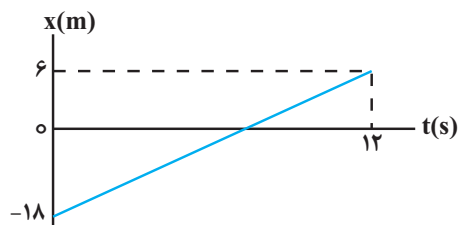
(۱) خودرو در فاصله  $5m$  قبل از مانع می‌ایستد.

(۲) خودرو به مانع برخورد می‌کند.

(۳) خودرو دقیقاً مماس بر مانع متوقف می‌شود.

(۴) خودرو در فاصله  $10m$  قبل از مانع می‌ایستد.

۶۳- نمودار مکان - زمان متحرکی که روی محور  $x$  حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. به ترتیب از راست به چپ، در چه لحظه‌ای بر حسب ثانیه، بردار مکان متحرک تغییر جهت می‌دهد و تندی متوسط متحرک در ۵ ثانیه دوم حرکتش چند متر بر ثانیه است؟



۱/۶ ، ۳ (۱)

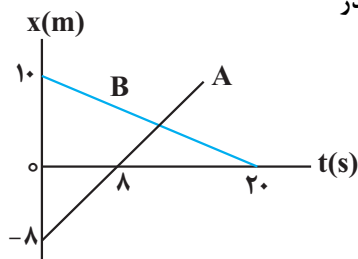
۲ ، ۹ (۲)

۲ ، ۳ (۳)

۱/۶ ، ۹ (۴)

۶۴- نمودار مکان - زمان دو متحرک  $A$  و  $B$ ، مطابق شکل زیر است. به ترتیب از راست به چپ در

چه لحظه‌ای بر حسب ثانیه و در چه مکانی بر حسب متر این دو متحرک به هم می‌رسند؟



۱ ، ۱۲ (۱)

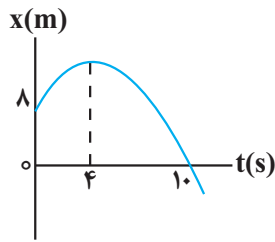
۱ ، ۹ (۲)

۴ ، ۱۲ (۳)

۴ ، ۹ (۴)

محل انجام محاسبات

۶۵- شکل زیر نمودار مکان - زمان متحرکی را نشان می‌دهد که با شتاب ثابت در حال حرکت است.

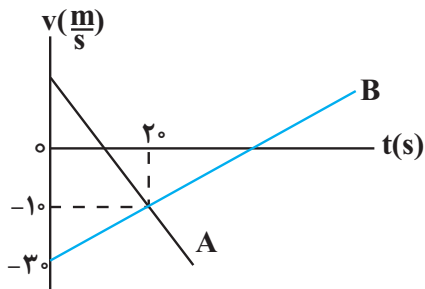


تندی متوسط این متحرک در ۱۰ ثانیه اول حرکت چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) ۰/۸  
 (۲) ۱/۶  
 (۳) ۴/۱۶  
 (۴) ۲/۰۸

۶۶- نمودار سرعت - زمان دو متحرک A و B که روی محور x حرکت می‌کنند، مطابق شکل زیر است. اگر در مدتی که متحرک A در

جهت محور x حرکت می‌کند، اندازه جابه‌جایی متحرک B برابر ۲۵۰m باشد، سرعت اولیه متحرک A چند متر بر ثانیه است؟



- (۱) ۲۵  
 (۲) ۱۵  
 (۳) ۱۰  
 (۴) ۳۰

۶۷- متحرکی در مبدأ زمان از حال سکون از مبدأ مکان با شتاب ثابت شروع به حرکت می‌کند. در لحظه  $t = 6s$  شتاب حرکت

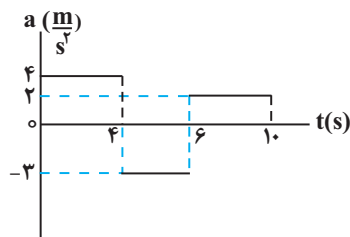
تغییر کرده و در لحظه  $t = 10s$  متحرک از مبدأ مکان با تندی  $15 \frac{m}{s}$  عبور می‌کند مسافت طی شده توسط متحرک در ۶ ثانیه

اول حرکت چند متر است؟

- (۱) ۱۸  
 (۲) ۲۴  
 (۳) ۱۲  
 (۴) ۳۶

۶۸- نمودار شتاب - زمان یک متحرک که روی محور xها حرکت می‌کند مطابق شکل زیر است. اگر این متحرک در مبدأ زمان با

تندی  $20 \frac{m}{s}$  در خلاف جهت محور xها از مبدأ مکان عبور کند، مسافت طی شده توسط متحرک در ۱۰ ثانیه اول حرکت چند



متر است؟

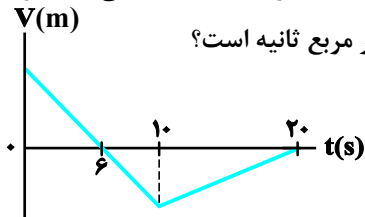
- (۱) ۶۶  
 (۲) ۲۴۲  
 (۳) ۸۶  
 (۴) ۶۲

محل انجام محاسبات

۶۹- متحرک‌های A و B با شتاب‌های ثابت  $a_A = 2 \frac{m}{s^2}$  و  $a_B = 2/5 \frac{m}{s^2}$  از حال سکون و از مبدأ مکان به ترتیب در لحظات  $t_A = 0$  و  $t_B = 3s$  در یک جهت شروع به حرکت می‌کند. در لحظه‌ای که برای دومین بار فاصله دو متحرک ۲۹ متر می‌شود، اختلاف تندی دو متحرک چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) ۴  
(۲) ۶  
(۳) ۲/۵  
(۴) ۵

۷۰- نمودار سرعت- زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. اگر کل مسافت طی شده توسط



متحرک ۱۳۸m باشد، بزرگی شتاب متوسط در بازه زمانی  $t_1 = 2s$  تا  $t_2 = 12s$  چند متر بر مربع ثانیه است؟

- (۱) ۲/۱۶  
(۲) ۴/۲۸  
(۳) ۲/۴  
(۴) ۴/۶

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

کار، انرژی و توان (فیزیک ۱: صفحه‌های: ۵۳ تا ۸۲)

۷۱- به جسم ساکنی به جرم ۵kg که بر روی یک سطح افقی قرار دارد، نیروی  $\vec{F} = (2 \cdot N)\vec{i} + (3 \cdot N)\vec{j}$  وارد می‌شود و جسم را  $10m$  روی سطح افقی جابه‌جا می‌کند. کار نیروی  $\vec{F}$  در این جابه‌جایی چند ژول است؟

- (۱) ۵۰  
(۲) ۲۰۰  
(۳) ۱۵۰  
(۴) ۲۵۰

۷۲- اگر تندی متحرکی  $5 \frac{m}{s}$  افزایش یابد، انرژی جنبشی آن ۱۲۵ درصد افزایش خواهد یافت. تندی اولیه متحرک چند متر بر ثانیه بوده است؟

- (۱) ۵  
(۲) ۸  
(۳) ۱۰  
(۴) ۷/۵

۷۳- جرم متحرک B نصف جرم متحرک A و انرژی جنبشی متحرک A نصف انرژی جنبشی متحرک B می‌باشد و این دو متحرک در

حال مسابقه دادن هستند. وقتی تندی متحرک A به اندازه  $1 \frac{m}{s}$  افزایش می‌یابد، انرژی جنبشی آن با انرژی جنبشی متحرک B

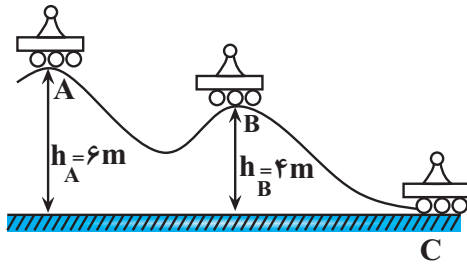
یکسان می‌شود. تندی اولیه متحرک A، به تقریب چند متر بر ثانیه است؟ ( $\sqrt{2} = 1/4$ )

- (۱) ۲/۴  
(۲) ۳  
(۳) ۴/۸  
(۴) ۶

محل انجام محاسبات



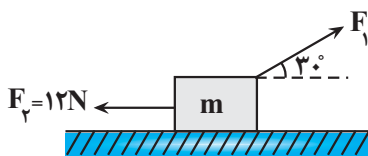
۷۴- مطابق شکل زیر، سورت‌های روی سطح بدون اصطکاکی از نقطه A شروع به حرکت می‌کند. تندی سورت‌ها در نقطه C چند برابر



تندی آن در نقطه B می‌باشد؟  $(g = 10 \frac{N}{kg})$

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

۷۵- مطابق شکل زیر، جسمی به جرم m روی سطح افقی بدون اصطکاک، تحت تأثیر دو نیروی  $F_1$  و  $F_2$  از حال سکون به سمت راست شروع به حرکت می‌کند و پس از طی مسافت ۴ متر، انرژی جنبشی آن به ۲۰ ژول می‌رسد، اگر در این لحظه زاویه نیروی  $F_1$  با راستای قائم  $30^\circ$  کاهش یابد، انرژی جنبشی جسم پس از طی مسافتی به بزرگی ۳ متر دیگر چند ژول می‌شود؟

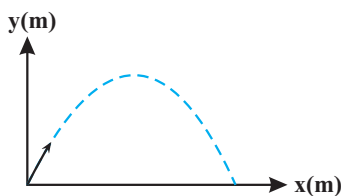


$$(\sqrt{3} \approx 1.7)$$

- (۱) ۲۶  
 (۲) ۴  
 (۳) ۴۴  
 (۴) ۱۴

۷۶- مطابق شکل، جسمی به جرم ۴kg از مبدأ مختصات رو به بالا پرتاب می‌شود. اگر تندی جسم در نقطه A برابر  $20 \frac{m}{s}$  و

در نقطه B برابر  $4 \frac{m}{s}$  باشد، کار نیروی مقاومت هوا از A تا B چند ژول است؟  $(g = 10 \frac{m}{s^2})$



- (۱) -۱۲۱۸  
 (۲) -۳۶۸  
 (۳) -۱۱۶۸  
 (۴) -۲۱۸

۷۷- گلوله‌ای از ارتفاع h از سطح زمین رها می‌شود. در نقطه (۱) انرژی جنبشی و انرژی پتانسیل یکسان است و در نقطه (۲) انرژی جنبشی ۳ برابر انرژی پتانسیل است. در جابه‌جایی از نقطه (۱) تا نقطه (۲)، تندی گلوله چند برابر می‌شود؟

(مقاومت هوا ناچیز و  $g = 10 \frac{N}{kg}$  است.)

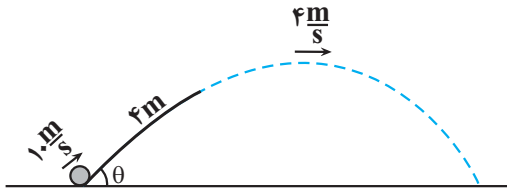
- (۱)  $\frac{\sqrt{6}}{2}$  (۲)  $\sqrt{6}$  (۳)  $\frac{\sqrt{3}}{2}$  (۴)  $\sqrt{3}$

محل انجام محاسبات

۷۸- مطابق شکل، گلوله‌ای به جرم  $2\text{kg}$  را با تندی  $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  مماس بر سطح شیب‌دار به سمت بالا پرتاب می‌کنیم. اگر تندی گلوله در

بالاترین نقطه مسیرش  $4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  باشد، حداکثر ارتفاع گلوله از سطح زمین چند متر است؟ (بزرگی نیروی اصطکاک سطح شیب‌دار

ثابت و برابر  $5\text{N}$  بوده، مقاومت هوا ناچیز و  $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  است.)



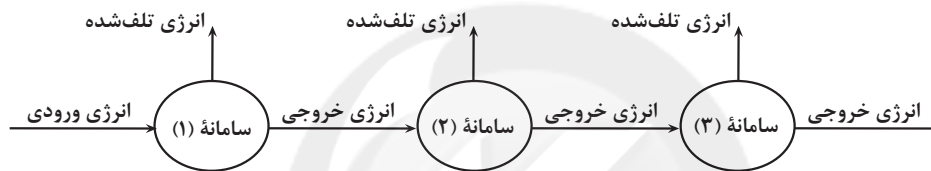
(۱) بستگی به زاویه  $\theta$  دارد.

(۲)  $1/2$

(۳) ۲

(۴)  $3/2$

۷۹- شکل زیر، طرح‌واره‌ای از انتقال انرژی در یک مجموعه متشکل از سه سامانه را نشان می‌دهد. در سامانه (۱) و در سامانه (۳)، انرژی تلف شده،  $1/5$  برابر انرژی خروجی است. اگر بازده سامانه (۲)،  $25\%$  درصد باشد، بازده کل مجموعه چند درصد است؟



(۱) ۳

(۲) ۴

(۳) ۱۲

(۴) ۸

۸۰- توان خروجی یک نیروگاه برق آبی  $170\text{MW}$  است. اگر بازده توربین  $85\%$  درصد و خروجی آب سد در ارتفاع  $80$  متری از

سطح توربین قرار داشته باشد، آهنگ خروجی آب سد چند لیتر بر دقیقه است؟ ( $\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ ,  $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ )

(۱)  $250$

(۲)  $1/5 \times 10^7$

(۳)  $180/625$

(۴)  $1/08 \times 10^7$

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم (فیزیک ۲: صفحه‌های: ۴۵ تا ۶۴)

۸۱- مقاومت ویژه ماده ژرمانیم با افزایش دما چه تغییری می‌کند و این مقاومت ویژه به چه عامل یا عامل‌های دیگری بستگی دارد؟

(۱) کاهش می‌یابد - ساختار اتمی

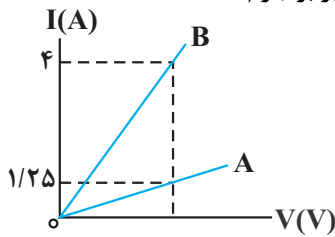
(۲) کاهش می‌یابد - طول و سطح مقطع

(۳) افزایش می‌یابد - ساختار اتمی

(۴) افزایش می‌یابد - طول و سطح مقطع

محل انجام محاسبات

۸۲- نمودار جریان بر حسب ولتاژ دو سیم هم جنس A و B مطابق شکل زیر است. اگر جرم سیم B، ۵ برابر جرم



سیم A باشد، قطر مقطع سیم B چند برابر قطر مقطع سیم A است؟ (دما ثابت و یکسان است).

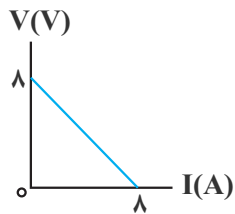
$$\frac{1}{4} \quad (۲) \quad ۴ \quad (۱)$$

$$\frac{1}{۲} \quad (۴) \quad ۲ \quad (۳)$$

۸۳- نمودار اختلاف پتانسیل دو سر یک باتری بر حسب جریان عبوری از آن مطابق شکل زیر است. به دو سر این باتری یک بار

مقاومت  $R_A = ۰/۵\Omega$  و بار دیگر مقاومت  $R_B = ۱/۵\Omega$  را می‌بندیم، که در حالت اول توان خروجی و توان تلف شده در

باتری به ترتیب  $P_A$  و  $P'_A$  و در حالت دوم توان خروجی و توان تلف شده در باتری به ترتیب  $P_B$  و  $P'_B$  باشد، در این صورت



کدام گزینه صحیح است؟

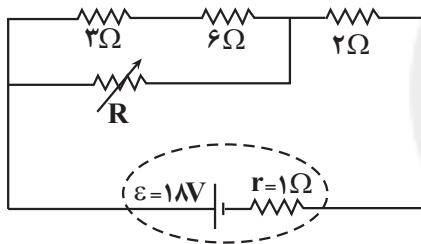
$$P'_A > P'_B, P_A > P_B \quad (۱)$$

$$P'_A < P'_B, P_A > P_B \quad (۲)$$

$$P'_B > P'_A, P_B > P_A \quad (۳)$$

$$P'_A > P'_B, P_B > P_A \quad (۴)$$

۸۴- در شکل روبه‌رو، با تغییر مقاومت R از صفر به  $۱۸\Omega$ ، جریان مقاومت  $۳\Omega$  از ..... آمپر به ..... آمپر تغییر می‌کند.



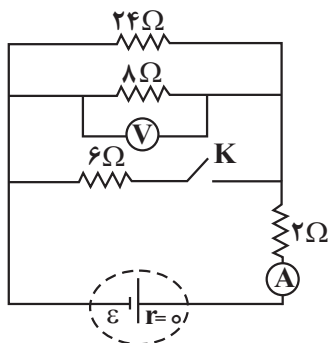
$$\frac{2}{3}, \frac{3}{2} \quad (۱)$$

$$\frac{4}{3}, \frac{3}{2} \quad (۲)$$

$$\frac{4}{3}, \text{صفر} \quad (۳)$$

$$\frac{2}{3}, \text{صفر} \quad (۴)$$

۸۵- در شکل زیر، با بستن کلید K، اعدادی که آمپرسنج آرمانی و ولتسنج آرمانی نشان می‌دهند، به ترتیب از راست به چپ،



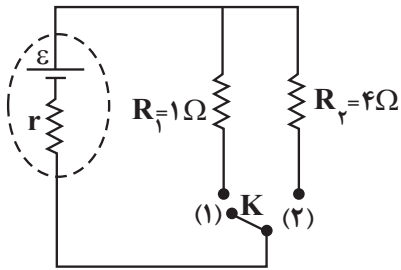
چند برابر می‌شوند؟

$$\frac{5}{4}, \frac{8}{5} \quad (۱)$$

$$\frac{4}{5}, \frac{8}{5} \quad (۲)$$

$$\frac{8}{5}, \frac{5}{4} \quad (۳)$$

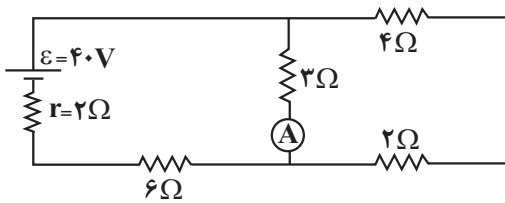
$$\frac{5}{8}, \frac{5}{4} \quad (۴)$$



۸۶- 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؟

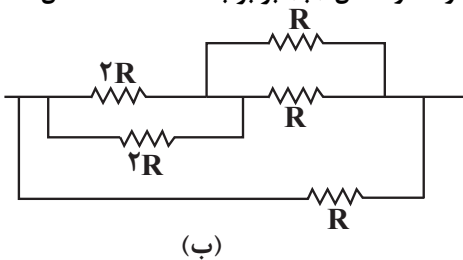
- (۱)  $\frac{5}{8}$  (۲) ۲  
 (۳)  $\frac{1}{2}$  (۴)  $\frac{8}{5}$

۸۷- در مدار روبه‌رو اگر جای باتری و آمپرسنج آرمانی را عوض کنیم، عدد آمپرسنج آرمانی چگونه تغییر می‌کند؟

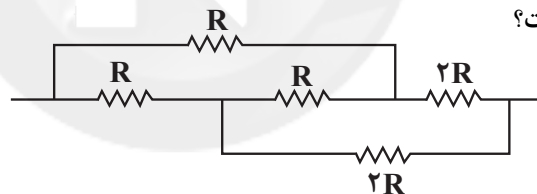


- (۱)  $\frac{1}{3}$  آمپر کاهش می‌یابد.  
 (۲)  $\frac{1}{6}$  آمپر کاهش می‌یابد.  
 (۳)  $\frac{1}{3}$  آمپر افزایش می‌یابد.  
 (۴)  $\frac{1}{6}$  آمپر افزایش می‌یابد.

۸۸- در مدارهای زیر، بیشینه توان قابل تحمل هر یک از مقاومت‌ها  $36W$  می‌باشد. برای اینکه به هیچ‌یک از مقاومت‌ها آسیب نرسد، حداکثر توان مصرفی در مدار شکل (الف) برابر با  $P$  و حداکثر توان مصرفی در مدار شکل (ب) برابر با  $P'$  است. حاصل



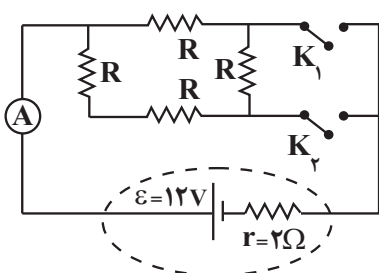
(ب)



(الف)

$P - P'$  چند وات است؟

- (۱) ۴۲-  
 (۲) ۴۲  
 (۳) ۴۸-  
 (۴) ۴۸



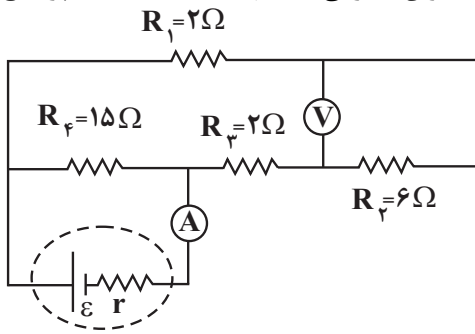
۸۹- در مدار شکل زیر، ابتدا کلید  $K_1$  بسته و کلید  $K_2$  باز است و در این حالت

آمپرسنج آرمانی  $\frac{96}{25}A$  را نشان می‌دهد. اگر هر دو کلید بسته شوند، توان تولیدی

باتری چند وات می‌شود؟

- (۱) ۷۲ (۲) ۴۸  
 (۳) ۵۴ (۴) ۶۴

۹۰- در مدار شکل زیر اگر عددی که ولتسنج ایده آل نشان می دهد ۱۲ ولت باشد، توان مصرفی مدار چند وات است؟ (آمپرسنج ایده آل است.)



۱۰۰ (۱)

۵۵ (۲)

۲۰۰ / ۳ (۳)

۸۰ / ۳ (۴)

وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

مولکول‌ها در خدمت تندرستی (شیمی ۳: صفحه‌های: ۱۶ تا ۲۶)

۹۱- کدام مطلب درست است؟

(۱) غلظت یون‌های موجود در محلول یک مولار  $\text{H}-\overset{\cdot\cdot}{\text{O}}-\overset{\cdot\cdot}{\text{N}}=\overset{\cdot\cdot}{\text{O}}$  بیشتر از محلول یک مولار  $\text{H}-\overset{\cdot\cdot}{\text{O}}-\overset{\cdot\cdot}{\text{N}}(\overset{\cdot\cdot}{\text{O}})=\overset{\cdot\cdot}{\text{O}}$  است.

(۲) غلظت یون پدید در محلول ۵ / ۰ مولار هیدرویدیک اسید، کمتر از غلظت یون هیدرونیوم در محلول ۱ مولار هیدروسیانیک اسید است.

(۳) یون هیدرونیوم حاصل از یونش استیک اسید در آب، مربوط به اتم‌های هیدروژن متصل به کربن است.

(۴) در مخلوطی شامل محلول‌های هیدروبرمیک اسید و نیترواسید در آب، سه گونه مولکولی و چهار گونه یونی وجود دارد.

۹۲- چند مورد از عبارات‌های زیر درباره واکنش‌های تعادلی درست است؟

(آ) در یک واکنش برگشت پذیر تعادلی، ابتدا واکنش دهنده‌ها تا حد امکان مصرف می‌شوند، سپس فرایند مصرف شدن فراورده‌ها در جهت عکس واکنش رخ می‌دهد.

(ب) حضور هم‌زمان مواد واکنش دهنده و فراورده در مخلوط پایانی یک واکنش را می‌توان نشانه‌ای از برگشت پذیر بودن آن دانست.

(پ) در هنگام تعادل، سرعت واکنش رفت و سرعت واکنش برگشت یکسان نیست.

(ت) در هنگام تعادل، غلظت واکنش دهنده‌ها و فراورده‌ها با هم برابر است.

(ث) مقدار عددی ثابت تعادل در دمای ثابت به مقدار اولیه واکنش دهنده‌ها یا فراورده‌ها بستگی ندارد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۹۳- محلولی از هیدروفلوئوریک اسید  $\text{HF}(\text{aq})$  با غلظت ۰ / ۰۲ مولار موجود است. اگر مجموع شمار یون‌ها  $\frac{1}{3}$  شمار مولکول‌های

اسید یونش نیافته باشد،  $K_a$  این اسید در شرایط ذکر شده چند  $\text{mol.L}^{-1}$  است؟

۰ / ۰۰۱ (۴)

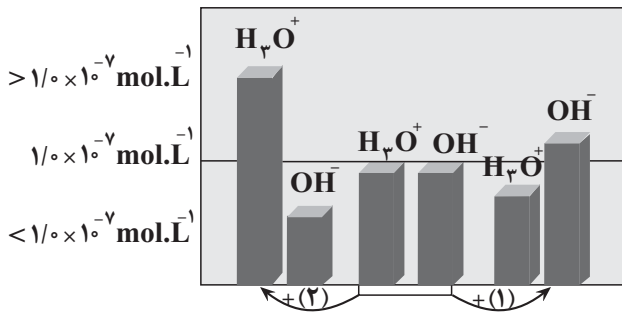
۰ / ۰۱ (۳)

۰ / ۱ (۲)

۱۰ (۱)

محل انجام محاسبات

۹۴- شکل زیر تغییرات غلظت یون‌های هیدرونیوم و هیدروکسید را هنگام افزودن هریک از موارد ۱ و ۲ به آب خالص نشان می‌دهد، با توجه به آن کدام گزینه نادرست است؟ (دما را  $25^{\circ}\text{C}$  در نظر بگیرید.)



(۱) ماده ۱ و ۲ به ترتیب می‌تواند محلول آمونیاک و دی‌نیتروژن پنتا اکسید باشد.

(۲) اگر در پایان فرایند ۲، غلظت یون هیدرونیوم  $1/25 \times 10^{-4}$  مولار

باشد، غلظت یون هیدروکسید برابر  $8 \times 10^{-11}$  مولار خواهد بود.

(۳) با قرار دادن کاغذ pH در محلول ۲ رنگ آن قرمز می‌شود.

(۴) با توجه به شکل می‌توان گفت در محلول‌های اسیدی بسیار غلیظ،

یون هیدروکسید وجود ندارد.

۹۵- به  $400$  گرم محلول  $5\%$  درصد جرمی سدیم هیدروکسید در دمای اتاق، آب مقطر اضافه کرده و حجم محلول حاصل را به یک لیتر می‌رسانیم. pH محلول حاصل و نسبت غلظت مولار یون هیدروکسید به یون هیدرونیوم در آن کدام است؟

$(\text{H} = 1, \text{O} = 16, \text{Na} = 23; \text{g.mol}^{-1}), (\log 2 \simeq 0/3)$

(۱)  $13/7$ ،  $2/5 \times 10^{13}$

(۲)  $13/7$ ،  $4 \times 10^{12}$

(۳)  $13/3$ ،  $2/5 \times 10^{13}$

(۴)  $13/3$ ،  $4 \times 10^{12}$

۹۶- چند مورد از مطالب زیر دربارهٔ محلول‌های آبی داده شده با حجم، دما و pH یکسان درست است؟

محلول (۱): سدیم هیدروکسید  
محلول (۲): آمونیاک

- ثابت تعادل محلول (۱) بزرگ‌تر از ثابت تعادل محلول (۲) بوده و باز محلول (۱) جزو بازهای قوی به‌شمار می‌رود.
- رسانایی الکتریکی محلول (۱) در مقایسه با محلول (۲) بیشتر است.
- از محلول (۱) می‌توان به عنوان لوله‌بازکن استفاده کرد.
- غلظت یون هیدروکسید در محلول (۱) بیشتر از محلول (۲) است.

(۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۱ (۴) ۳

۹۷- در ارتباط با واکنش «خنثی‌سازی»، چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- این واکنش مبنایی برای کاربرد شوینده‌ها و پاک‌کننده‌ها است.
- یون‌های هیدرونیوم در واکنش با یون‌های هیدروکسید، به مولکول‌های آب تبدیل می‌شوند.
- برخلاف یون‌های هیدرونیوم و هیدروکسید، سایر یون‌ها همواره به‌صورت دست‌نخورده در محلول باقی می‌مانند.
- لوله‌بازکن در واکنش با رسوب‌های مسدودکننده صرفاً از طریق فرآورده‌های محلول در آب، سبب جرم‌گیری می‌شود.

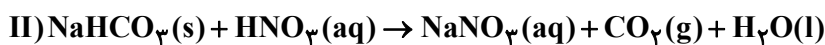
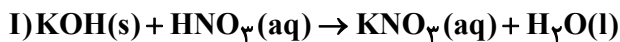
(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

محل انجام محاسبات



## ۹۸- کدام مورد، نادرست است؟

- (۱) جوش شیرین خاصیت بازی داشته و به تنهایی می‌تواند به عنوان یک ضد اسید استفاده شود.
- (۲) برخلاف جوهرنمک که استفاده کردن از آن خطرناک است، محلول غلیظ سود خاصیت بازی داشته و خطر آفرین نیست.
- (۳) معمولاً در واکنش خنثی شدن اسید و باز، برخی از کاتیون‌ها و آنیون‌ها دست‌نخورده باقی می‌مانند و می‌توان آنها را از واکنش حذف کرد.
- (۴) دیواره داخلی معده، به‌طور طبیعی مقدار کمی از یون‌های هیدرونیوم را جذب کرده که سبب نابودی سلول‌های سازنده دیواره معده می‌شود.
- ۹۹- در مخلوطی جامد از پتاس سوزآور و جوش شیرین به جرم  $1680$  میلی‌گرم، درصد جرمی اجزاء برابر است. اگر این مخلوط در واکنش با  $5$  لیتر محلول نیتریک‌اسید به‌طور کامل خنثی شود؛  $\text{pH}$  محلول نیتریک‌اسید در دمای اتاق کدام است و پس از رساندن دما و فشار به شرایط استاندارد، چند میلی‌لیتر گاز آزاد می‌شود؟ ( $\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{N} = 14, \text{O} = 16, \text{Na} = 23, \text{K} = 39; \text{g.mol}^{-1}$ ) ( $\log 2 \approx 0.3$ )



$$336 - 2/3 \quad (2) \quad 224 - 2/3 \quad (1)$$

$$336 - 1/3 \quad (4) \quad 224 - 1/3 \quad (3)$$

- ۱۰۰- تیغه‌ای  $12$  گرمی از جنس دومین فلز قلیایی خاکی را داخل  $20$  لیتر محلول هیدروبرمیک‌اسید با  $\text{pH} = 1$  قرار می‌دهیم. اگر پس از مدتی  $\text{pH}$  محلول به میزان  $0.15$  واحد تغییر کند، چند درصد فلز به‌طور واکنش نداده باقی می‌ماند؟ (فرض کنید حجم

محلول در طول فرایند ثابت می‌ماند.) ( $\text{Li} = 7, \text{Na} = 23, \text{Mg} = 24, \text{Ca} = 40; \text{g.mol}^{-1}$ ) و ( $\log 7 \approx 0.85$ )

$$80 \quad (4) \quad 60 \quad (3) \quad 40 \quad (2) \quad 20 \quad (1)$$

وقت پیشنهادی: ۲۰ دقیقه

ردپای گازها در زندگی (شیمی ۱: صفحه‌های: ۴۵ تا ۶۹)

## ۱۰۱- کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) زمین تنها سیاره‌ای است که اتمسفر گازی دارد.
- (۲) در ارتفاعات بالای  $1000$  کیلومتر از سطح زمین، برخی آنیون‌های تک‌اتمی نیز حضور دارد.
- (۳) افزایش فشار به ازای افزایش ارتفاع یکسان، در نزدیکی سطح زمین نسبت به ارتفاعات دورتر از سطح زمین بیشتر است.
- (۴) دمای هوا در انتهای لایه تروپوسفر تقریباً  $218$  کلوین است.

## ۱۰۲- همه موارد زیر درست‌اند، به جز ...

- (۱) رتبه سومین گاز نجیب جدول تناوبی از نظر جدا شدن در تقطیر جزء به جزء هوای مایع، یک واحد کمتر از رتبه فراوانی آن در هوای پاک و خشک است.
- (۲) انرژی گرمایی مولکول‌های گازی سبب می‌شود تا پیوسته مولکول‌ها در حال جنبش بوده ولی جاذبه زمین مانع خروج آنها از اتمسفر می‌گردد.
- (۳) جانداران ذره‌بینی گازی را که برای نگهداری نمونه‌های بیولوژیک در پزشکی استفاده می‌شود در خاک تثبیت می‌کنند.
- (۴) با وجود مخازن زیاد گازهای طبیعی و اینکه  $7$  درصد جرمی گاز طبیعی را نخستین گاز نجیب تشکیل می‌دهد، اما ایران به دلیل نداشتن فناوری پیشرفته فاقد شرایط استفاده از آن است.

محل انجام محاسبات

۱۰۳- مزوسفر سومین لایه هواکره از سطح زمین است که از ارتفاع ۵۰ کیلومتری تا ارتفاع ۸۵ کیلومتری ادامه دارد. اگر دما در ابتدای این لایه  $+7^{\circ}\text{C}$  باشد و به ازای هر کیلومتر افزایش ارتفاع، دمای هوا  $2/72^{\circ}\text{C}$  تغییر کند؛ در چه ارتفاعی از سطح زمین بر حسب کیلومتر، دمای هوا برابر با دمایی است که در فرایند تقطیر جزء به جزء هوای مایع،  $\text{CO}_2$  از مخلوط گازی جدا می‌شود؟

(۱) ۳۱/۲۵ (۲) ۳۲/۷۵ (۳) ۸۱/۲۵ (۴) ۸۲/۷۵

۱۰۴- اگر عنصرهای A, B, D, E و G اولین عنصرهایی در جدول تناوبی باشند که در آرایش الکترون - نقطه‌ای اتم آنها، به ترتیب از راست به چپ، ۲، ۴، ۶، ۵ و ۸ الکترون یافت می‌شود؛ کدام گزینه زیر درباره این عناصر به درستی بیان شده است؟ (نماد عناصرها فرضی است).

(۱) از عنصر A در جوشکاری استفاده می‌شود و فراوان‌ترین جز در هوای مایع است.

(۲) ساده‌ترین ترکیب حاصل از عناصر B و D، فراوان‌ترین ترکیب گازی موجود در هوای پاک و خشک می‌باشد.

(۳) اگر عدد اتمی عنصر G برابر با X باشد، عنصری با عدد اتمی  $2X - 2$  در ساخت لامپ‌های رشته‌ای کاربرد دارد.

(۴) عنصر E فراوان‌ترین گاز موجود در هواکره است و جانداران ذره‌بینی آن را برای مصرف خودشان در خاک تثبیت می‌کنند.

۱۰۵- کدام موارد از مطالب زیر درست است؟

(آ) هرچه نقطه جوش یک گاز کمتر باشد، در مراحل استخراج آن با تقطیر جزء به جزء هوای مایع زودتر جدا می‌شود.

(ب) مهم‌ترین کاربرد گاز هلیوم در خنک‌کاری قطعات الکترونیکی دستگاه‌های تصویربرداری همچون MRI است.

(پ) استفاده از منابع زیرزمینی برای تهیه گاز هلیوم، نسبت به هواکره صرفه اقتصادی بیشتری دارد.

(ت) هلیوم موجود در گاز طبیعی در فرایند سوختن متان با اکسیژن واکنش داده و وارد هواکره می‌شود.

(۱) الف، ب و پ (۲) ب، پ و ت (۳) الف، پ و ت (۴) تمام موارد

۱۰۶- کدام موارد از مطالب بیان شده زیر درست‌اند؟

(آ) بیشترین درصد حجمی هوا مربوط به گازی با مولکول‌های دواتمی است که بین اتم‌های آن پیوند اشتراکی سه‌گانه تشکیل شده است.

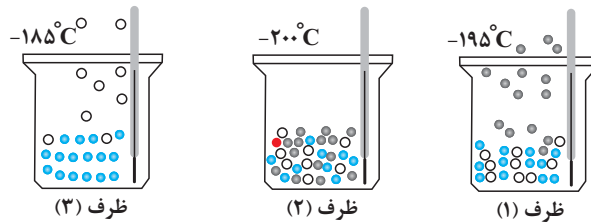
(ب) سومین گاز فراوان در هوای پاک و خشک، مولکول‌های سه اتمی دارد.

(پ) امروزه در صنعت با بسته‌بندی مناسب با استفاده از گاز آرگون زمان ماندگاری مواد غذایی را افزایش می‌دهند.

(ت) رطوبت هوا متغیر و میانگین بخار آب در هوا حدود یک درصد است.

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

۱۰۷- با توجه به شکل زیر که جداسازی برخی از گازهای موجود در هوای مایع را نشان می‌دهد، در ارتباط با گازهای جدا شده در ظرف‌های مربوطه کدام مطلب درست است؟



- (۱) از گاز جدا شده در ظرف (۱) برای خنک کردن قطعات الکترونیکی استفاده می‌شود.  
 (۲) از میان مولکول‌های موجود در ظرف (۲) یکی از مولکول‌ها دارای پیوند دوگانه و ۴ الکترون ناپیوندی است.  
 (۳) گاز جدا شده در ظرف (۳) به عنوان محیط بی‌اثر در جوشکاری به کار می‌رود.  
 (۴) ظرف (۲) شامل گازهای اکسیژن، آرگون و هلیوم است.

۱۰۸- کدام موارد از مطالب زیر نادرست است؟

- (آ) فلزهای آهن و مس برخلاف کلسیم و کروم، در ترکیب با اکسیژن بیش از یک نوع اکسید تشکیل می‌دهند.  
 (ب) عنصر M با داشتن کلرید و نیتريد با فرمول‌های  $MCl_3$  و  $M_3N_2$ ، دارای اکسیدهایی با فرمول  $M_2O_3$  و  $MO$  است.  
 (پ) در اکسیدهای  $M_2O$ ،  $MO$ ،  $M_2O_3$ ، بار الکتریکی کاتیون با شمار اتم‌های اکسیژن آن ترکیب برابر است.  
 (ت) نسبت شمار آنیون به شمار کاتیون در کروم (II) کلرید با نسبت شمار کاتیون به آنیون در مس (I) سولفید برابر است.

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

۱۰۹- کدام گزینه به نادرستی بیان شده است؟

- (۱) سطح انرژی فرآورده‌های حاصل از سوختن ناقص از فرآورده‌های حاصل از سوختن کامل بالاتر است.  
 (۲) تنوع فرآورده‌های حاصل از سوختن زغال سنگ نسبت به تنوع فرآورده‌های حاصل از سوختن بنزین کم‌تر است.  
 (۳) نوع فرآورده‌ها در واکنش سوختن به مقدار اکسیژن در دسترس بستگی دارد.  
 (۴) برای تهیه سولفوریک اسید، ابتدا گوگرد را وارد واکنش سوختن می‌کنند.

۱۱۰- نسبت شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی به شمار جفت‌الکترون‌های پیوندی در چند مورد به درستی ذکر شده است؟

(آ) گوگرد دی‌اکسید: ۲

(ب) سیلیسیم تترافلوئورید: ۳

(پ) یون کربنات:  $\frac{8}{3}$

(ت) کربن دی‌سولفید: ۲

(ث) دی‌نیتروژن مونواکسید: ۱

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

محل انجام محاسبات

۱۱۱- در چه تعداد از موارد زیر، مقایسه به درستی انجام شده است؟

آ) واکنش پذیری:  $CO > CO_2$

ب) چگالی: هوا  $< CO$

پ) پایداری:  $CO < CO_2$

ت) میل ترکیبی با هموگلوبین خون:  $CO < O_2$

۱) صفر (۲) یک (۳) دو (۴) سه

۱۱۲- درستی یا نادرستی گزاره‌های زیر به ترتیب از راست به چپ در کدام گزینه به‌طور صحیح مشخص شده است؟ ( $O=16, C=12, S=32: g.mol^{-1}$ )

- جمع جبری بار آنیون‌های ترکیب‌های پتاسیم سولفید و باریم فسفید، برابر ۶- است.
- در نمونه‌هایی با جرم یکسان از کربن دی‌اکسید و گوگرد تری‌اکسید، نسبت شمار پیوندها در نمونه گوگرد تری‌اکسید به کربن دی‌اکسید، برابر ۵۵/۰ است.
- در نام‌گذاری ترکیب‌های یونی همانند ترکیب‌های مولکولی، مجاز به ساده‌سازی زیروندها هستیم.
- اکسیژن در هواکره به‌طور عمده به شکل مولکول‌های دواتمی و در سنگ‌کره به شکل اکسیدهای گوناگون یافت می‌شود.
- نسبت شمار پیوندهای اشتراکی به شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی در کربن مونوکسید، ۵/۱ برابر همین نسبت در کربن دی‌سولفید است.

۱) درست - درست - نادرست - درست - نادرست

۲) نادرست - نادرست - نادرست - درست - درست

۳) درست - نادرست - درست - نادرست - نادرست

۴) نادرست - درست - نادرست - درست - درست

۱۱۳- چند مورد از اکسید عنصرها با ویژگی‌های زیر را در آب حل کنیم تا تأثیری مشابه انحلال آهک بر pH آب در شرایط یکسان داشته باشد؟

آ) اکسید اولین عنصری که دارای ۷ الکترون با  $I = 0$  در آرایش الکترونی اتم خود است.

ب) اکسید عنصری که دارای ۹ الکترون با  $I = 1$  در آرایش الکترونی اتم خود است.

پ) اکسید عنصری نرم و واکنش‌پذیر با جلای نقره‌ای.

ت) اکسید عنصری که در گروه ۱۶ و در دوره چهارم جدول تناوبی قرار دارد.

۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۱۴- چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟

- مرجان‌ها از کیسه‌تنان با اسکلت آهکی هستند و رنگ آن‌ها در آب‌های اسیدی به سفیدی می‌گراید.
- رنگ زرد یک شعله نشان‌دهنده سوختن ناقص کربن مونوکسید است. میل ترکیبی این گاز با هموگلوبین بیش از ۲۰۰ برابر  $O_2$  است.
- آهن فلزی است که می‌تواند دو نوع اکسید در طبیعت ایجاد کند، اما فقط اکسید با ظرفیت بیشتر آن است که در سنگ معدن این فلز یافت می‌شود.
- رنگ شعله واکنش سوختن گوگرد آبی است و در فرآورده تولیدی آن، نسبت شمار جفت‌الکترون‌های پیوندی به ناپیوندی برابر ۲ است.

۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

محل انجام محاسبات

۱۱۵- کدام عبارت زیر درست است؟

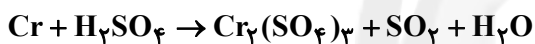
- (۱) در درون ابرها با تبدیل  $\text{NO}_x \rightarrow \text{NO}_y$  فرایند تشکیل باران اسیدی شروع می‌شود.  
 (۲) یکی از منابع تولید آلاینده در هواکره آتشفشان‌های فعال هستند.  
 (۳) کارخانه‌هایی که سوخت‌های فسیلی مصرف می‌کنند، علاوه بر آلاینده‌های دیگر،  $\text{NO}_x$  نیز تولید می‌کنند که X می‌تواند ۱، ۲ یا ۳ باشد.  
 (۴) به بارانی که pH آن کوچکتر از ۷ باشد، باران اسیدی گفته می‌شود.

۱۱۶- چند مورد از عبارات زیر نادرست است؟

- همه تغییرهای شیمیایی مواد با تغییر رنگ، بو، مزه و تشکیل رسوب همراه هستند.
- هر تغییر شیمیایی شامل چند واکنش شیمیایی است که هر یک از آنها را با یک معادله نشان می‌دهند.
- نماد  $\xrightarrow{\Delta}$  یعنی واکنش دهنده‌ها بر اثر گرم شدن واکنش می‌دهند و یک واکنش گرماگیر است.
- طبق قانون پایستگی جرم، در یک معادله واکنش موازنه شده مجموع تعداد مول فراورده برابر با واکنش دهنده است.

(۱) صفر (۲) ۴ (۳) ۲ (۴) ۳

۱۱۷- پس از موازنه معادله واکنش زیر، مجموع ضرایب مواد شرکت کننده در این واکنش چند برابر ضریب گاز کربن مونوکسید در واکنش موازنه شده سوختن ناقص گاز متان است؟



واکنش موازنه شده سوختن ناقص گاز متان است؟

(۱) ۹ (۲) ۴  
(۳) ۱۸ (۴) ۳

۱۱۸- چند مورد از عبارتهای داده شده نادرست است؟



(آ) پرتوهای خورشیدی پس از برخورد به زمین با طول موج کوتاه‌تر

به هواکره باز می‌گردند.

(ب) برخی از گازهای موجود در هواکره مانند  $\text{CO}_2$ ،  $\text{O}_3$  و ... مانع

از خروج کامل پرتوهای تابیده شده از زمین می‌گردند.

(پ) اگر هواکره وجود نداشت، میانگین دمای کره زمین ۳۲ درجه

سلسیوس کمتر از میانگین دمای کنونی زمین بود.

(ت) نمودار روبه‌رو بیانگر تغییرات دمای هوا در داخل یک گلخانه است.

(۱) هیچکدام (۲) ۱ مورد (۳) ۲ مورد (۴) ۳ مورد

۱۱۹- انرژی الکتریکی موردنیاز یک واحد صنعتی در هر سال به طور میانگین  $1/8 \times 10^4$  کیلووات ساعت است. اگر این انرژی از نفت خام و گرمای زمین تأمین شود و برای پاکسازی کامل  $\text{CO}_2$  تولیدشده به ۱۰ درخت با قطر e و ۲۰ درخت با قطر g مطابق جدول زیر نیاز باشد، نسبت سهم انرژی الکتریکی تولید شده از انرژی زمین گرمایی به نفت خام چقدر است؟ (به ازای تولید هر کیلووات ساعت از منابع نفت خام و انرژی زمین گرمایی به ترتیب ۷/۰ و ۵/۰ کیلوگرم گاز کربن دی اکسید تولید می شود).

اندازه قطر درخت (سانتی متر)	a	b	c	d	e	f	g
مقدار کربن دی اکسید مصرفی (کیلوگرم در سال)	۱/۰	۴/۴	۹/۴	۱۹/۱	۳۴/۶	۵۵/۳	۹۲/۷

۸ (۴)

۲ (۳)

 $\frac{1}{2}$  (۲) $\frac{1}{8}$  (۱)

۱۲۰- در کدام گزینه هر دو عبارت بیان شده درست است؟ ( $\text{Fe} = 56, \text{Cu} = 64, \text{O} = 16: \text{g.mol}^{-1}$ )

(۱) شمار جفت الکترون های ناپیوندی در ساختار گونه های  $\text{H}_2\text{SO}_4$  و  $\text{SO}_4^{2-}$  یکسان است - نسبت جرم مولی اکسید سنگین تر مس به جرم مولی اکسید سبکتر آن برابر ۲/۲ است.

(۲) نسبت شمار پیوندها به شمار جفت الکترون های ناپیوندی در گونه های  $\text{CO}$  و  $\text{CN}^-$  برابر  $\frac{3}{4}$  است - جرم مولی اکسید سبکتر آهن، ۴۵/۰ برابر جرم مولی اکسید سنگین تر آن است.

(۳) مجموع شمار الکترون های ظرفیت در دو گونه  $\text{N}_2\text{O}$  و  $\text{N}_3^-$  یکسان است - اکسیژن در ساختار مولکول های زیستی مانند پروتئین ها، هیدروکربن ها و چربی ها یافت می شود.

(۴) اگر در ساختار یون  $[\text{O} - \text{X} - \text{O}]^-$  همه اتم ها از قاعده هشت تایی پیروی کنند، اتم X متعلق به گروه ۱۶ خواهد بود - نسبت شمار آنیون به کاتیون در آهن (III) اکسید و اسکاندیم اکسید برابر  $\frac{3}{4}$  است.

وقت پیشنهادی: ۲۰ دقیقه

در پی غذای سالم (شیمی ۲: صفحه های: ۴۹ تا ۷۵)

۱۲۱- کدام عبارت نادرست بیان شده است؟

(۱) دانشمندان اجزای بنیادی جهان مادی را ماده و انرژی می دانند.

(۲) کاهش جرم خورشید را می توان تأییدی بر تبدیل ماده به انرژی دانست.

(۳) در تأمین انرژی از سوزاندن سوخت ها و نیز گوارش غذا، صرفاً واکنش های شیمیایی انجام می گردد.

(۴) سوزاندن سوخت ها و گوارش غذا، نمونه هایی از منابع تولید انرژی هستند.

محل انجام محاسبات



۱۲۲- موارد کدام گزینه یا گزینه‌ها از نظر درستی یا نادرستی، برخلاف عبارت داده شده هستند؟

«کارشناسان تغذیه بر مصرف حبوبات برای پیشگیری و ترمیم یوکی استخوان تأکید دارند.»

الف) گرمایشی به پرسش «محتوای انرژی مواد غذایی چقدر است؟» پاسخ می‌دهد.

ب) اغلب فرایندهای ساخت و رشد بدن، وابسته به واکنش‌های شیمیایی هستند که هر کدام آهنگ ویژه‌ای دارند.

ج) سینتیک شیمیایی می‌تواند به پرسش (برای تولید بیشتر و سریعتر مواد غذایی چه راه‌هایی وجود دارد؟) پاسخ بدهد.

د) اسفناج و عدس سرشار از آهن هستند و با نوشیدن شربت آلبیومو و عسل می‌توان قند خون پایین را به حالت طبیعی برگرداند.

الف، ب، ج و د (۲) الف، ج و د (۳) ب، ج و د (۴) الف، ب و د

۱۲۳- جرم جسم‌های A و B به ترتیب ۵ و ۲۵ گرم است. اگر به هر دوی آن‌ها به یک اندازه گرما بدهیم و دمای هر دو نیز به یک میزان

افزایش یابد، کدام جمله درست است؟

۱) ظرفیت گرمایی ویژه A و B با هم برابر است اما ظرفیت گرمایی B، ۵ برابر ظرفیت گرمایی A است.

۲) ظرفیت گرمایی ویژه A و B با هم برابر است اما ظرفیت گرمایی A، ۵ برابر ظرفیت گرمایی B است.

۳) ظرفیت گرمایی A و B با هم برابر است اما ظرفیت گرمایی ویژه A، ۵ برابر ظرفیت گرمایی ویژه B است.

۴) ظرفیت گرمایی A و B با هم برابر است اما ظرفیت گرمایی ویژه B، ۵ برابر ظرفیت گرمایی ویژه A است.

۱۲۴- کدام موارد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

آ) انسان برای فعالیت‌های روزانه تنها نیاز به انرژی کافی دارد.

ب) انرژی حاصل از سوختن مواد غذایی گوناگون فقط به مقدار ماده‌ای بستگی دارد که می‌سوزد.

پ) سوءتغذیه به دنبال مصرف مواد غذایی مضر و تشکیل یونها رخ می‌دهد.

ت) انرژی‌ای که از سوختن مواد غذایی آزاد می‌شود می‌تواند سبب تغییر دما شود.

ث) برای درک مفهوم دما، باید ساختار مواد و فرایندها را از دیدگاه ذره‌ای بررسی کرد.

الف و ب (۲) الف، ب و پ (۳) پ و ت (۴) ب، ت و ث

۱۲۵- چند مورد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

● در آزاد شدن انرژی در فرایند گوارش، تغییر دمایی رخ نمی‌دهد.

● فرایند گوارش و سوخت و ساز بستنی در بدن برخلاف هم دما شدن با بدن، با آزاد شدن انرژی همراه است.

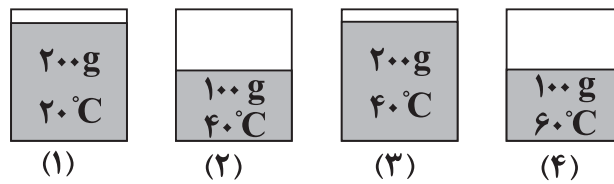
● همواره در همه سامانه‌های واکنش گرماده به دلیل آن که  $\Delta\theta < 0$  است، دمای سامانه با شروع فرایند کاهش می‌یابد.

● با ثابت ماندن دما در واکنش‌ها، دما دوسند انرژی بین سامانه و محیط متوقف می‌شود.

● در بررسی نوشیدن شیر گرم، شیر گرم سامانه و بدن، محیط پیرامون آن در نظر گرفته می‌شود.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۲۶- شکل‌های زیر چهار ظرف آب در فشار یکسان را نشان می‌دهند. با توجه به شکل‌ها چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟



• میانگین تندی مولکول‌های دو نمونه ۱ و ۴ برابر است.

• میانگین انرژی جنبشی مولکول‌های نمونه ۲، بیشتر از مولکول‌های نمونه ۱ است.

• مجموع انرژی گرمایی ذرات ظرف ۳، دو برابر مولکول‌های ظرف ۲ است.

• مجموع انرژی جنبشی مولکول‌ها در دو نمونه ۱ و ۳ یکسان نیست.

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

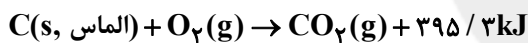
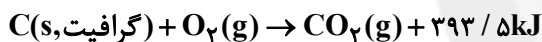
۱۲۷- اگر ظرفیت گرمایی ویژه ماده A، یک چهارم ماده B باشد و مقدار مول ماده A، سه برابر ماده B باشد، برای اینکه دمای ماده A،

۱/۵ برابر ماده B افزایش یابد، مقدار گرمای لازم برای افزایش دمای ماده A، تقریباً چند برابر ماده B است؟ (جرم مولی A و B به

ترتیب ۳۶ و ۹۰ گرم بر مول است.)

۰/۱۵ (۱)                      ۰/۳ (۲)                      ۰/۴۵ (۳)                      ۰/۶ (۴)

۱۲۸- با توجه به واکنش‌های ترموشیمیایی زیر، طی کدام فرایند، مقدار ۱۵۰ ژول گرما جذب می‌شود؟ ( $C = 12 \text{ g.mol}^{-1}$ )



(۱) تبدیل ۱۲ گرم الماس به گرافیت

(۲) تبدیل ۱۲ گرم الماس به گرافیت

(۳) تبدیل ۱ گرم گرافیت به الماس

(۴) تبدیل ۱ گرم الماس به گرافیت

۱۲۹- کدام عبارت زیر نادرست است؟

(۱) هیدرازین در مقایسه با نیتروژن در واکنش با گاز هیدروژن  $\Delta H$  بزرگتری ایجاد می‌کند.

(۲) گرمای یک واکنش در دما و فشار ثابت، به نوع و مقدار واکنش‌دهنده‌ها، نوع فرآورده‌ها و حالت فیزیکی آنها بستگی دارد.

(۳) جرم گرافیت مورد نیاز برای تولید مقداری گرما بیش‌تر از جرم الماس مورد نیاز برای تولید همان مقدار گرماست.

(۴) اگر گازهای متان و اکسیژن در شرایط STP واکنش دهند، گرمای بیش‌تری نسبت به انجام واکنش در دمای  $120^\circ\text{C}$  و فشار  $1 \text{ atm}$  آزاد می‌کند.

۱۳۰- با توجه به واکنش  $N_2(g) + 3H_2(g) \rightarrow NH_3(g) + 92 \text{ kJ}$ ، از مصرف ۵۰ میلی‌لیتر گاز نیتروژن با چگالی  $0.8 \text{ g.L}^{-1}$  چند

ژول گرما، در صورتی که بازده واکنش ۷۰ درصد باشد، حاصل می‌شود؟ ( $N = 14 \text{ g.mol}^{-1}$ )

۳۶۸ (۴)                      ۴۶ (۳)                      ۱۸۴ (۲)                      ۹۲ (۱)

محل انجام محاسبات

۱۳۱- ۲/۵ لیتر آب ( $1 \text{ kg.L}^{-1}$  = چگالی) و ۲ لیتر اتیلن گلیکول ( $1/1 \text{ kg.L}^{-1}$  = چگالی) با یکدیگر مخلوط شده و درون رادیاتور خودرو به کار رفته است. مقدار گرمای جذب شده برای افزایش دمای این محلول به اندازه  $10^\circ\text{C}$ ، چند کیلوژول است؟ (ظرفیت گرمایی ویژه آب و اتیلن گلیکول به ترتیب برابر  $4/2$  و  $2/4$  ژول بر گرم در درجه سلسیوس است و ظرفیت گرمایی مواد در محلول تغییر نکرده و مستقل از یکدیگر است.)

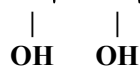
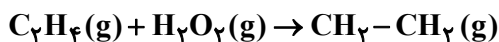
۱۵۷/۸ (۴)

۱۵۳ (۳)

۱۵/۸ (۲)

۱۵/۳ (۱)

۱۳۲- با توجه به جدول زیر به ازای مصرف  $22/4$  گرم اتن، چند کیلوژول گرما مبادله می‌شود؟ ( $\text{C} = 12, \text{H} = 1: \text{g.mol}^{-1}$ )



پیوند	C = C	O - O	C - C	C - O
آنتالپی پیوند ( $\text{kJ.mol}^{-1}$ )	$a + 266$	$a - 202$	$a$	$a + 32$

-۲۵/۶a (۲)

۲۵/۶a (۱)

-۰/۸a (۴)

۰/۸a (۳)

۱۳۳- چند مورد از عبارتهای زیر درست است؟

(آ) واکنش  $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g}) \rightarrow 2\text{NO}_2(\text{g})$  گرماگیر و با افزایش غلظت رنگ قهوه‌ای در سامانه همراه است.

(ب) آنتالپی‌های پیوند کمک می‌کند تا از یک روش محاسباتی برای تعیین  $\Delta H$  همه واکنش‌ها بهره برد.

(پ) اگر در نمایش معادله نمادی یک واکنش شیمیایی ماده‌ای غیرگازی دیده شود، قطعاً نمی‌توان از آنتالپی‌های پیوند برای تعیین

$\Delta H$  آن واکنش استفاده کرد.

(ت) ارزش سوختی چربی از مجموع ارزش سوختی کربوهیدرات و پروتئین، بیشتر است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۳۴- چه تعداد از عبارتهای زیر در مورد ترکیب روبه‌رو نادرست است؟

(آ) طعم و بوی رازیانه به دلیل وجود این ترکیب است.

(ب) ترکیبی آروماتیک است و گروه عاملی اتری دارد.

(پ) هر مولکول آن شامل ۲۷ جفت الکترون پیوندی است.

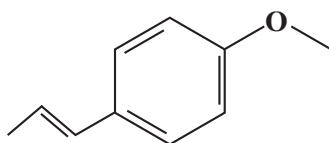
(ت) مجموع شمار اتم‌های مولکول آن برابر با مجموع شمار اتم‌های ۲- هپتانون است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

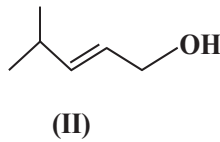
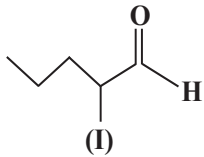
۱ (۱)



محل انجام محاسبات

۱۳۵- در مورد ترکیبات زیر چند مورد از مطالب بیان شده درست‌اند؟

- گروه عاملی ماده آلی موجود در میخک و گشنیز به ترتیب با گروه عاملی ترکیب‌های (I) و (II) یکسان است.
- دو ترکیب با هم ایزومر می‌باشند و جرم مولی یکسان دارند.



- شمار پیوندهای کووالانسی ترکیب (I) از شمار پیوندهای کووالانسی ترکیب (II) یکی بیشتر است.

- ترکیب (II) دارای گروه عاملی هیدروکسیل و ترکیب (I) دارای گروه عاملی کربونیل بوده و یک کتون می‌باشد.

- هر مول ترکیب (II) در واکنش با یک مول گاز هیدروژن به یک مول الکل سیرشده تبدیل می‌شود.

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

۱۳۶- اگر گرمای سوختن یک گرم پروپانول، بتواند ۱۰۰ گرم آب با دمای  $20^{\circ}\text{C}$  را در فشار ۱ atm به جوش آورد،  $\Delta H$  واکنش سوختن آن،

به تقریب چند کیلوژول بر مول است؟ ( $c(\text{آب}) = 4/2 \text{ J.g}^{-1}.\text{C}^{-1}$ ) ( $H = 1, C = 12, O = 16 : \text{g.mol}^{-1}$ )

۱ (۱)  $-1478/4$       ۲ (۲)  $-2520$       ۳ (۳)  $-2016$       ۴ (۴)  $-1875/5$

۱۳۷- صبحانه فردی شامل ۱۰۰ گرم نان، ۲۰ گرم پنیر، ۲۰ گرم تخم‌مرغ و ۶۰ گرم شیر است. این فرد به تقریب چند دقیقه باید

پیاده‌روی کند تا انرژی دریافتی را به‌طور کامل مصرف کند؟ (آهنگ مصرف انرژی در پیاده‌روی را  $190 \text{ kcal.h}^{-1}$  در نظر بگیرید.)

شیر	تخم‌مرغ	پنیر	نان	خوراکی
۳	۶	۲۰	۱۲	ارزش سوختی ( $\text{kJ.g}^{-1}$ )

۱ (۱) ۱۴۳      ۲ (۲) ۷۲      ۳ (۳) ۱۲۸      ۴ (۴) ۶۴

۱۳۸- چند مورد از عبارتهای زیر همواره درست است؟

(آ) گرماسنج لیوانی وسیله‌ای برای اندازه‌گیری گرمای واکنش‌هایی مانند انحلال کلسیم کلرید و واکنش بین گازهای متان و اکسیژن است.

(ب) ساده‌ترین عضو خانواده آلکان‌ها از تجزیه هوازی گیاهان به وسیله باکتری‌ها در زیر آب نیز تولید می‌شود.

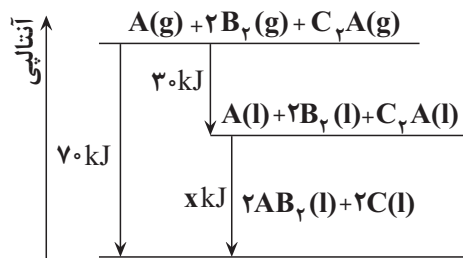
(پ) سوختن کامل گرافیت یک واکنش دومرحله‌ای است که  $\Delta H$  مرحله اول آن به صورت تجربی تعیین نمی‌شود.

(ت) طبق قانون هس، گرمای یک واکنش معین به مسیر انجام آن واکنش وابسته نیست.

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

محل انجام محاسبات

۱۳۹- با توجه به شکل زیر که مربوط به تغییرات آنتالپی یک واکنش دومرحله‌ای است، کدام گزینه درست است؟



(۱) تغییرات آنتالپی میعان  $B_r$ ، برابر با  $-30$  کیلوژول بر مول است.

(۲) مقدار عددی  $X$  در این واکنش برابر با  $40$  می‌باشد و با توجه به واکنش انجام شده فرآورده‌ها پایدارتر از واکنش دهنده‌ها هستند.

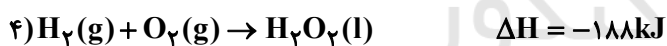
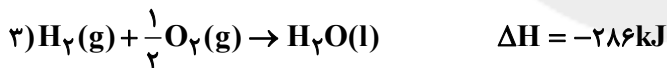
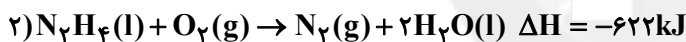
(۳) با تولید دو مول  $AB_r(l)$ ، مقدار  $70$  کیلوژول گرما جذب می‌شود.

(۴) آنتالپی تبخیر  $C_rA$  دقیقاً برابر با  $+30$  کیلوژول بر مول است.

۱۴۰- واکنش  $N_2H_4(l) + H_2O_2(l) \rightarrow N_2(g) + H_2O(l)$  (موازنه نشده) را در نظر بگیرید. اگر مقداری از  $N_2H_4$  و  $H_2O_2$  داشته باشیم

و پس از مدتی از انجام واکنش، جرم مخلوط واکنش  $7$  گرم کاهش یابد، چند کیلوژول گرما در این فرایند مبادله شده و این گرما به تقریب برای تجزیه

چند گرم  $PCl_5$  کافی است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.) ( $H = 1, N = 14, O = 16, P = 31, Cl = 35.5$ :  $g \cdot mol^{-1}$ )



(۱)  $705.392/5$

(۲)  $705.204/5$

(۳)  $367/5.204/5$

(۴)  $367/5.392/5$

محل انجام محاسبات

## آزمون ۱۹ آبان ماه دوازدهم تجربی

نام درس	تعداد سؤال	زمان پیشنهادی
ریاضی ۳ + پایه مرتب	۲۰	۵۵ دقیقه
ریاضی پایه مستقل	۱۰	
زمین شناسی	۱۰	۱۰ دقیقه

### طراحان سؤال ( به ترتیب حروف الفبا)

#### ریاضی

دانیال ابراهیمی - امیر هوشنگ انصاری - مهدی براتی - سعید پناهی - رحمان پور رحیم - محمدسجاد پیشوایی - محمد ابراهیم توژنده جانی - سهیل حسن خان پور - بابک سادات - سهیل ساسانی - علی اصغر شریفی  
پیمان طیار - علی غریبی - مصطفی کرمی - سروش موثینی - امیر حسین نیکان - فهمیه ولی زاده - سید مجتبی هاشمی

#### زمین شناسی

صغری اصل محمودی - روزبه اسحاقیان - محمدفرزاد بیدخوری - حامد جعفریان - محمدصادق زرین - گلنوش شمس - فرشید مشعریور - امیرعلی ملکه آرا

### گروه علمی تولید آزمون

نام درس	گزینه‌سگر	مسئول درس	ویراستار استاد	گروه ویراستاری	بازبین نهایی	مؤلف پاسخنامه	مؤلف درسنامه
ریاضی	علی اصغر شریفی	علی اصغر شریفی	مهرداد ملوندی	محمد رضا ایزدی - مهدی خوشنویس مهدی بحر کاظمی - علیرضا رستمی	نیکا کاویانی	علی مرشد	نریمان فتح‌الهی
زمین شناسی	علیرضا خورشیدی	علیرضا خورشیدی	بهزاد سلطانی	سعید زارع	سعیده روشنایی	آرین فلاح اسدی	--

### گروه اجرایی تولید آزمون

مدیر گروه آزمون	مسئول دفترچه آزمون	مسئول دفترچه درسنامه	حروف نگار
زهرا سادات غیاثی	امیرحسین منفرد	علی رفیعیان	سیده صدیقه میرغیاثی

### گروه مستندسازی و اجرای مصوبات + نظارت چاپ

مدیر گروه مستندسازی	محیا اصغری
مسئول دفترچه مستندسازی	مهسا سادات هاشمی
گروه مستندسازی درس ریاضی	سرژ یقیا زاریان تبریزی (مسئول درس) - امیر قلی پور - آریا کهبانی - امیرمحمد موحدی
گروه مستندسازی درس زمین شناسی	محیا عباسی (مسئول درس) - ماهان بابایی - روزین دروگر - زینب باور نگین
ناظر چاپ	حمید محمدی

با آزمون مشابه پارسال آشنا شوید.

در روز سه شنبه قبل از آزمون اصلی می‌توانید در آزمون مشابه پارسال شرکت کنید. این آزمون فرصتی برای آمادگی بهتر در آزمون اصلی روز جمعه است. آزمون مشابه پارسال را به‌طور کامل تحلیل کنید.

برای شرکت در آزمون مشابه پارسال به صفحه‌ی شخصی خود در سایت کانون بروید و وارد بخش آزمون‌های غیر حضوری شوید.



وقت پیشنهادی: ۴۰ دقیقه

تابع

ریاضی ۳: صفحه‌های: ۲۴ تا ۳۰، ریاضی ۱: صفحه‌های ۹۴ تا ۱۱۷، ریاضی ۲: صفحه‌های ۵۷ تا ۷۰

۱۴۱- تابع  $f(x) = (2x-1)^2 - (x+4)^2 + 2$  در کدام بازه یک به یک است؟

(۱)  $(-3, 5)$

(۲)  $(0, 2]$

(۳)  $[-1, 3)$

(۴)  $(-2, 9)$

۱۴۲- اگر  $f(x) = x + 3$  و  $g(x) = x^2 - 5x + 1$ ، آن‌گاه حاصل جمع ریشه‌های معادله  $\text{gof}^{-1}(x) = 0$  کدام است؟

(۱) ۲۵

(۲) ۱۱

(۳) -۱۱

(۴) -۲۵

۱۴۳- اگر  $f(x) = 3x + \sqrt{x} + a - 3$  و  $f^{-1}(16) = 4$  باشد، مقدار  $f^{-1}(3/25)$  کدام است؟

(۱)  $\frac{1}{16}$

(۲)  $\frac{1}{9}$

(۳)  $\frac{1}{4}$

(۴) ۱

۱۴۴- وارون تابع  $y = \frac{1}{p}f(-3x)$  از نقطه  $(4, 2)$  عبور می‌کند. مقدار  $f^{-1}(8)$  کدام است؟

(۱)  $\frac{1}{6}$

(۲)  $-\frac{1}{6}$

(۳) ۶

(۴) -۶

۱۴۵- هرگاه  $f$  تابعی یک به یک باشد و داشته باشیم:  $f(x + 2f(x)) - f(5x + 2) = 0$ ؛ نمودار تابع  $f(f(x))$  محور  $y$ ها را با چه

عرضی قطع می‌کند؟

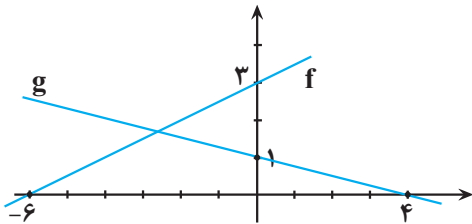
(۱) ۲

(۲) ۱

(۳) ۴

(۴) ۳

۱۴۶- با توجه به نمودارهای مقابل، اگر تابع  $\frac{g^{-1}}{f^{-1}}$  خط  $y = -3$  را در نقطه  $x = a$  قطع کند، تعداد اعداد اول کوچکتر از  $a$  کدام است؟



است؟

۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

۱۴۷- اگر  $f = \{(-1, 1), (1, 2), (2, 3), (0, -1)\}$  باشد، مجموع عضوهای دامنه و برد تابع  $\frac{f^{-1} \circ (f^2)}{f-1}$  کدام است؟

۱) صفر

۲) -۱

۳)  $\frac{1}{2}$ ۴)  $\frac{3}{2}$ 

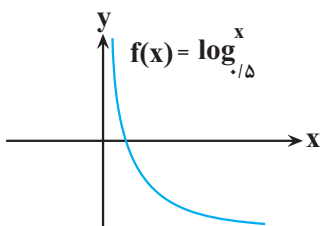
۱۴۸- وارون تابع  $f(x) = \begin{cases} 3 - mx^2, & x < 0 \\ mx + 3, & x \geq 0 \end{cases}$ ، خط  $y = 1 - 2x$  را در نقطه‌ای به عرض ۵ قطع می‌کند. مقدار  $f(m-1)$  کدام است؟

۱) -۱

۲) ۱

۳) ۳

۴) ۷



۱۴۹- اگر نمودار  $f(x)$  به صورت مقابل باشد و بدانیم  $g^{-1}(x) = \sqrt[3]{x-1} + 1$  است، آنگاه نمودار

توابع  $g(x)$  و  $f^{-1}(x)$  چند نقطه برخورد خواهند داشت؟

۱) ۲

۲) ۴

۳) ۱

۴) ۳

۱۵۰- تابع  $f(x) = -x + \sqrt{x+4}, x \geq -3$  ابتدا نسبت به نیمساز ربع اول و سوم قرینه می‌کنیم و سپس ۴ واحد به چپ انتقال

می‌دهیم و آن را  $y = g(x)$  می‌نامیم. نمودار تابع  $g(x)$  با نمودار  $y = x - 3$  در چند نقطه برخورد دارد؟

۱) ۱

۲) ۲

۳) ۳

۴) صفر

۱۵۱- اگر وارون تابع  $f(x) = |x-6| |x-2|$  در بزرگترین بازه‌ای که نزولی است،  $g(x)$  باشد، حاصل  $g(3)$  کدام است؟

- (۱) ۶  
(۲) ۵  
(۳) ۴  
(۴) ۳

۱۵۲- اگر  $f(x) = \frac{x+1}{2x+m}$  باشد و بدانیم  $m \neq -1$ ، به ازای کدام مقدار  $m$  مجموع طول نقاط برخورد  $f$  و  $f^{-1}$ ،  $-5$  است؟

- (۱) ۷  
(۲) ۱۱  
(۳) ۹

(۴) هیچ مقدار  $m$

۱۵۳- نمودار منحنی  $y = \sqrt{4-x}$  را  $k$  واحد در راستای قائم و  $k-2$  واحد در جهت افقی چنان انتقال می‌دهیم که منحنی جدید وارون تابع خود را در نقطه‌ای با عرض ۱ قطع کند. سپس منحنی حاصل را ۱ واحد در راستای قائم به سمت پایین انتقال می‌دهیم. طول نقطه برخورد منحنی به دست آمده با محور  $x$  ها، کدام است؟

- (۱)  $-4$   
(۲)  $-3$   
(۳) ۱  
(۴) ۲

۱۵۴- اگر  $f(x) = \frac{x^2 - 2x}{x^2 + x}$  باشد، آن‌گاه دامنه تابع  $f^{-1} \circ f^{-1}$  شامل چند عدد صحیح نیست؟

- (۱) ۱  
(۲) ۲  
(۳) ۳  
(۴) ۴

۱۵۵- اگر  $f(x) = x + [x]$ ، آن‌گاه مجموع ریشه‌های معادله  $f \circ f^{-1}(x) = x^4 - 2x^2 + x$  کدام است؟

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

۱۵۶- اگر  $f(x) = \sqrt[3]{x^3 + \sqrt{x^6 + 1}} + \sqrt[3]{x^3 - \sqrt{x^6 + 1}}$  باشد، ضابطه  $f^{-1}(x)$  کدام گزینه است؟

- (۱)  $f^{-1}(x) = x^3 - 3x$   
(۲)  $f^{-1}(x) = \sqrt{\frac{x^3 + 3x}{2}}$   
(۳)  $f^{-1}(x) = x^3 + 3x$   
(۴)  $f^{-1}(x) = \sqrt{\frac{x^3 - 3x}{2}}$

۱۵۷- اگر  $f$  تابعی یک به یک و نقطه  $A(1, 3)$  روی تابع  $y = 2f(x+1) + 5$  باشد، کدام نقطه حتماً روی تابع  $y = 4f^{-1}(5-x) - 2$  است؟

(۱)  $B(6, 6)$

(۲)  $B(2, 6)$

(۳)  $B(4, 6)$

(۴)  $B(3, 6)$

۱۵۸- اگر  $f^{-1}(x) = ax + c\sqrt{x^2 + 1}$ ، وارون تابع  $f(x) = \frac{3x^2 + b}{6x}$  ( $x > 0$ ) باشد،  $a + b + c$  کدام است؟

(۱) ۱

(۲) صفر

(۳) -۱

(۴) -۳

۱۵۹- اگر تابع  $f$  و  $g$  وارون پذیر و  $5 + f(4x+2) + 2f(-3x-5) = 3g(2x-1) - g(x-2) + 5$  و  $f^{-1}(4) = -2$  باشند، آن گاه

$g^{-1}\left(\frac{7}{2}\right)$  کدام است؟

(۱) -۱

(۲) -۲

(۳) -۳

(۴) -۴

۱۶۰- اگر  $f(x) = x^3 + 1$  و  $g(x) = \sqrt[3]{2x-1}$ ، حاصل ضرب ریشه‌های معادله  $f^{-1}(2g(x)) = x$  کدام است؟

(۱) ۱

(۲) -۱

(۳) ۹

(۴) -۹

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

سایت کنکور

توان‌های گویا و عبارات‌های جبری

ریاضی ۱: صفحه‌های: ۴۷ تا ۶۸

۱۶۱- اگر  $A$  برابر با ریشه چهارم و منفی عدد ۱۲۹۶ و  $B$  برابر با ریشه پنجم عدد ۲۴۳- باشد، حاصل  $A - B$  کدام است؟

(۱) ۹

(۲) -۹

(۳) ۳

(۴) -۳

۱۶۲- کسر  $\frac{3}{\sqrt[6]{2\sqrt{27} - 3\sqrt{3}}}$  چند برابر  $\sqrt{3}$  است؟

(۱) ۳

(۲)  $\sqrt{3}$

(۳) ۹

(۴)  $\sqrt[3]{3}$

۱۶۳- اگر  $a^2 + b^2 = 1$  باشد، آن گاه حاصل  $a^6 + b^6$  کدام است؟

(۱)  $3a^2b^2$

(۲)  $1 - 3a^2b^2$

(۳)  $3 - a^2b^2$

(۴)  $1 + 3a^2b^2$

۱۶۴- حاصل  $\frac{1}{\sqrt{2}+1} + \frac{1}{\sqrt{3}+\sqrt{2}} + \frac{1}{2+\sqrt{3}}$  کدام است؟

(۱) ۱

(۲) ۲

(۳)  $\frac{1}{2}$

(۴)  $\frac{1}{4}$

۱۶۵- حاصل عبارت  $\sqrt[3]{\sqrt{7} + \sqrt{3}} \times \sqrt[6]{10 - 2\sqrt{21}}$  برابر کدام است؟

(۱)  $\sqrt[6]{4}$

(۲)  $\sqrt[3]{4}$

(۳)  $\sqrt{4}$

(۴)  $\sqrt[2]{4^2}$

۱۶۶- حاصل معکوس عبارت  $\frac{3\sqrt[3]{0/216}}{\sqrt[6]{(128)^3 (64)^2}}$  کدام است؟

(۱)  $\frac{16\sqrt{2}}{9}$

(۲)  $\frac{160\sqrt{2}}{9}$

(۳)  $\frac{9}{16\sqrt{2}}$

(۴)  $\frac{9}{160\sqrt{2}}$

۱۶۷- اگر  $\sqrt{x+3} - \sqrt{x-5} = 2$  باشد، آن گاه حاصل  $\sqrt{x^2 - 5x + 3}$  کدام است؟

(۱) ۲

(۲) ۳

(۳) ۴

(۴) ۵

سایت کنکور

۱۶۸- حاصل  $\frac{5\sqrt{5} - 3\sqrt{3}}{\sqrt{7-4\sqrt{3}} + \sqrt{9-4\sqrt{5}}}$  چقدر از  $\sqrt{15}$  بیشتر است؟

۶ (۱)

۸ (۲)

۱۰ (۳)

۱۲ (۴)

۱۶۹- اگر  $ab = 3$  و  $a^2 - b^2 = 5$  باشند، حاصل  $a + b$  کدام است؟ ( $a > b > 0$ )

 $\sqrt{6 + \sqrt{61}}$  (۱)

 $\sqrt{\sqrt{61} - 6}$  (۲)

 $\sqrt{6 + \sqrt{51}}$  (۳)

 $\sqrt{\sqrt{71} + 36}$  (۴)

۱۷۰- حاصل عبارت  $\frac{1}{a^2 - a + 1} + \frac{1}{a^2 + a + 1}$  به ازای  $a = \frac{\sqrt{2} + \sqrt{20}}{2}$  کدام است؟

سایت کنکور

۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

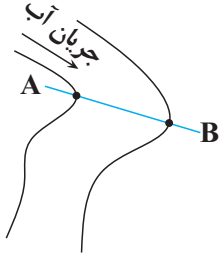
منابع معدنی و ذخایر انرژی، زیر بنای تمدن و توسعه + منابع آب و خاک

زمین شناسی: صفحه‌های ۲۹ تا ۴۴

۱۷۱- یک رود فرضی با سطح مقطع  $50m^2$  و سرعت  $10 \frac{m}{s}$  از شمال کشور از حوضه آبریز دریای خزر منشأ می‌گیرد و در یک مسیر مستقیم به سمت جنوب کشور حرکت می‌کند تا به خلیج فارس بریزد (رود از دو حوضه آبریز عبور خواهد کرد) با ورود به هر حوضه آبریز جدید دبی آب ۲۰٪ کم می‌شود. چه میزان آب از طریق این رود در یک ساعت وارد خلیج فارس می‌شود؟

- (۱)  $1152000m^3$   
 (۲)  $192000m^3$   
 (۳)  $1440000m^3$   
 (۴)  $1152m^3$

۱۷۲- با توجه به شکل مقابل، که نشان‌دهنده جهت جریان آب و مقطع عرضی A - B از یک رود است، کدام ویژگی در نقطه A بیشتر از نقطه B است؟



- (۱) سرعت رسوب گذاری  
 (۲) انرژی آب  
 (۳) سرعت فرسایش  
 (۴) عمق آب

۱۷۳- برای تشکیل ذخایر نفت و گاز، کدام جانداران اهمیت بیشتری دارند؟

- (۱) باکتری‌ها، مرجان‌ها  
 (۲) دایناسورها، باکتری‌ها  
 (۳) مرجان‌ها، پلانکتون‌ها  
 (۴) پلانکتون‌ها، باکتری‌ها

۱۷۴- کدام نوع زغال‌سنگ به ترتیب بیشترین تراکم و کمترین درصد کربن را دارا می‌باشد؟

- (۱) تورب - لیگنیت  
 (۲) آنتراسیت - تورب  
 (۳) تورب - بیتومینه  
 (۴) آنتراسیت - لیگنیت

۱۷۵- با توجه به ترتیب مراحل اکتشاف، در چند مورد از موارد زیر، شماره مرحله مورد نظر به درستی مشخص نشده است؟

- شناسایی ذخایر زیرسطحی و پنهان با کمک روش‌های ژئوفیزیکی ۱  
 - بررسی نقشه‌های زمین‌شناسی و بازدید صحرایی ۲  
 - حفاری با دستگاه پیشرفته، نمونه‌برداری از عمق و حمل به آزمایشگاه ۳  
 - بررسی نمونه‌ها با استفاده از میکروسکوپ و دستگاه‌های تجزیه شیمیایی ۴
- (۱) یک مورد (۲) دو مورد (۳) سه مورد (۴) چهار مورد

۱۷۶- کدام گزینه نادرست بیان شده است؟

- (۱) الیوین نوعی زبرجد شفاف و قیمتی است.  
 (۲) گران‌ترین سیلیکات بریلیم به رنگ سبز یافت می‌شود.  
 (۳) سخت‌ترین کانی پس از الماس، دارای ترکیب اکسید آلومینیم است.  
 (۴) عقیق نوعی کوارتز نیمه قیمتی است.

۱۷۷- کدام گروه از گوهرهای زیر از لحاظ ترکیب‌های شیمیایی به یکدیگر شباهت دارند؟

- (۱) سخت‌ترین کانی در مقیاس موهس - معروف‌ترین و گران‌ترین سیلیکات بریلیم  
 (۲) تورکوایز - عقیق  
 (۳) نوع شفاف و قیمتی الیوین - گارنت  
 (۴) سخت‌ترین کانی بعد از الماس - زبرجد

۱۷۸- کدام جمله در مورد مواد معدنی و کانی‌ها صحیح نمی‌باشد؟

- (۱) فرمول شیمیایی مهم‌ترین کانه کانسنگ مس ( $CuFeS_4$ ) است.  
 (۲) در کانسنگ مس، ممکن است کانی میکا نیز یافت شود.  
 (۳) در کانسنگ‌های ماگمایی پلاتین و سرب در بخش زیرین ماگما ته‌نشین می‌شوند.  
 (۴) پلاتین می‌تواند به‌صورت خالص بهره‌برداری شود.

۱۷۹- بین میزان رواناب با کدام یک از موارد زیر رابطه‌ای معکوس برقرار است؟

- (۱) شیب زمین (۲) رطوبت خاک (۳) میزان گیاهک (۴) تراکم خاک

۱۸۰- کانی با ترکیب شیمیایی اکسید آلومینیوم دارای کدام ویژگی زیر می‌تواند باشد؟

- (۱) به رنگ سبز دیده می‌شود.  
 (۲) درخشش رنگین‌مانی دارد.  
 (۳) نام دیگر آن برلیان است.  
 (۴) در مقیاس موهس بعد از الماس بیشترین سختی را دارد.



## زیست‌شناسی ۳

## ۱- گزینه ۲

پروتئین‌هایی که در نهایت به بیرون از یاخته ترشح می‌شوند، یا درون کافنده‌تن یا واکونول قرار می‌گیرند و پروتئین‌های غشایی، توسط رانان‌های متصل به شبکه آندوپلاسمی تولید می‌شوند. پمپ سدیم پتاسیم نوعی پروتئین غشایی، گلوتن نوعی پروتئین موجود در واکونول‌های گیاهی و کلاژن نوعی پروتئین خارج یاخته‌ای (ترش‌چی) است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: هموگلوبین درون سیتوپلاسم گویچه‌های قرمز یافت می‌شود.

گزینه ۳: اکترین درون سیتوپلاسم یاخته‌های ماهیچه‌ای وجود دارد.

گزینه ۴: دقت کنید که پسیپونون توسط یاخته‌های دیوارهٔ معده ساخته می‌شود، نه پسیپین که در معده از تغییر پسیپونون حاصل می‌شود. در کل هیچ یاخته‌ای در سیتوپلاسم خود توانایی تولید پسیپین را ندارد.

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۵ تا ۲۰، ۲۳، ۲۵، ۲۹، ۶۱، ۶۲ و ۸۳) (ترکیب)

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳، ۴، ۱۴، ۱۵، ۱۷، ۱۸ و ۱۹) (زیست‌شناسی ۳، صفحه ۳۱)

## ۲- گزینه ۱

بررسی گزینه‌ها:  
۱) با توجه به اینکه حین ساخت پلی‌پپتید ابتدا سر آمینی از رانان آزاد می‌شود می‌توان درستی این گزینه را اثبات کرد.

۲) حین آگزوسیتوز پروتئین‌های ترش‌چی، محتویات ریزکیسه از یاخته خارج می‌شوند نه خود ریزکیسه.  
۳) با توجه به شکل ۱۴ صفحه ۳۱ کتاب درسی این مورد نادرست است.

۴) به عنوان مثال آنزیم‌های مرگ یاخته‌ای به‌وسیلهٔ رانان‌های یاخته دیگر تولید می‌شوند.  
(ترکیب) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۴ و ۱۵) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۹) (زیست‌شناسی ۳، صفحه ۳۱)

## ۳- گزینه ۴

بخش‌های مشخص شده به ترتیب رنا، رانان و دنا هستند. در پروکاریوت‌ها فرایند ترجمهٔ رنای پیک می‌تواند پیش از پایان رونویسی رنای پیک آغاز شود. بنابراین یاختهٔ مورد نظر پروکاریوتی است. رانان در ساختار خود دارای پروتئین و rRNA می‌باشد و به واسطهٔ داشتن پروتئین و برخلاف مولکول DNA دارای آمینواسید می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در پروکاریوت‌ها فام‌تن اصلی به غشای یاخته متصل است. پروکاریوت‌ها علاوه بر دنا، اصلی ممکن است دارای دیسک (پلازمید) نیز باشند.

گزینه ۲: رنا از واحدهای واحد قند ریبوز تشکیل شده است. رانان نیز از رنا و پروتئین تشکیل شده است لذا دارای قند ریبوز است.

گزینه ۳: در همانندسازی برای ساخت دنا از آنزیم‌های مختلفی نظیر هلیکاز و دناپسپاز استفاده می‌شود.

(زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴، ۱۳، ۱۵، ۱۶، ۲۹ و ۳۲)

## ۴- گزینه ۱

tRNA، rRNA و mRNA، رناهای مورد نیاز در فرایند پروتئین‌سازی هستند.

فقط در مرحلهٔ تولید شدن و پایان رونویسی، پیوندهای هیدروژنی در بین دو دنوکسی ریبونوکلوئید تشکیل می‌شود. در مرحلهٔ آغاز، پیوندهای هیدروژنی در بین ریبونوکلوئیدها و دنوکسی ریبونوکلوئیدها تشکیل می‌گردد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: در ترجمه؛ نوکلئوتیدهای tRNA، با نوکلئوتیدهای mRNA پیوند هیدروژنی تشکیل می‌دهند.

گزینه ۳: گروهی از تغییرات رنا فقط در یوکاریوت‌ها قابل مشاهده است. به عنوان مثال فرایند پیرایش که در آن پیوندهای فسفودی‌استر در رنای پیک شکسته می‌شود.

گزینه ۴: در پروکاریوت‌ها فقط یک نوع رنابسپاز داریم.  
(پیران اطلاعات در یافته) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۸، ۲۲ تا ۲۵ و ۲۸ تا ۳۱)

## ۵- گزینه ۴

منظور صورت سوال رانان است. موارد ج و د صحیح هستند. بررسی موارد:

الف) در باکتری‌ها، رانان می‌تواند آزادانه در مجاورت دنا و ژن‌های آن مشاهده شود، زیرا غشای هسته وجود ندارد.

ب) رانان در ساختار کامل خود (نه همواره) دارای سه جایگاه E، P و A می‌باشد.

ج) قند دنوکسی‌ریبوز تنها در دنا یافت می‌شود. رانان از پروتئین و رنای رانانی تشکیل شده است.

د) با توجه به شکل صفحه ۲۷ کتاب زیست ۳ صحیح می‌باشد.  
(پیران اطلاعات در یافته) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴، ۱۲، ۱۳، ۱۵، ۱۶، ۲۷ تا ۲۹ و ۳۲)

## ۶- گزینه ۱

(وفید کریم‌زاده)

دنا، رنا و پروتئین عوامل مرتبط با ژن هستند که همگی در تنظیم سرعت پروتئین‌سازی نقش دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: در یاخته‌های یوکاریوتی ترجمه بعد از پایان رونویسی آغاز می‌شود.

گزینه ۳: عدم تجزیهٔ زودهنگام (افزایش طول عمر) رنای پیک، الزاماً باعث افزایش سرعت ترجمه نمی‌شود.

گزینه ۴: رانان‌ها می‌توانند به‌طور همزمان به فعالیت ترجمه بپردازند اما نمی‌توانند همزمان ترجمه را از یک نقطه آغاز کنند.

(پیران اطلاعات در یافته) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱، ۸، ۱۵، ۲۲، ۲۹ و ۳۲)

## ۷- گزینه ۳

(امیرسین میرزایی)

مولکول‌های واجد پیوندهای هیدروژنی که در درون رانان قرار می‌گیرند، شامل رناهای ناقل و پروتئین آزادکننده هستند.

با این اوصاف در مرحلهٔ آغاز، تنها در یک جایگاه رانان، رنای ناقل قرار می‌گیرد. در مرحلهٔ تولید شدن، در جایگاه‌های A و P می‌توان به‌طور همزمان رنای ناقل را مشاهده کرد. در مرحلهٔ پایان نیز می‌توان در جایگاه A، پروتئین آزادکننده و در جایگاه P، رنای ناقل را مشاهده نمود. پس دو مرحلهٔ تولید شدن و پایان مدنظر است.

در مرحلهٔ تولید شدن، رشتهٔ پلی‌پپتیدی یا دی‌پپتیدی که در جایگاه A قرار می‌گیرد، به‌طور حتم واجد آمینواسید است. از طرفی، براساس کتاب درسی، در ساختار پروتئین آزادکننده نیز که در مرحلهٔ پایان در جایگاه A قرار می‌گیرد، می‌توان آمینواسید را مشاهده نمود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: تشکیل پیوند پپتیدی میان آمینواسیدها، تنها در مرحلهٔ تولید شدن ترجمه انجام می‌شود. تشکیل پیوند پپتیدی در جایگاه A ریبوزوم صورت می‌گیرد.

گزینه ۲: این گزینه نیز فقط در ارتباط با مرحلهٔ تولید شدن ترجمه صادق است. در این مرحله، ممکن است انواعی از رناهای ناقل وارد جایگاه A شوند؛ ولی فقط رنایی که مکمل رمزه این جایگاه است در آن استقرار پیدا می‌کند و در غیراین‌صورت، از این جایگاه خارج می‌گردد.

گزینه ۴: منظور از پیوندهای سست و کم‌انرژی، پیوندهای هیدروژنی است. می‌دانیم در مرحلهٔ پایان ترجمه، این نوع پیوندها در جایگاه P و در مرحلهٔ تولید شدن، این پیوندها در جایگاه E شکسته می‌شوند.

(پیران اطلاعات در یافته) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۷، ۱۵، ۲۹ و ۳۱)

## ۸- گزینه ۴

(مهمربا باویر)

همهٔ موارد عبارت را به نادرستی کامل می‌کنند. بررسی همهٔ موارد:

الف) رنای پیک دارای رمزهٔ آغاز می‌باشد اما با توجه به شکل کتاب و نقطه‌چین‌هایی که قبل از رمزهٔ آغاز گذاشته است، مشخص است که رنای پیک با توالی‌هایی قبل از رمزهٔ آغاز شروع می‌شود که حاوی توالی‌های هدایت‌کننده بخش کوچک رانان به رمزهٔ آغاز است. پس هیچ رنایی با رمزهٔ آغاز شروع نمی‌شود.

ب) در مجموعه کامل رانان، رنای رانانی، رنای پیک و رنای ناقل یافت می‌شوند؛ رناهای دارای قند پنج کربنی ریبوز هستند که یک کربن خارج از حلقهٔ پنج‌ضلعی قرار گرفته است.

ج) tRNA توانایی اتصال به mRNA را دارد. در tRNAها توالی سه نوکلئوتیدی پادرمزه به صورت اختصاصی است.

د) رنای ناقل دارای یک ساختار به‌نام ساختار اولیه و یک ساختار سه‌بعدی می‌باشد؛ طبق شکل ۸ صفحه ۲۸ کتاب درسی نوکلئوتیدهایی که فاقد پیوند هیدروژنی اند می‌توانند در حلقه‌های بازوهای رنای ناقل نیز یافت شوند.

(پیران اطلاعات در یافته) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴، ۸ و ۲۷ تا ۳۰)

## ۹- گزینه ۱

(وفید کریم‌زاده)

در مرحلهٔ تولید شدن، رنای ناقل فاقد آمینواسید از جایگاه E ریبوزوم و در مرحلهٔ پایان رنای ناقل فاقد آمینواسید از جایگاه P ریبوزوم خارج می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: فقط در مرحلهٔ تولید شدن، رنای ناقل موجود در جایگاه A ریبوزوم به آمینواسیدها متصل است.

گزینه ۳: فقط در مرحلهٔ تولید شدن خروج رنای ناقل از جایگاه E ریبوزوم رخ می‌دهد. در مرحلهٔ تولید شدن، حین خروج رنای ناقل از جایگاه E ریبوزوم، جایگاه P توسط رنای ناقل اشغال شده است.

گزینه ۴: قرار داشتن همزمان دو رنای ناقل در ریبوزوم فقط در مرحلهٔ تولید شدن مشاهده می‌شود.

(پیران اطلاعات در یافته) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۲۹ تا ۳۱)

## ۱۰- گزینه ۴

(پیران یعقوبی)

فقط مورد «ج» درست است. بررسی همهٔ موارد:

الف) پس از آن‌که رنای ناقل فاقد آمینواسید در جایگاه E قرار می‌گیرد، جایگاه A خالی می‌شود. دقت داشته باشید که همیشه جز یک مورد، جایگاه A برای رنای ناقل



#### ۱۴- گزینه «۴»

(امیرسین میرزایی)

مراحلی از رونویسی که در آنها پیوند هیدروژنی میان دو رشته مولکول دنا تشکیل می‌شود، شامل طولیل شدن و پایان رونویسی است. در خصوص ویژگی دوم این گزینه نیز دقت داشته باشید که منظور از این توالی خاص، می‌تواند راه‌انداز یا جایگاه پایان رونویسی باشد. در مراحل آغاز و پایان رونویسی، نوعی توالی خاص (راه‌انداز یا جایگاه پایان رونویسی) توسط آنزیم رنابسپاراز شناسایی می‌شود. با این اوصاف، هر دو ویژگی این گزینه را می‌توان در مرحله پایان رونویسی مشاهده نمود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: مراحل که پیوند میان نوکلئوتیدها با قند متفاوت در آن شکسته می‌شود، (یعنی پیوند هیدروژنی میان مولکول‌های رنا و دنا شکسته می‌شود) شامل دو مرحله طولیل شدن و مرحله پایان است. اما دقت داشته باشید که منظور از مرحله‌ای که در آن نخستین پیوند فسفودی‌استر در مولکول رنا تشکیل می‌شود؛ مرحله آغاز است.

گزینه «۲»: اینو یادتون باشه که در هیچ‌یک از مراحل رونویسی، امکان شکسته شدن پیوند فسفودی‌استر وجود ندارد!

گزینه «۳»: در مرحله آغاز رونویسی، توالی راه‌انداز توسط نوعی آنزیم پروتئینی (رنابسپاراز) شناسایی می‌شود. در همین مرحله نیز زنجیره کوتاهی از مولکول رنا ساخته می‌شود. دقت داشته باشید که دلیل نادرستی این گزینه، استفاده از کلمه «هسته» می‌باشد. از این جهت که پروکاریوت‌ها هسته ندارند. به کلمات صورت سوال توجه ویژه داشته باشید.

(زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴، ۷، ۱۲، ۱۳، ۲۳ و ۲۴)

#### ۱۵- گزینه «۲»

(مهری ماهری)

بررسی همه عبارت‌ها:

۱) در مرحله اول یا آغاز رونویسی، توالی راه‌انداز برای شروع رونویسی از محل صحیح شناسایی می‌شود اما باید توجه کرد که راه‌انداز جزء توالی ژن نمی‌باشد.

۲) در مرحله آغاز رونویسی، زنجیره کوتاهی از رنا ساخته می‌شود. این بدین معناست که تعداد محدودی نوکلئوتید دارای قند ریبوز توسط آنزیم رنابسپاراز استفاده شده و بین این نوکلئوتیدها، پیوند فسفودی‌استر تشکیل شده است.

۳) در فرایند ساخته شدن رنا در رونویسی، به‌جای نوکلئوتیدهای دارای باز آلی تیمین، از نوکلئوتیدهای دارای باز آلی یوراسیل استفاده می‌شود. اما قطعیتی وجود ندارد که نوکلئوتیدهای مورد استفاده برای مرحله آغاز، قطعاً باز آلی یوراسیل داشته باشند.

۴) آنزیم رنابسپاراز در مرحله آغاز به مولکول دنا متصل شده و دو رشته آن را با شکستن پیوندهای هیدروژنی باز می‌کند؛ اما دقت کنید دو رشته دنا در محل راه‌انداز باز نمی‌شوند و در این محل رونویسی صورت نمی‌گیرد.

(پیران اطلاعات در یافته) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴ و ۲۳)

#### ۱۶- گزینه «۱»

(سراسری ۹۹)

طبق شکل ۱۲ صفحه ۳۰ کتاب درسی در مرحله طولیل شدن بعد از تشکیل دومین پیوند پپتیدی در جایگاه A، رناتن به اندازه یک رمزه به سوی رمزه پایان حرکت می‌کند. بعد از حرکت رناتن رنای ناقل بدون آمینواسید وارد جایگاه E می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: این مورد قبل از تشکیل پیوند پپتیدی رخ می‌دهد.

گزینه «۳»: این مورد در طی ترجمه رخ نمی‌دهد. آمینواسید در جایگاه P از tRNA جدا می‌شود.

گزینه «۴»: قبل از تشکیل پیوند پپتیدی، tRNA حامل سومین اسید آمینه به جایگاه A وارد می‌شود.

(پیران اطلاعات در یافته) (زیست‌شناسی ۳، صفحه ۳۰)

#### ۱۷- گزینه «۳»

(پروا مهری قهاری)

پروکاریوت‌ها به دلیل عمر کوتاه رنای پیک، به‌طور هم‌زمان عمل رونویسی را با ترجمه انجام می‌دهند. یعنی هم‌زمان که رنای پیک حین رونویسی ساخته می‌شود، چندین رناتن با اتصال به رنای پیک، شروع به ترجمه و پروتئین‌سازی می‌کنند و ساختار تسبیح مانند را می‌سازند.

گزینه «۱»: در هر دو گروه جانداران عمل همانندسازی انجام می‌شود؛ پس در مجاورت دنا اصلی، آنزیم پروتئینی از جمله دنابسپاراز مشاهده می‌شود.

گزینه «۲»: هیستون تنها در یاخته‌های یوکاریوتی مشاهده می‌شود.

گزینه «۳»: یوکاریوت‌ها برخلاف پروکاریوت‌ها دارای چندین نقطه شروع همانندسازی هستند و تعداد این جایگاه‌ها می‌تواند بسته به مراحل رشد و نمو دستخوش تغییر شود. گزینه «۴»: یوکاریوت‌ها باید ابتدا رنای پیک را با رونویسی ساخته، سپس رنای پیک دستخوش تغییراتی شود، و در نهایت آن را توسط چندین رناتن ترجمه کنند.

(پیران اطلاعات در یافته) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۲، ۱۳ و ۲۳ تا ۲۶)

بعدی آماده پذیرش می‌شود. این یک مورد وقتی است که کدون پایان به جایگاه A وارد شده است. در واقع پس از آخرین جایگاهی ریبوزوم، رنای ناقل فاقد آمینواسید به جایگاه E وارد می‌شود و کدون پایان وارد جایگاه A می‌گردد. در چنین شرایطی، عوامل آزادکننده به جایگاه A وارد می‌شوند.

ب) در مرحله آغاز، بخش‌هایی از رنای پیک زیرواحد کوچک ریبوزوم را به‌سوی کدون آغاز هدایت می‌کند. سپس در این محل، رنای ناقلی که مکمل رمزه آغاز است به آن متصل می‌شود و پس از آن با افزوده شدن زیرواحد بزرگ ریبوزوم به این مجموعه، ساختار ریبوزوم کامل می‌شود. ریبوزوم در ساختار کامل، سه جایگاه P، A و E دارد.

ج) پس از ورود عوامل آزادکننده به جایگاه A ریبوزوم در مرحله پایان ترجمه، پیوند اشتراکی بین آخرین آمینواسید در جایگاه P و رنای ناقل شکسته شده و همچنین پیوند هیدروژنی بین رنای ناقل و رنای پیک هم در جایگاه P شکسته می‌شود.

د) دقت کنید آنتی‌کدون AUC به‌ظاهر مکمل کدون UAG می‌باشد. این در حالی است که کدون UAG، کدون پایان است و آنتی‌کدون مکملی با توالی AUC ندارد، بنابراین آنتی‌کدون AUC وجود خارجی ندارد.

(پیران اطلاعات در یافته) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۲۷ تا ۳۱)

#### ۱۱- گزینه «۱»

(وفیر زارع)

گزینه «۱» نادرست است.

۱) در فرایند ویرایش، تنها یک رشته که در واقع همان رشته در حال ساخت می‌باشد دچار تغییر می‌شود و رشته اولیه تغییری نمی‌کند.

۲) در یک یاخته یوکاریوتی، ویرایش دنا اصلی و ویرایش درون هسته و در مجاورت هیستون‌های متصل به دنا، صورت می‌گیرد.

۳) فرایند ویرایش که توسط آنزیم دنابسپاراز انجام می‌شود، به منظور جلوگیری از انتقال اشتباهات این آنزیم به یاخته‌های حاصل از تقسیم یاخته‌ای رخ می‌دهد.

۴) هم فرایند ویرایش و هم فرایند ویرایش با شکسته شدن پیوند فسفودی‌استر همراه است. پیوند فسفودی‌استر بین گروه هیدروکسیل قند یک نوکلئوتید با گروه فسفات نوکلئوتید دیگر برقرار می‌شود. هر پیوند فسفودی‌استر شامل دو پیوند قند - فسفات می‌باشد. یکی از این پیوندهای قند - فسفات در ساختار خود نوکلئوتید وجود دارد و یکی دیگر از آن‌ها بین دو نوکلئوتید تشکیل می‌شود. پس زمانی که یک پیوند فسفودی‌استر شکسته می‌شود، یک پیوند قند - فسفات هم شکسته می‌شود. در حقیقت پیوند قند - فسفات بین قند نوکلئوتید و فسفات نوکلئوتید مجاور شکسته می‌شود.

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۶۱ و ۶۲) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴، ۱۱ تا ۱۳ و ۲۵)

#### ۱۲- گزینه «۲»

(علیرضا رهمی)

جدیدترین مولکول‌های رنایی که در حال ساخت هستند نسبت به سایر مولکول‌های رنا طول کمتری دارند و به توالی راه‌انداز نزدیک‌تر می‌باشند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در پروکاریوت‌ها یک نوع رنابسپاراز وظیفه ساخت انواع رنا را برعهده دارد. در یوکاریوت‌ها، انواعی از رنابسپاراز، ساخت رنای مختلف را انجام می‌دهند.

گزینه «۳»: در یاخته‌های یوکاریوتی، رنای پیک ساخته شده در هسته پس از خروج از هسته ترجمه می‌شوند.

گزینه «۴»: بعضی از رنای نشان داده شده در شکل هنوز رونویسی خود را تکمیل نکرده‌اند و در نتیجه فاقد رونوشت توالی ویژه پایان رونویسی هستند.

(پیران اطلاعات در یافته) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۲۳، ۲۴ و ۲۶)

#### ۱۳- گزینه «۴»

(مهری ماهری)

در مرحله پایان رونویسی، بعد از جدا شدن رنای تازه ساخته شده از دنا، آنزیم رنابسپاراز از مولکول دنا جدا می‌شود. طبیعتاً بعد از جدا شدن آنزیم از دنا، دو رشته دنا که در بخش‌هایی از هم جدا شده‌اند، بلافاصله به‌هم متصل می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: آنزیم رنابسپاراز در مرحله آغاز، دو رشته دنا را با شکستن چندین پیوند هیدروژنی از هم باز می‌کند. بعد از شکستن چندین پیوند و جدا شدن دو رشته از هم، رنابسپاراز شروع به قرار دادن نوکلئوتیدهای مکمل در برابر نوکلئوتیدهای رشته الگوی دنا می‌کند.

گزینه «۲»: در مرحله آغاز رونویسی، زنجیره کوتاهی از رنا ساخته می‌شود. پس در مرحله آغاز، چندین نوکلئوتید مورد استفاده قرار گرفته و چندین پیوند بین نوکلئوتیدها شکل می‌گیرد. به عبارتی، بعد از تشکیل چندین پیوند، وارد مرحله طولیل شدن رونویسی خواهیم شد.

گزینه «۳»: ابتدا دو رشته دنا از هم باز می‌شود و سپس رونویسی از ژن رخ می‌دهد.

(پیران اطلاعات در یافته) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۲۳ و ۲۴)

**۱۸- گزینه ۴**

(بوار مهوری قباقری)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: دنباسپاراز برخلاف رنابسپاراز توانایی شکست پیوند هیدروژنی را ندارد. این عمل را در همانندسازی، هلیکاز برعهده دارد.  
گزینه «۲»: رنابسپاراز در یاخته‌های پروکاریوتی (فاقد هیستون) تنوع ندارد و فقط یک نوع است.  
گزینه «۳»: رنابسپاراز برخلاف دنباسپاراز، نمی‌تواند پیوند فسفودی‌استر را بشکند.  
گزینه «۴»: رنابسپاراز در پروکاریوت‌ها (که DNA اصلی متصل به غشا دارند)، می‌تواند هم tRNA، هم rRNA و هم mRNA را بسازد.

(بریان اطلاعات، ریافته) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴، ۷، ۱۱، ۱۳ و ۲۲ تا ۲۴)

**۱۹- گزینه ۲**

(آریا یام‌رفیع)

موارد «ب» و «د» صحیح‌اند. بررسی موارد:

الف) در رونویسی، رنابسپاراز دو رشته دنا را باز می‌کند در صورتی که در همانندسازی هلیکاز این کار را انجام می‌دهد.  
ب) هم رنابسپاراز و هم دنباسپاراز، پیش از برقراری پیوند فسفودی‌استر میان رشته در حال ساخت و نوکلئوتید جدیدی که در مقابل رشته الگو قرار می‌گیرد، باید دو فسفات از انتهای آن نوکلئوتید جدا کنند و آن را با یک فسفات در رشته قرار دهند. پیوند میان فسفات‌ها از نوع اشتراکی است.  
ج) توجه کنید که همانندسازی برخلاف رونویسی در هسته یاخته‌هایی رخ می‌دهد که قصد تقسیم شدن داشته باشند؛ بنابراین لزوماً هر یاخته‌ای که هسته دارد، در هسته خود همانندسازی را انجام نمی‌دهد.  
د) دقت کنید که در این مورد، الگو بودن یک رشته دنا برای هر دنباسپاراز یا رنابسپاراز مطرح شده است؛ نه این که در کل همانندسازی فقط یک رشته الگو باشد بلکه برای هر دنباسپاراز فقط یک رشته الگو می‌باشد.

(زیست‌شناسی ۲، صفحه ۸۲) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴، ۸، ۱۱، ۱۳ و ۲۲ تا ۲۴)

**۲۰- گزینه ۳**

(مهمرسن مؤمن‌زاده)

همه آنزیم‌های رنابسپاراز پروتئینی هستند و مولکول‌های رنا تولید می‌کنند. پروتئین و رنا از مولکول‌های مرتبط با ژن می‌باشند. (مقدمه فصل ۱ کتاب زیست‌شناسی ۳) بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: دقت کنید که آنزیم رنابسپاراز درون راکیزه نیز فعالیت دارد و رونویسی دنا این اندامک را انجام می‌دهد. با توجه به شکل ۱۰ صفحه ۷ کتاب زیست ۲، راکیزه‌ها در پایانه آکسون یاخته‌های عصبی نیز یافت می‌شوند.  
گزینه «۲»: یاخته‌های عصبی به ندرت تقسیم می‌شوند و الزاماً رونویسی از ژن‌های مربوط به میتوز در آن‌ها انجام نمی‌شود.  
گزینه «۴»: همه آنزیم‌های رنابسپاراز پروتئین بوده (نوعی بسپار زیستی) و درون یاخته فعالیت دارند.

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۸ تا ۱۱) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۷ و ۸۲)

(زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴، ۱۵، ۲۲ و ۲۳)

**زیست‌شناسی پایه****۲۱- گزینه ۱**

(نسن علی‌ساقی)

فقط در طی انقباض بطن‌ها، خون تیره از طریق سرخرگ ششی به شش‌ها ارسال می‌شود. در حالی که در دو مرحله یعنی انقباض بطن و استراحت عمومی، خون به دهلیزها وارد می‌شود.  
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: در مرحله انقباض بطن‌ها و استراحت عمومی، دهلیزها در استراحت به سر می‌برند. همچنین در مراحل استراحت عمومی و انقباض دهلیزها، خون از دریچه دولختی عبور می‌کند و وارد بطن می‌شود.  
گزینه «۳»: در مرحله انقباض دهلیزها، حجم حفره درون آن‌ها کاهش پیدا می‌کند. همچنین خروج خون از بطن فقط در مرحله انقباض بطن‌ها صورت می‌گیرد.  
گزینه «۴»: در مرحله انقباض دهلیزها، بطن‌ها به‌طور کامل از خون پر می‌شوند. همچنین در مراحل استراحت عمومی و انقباض دهلیزها، خون از دریچه سه‌لختی عبور می‌کند و وارد بطن راست می‌شود.

(گرددش مواز در برن) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۴۸، ۴۹، ۵۲ و ۵۳)

**۲۲- گزینه ۴**

(بوار ابازولو)

بررسی همه گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در لحظه آغاز ثبت موج P، تحریکات گره سینوسی قلب، وارد دسته تارهای دهلیزی می‌شود. در این لحظه پیام عصبی هنوز به سد پیوندی بین دهلیز و بطن نرسیده است و اصلاً هیچ چیزی مانع انتقال تحریکات به گره دوم نمی‌شود.  
گزینه «۲»: در زمان پایان ثبت موج S روی الکتروکاردیوگرام، یاخته‌های ماهیچه‌ای بطن‌ها در حال انقباض هستند و انقباض خود را از کمی پس از شروع ثبت موج QRS آغاز کرده‌اند.

گزینه «۳»: کمترین میزان طول یاخته‌های ماهیچه قلبی در انسان مربوط به زمانی است که بیشترین انقباض را دارند. موج T اندکی پیش از پایان انقباض بطن‌ها ثبت می‌شود.  
گزینه «۴»: سیاهرگ کرونری خون خود را وارد دهلیز راست می‌کند. در زمان انقباض بطن‌ها، خون پس از گردش در مویرگ‌های بدن وارد دهلیز می‌شود و در آن تجمع پیدا می‌کند. با افزایش میزان خون درون دهلیزها، فشار حفره دهلیزی افزایش می‌یابد.

(گرددش مواز در برن) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۳۹ و ۵۱ تا ۵۴)

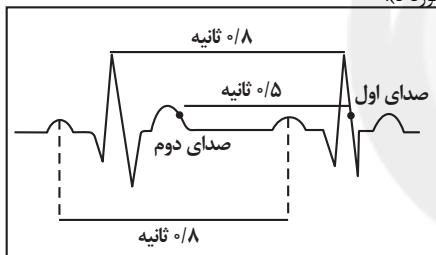
**۲۳- گزینه ۲**

(مامر مسین‌پور)

فقط مورد (ب) عبارت را به‌طور نادرست تکمیل می‌کند.

بررسی همه موارد: با توجه به شکل زیر، فاصله دو موج مشابه متوالی از نوار قلب، به اندازه فاصله یک دوره قلبی (۸/۰ ثانیه) است (تأیید مورد الف و ج).  
همچنین فاصله بین صدای دوم یک دوره، با صدای اول دوره بعدی، می‌تواند حدود ۵/۰ ثانیه (۱/۰ برای انقباض دهلیزی و ۴/۰ برای استراحت عمومی) باشد. (رد مورد ب).

فاصله رسیدن جریان الکتریکی از گره دوم به نوک قلب نیز بسیار کمتر از ۵/۰ ثانیه است (تأیید مورد د).



(گرددش مواز در برن) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۵۰ و ۵۲ تا ۵۴)

**۲۴- گزینه ۲**

(مامر مسین‌پور)

نقطه «۳» مربوط به قسمتی از مرحله انقباض بطنی است. قبل از ثبت این نقطه، انتشار جریان الکتریکی از نوک قلب به بالا شروع شده است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: این نقطه مربوط به قسمتی از مرحله استراحت عمومی قلب است. به منظور وقوع مرحله انقباض بطنی و ثبت موج QRS لازم است جریان الکتریکی از گره دوم به دسته تار خروجی از آن، منتشر شود.

گزینه «۲»: بخش «۳» مرحله انقباض بطنی را نشان می‌دهد. قبل از این مرحله، مرحله انقباض دهلیزی است که هنگام وقوع آن بزرگ‌ترین درجه‌های قلبی (سه‌لختی و دولختی) باز هستند. بسته شدن این دریچه‌ها، به دنبال ثبت موج QRS و آغاز انقباض بطنی رخ می‌دهد.

گزینه «۴»: بخش «۲» نقطه‌ای از مرحله انقباض دهلیزی است. بطن‌ها حفرات بزرگتر قلب هستند. برای وقوع انقباض بطنی (نه دهلیزی!) لازم است جریان الکتریکی از یک دسته تار خروجی از گره دوم به دو دسته تار دیگر واقع در دیواره بین‌بطنی انتشار یابد.

(گرددش مواز در برن) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۵۲ تا ۵۴)

**۲۵- گزینه ۱**

(نیلوفر شریانیان)

درون شامه نازک‌ترین و داخلی‌ترین لایه قلب است که همانند برون‌شامه دارای بافت پوششی می‌باشد. برون‌شامه با مایع در تماس است؛ همچنین یاخته‌های پوششی درون شامه نیز به‌طور مستقیم با خون (نوعی مایع) در تماس‌اند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: لایه میانی ضخیم‌ترین لایه قلب است که ماهیچه قلب نیز نامیده می‌شود. در لایه میانی در بین یاخته‌های ماهیچه‌ای قلب، بافت پیوندی متراکم نیز وجود دارد.

گزینه «۳»: درون‌شامه داخلی‌ترین لایه قلب است که از بافت پوششی سنگ‌فرشی تک‌لایه تشکیل شده است. ویژگی‌های توصیف‌شده در این گزینه متعلق به بافت پیوندی متراکم می‌باشد.

گزینه «۴»: بافت پیوندی سست معمولاً بافت پوششی را پشتیبانی می‌کند. البته باید توجه داشته باشید که برون‌شامه حاوی بافت پیوندی متراکم است.

(گرددش مواز در برن) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۵ و ۵۱)



## ۲۶- گزینه ۲»

(کاوہ نریمی)

موارد ج و د عبارت را به درستی تکمیل می‌کند. بررسی موارد:

(الف) ماهیچه‌های اسکلتی ظاهری مختلط دارد و علت آن هم داشتن تعداد زیادی سارکومر است که به یاخته‌های آن ظاهری مختلط می‌دهد ولی بنداره پیلور از تعدادی یاخته ماهیچه صاف تشکیل شده است و سارکومر ندارد.

(ب) دریچه سه لختی ماهیچه ندارد و همچنین با توجه به شکل کتاب درسی رنگ ماهیچه صاف روشن‌تر از ماهیچه‌های قلبی و اسکلتی است.

(ج) گره سینوسی دهلیزی از تعدادی یاخته ماهیچه‌ای قلبی ساخته شده است و همانند سایر یاخته‌های ماهیچه‌ای قلب ظاهر مختلط دارند و از صفحات بینابینی برای ارتباطات بین‌یاخته‌ای استفاده می‌کنند.

(د) دسته‌تارهای ماهیچه‌ای که بخشی از شبکه هادی قلباند همانند یاخته‌های ماهیچه‌ای صافی که در لایه میانی سرخرگ‌ها قرار دارند واجد پروتئین‌های انقباضی هستند.

(تکیلی)

(گرددش مواد در بدن) (زیست‌شناسی ۱، ۵۱، ۴۹، ۵۲ و ۵۵) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۳۷)

## ۲۷- گزینه ۱»

(اشکان زرنری)

هر دو گره قلب با چهار رشته در ارتباطاند. فقط گره پیشاهنگ است که در زیر منفذ بزرگ سیاهرگ زبرین قرار دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: فرستادن پیام از گره دهلیزی بطنی به درون بطن‌ها با فاصله زمانی انجام می‌شود. (فعالیت کتاب درسی)

گزینه «۳»: توجه کنید در زمان انتشار جریان الکتریکی در دیواره دهلیزها، در نهایت جریان به لایه عایق بین دهلیزها و بطن‌ها می‌رسد که در آن زمان انقباض بطن‌ها هنوز آغاز نشده است.

گزینه «۴»: جهت حرکت جریان الکتریکی در رشته‌های بافت هادی موجود در دیواره مشترک بطن‌ها از بالا به پایین و جهت انقباض بطن‌ها از پایین به بالانت (خلاف جهت).

(گرددش مواد در بدن) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۵ تا ۵۳)

## ۲۸- گزینه ۱»

(حسن علی ساقی)

طبق شکل ۱ صفحه ۴۸، تنها مورد (د) صحیح می‌باشد. بررسی همه موارد:

(الف) انشعاب سمت راست سرخرگ ششی از پشت سرخرگ آئورت عبور می‌کند. از آنجایی که قلب در سمت چپ قفسه سینه قرار گرفته است، فاصله بیشتری تا شش راست نسبت به شش چپ دارد. بنابراین رگی که از قلب به شش راست می‌رود (مانند سرخرگ ششی راست) طول بیشتری نسبت به رگ مشابه خود در سمت چپ دارد.

(ب) توجه داشته باشید نخستین انشعابات سرخرگ آئورت، سرخرگ‌های کرونری هستند. این انشعابات بلافاصله بعد از دریچه سینی آئورتی از آئورت جدا می‌شوند و پایین‌تر از نخستین انشعابات سرخرگ ششی قرار دارند.

(ج) چهار سیاهرگ ششی به دهلیز چپ متصل هستند و خون روشن را به آن وارد می‌کنند. توجه کنید علاوه بر بزرگ‌سیاهرگ‌های زیرین و زبرین، سیاهرگ اکلیلی نیز به دهلیز راست متصل است؛ یعنی در مجموع ۳ سیاهرگ!

(د) دریچه دولختی، بین دهلیز چپ و بطن چپ قرار دارد و اجازه ورود خون روشن از دهلیز چپ به بطن چپ را می‌دهد. این دریچه برخلاف سایر دریچه‌های قلبی، از دو قطعه تشکیل شده است.

(گرددش مواد در بدن) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۴۸ تا ۵۰)

## ۲۹- گزینه ۳»

(اشکان زرنری)

مرکزی‌ترین دریچه، دریچه سینی آئورتی است. اما دقت کنید که برای دریچه‌های سینی شکل به کار بردن واژه آویخته اشتباه است.

سایر گزینه‌ها براساس شکل ۴ صفحه ۴۹ صحیح است.

(گرددش مواد در بدن) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۴۸ و ۴۹)

## ۳۰- گزینه ۳»

(مجتبی فخری‌نیا)

منظور از ترکیباتی فاقد انزیم و مؤثر در گوارش چربی‌ها، صفرا است. صفرا در کبد ساخته می‌شود که در سمت راست بدن در زیر دیافراگم واقع شده است؛ نزدیک‌ترین حفره قلبی به این اندام بطن راست است. بطن راست برخلاف دهلیز راست در ثبت

مرتفع‌ترین موج در نمودار قلب (QRS) نقش اصلی را دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: دهلیز راست با بزرگ سیاهرگ‌ها و نیز سیاهرگ کرونری در ارتباط است. همچنین بطن راست با سرخرگ ششی (نه تعدادی رگ!) در تماس مستقیم است. سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌ها هر دو دارای سه لایه اصلی در دیواره خود هستند.

گزینه «۲»: همه حفرات قلبی توسط سرخرگ‌های کرونری که از آئورت منشعب می‌شوند، تغذیه می‌شوند. رگ‌های کرونری، رگ‌های کوچک منشعب شده از سرخرگ

آئورت هستند.

گزینه «۴»: مسیر گردش خون عمومی از بطن چپ شروع شده و به دهلیز راست ختم می‌شود. بطن راست در مسیر گردش خون عمومی قرار ندارد، در نتیجه یاخته‌های پوششی داخلی دیواره بطن راست نمی‌تواند در تماس با خون موجود در مسیر گردش خون عمومی قرار گیرد.

(گرددش مواد در بدن) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۸، ۲۲، ۴۸، ۴۹، ۵۲ تا ۵۵ و ۶۰)

## ۳۱- گزینه ۴»

(اشکان فرمی)

صورت سوال دستگاه لنفی را توصیف می‌کند. بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: توجه کنید که مغز استخوان نیز جزء اندام‌های این دستگاه است. لوزه‌ها اندام‌هایی هستند که در پشت حفره دهانی قرار گرفته‌اند اما بالاترین اندام‌های این دستگاه نیستند. بالاترین اندام‌های این دستگاه مغز استخوان‌های بالاتر از لوزه‌ها هستند.

گزینه «۲»: مجرای لنفی راست ضخامت کمتری نسبت به مجرای لنفی چپ دارد. این مجرا لنف نواحی راست سر و گردن، نیمه‌راست قفسه سینه و دست راست را دریافت می‌کند. لنف آپاندیس و کولون یالارو وارد مجرای لنفی چپ می‌شوند.

گزینه «۳»: اندام‌هایی که در سمت چپ مجرای لنفی چپ قرار گرفته‌اند عبارتند از طحال و مغز استخوان. فقط خون طحال وارد سیاهرگ باب می‌شود.

(گرددش مواد در بدن) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۸، ۲۷، ۵۹ و ۶۰)

## ۳۲- گزینه ۴»

(بوار ابازرو)

طبق شکل ۱۵ صفحه ۶۰ گزینه ۴ صحیح است.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: گره‌های لنفی در بدن انسان در بعضی بخش‌ها به صورت تجمع یافته و در بعضی بخش‌ها به صورت پراکنده حضور دارند.

گزینه «۲»: لوزه راست از جمله اندام‌های لنفی است که لنف خود را وارد مجرای لنفی راست می‌کند.

گزینه «۳»: در بدن انسان دو مجرای لنفی چپ و راست وجود دارند و مطابق شکل کتاب درسی، رگ لنفی سمت راست دارای گره‌های لنفی در ساختار خود است.

گزینه «۴»: هر رگ لنفی حاوی لنف است. لنف مایعی است که از مواد مختلف و گویچه‌های سفید تشکیل شده است.

(گرددش مواد در بدن) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۵۹ و ۶۰)

## ۳۳- گزینه ۴»

(سمانه توتوئیان)

سوال در مورد طحال است که در سمت راست بدن دیده نمی‌شود. گزینه «۴» نادرست است. طبق شکل کتاب درسی سیاهرگ خروجی از طحال از پشت معده عبور می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» و «۲» در شکل ۱۵ فصل گردش مواد قابل مشاهده هستند.

گزینه «۳»: در دوران جنینی یاخته‌های خونی در کبد و طحال ساخته می‌شوند.

(تکیلی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۸، ۲۲، ۲۷، ۵۹، ۶۰ و ۶۲) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۸)

## ۳۴- گزینه ۴»

(سمانه توتوئیان)

شکل مربوط به یک شبکه مویرگی می‌باشد که در ابتدای آن سرخرگ کوچک قرار دارد و به مویرگ‌هایی منتهی می‌شود که کوچک‌ترین رگ‌های بدن هستند و در ادامه نیز سیاهرگ کوچک مشاهده شده که ضخامت دیواره کمتری از سرخرگ داشته و فضای داخلی آن وسیع‌تر است.

طبق شکل‌های ۱۰ و ۱۱ صفحه ۵۵، در ساختار سرخرگ نسبت به سیاهرگ، ماهیچه صاف بیشتری دیده می‌شود.

بررسی همه موارد:

(۱) بخش (۱) مربوط به سرخرگ کوچک است که نوعی رگ با میزان رشته‌های کشسان کم‌تر (نه بیش‌تر!) و ماهیچه‌های صاف بیش‌تر است. چنین ساختاری باعث می‌شود با ورود خون قطر این رگ‌ها تغییر چندانی نکند و در برابر جریان خون مقاومت کنند. میزان این مقاومت در زمان انقباض ماهیچه صاف دیواره بیش‌تر و در زمان استراحت آن کم‌تر است. این سرخرگ‌ها در ساختار خود فاقد دریچه بوده و حفره وسیع ندارند!

سرخرگ‌های بزرگ نسبت به کوچک:

• ماهیچه صاف کمتری دارند.

• رشته‌های کشسان بیشتری دارند.

• قطر آنها با ورود خون، تغییر بیشتری می‌کند.

(۲) بخش (۴) سیاهرگ کوچک را نشان می‌دهد. سیاهرگ‌ها فضای داخلی وسیع و دیواره‌ای با ضخامت کم‌تر دارند.

در لایه میانی دیواره این رگ‌ها، ماهیچه صاف همراه با رشته‌های کشسان فراوان وجود دارد. این رگ‌ها در نبود خون بسته می‌شوند و ماهیچه‌های صاف و رشته‌های کشسان آن توسط بافت پیوندی از خارج دربر گرفته شده‌است.





است. (درستی ب) مطابق شکل کتاب درسی در گفتار سوم فصل چهارم دهم بازوفیل هسته دوقسمتی با دو قسمت نامتقارن دارد. (درستی ج) مطابق فعالیت کتاب درسی مورد د درست است. (گزارش مواد در برن) (زیست‌شناسی، ص ۶۳)

(نیمه شگورزاده)

### ۳۹- گزینه ۲»

بررسی گزینه‌ها:

(۱) مونوسیت هسته تکی خمیده یا لوبیایی دارد که منشأ آن میلوئیدی است و همچنین لنفوسیت هسته تکی گرد یا بیضی دارد که منشأ آن لنفوئیدی است. بنابراین یاخته خونی با ویژگی هسته تکی گرد یا لوبیایی نداریم.

(۲) غشای گویچه‌های قرمز در دو طرف، حالت فرو رفته دارد. گویچه قرمز منشأ میلوئیدی دارد.

(۳) گردها قطعات یاخته‌ای هستند که به چند طریق از هدر رفتن خون جلوگیری می‌کنند. توجه کنیم گردها یاخته‌های خونی کامل نیستند!

(۴) بازوفیل و ائوزینوفیل هسته دوقسمتی دارند که سیتوپلاسمشان دانه‌دار است. بنابراین چنین توصیفی برای یاخته‌های خونی انسان نمی‌توان بیان کرد چون وجود خارجی ندارد. (گزارش مواد در برن) (زیست‌شناسی، ص ۶۱ تا ۶۴)

### ۴۰- گزینه ۳»

(حسن علی ساقی)

در زمانی که درپوش تشکیل نمی‌شود، لخته از هدر رفتن خون جلوگیری می‌کند. به منظور تشکیل لخته و انجام واکنش‌های شیمیایی مرتبط با آن، به ویتامین K و یون کلسیم نیاز است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱ و ۴: دقت کنید در زمانی که درپوش تشکیل می‌شود، یعنی آسیب‌دیدگی جزئی رگ‌های خونی را داریم. در این زمان فرایندهای مربوط به تشکیل لخته راه‌اندازی نمی‌شود. پروترومبیناز و فیبرین (رشته‌های پروتئینی نامحلول در خوناب)، از اجزای مؤثر در تشکیل لخته هستند.

گزینه ۲: توجه داشته باشید این پروتئین فیبرینوژن است که محلول در خوناب بوده و با تغییری به فیبرین تبدیل می‌شود که نامحلول بوده و در خوناب رسوب می‌کند. فیبرینوژن تحت تأثیر ترومبین به فیبرین تبدیل می‌شود، نه پروترومبین!

(گزارش مواد در برن) (زیست‌شناسی، ص ۶۴)

### ۴۱- گزینه ۱»

(نیمه بابامیری)

سوال در رابطه با گویچه قرمز نابالغ است. گلبول قرمز بالغ بیش از ۹۹ درصد یاخته‌های خونی را تشکیل می‌دهد، که به خون ظاهری قرمز رنگ می‌دهد. (نادرستی الف) / مطابق شکل کتاب درسی، گویچه قرمز نابالغ چون هموگلوبین کمتری دارد و همچنین حجم سیتوپلاسم بیشتری دارد بنابراین تعداد هموگلوبین در واحد حجم کمتری داشته و همچنین کم‌رنگ‌تر از گویچه قرمز بالغ است و برای بالغ شدن باید هسته و بیش‌تر اندامک‌های خود را (نه هسته‌ها) خارج کند. (نادرستی ب). مورد ج مربوط به گویچه قرمز بالغ هست / فرایند پررنگ شدن با توجه به نکته گفته شده در پاسخ مورد ب منظور تبدیل گویچه نابالغ به بالغ است که گویچه قرمز حالت فرورفته پیدا می‌کند نه برجسته. (گزارش مواد در برن) (زیست‌شناسی، ص ۶۱ تا ۶۴)

### ۴۲- گزینه ۴»

(کلاوه ندری)

گردها در مغز استخوان تولید می‌شوند و سپس وارد جریان خون می‌شوند در واقع یاخته‌هایی به نام مگاکارپوسیت در مغز استخوان قطعه‌قطعه می‌شوند و گردها را تولید می‌کنند دقت کنید که همه گردها به این روش تولید می‌شوند (نه برخی از آنها) بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در انسان پس از کاهش مقدار اکسیژن غلظت هورمون اریتروپوئین افزایش می‌یابد.

گزینه ۲: مولکول‌های حاصل از گوارش لیپیدها ابتدا وارد مویرگ لنفی می‌شوند و سپس وارد خون می‌شوند و از طریق خون به کبد یا بافت چربی می‌روند پس برخی از آنها به کبد می‌روند.

گزینه ۳: در خون‌ریزی‌های شدید لخته تشکیل می‌شود و برخی پروتئین‌های خوناب مثل فیبرینوژن و پروترومبین در ایجاد لخته نقش دارند.

(گزارش مواد در برن) (زیست‌شناسی، ص ۲۶، ۴۴، ۶۰، ۶۱، ۶۳ و ۶۴)

### ۴۳- گزینه ۳»

(مهم‌مهری آقازاده)

منظور از بخشی که حجم بیشتری را به خود اختصاص می‌دهد، خوناب می‌باشد و بخش دیگر بخش یاخته‌ای خون است. بررسی گزینه‌ها:

(۱) در خون‌ریزی‌های محدود، در محل آسیب، گردها دور هم جمع می‌شوند، به هم می‌چسبند و ایجاد درپوش می‌کنند؛ در نتیجه، بخش یاخته‌ای، در جلوگیری از ادامه خون‌ریزی‌های محدود دارای نقش اصلی است.

(۲) طبق متن کتاب، خوناب در انتقال اکسیژن و کربن دی‌اکسید دارای نقش است. از فصل سوم به یاد دارید که هموگلوبین موجود در گویچه‌های قرمز در جابه‌جایی اکسیژن و کربن دی‌اکسید دارای نقش است.

در نبود خون، سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌ها به ترتیب باز و بسته می‌باشند. (بخش ۲) نشان‌دهنده بنداره مویرگی می‌باشد. بنداره مویرگی حلقه‌ای ماهیچه‌ای است که در ابتدای بعضی از مویرگ‌ها قرار گرفته و میزان جریان خون درون آنها را تنظیم می‌کند. این ساختار می‌تواند در ابتدای بعضی از شبکه‌های مویرگی قرار گرفته باشد اما در تنظیم جریان خون درون مویرگ‌ها نقش اصلی را ایفا نمی‌کند. تنظیم اصلی جریان خون درون مویرگ‌ها براساس نیاز بافت به اکسیژن و مواد مغذی با تنگ و گشاد شدن سرخرگ‌های کوچک انجام می‌شود که قبل از مویرگ‌ها قرار دارند. بنداره مویرگی در ابتدای همه مویرگ‌ها دیده نمی‌شود.

تنظیم جریان خون درون مویرگ:

• انقباض سرخرگ‌های پیش از آن (روش اصلی)

• باز و بسته شدن بنداره مویرگی (روش فرعی)

(۴) بخش (۳) نشان‌دهنده مویرگ است که فقط از یک لایه بافت پوششی همراه با غشای پایه تشکیل شده است. بافت پوششی سنگ‌فرشی تک‌لایه از یاخته‌هایی با ضخامت کم تشکیل شده که می‌تواند مسافت تبادل مواد بین خون و مایع میان‌بافتی را به حداقل ممکن برساند. فاصله بیش‌تر یاخته‌های بدن تا مویرگ‌ها حدود ۰/۰۲ میلی‌متر است. این فاصله کم امکان مبادله سریع مولکول‌ها را از طریق انتشار فراهم می‌کند. (گزارش مواد در برن) (زیست‌شناسی، ص ۱۵ و ۵۵ تا ۵۷)

### ۳۵- گزینه ۳»

(مهم‌مهری روزبهانی)

دقت کنید مطابق با مسیر انعقاد خون، علاوه بر پروترومبیناز، ترومبین نیز خاصیت آنزیمی دارد که می‌تواند باعث تبدیل فیبرینوژن به فیبرین شود. آنزیم پروترومبیناز نیز پروترومبین محلول در خوناب را به ترومبین فعال تبدیل می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) دقت کنید ترکیبات مؤثر در انعقاد موجود در درون گردها فعال هستند.

گزینه ۲) آنزیم پروترومبیناز از بافت‌های آسیب دیده نیز ترشح می‌شود. در ضمن از قطعه‌قطعه شدن مگاکارپوسیت‌ها در مغز استخوان، یاخته‌ای حاصل نمی‌شود.

گزینه ۴) همه یاخته‌های خونی از یاخته‌های بنیادی مغز قرمز استخوان که نوعی اندام لنفی است، منشأ گرفته‌اند.

(گزارش مواد در برن) (زیست‌شناسی، ص ۶۰ تا ۶۲ و ۶۴)

### ۳۶- گزینه ۱»

(نیلوفر سربتیان)

هم سرخرگ‌ها و هم سیاهرگ‌ها می‌توانند حامل خون روشن باشند مثلاً سرخرگ آئورت و سیاهرگ ششی. هر سه لایه سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌ها در تماس با رشته‌های پروتئینی هستند. در لایه داخلی رشته‌های پروتئینی غشاء پایه، در لایه میانی رشته‌های کشسان که از جنس پروتئین هستند و در لایه خارجی بافت پیوندی حاوی رشته‌های پروتئینی است. در ضمن مویرگ‌ها نیز می‌توانند حاوی خون روشن باشند مثل شبکه مویرگی کلافک. در مویرگ‌ها یاخته‌های پوششی با رشته‌های پروتئینی غشای پایه تماس دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) این گزینه تنها در مورد سیاهرگ‌ها صحیح است.

(۳) همان‌طور که گفته شد هم سرخرگ‌ها و هم سیاهرگ‌ها می‌توانند حامل خون تیره یا روشن باشند. سرخرگ‌ها در برش عرضی عمدتاً گرد دیده می‌شوند.

(۴) هم سرخرگ‌ها و هم سیاهرگ‌ها در لایه داخلی خود دارای بافت پوششی به همراه غشای پایه هستند که با بافت پیوندی متراکم اتصال ندارند.

(گزارش مواد در برن)

(زیست‌شناسی، ص ۴۸، ۴۸ و ۵۸ تا ۵۸)

### ۳۷- گزینه ۴»

(یواد ابازلو)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: مگاکارپوسیت‌ها منشأ پلاکت‌ها می‌باشد که درون خون حضور ندارد.

گزینه ۲: هیچ‌یک از یاخته‌های خونی چند هسته‌ای نیستند.

گزینه ۳: یاخته‌های خونی دانه‌دار عبارتند از ائوزینوفیل، بازوفیل و نوتروفیل. در گستره خونی این یاخته‌ها تقسیم نمی‌شوند.

گزینه ۴: گویچه‌های سفید ضمن گردش در خون در بافت‌های بدن پراکنده می‌شوند. طبق شکل کتاب درسی، همه گویچه‌های سفید دارای برآمدگی‌هایی در سطح سیتوپلاسم خود هستند.

(گزارش مواد در برن) (زیست‌شناسی، ص ۶۱ تا ۶۴)

### ۳۸- گزینه ۴»

(نیمه بابامیری)

همه موارد صحیح‌اند.

بازوفیل و ائوزینوفیل مطابق شکل کتاب هر دو دانه‌های درشت‌تر از نوتروفیل دارند. (درستی الف) نوتروفیل مطابق شکل کتاب دارای کوچکترین انشعابات سیتوپلاسمی



گزینه «۳»: در مهره‌داران، طناب عصبی در سطح پشتی قرار دارد. مطابق شکل، خط جانبی نیز در نزدیکی سطح پشتی قرار گرفته است در حالی که قلب در سطح شکمی قرار دارد. بنابراین می‌توان گفت قلب در مقایسه با طناب عصبی در فاصله دورتری نسبت به خط جانبی قرار گرفته است.



(ترکیبی)

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۳۶، ۴۵، ۶۶ و ۶۷) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۸ و ۳۳)

**۴۸- گزینه «۱»**

(عمده‌ها، فیض‌آبادی)

صورت سوال در خصوص دوزیستان بالغ است.

دوزیستان بالغ دارای قلب سه حفره‌ای می‌باشند و در ساختار قلب آن‌ها، فقط یک بطن (حفره پایینی قلب) وجود دارد و به کار بردن لفظ «حفره‌های پایینی» برای قلب سه حفره‌ای، نادرست است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: دوزیستان، قلب سه حفره‌ای با دو دهلیز و یک بطن دارند که بطن، خون را یک‌بار به شش‌ها و پوست و سپس به «بقیه» بدن تلمبه می‌کند. یعنی به ریه و پوست دیگر نمی‌فرستد. پس خون ضمن یک بار گردش کامل فقط یکبار وارد پوست و ریه (سطوح تنفسی) می‌شود. خون نیمه‌روشنی که وارد پوست و ریه شده هم اکسیژن‌رسانی یاخته‌های آنجا را انجام می‌دهد و هم تبادلات گازی را به انجام می‌رساند. ولی در انسان، خون یک بار به سطوح تنفسی ارسال و سپس به همه بدن (از جمله سطوح تنفسی، برای اکسیژن‌رسانی یاخته‌های آنها) ارسال می‌شود.

گزینه «۳»: در دوزیست بالغ همانند ملخ، اندام حرکتی عقبی، به مراتب از سایر اندام‌های حرکتی بزرگتر است. (این مورد در کنکور ۹۷ مورد پرسش قرار گرفته بود). گزینه «۴»: در هر جاندار هر دریچه موجود در پیکر فقط در یک جهت باز می‌شود. چون ساختار دریچه‌ها بدین شکل است. توجه کنید گزینه نگفته است دریچه‌های موجود در قلب آن هم جهت باز می‌شوند. گفته است هر دریچه‌ای فقط در یک جهت باز می‌شود.

(گرددش مواد در بدن)

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۳۳، ۴۵، ۶۵ تا ۶۷)

**۴۹- گزینه «۳»**

(پژمان یعقوبی)

حشرات دارای سامانه‌های گردش باز هستند. در حشرات، قلب، همولف را از طریق رگ‌ها به درون حفره‌های بدن پمپ می‌کنند. در همه جانوران از جمله حشرات گازهای تنفسی از طریق انتشار ساده جابه‌جا می‌شوند و انتشار آنها فقط در صورتی رخ می‌دهد که به صورت محلول باشند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: همولف نقش خون، لنف و آب میان‌بافتی را در بدن حشرات بر عهده دارد اما در حشرات حمل و نقل گازهای تنفسی بر عهده دستگاه گردش مواد (همولف نیست).

گزینه «۲»: توجه کنید که در حشرات، مجاری تنفسی (نه منافذ تنفسی!!) در کنار همه یاخته‌های بدن قرار می‌گیرند.

گزینه «۴»: همان‌طور که در شکل کتاب مشخص است، بیشتر منافذ دریچه‌دار قلب ملخ در نزدیکی انتهای بدن قرار دارد و به پاهای عقبی ملخ (بلندترین پاها) نسبت به دهان جانور، نزدیک‌تر هستند.

(گرددش مواد در بدن)

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۳۱، ۴۵، ۶۵ و ۶۶)

**۵۰- گزینه «۴»**

(عمده‌ها، فیض‌آبادی)

با توجه به شکل ۲۱ صفحه ۶۵ کتاب درسی، محتویات موجود در یک حفره جاندار، می‌تواند در بخش پایین پیکر آن وارد حفره مجاور گردد. بررسی همه موارد:

گزینه «۱»: با توجه به شکل ۲۱ صفحه ۶۵ کتاب درسی، هسته یاخته‌های سازنده منفذ می‌توانند در سطح بالایی یا پایینی آن قرار داشته باشند.

گزینه «۲»: یاخته‌های یقه‌دار تازک دارند نه مژک.

گزینه «۳»: با توجه به شکل ۲۱ صفحه ۶۵ کتاب درسی، تراکم یاخته‌های یقه‌دار موجود در دیواره داخلی، در محل خروج آب از بدن کمتر است.

(گرددش مواد در بدن) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۶۵)

۳) کوچک‌ترین سطح سازمان‌یابی حیات، یاخته است. خوناب فاقد یاخته است. بخش یاخته‌ای خون نیز دارای گرده‌ها است که قطعات یاخته‌ای هستند (نه یاخته)

۴) طبق متن کتاب، پروتئین‌های موجود در خوناب، در حفظ فشار اسمزی دارای نقش هستند. از طرفی بخش یاخته‌ای می‌تواند با تولید پروتئین‌هایی مثل پادتن و پیک‌های شیمیایی و وارد کردن آنها به خون، بر فشار اسمزی تأثیر بگذارد.

(گرددش مواد در بدن) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۸، ۳۹، ۵۸، ۶۱ و ۶۴)

**۴۴- گزینه «۳»**

(علی اصغر مشکلی)

طحال و کبد اندام‌هایی هستند که فقط در دوران جنینی، یاخته‌های خونی می‌سازند. هر دو این اندام‌ها برای انجام تبادل مواد و رفع نیازهای یاخته‌های خود نوعی شبکه مویرگی بین سرخرگ دارای خون روشن و سیاهرگ حاوی خون تیره تشکیل می‌دهند. کبد علاوه بر این شبکه مویرگی دارای نوعی شبکه میان دو سیاهرگ در ساختار خود است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: دستگاه لنفی در انتقال چربی‌های جذب‌شده از دیواره روده باریک به سمت قلب انسان نقش دارند (نه خود طحال). کبد برخلاف طحال جزو دستگاه لنفی نبوده و چربی‌های جذب‌شده از دیواره روده باریک برای انتقال به سمت قلب به عروق خونی آن وارد نمی‌شوند.

گزینه «۲»: کبد و طحال محل تخریب و مرگ گویچه‌های قرمز هستند. پس از مرگ این یاخته‌ها، آهن آزاد شده یا در کبد ذخیره می‌شود و یا برای ساخت دیواره یاخته‌های خونی قرمز به سمت مغز استخوان منتقل می‌شود. آهن آزاد شده در این فرایند، توسط هر دو اندام به سمت سیاهرگ فوق کبدی فرستاده می‌شود.

گزینه «۴»: کبد همانند کلیه و برخلاف طحال دارای توانایی ساخت هورمون اریتروپوئین است که سرعت ساخت یاخته‌های خونی قرمز را افزایش می‌دهد.

(ترکیبی)

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۲۶، ۲۷، ۵۹، ۶۰، ۶۲ و ۶۳) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۵۴)

**۴۵- گزینه «۳»**

(سبیمین قائمی)

در جانوران با گردش خون مضاعف، دوزیستان بالغ، خزندگان، پرنده‌گان و پستانداران، قلب به صورت دو تلمبه عمل می‌کند: یک تلمبه با فشار کمتر برای تبادلات گازی و تلمبه دیگر با فشار بیشتر برای گردش عمومی فعالیت می‌کند. موارد «الف» و «ج» صحیح و «ب» و «د» نادرست می‌باشند. بررسی همه موارد:

الف) در جانوران با گردش خون مضاعف دهلیزها از یکدیگر جدا شده‌اند.

ب) برای مثال تعداد حفرات قلبی انسان برابر با تعداد دریچه‌های مرتبط با قلب می‌باشد.

ج) چه در خون تیره و چه در خون روشن، کربن‌دی‌اکسید وجود دارد.

د) در گردش خون ساده (نه مضاعف) مثل ماهی و نوزاد دوزیستان، خون ضمن یک بار گردش در بدن، یک بار از قلب دو حفره‌ای آن عبور می‌کند. مزیت این سیستم، انتقال یکباره خون اکسیژن‌دار به تمام مویرگ‌های اندام‌ها است.

(گرددش مواد در بدن)

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۳۴، ۶۵ تا ۶۷)

**۴۶- گزینه «۱»**

(مهم‌معدی روزبویانی)

منظور صورت سؤال طبق کتاب درسی، سرخرگ‌ها می‌باشند. طبق خط اول تیتیر سرخرگ‌ها در صفحه ۵۶ کتاب درسی، رساندن خون به بافت‌ها از وظایف سرخرگ‌ها است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲) این مورد تنها درباره سرخرگ‌های بزرگ صحیح است.

گزینه ۳) این مورد درباره مویرگ‌ها صادق است.

گزینه ۴) این مورد تنها درباره سیاهرگ‌ها صادق است.

(گرددش مواد در بدن)

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۳۴، ۴۸، ۵۵ تا ۵۸)

**۴۷- گزینه «۴»**

(سیر امیرسعید هاشمی)

در نوزاد دوزیستان همانند ماهیان سامانه گردش خون ساده وجود دارد و تنها خون تیره از حفرات قلبشان عبور می‌کند. در دوزیستان بالغ، هم خون تیره و هم خون روشن از قلب عبور کرده و به عبارتی خون ضمن یکبار گردش در بدن، دو بار از قلب عبور می‌کند.

در دوزیستان، یاخته‌های ماهیچه‌ای دیواره قلب به وسیله خون نیمه روشن تغذیه می‌شوند. بررسی سایر گزینه‌ها:

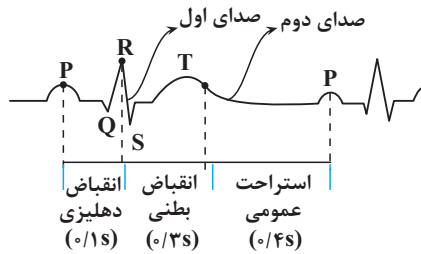
گزینه «۱»: دقت داشته باشید که در ماهیان، آب در طرفین تیغه‌های آبششی (نه درون آنها) جابه‌جا می‌شود.

گزینه «۲»: دوزیستانی مانند قورباغه به کمک ماهیچه‌های دهان و حلق، با حرکتی شبیه «فورت‌دادن» هوا را با فشار به شش‌ها می‌راند؛ به این سازوکار پمپ فشار مثبت می‌گویند، و طی این فرایند مکش روی نمی‌دهد.

مراحل ترجمه	وقایع و مراحل	نکات
مرحله آغاز	بخش‌هایی (نه رمزها) از RNA پیک زیرواحد کوچک را به‌سوی رمزه آغاز هدایت می‌کنند ← RNA ناقل با توالی آنتی‌کدون UAC با رمزه آغاز اولین پیوندهای هیدروژنی فرایند ترجمه را تشکیل می‌دهند ← زیرواحد بزرگ به این مجموعه متصل می‌شود و ساختار رناتن کامل می‌شود (سه جایگاه پیدا می‌کند).	<p>* در این مرحله تنها جایگاه P محل قرارگیری RNA ناقل است ولی RNA ناقل به جایگاه P وارد نمی‌شود</p> <p>* در این مرحله جابه‌جایی رناتن دیده نمی‌شود ولی اجزای تشکیل‌دهنده آن جابه‌جا می‌شوند.</p> <p>* در این مرحله تنها یک آمینواسید (متیونین) در ریبوزوم مشاهده می‌شود که این آمینواسید عامل آمینی آزاد خواهد داشت.</p> <p>* در این مرحله همانند تمام مراحل دیگر توالی سه نوکلئوتیدی (UGA یا UAG یا UAA) می‌تواند در رناتن مشاهده شود (به عنوان مثال در RNA ناقل)</p> <p>* در این مرحله بر خلاف دو مرحله دیگر هیچ RNAیی از ریبوزوم خارج نمی‌شود.</p>
مرحله طولی شدن	ممکن است RNAهای ناقل مختلفی وارد جایگاه A رناتن شوند ← فقط RNAیی که مکمل رمزه جایگاه A است، استقرار پیدا می‌کند ← آمینواسید جایگاه P جدا می‌شود (شکستن پیوند کووالانسی بین گروه هیدروکسیل نوکلئوتید و کربوکسیل آمینواسید) ← پیوند آمینواسید جدا شده با آمینواسید (نه توالی آمینواسیدی نه آمینواسیدها) جایگاه A ایجاد (پیوند پپتیدی طی واکنش سنتز آبدهی) ← رناتن به اندازه یک رمزه (نه نوکلئوتید) به‌سوی رمزه پایان می‌رود ← همزمان توالی آمینواسیدی در جایگاه P قرار می‌گیرد و جایگاه A خالی می‌شود RNA ناقل بدون آمینواسید به جایگاه E وارد می‌شود ← RNA ناقل بدون آمینواسید از جایگاه E خارج می‌شود ← دوباره مراحل از اول تکرار می‌شود تا یکی از رمزهای پایان در جایگاه A قرار می‌گیرد.	<p>* فقط در این مرحله پیوند پپتیدی تشکیل می‌شود.</p> <p>* فقط در این مرحله ساختار کامل ریبوزوم روی RNA پیک حرکت می‌کند.</p> <p>* در این مرحله RNA ناقل هم از جایگاه A و هم از جایگاه E می‌تواند خارج شود ولی در مرحله پایان، RNA ناقل تنها از جایگاه P خارج می‌شود.</p> <p>* علت نام‌گذاری جایگاه P قرارگیری رشته پپتیدی در حال ساخت در این جایگاه است.</p> <p>* در هیچ یک از مراحل ترجمه امکان قرارگیری همزمان سه RNA ناقل در ریبوزوم وجود ندارد.</p> <p>* در این مرحله امکان دیده شدن آمینواسید متیونین در جایگاه‌های A و P وجود دارد.</p>
مرحله پایان	ورود عوامل آزادکننده (نه مهارکننده) به جایگاه A ← جدا شدن زنجیره پلی‌پپتیدی از RNA ناقل در جایگاه P (شکستن پیوند اشتراکی) ← خروج RNA ناقل (شکستن پیوند هیدروژنی) ← جدا شدن زیرواحدهای ریبوزوم از هم (سه جایگاه دیگر دیده نمی‌شود).	<p>* در این مرحله همانند مرحله آغاز تنها یک RNA ناقلی در ریبوزوم مشاهده می‌شود. در حالی که در مرحله طولی شدن دو RNA ناقل در ریبوزوم وجود دارد.</p> <p>* در این مرحله هم در جایگاه A و هم در جایگاه P ریبوزوم، آمینواسید متیونین وجود دارد (عوامل آزادکننده هم پروتئین هستند و متیونین دارند).</p> <p>* در مرحله پایان نوعی بسپار (پروتئین) به جایگاه A وارد می‌شود ولی از این جایگاه خارج نمی‌شود.</p>

ویژگی مراحل رونویسی	مرحله آغاز	مرحله طولی شدن	مرحله پایان
شکستن پیوند کم انرژی (پیوند هیدروژنی)	✓	✓	✓
تشکیل نوعی پیوند که به آنزیم نیاز ندارد (پیوند هیدروژنی)	✓	✓	✓
شکستن پیوند بین دو نوکلئوتید با قند متفاوت	×	✓	✓
حرکت آنزیم رنابسپاراز به سمت توالی پایان	✓	✓	✓
تشکیل یا شکستن پیوند فسفودی‌استر بین دو دئوکسی ریبونوکلئوتید	×	×	×
شناسایی اولین نوکلئوتید مناسب برای رونویسی	✓	×	×
در این مرحله پروکاریوت‌ها ممکن است ترجمه را شروع کنند	×	✓	✓
تغییر حجم حباب رونویسی.	✓	×	✓
به‌طور حتم نوکلئوتید آدنین‌دار مصرف می‌شود.	✓	✓	✓
افزایش برخورد مناسب مولکول‌ها در دو واکنش تجزیه و ترکیب	✓	✓	✓
دیده‌شدن فعالیت نوکلئازی آنزیم	×	×	×
در این مرحله ممکن است نوعی آنزیم بسپارازی از دنا جدا شود.	×	×	✓
تشکیل پیوند بین دو رشته حاوی باز آلی تیمین	×	✓	✓





### عبارت‌نامه:

(۱) شروع فعالیت گره بزرگتر در قله موج P ثبت می‌شود. (نادرست در اول موج P)

(۲) موج P و QRS به ترتیب فعالیت الکتریکی دهلیزها و بطن‌ها را نشان می‌دهند. (درست)

(۳) صدای اول همانند صدای دوم قلبی در هنگام انقباض بطن‌ها شنیده می‌شود (نادرست صدای دوم، در هنگام استراحت عمومی شنیده می‌شود.)

(۴) در هنگام ثبت قله موج T مرحله‌ای از چرخه قلبی در حال ثبت است که در این مرحله، از یاخته‌های نوک قلب کلسیم از شبکه آندوپلاسمی به سیتوپلاسم آزاد می‌شود (درست منظور مرحله انقباض بطنی است)

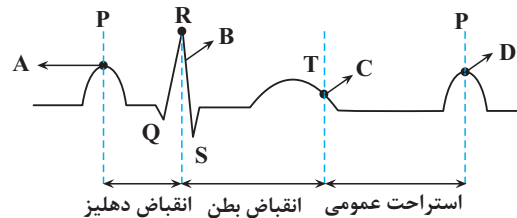
(۵) طولانی‌ترین موج اندکی پیش از پایان انقباض بطن‌ها ثبت می‌شود. (درست، منظور موج T است.)

(۶) در هنگام ثبت پایین‌ترین بخش موج Q خون به قلب نه وارد و نه از آن خارج می‌شود (درست، منظور مرحله انقباض دهلیزی است.)

(۷) هنگام ثبت موج QRS، نقطه‌ای ثبت می‌شود که در آن نقطه ۴ دریچه قلبی همزمان بسته‌اند. (درست، ولی دقت کنید که هیچ نقطه‌ای وجود ندارد که هر ۴ دریچه قلبی همزمان باز باشند.)

### وضعیت دریچه‌های قلبی

از نقطه A تا B: ۰/۱ ثانیه طول می‌کشد و مربوط به انقباض دهلیزها می‌باشد و منجر می‌شود خون دهلیزها به درون بطن‌ها تخلیه شود. طی این مرحله وضعیت دریچه‌ها تغییر نمی‌کند و دریچه‌های دهلیزی بطنی باز و دریچه‌های سینی بسته هستند.



از نقطه B تا C: ۰/۳ ثانیه طول می‌کشد و مربوط به انقباض بطن‌ها می‌باشد و منجر می‌شود خون بطن‌ها به درون سرخرگ‌ها وارد شود. در طی انقباض بطن‌ها خون از پایین به سمت بالا حرکت می‌کند و موجب می‌شود دریچه‌های دهلیزی بطنی به سمت بالا حرکت کنند و بسته شوند و صدای اول که قوی، گنگ و طولانی است ایجاد شود. در ادامه حرکت خون به سمت بالا دریچه‌های سینی باز شده و خون با فشار وارد سرخرگ‌ها می‌شود.

از نقطه C تا D: ۰/۴ ثانیه طول می‌کشد و مربوط به استراحت عمومی می‌باشد. در ابتدای این مرحله با به استراحت رفتن ماهیچه‌های بطن، خون به سمت پایین حرکت کرده و موجب بسته شدن دریچه‌های سینی و ایجاد صدای دوم که کوتاه‌تر و واضح است، می‌شود. در ادامه دریچه‌های دهلیزی بطنی باز شده و خون دهلیزها به درون بطن‌ها وارد می‌شود.



## فیزیک ۳

## ۵۱- گزینه «۱»

(مصطفی کیانی)

الف) شتاب ثابت است. طبق نمودار، در تمام مکان‌ها  $a$  مقدار ثابتی دارد.ب) شتاب ثابت است. شیب خط نمودار  $v-t$  که معرف شتاب است، ثابت می‌باشد.

پ) شتاب ثابت نیست. ابتدا شتاب مثبت و سپس منفی است.

ت) شتاب ثابت نیست. ابتدا شتاب منفی و سپس مثبت می‌باشد.

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۵ تا ۱۸)

## ۵۲- گزینه «۳»

(معمور منصوری)

چون در ۵ ثانیه اول حرکت، تندی متوسط خودرو بزرگ‌تر از اندازه سرعت متوسط آن است، الزاماً خودرو در ۵ ثانیه اول حرکت، تغییر جهت داده است.

بنابراین، در لحظه  $t = 6s$  حرکت خودرو الزاماً تندشونده است، اما برای زمان‌های قبل از آن، اظهار نظر قطعی نمی‌توان کرد.

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۵ تا ۲۱)

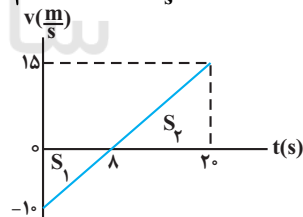
## ۵۳- گزینه «۳»

(ممدارین سلمانی)

چون متحرک در خلاف جهت محور  $x$  در حال حرکت می‌باشد،  $v_0 = -10 \frac{m}{s}$ است. از طرف دیگر، چون شتاب در جهت محور  $x$  است،  $a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{5}{4} \frac{m}{s^2}$  می‌باشد،بنابراین، چون  $a > 0$  و  $v < 0$  است، ابتدا حرکت کندشونده می‌باشد. به همین منظور، لحظه تغییر جهت متحرک و سرعت آن در لحظه  $t = 20s$  را می‌یابیم و به دنبال آن نمودار  $v-t$  را رسم می‌کنیم و با استفاده از مساحت بین نمودار  $v-t$  و محور  $t$ ، مسافت طی شده را حساب می‌کنیم:

$$v = at + v_0 \Rightarrow v = \frac{5}{4}t - 10$$

$$\begin{cases} v = 0 \Rightarrow 0 = \frac{5}{4}t_1 - 10 \Rightarrow t_1 = 8s \\ t = 20s \Rightarrow v = \frac{5}{4} \times 20 - 10 = 15 \frac{m}{s} \end{cases}$$



$$\ell = S_1 + S_2 = \left| \frac{-10 \times 8}{2} \right| + \frac{15 \times (20 - 8)}{2}$$

$$\Rightarrow \ell = 40 + 90 = 130m$$

در آخر تندی متوسط برابر است با:

$$s_{av} = \frac{\ell}{\Delta t} = \frac{130m}{20s} \Rightarrow s_{av} = \frac{130}{20} = 6.5 \frac{m}{s}$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۵ تا ۲۱)

## ۵۴- گزینه «۳»

(معمور منصوری)

برای محاسبه مسافت طی شده نمودار  $v-t$  را رسم می‌کنیم و با استفاده از مساحتبین نمودار و محور  $t$  مسافت طی شده را محاسبه می‌کنیم. به همین منظور ابتدا  $v_0$ و  $a$  را می‌یابیم:

$$(t = 3s \text{ ; } t = 0s) \Rightarrow \Delta x = \frac{(v + v_0)}{2} \Delta t$$

$$\Rightarrow 46 - 37 = \frac{0 + v_0}{2} (3 - 0) \Rightarrow v_0 = 6 \frac{m}{s}$$

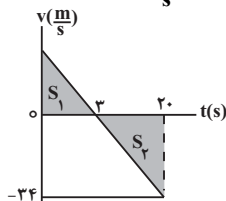
برای محاسبه  $a$ ، چون در لحظه  $t = 3s$ ، شیب خط مماس بر نمودار  $x-t$  برابر صفر است، در این لحظه  $v = 0$  می‌باشد، بنابراین داریم:

$$a = \frac{v_3s - v_0}{\Delta t} = \frac{0 - 6}{3 - 0} = -2 \frac{m}{s^2}$$

اکنون نمودار  $(v-t)$  را رسم می‌کنیم و با استفاده از آن، مسافت طی شده را پیدا می‌کنیم:

$$v = at + v_0 \Rightarrow v = -2t + 6$$

$$t = 20s \Rightarrow v_{20s} = -2 \times 20 + 6 = -34 \frac{m}{s}$$



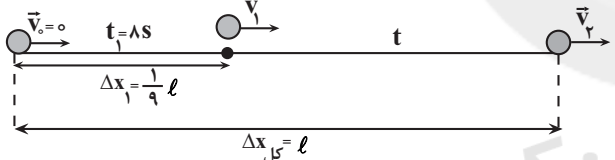
$$\ell = S_1 + S_2 = \frac{6 \times 3}{2} + \left| \frac{-34 \times (20 - 3)}{2} \right|$$

$$\Rightarrow \ell = 9 + 289 = 298m$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۵ تا ۲۱)

## ۵۵- گزینه «۱»

(امسان مطیعی)

چون متحرک تمام مسیر حرکت را با شتاب ثابت طی کرده است، با استفاده از معادله جابجایی - زمان، به صورت زیر  $t$  را می‌یابیم:

$$\Delta x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t \xrightarrow{v_0=0} \Delta x = \frac{1}{2}at^2$$

$$\frac{\Delta x_1}{\Delta x_{\text{کل}}} = \frac{\frac{1}{2}at_1^2}{\frac{1}{2}a(t_1+t)^2} \Rightarrow \frac{9}{15} = \frac{t_1^2}{(t_1+t)^2}$$

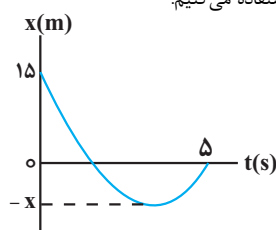
$$\Rightarrow \frac{1}{9} = \frac{t_1^2}{(t_1+t)^2} \Rightarrow \frac{1}{3} = \frac{t_1}{t_1+t} \Rightarrow t_1+t = 3t_1$$

$$\Rightarrow t = 2t_1 \xrightarrow{t_1=8s} t = 2 \times 8 = 16s$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۵ تا ۱۸)

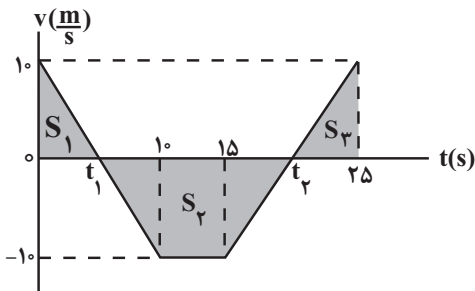
## ۵۶- گزینه «۲»

(زهره آقاممیری)

ابتدا با استفاده از داده‌های روی نمودار و رابطه تندی متوسط،  $x$  را می‌یابیم. به همین منظور برای بازه زمانی صفر تا  $\Delta s$ ، مسافت طی شده را بر حسب  $x$  می‌نویسیم و سپس از رابطه تندی متوسط استفاده می‌کنیم:



اکنون نمودار را به صورت زیر رسم می‌کنیم و با استفاده از تشابه مثلث‌ها،  $t_1$  و  $t_2$  را می‌یابیم:



$$\frac{10}{t_1} = \frac{10}{10-t_1} \Rightarrow t_1 = 10 - t_1 \Rightarrow 2t_1 = 10 \Rightarrow t_1 = 5s$$

$$\frac{10}{25-t_2} = \frac{10}{t_2-15} \Rightarrow t_2 - 15 = 25 - t_2$$

$$\Rightarrow 2t_2 = 40 \Rightarrow t_2 = 20s$$

در آخر به بررسی گزینه‌ها می‌پردازیم:

گزینه «۱»: نادرست است. متحرک در بازه زمانی  $t_1 = 5s$  تا  $t_2 = 20s$  به مدت  $\Delta t = 20 - 5 = 15s$  که سرعت آن منفی است، در خلاف جهت محور  $x$  حرکت می‌کند.

گزینه «۲»: نادرست است. در بازه زمانی  $t_1 = 5s$  تا  $t_2 = 20s$ ، سرعت و شتاب هر دو منفی و در بازه زمانی  $t_2 = 20s$  تا  $t_3 = 25s$ ، سرعت و شتاب هر دو مثبت‌اند. بنابراین، سرعت و شتاب در مجموع  $\Delta t = (10 - 5) + (25 - 20) = 10s$  هم‌جهت‌اند.

گزینه «۳»: درست است. با استفاده از مساحت سطح بین نمودار  $v-t$  و محور  $t$  داریم:

$$\ell = S_1 + S_2 + S_3 = \frac{10 \times 5}{2} + \left| \frac{(20-5) + (15-10)}{2} \times 10 \right|$$

$$+ \frac{10 \times (25-20)}{2} \Rightarrow \ell = 25 + 100 + 25 = 150m$$

$$S_{av} = \frac{150}{25-0} = \frac{150}{25} = 6 \frac{m}{s}$$

گزینه «۴»: نادرست است. با استفاده از مساحت سطح بین نمودار  $v-t$  و محور  $t$  داریم:

$$\Delta x = S_1 - S_2 + S_3 = 25 - 100 + 25 = -50m \Rightarrow |\Delta x| = 50m$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۵ تا ۲۱)

(امیرمهر مسین زاره)

### ۵۸- گزینه «۳»

ابتدا مدت زمان عبور هر متحرک از مبدأ مکان ( $x=0$ ) را می‌یابیم:

$$x_A = v_A t + x_{0A} \xrightarrow{x_A=0, x_{0A}=160m} \quad v_A < 0$$

$$0 = -s_A t_A + 160 \Rightarrow s_A t_A = 160 \xrightarrow{s_A = 2s_B}$$

$$2s_B t_A = 160 \Rightarrow t_A = \frac{80}{s_B}$$

$$x_B = v_B t + x_{0B} \xrightarrow{x_B=0, v_B > 0} \quad 0 = s_B t_B - 140$$

$$\Rightarrow s_B t_B = 140 \Rightarrow t_B = \frac{140}{s_B}$$

اکنون با استفاده از اختلاف زمان عبور دو متحرک از مبدأ مکان،  $v_B$  و  $v_A$  را می‌یابیم:

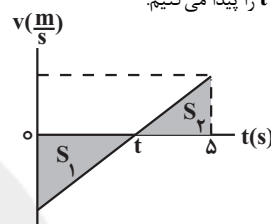


$$\ell = |-x - 15| + |0 - (-x)| = x + 15 + x = 2x + 15$$

$$s_{av} = \frac{\ell}{\Delta t} = \frac{s_{av} = v/\lambda \frac{m}{s}}{\Delta t = 5 - 0 = 5s} \rightarrow v/\lambda = \frac{2x+15}{5}$$

$$\Rightarrow 39 = 2x + 15 \Rightarrow x = 12m$$

اکنون  $t$  را می‌یابیم. چون متحرک در لحظه  $t$  تغییر جهت می‌دهد، برای پیدا کردن  $t$  ابتدا نمودار سرعت - زمان متحرک را رسم می‌کنیم. چون شیب خط مماس بر نمودار مکان - زمان متحرک در لحظه  $t = 0s$ ، منفی می‌باشد، سرعت اولیه آن منفی و با توجه به تقعر نمودار، شتاب آن مثبت است. از طرف دیگر، چون مساحت سطح بین نمودار  $v-t$  و محور  $t$  برابر با اندازه جابه‌جایی است، با استفاده از تشابه مثلث‌های  $S_1$  و  $S_2$  به صورت زیر  $t$  را پیدا می‌کنیم:



$$S_1 = |\Delta x_1| = |-12 - 15| = 27m$$

$$S_2 = \Delta x_2 = 0 - (-12) = 12m$$

$$\frac{S_1}{S_2} = \left(\frac{t}{5-t}\right)^2 \Rightarrow \frac{27}{12} = \left(\frac{t}{5-t}\right)^2 \Rightarrow \frac{9}{4} = \left(\frac{t}{5-t}\right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{3}{2} = \frac{t}{5-t} \Rightarrow t = 3s$$

در آخر، اندازه سرعت متوسط متحرک را در بازه زمانی صفر تا  $t = 3s$  می‌یابیم:

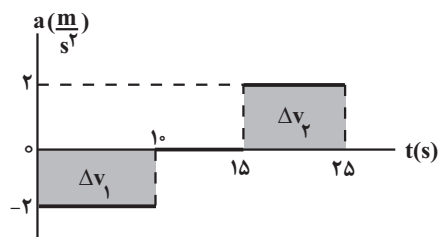
$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{-12 - 15}{3-0} = \frac{-27}{3} = -9 \frac{m}{s} \Rightarrow |v_{av}| = 9 \frac{m}{s}$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۵ تا ۲۱)

### ۵۷- گزینه «۳»

(زهره آقاممیری)

برای بررسی سوال باید نمودار سرعت - زمان آن را رسم کنیم. به همین منظور، ابتدا مساحت سطح بین نمودار  $a-t$  و محور  $t$  را که معرف  $\Delta v$  است، در بازه‌های زمانی مختلف به دست می‌آوریم و سپس سرعت در لحظه‌های  $10s$ ،  $15s$  و  $25s$  را می‌یابیم:



$$\Delta v_1 = -2 \times 10 = -20 \frac{m}{s}$$

$$\Delta v_2 = 2 \times (25 - 15) = 20 \frac{m}{s}$$

$$v_0 = 10 \frac{m}{s}$$

$$v_{10s} = v_0 + \Delta v_1 \rightarrow v_{10s} = 10 - 20$$

$$= -10 \frac{m}{s}$$

$$a_{15s} t_{15s} = 0 \Rightarrow v_{15s} = v_{10s} \Rightarrow v_{15s} = -10 \frac{m}{s}$$

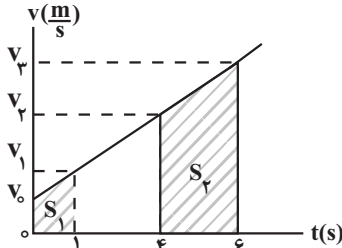
$$v_{25s} = v_{15s} + \Delta v_2 = -10 + 20 = 10 \frac{m}{s}$$



$$a = \frac{v}{t} \Rightarrow v = at + v_0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} t_1 = 1s \Rightarrow v_1 = 4 \times 1 + v_0 = 4 + v_0 \\ t_2 = 4s \Rightarrow v_2 = 4 \times 4 + v_0 = 16 + v_0 \\ t_3 = 6s \Rightarrow v_3 = 4 \times 6 + v_0 = 24 + v_0 \end{cases}$$

چون  $a > 0$  است، شیب نمودار  $v-t$  مثبت است و نمودار به صورت زیر رسم می‌شود. از طرف دیگر، مساحت سطح بین نمودار  $v-t$  و محور  $t$  برابر جابه‌جایی است. بنابراین داریم:



$$l_2 = 6l_1 \Rightarrow \frac{v_2 + v_3}{2} \times (6 - 4) = 6 \times \frac{v_1 + v_0}{2} \times 1$$

$$v_2 + v_3 = 3v_1 + 3v_0 \Rightarrow 16 + v_0 + 24 + v_0 = 3(4 + v_0) + 3v_0$$

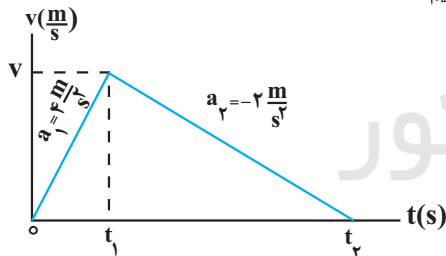
$$\Rightarrow 40 + 2v_0 = 12 + 3v_0 + 3v_0 \Rightarrow 28 = 4v_0 \Rightarrow v_0 = 7 \frac{m}{s}$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۵ تا ۲۱)

(سعی شرق)

### ۶۱- گزینه ۲

نمودار سرعت - زمان متحرک را رسم می‌کنیم و با استفاده از سطح بین نمودار  $v-t$  و محور  $t$  که معرف جابه‌جایی متحرک است و رابطه  $a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$ ، به صورت زیر  $v$  را می‌یابیم:



$$a_1 = \frac{v-0}{t_1} \Rightarrow 4 = \frac{v}{t_1} \Rightarrow v = 4t_1$$

$$a_2 = \frac{0-v}{t_2-t_1} \Rightarrow -2 = \frac{-4t_1}{t_2-t_1} \Rightarrow 2t_2 - 2t_1 = 4t_1$$

$$\Rightarrow 2t_2 = 6t_1 \Rightarrow t_2 = 3t_1$$

از طرف دیگر، مساحت سطح بین نمودار  $v-t$  و محور  $t$  برابر  $13 \text{ m}$  است، در این حالت داریم:

$$S = \frac{v \times t_2}{2} = \frac{4t_1 \times 3t_1}{2} = 6t_1^2 = 13 \text{ m} \Rightarrow t_1 = \sqrt{\frac{13}{6}}$$

$$\Rightarrow 27 = 12t_1^2 \Rightarrow t_1^2 = \frac{9}{4} \Rightarrow t_1 = 1.5 \text{ s}$$

$$v = 4t_1 = 4 \times 1.5 = 6 \frac{m}{s}$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۵ تا ۲۱)

(معمود منوری)

### ۶۲- گزینه ۲

مطابق شکل زیر، ابتدا باید مسافت طی شده توسط خودرو را تعیین کنیم. این مسافت شامل دو بخش است، یک بخش حرکت با سرعت ثابت و دیگری حرکت شتابدار می‌باشد:

$$t_B - t_A = 12 \Rightarrow \frac{140}{s_B} - \frac{80}{s_B} = 12 \Rightarrow \frac{60}{s_B} = 12$$

$$\Rightarrow s_B = \frac{60}{12} = 5 \frac{m}{s} \Rightarrow v_B = 5 \frac{m}{s}$$

$$s_A = 2s_B = 2 \times 5 = 10 \frac{m}{s} \Rightarrow v_A = -10 \frac{m}{s}$$

دو بار فاصله دو متحرک کمتر از  $60 \text{ m}$  می‌شود، یکبار زمانی که به هم نزدیک می‌شوند و بار دیگر، هنگامی که از کنار هم عبور کردند. بنابراین می‌توان نوشت:

$$x_A = -10t_1 + 160, x_B = 5t_1 - 140$$

$$x_A - x_B < 60 \Rightarrow -10t_1 + 160 - (5t_1 - 140) < 60$$

$$\Rightarrow -15t_1 + 300 < 60 \Rightarrow -15t_1 < -240 \Rightarrow t_1 > 16 \text{ s}$$

$$x_A - x_B > -60 \Rightarrow -10t_2 + 160 - (5t_2 - 140) > -60$$

$$\Rightarrow -15t_2 + 300 > -60 \Rightarrow -15t_2 > -360 \Rightarrow t_2 < 24 \text{ s}$$

بنابراین، در بازه زمانی  $t_1 = 16 \text{ s}$  تا  $t_2 = 24 \text{ s}$  به مدت  $\Delta t = 24 - 16 = 8 \text{ s}$  فاصله دو متحرک کمتر از  $60 \text{ m}$  می‌شود.

البته از روش زیر نیز می‌توان  $t$  را به دست آورد:

$$\text{نسبی } v \times t = 60 \times 2 = |v_A - v_B| t$$

$$\Rightarrow 120 = (100 - (-5)) \times t \Rightarrow t = 8 \text{ s}$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۳ تا ۱۵)

### ۵۹- گزینه ۴

(امسان مطلق)

ابتدا شتاب حرکت متحرک را با استفاده از جابه‌جایی متحرک در ۲ ثانیه قبل از توقف (۲ ثانیه آخر حرکت) به دست می‌آوریم. چون متحرک در آخر متوقف می‌شود، فرض می‌کنیم متحرک از حال سکون حرکت نموده و در مدت  $2 \text{ s}$  به اندازه  $6 \text{ m}$  جابه‌جا شده است.



$$\Delta x_2 = \frac{1}{2} a t_2^2 + v t_2 \Rightarrow v_2 = 0, \Delta x_2 = 6 \text{ m} \Rightarrow t_2 = 2 \text{ s}$$

$$6 = \frac{1}{2} a \times 4 + 0 \Rightarrow a = 3 \frac{m}{s^2} \rightarrow \text{حرکت کند شونده است.}$$

اکنون با داشتن  $a$ ، معادله مکان - زمان را برای ۴ ثانیه اول حرکت می‌نویسیم و  $v_0$  را می‌یابیم:

$$\Delta x_1 = \frac{1}{2} a t_1^2 + v_0 t_1 \Rightarrow t_1 = 4 \text{ s}, a = 3 \frac{m}{s^2} \Rightarrow 96 = \frac{1}{2} \times (-3) \times 16 + v_0 \times 4$$

$$120 = 4v_0 \Rightarrow v_0 = 30 \frac{m}{s} = 30 \frac{km}{h}$$

$$v_0 = 30 \times 3 / 6 = 15 \frac{km}{h}$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۵ تا ۱۸)

### ۶۰- گزینه ۲

(معمود امین سلمانی)

چون حرکت متحرک بر مسیر مستقیم تندشونده است،  $\vec{v}_0$  و  $\vec{a}$  هم‌جهت‌اند و متحرک تغییر جهت نمی‌دهد. بنابراین، ابتدا سرعت متحرک را در لحظه‌های  $t_1 = 1 \text{ s}$ ،  $t_2 = 3 \text{ s}$  و  $t_3 = 6 \text{ s}$  به دست می‌آوریم و نمودار سرعت - زمان آن را رسم می‌کنیم. دقت کنید، ۲ ثانیه سوم، همان بازه زمانی  $3 \text{ s}$  تا  $6 \text{ s}$  است.



$$x = vt + x_0 \Rightarrow \begin{cases} x_A = t - \lambda \\ x_B = -\frac{1}{2}t + 10 \end{cases}$$

$$x_A = x_B \Rightarrow t - \lambda = -\frac{1}{2}t + 10 \Rightarrow \frac{3}{2}t = 10 + \lambda \Rightarrow t = 12s$$

برای محاسبه مکانی که دو متحرک به هم می‌رسند، لحظه  $t = 12s$  را در معادله مکان یکی از متحرک‌ها جایگذاری می‌کنیم:

$$x_A = t - \lambda = 12 - \lambda = 4m$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۳ تا ۱۵)

### ۶۵- گزینه «۴»

(معمداً بر اساس)

با توجه به این که در لحظه  $t = 4s$  شیب خط مماس بر نمودار  $x-t$  برابر صفر است، در این لحظه سرعت متحرک صفر می‌باشد. بنابراین، با استفاده از معادله سرعت - زمان می‌توان نوشت:

$$v = at + v_0 \xrightarrow{v=0} 0 = a \times 4 + v_0 \Rightarrow v_0 = -4a$$

از طرف دیگر، با استفاده از معادله مکان - زمان داریم:

$$x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0 \xrightarrow{t=10s \Rightarrow x=0} \begin{cases} x_0 = 10m, v_0 = -4a \end{cases}$$

$$0 = \frac{1}{2}a \times 10^2 - 4a \times 10 + 10$$

$$\Rightarrow -10a = 10 \Rightarrow a = -1 \frac{m}{s^2}, v_0 = -4a = -4 \times (-1) = 4 \frac{m}{s}$$

$$\Rightarrow v_0 = 4 \frac{m}{s}$$

اکنون مکان متحرک در لحظه  $t = 4s$  را پیدا می‌کنیم:

$$x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0 \Rightarrow x_{4s} = \frac{1}{2} \times (-1) \times 16 + 4 \times 4 + 10 = 14m$$

در این قسمت مسافت طی شده در مدت  $10s$  را می‌یابیم:

$$\ell = |x_{4s} - x_0| + |x_{10s} - x_{4s}| = |14 - 10| + |0 - 14| = 20m$$

در آخر تندی متوسط را حساب می‌کنیم:

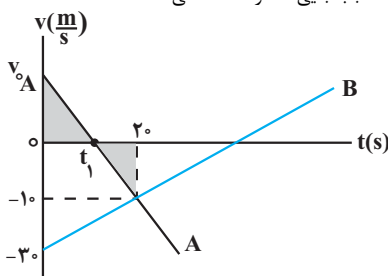
$$s_{av} = \frac{\ell}{\Delta t} = \frac{20m}{10s} \Rightarrow s_{av} = 2 \frac{m}{s}$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۵ تا ۱۸)

### ۶۶- گزینه «۳»

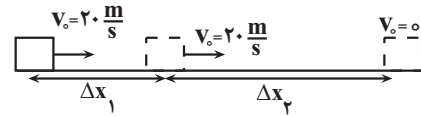
(مرحله ششم)

ابتدا لحظه‌ای را که اندازه جابه‌جایی متحرک B برابر  $|\Delta x_B| = 250m$  می‌شود، به دست می‌آوریم. در واقع باید لحظه  $t_1$  را که جهت حرکت متحرک A تغییر می‌کند بیابیم؛ تا این لحظه جابه‌جایی متحرک B منفی است.



$$a_B = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{-10 - (-30)}{20 - 0} = \frac{20}{20} = 1 \frac{m}{s^2}$$

$$\Delta x_B = \frac{1}{2}a_B t^2 + v_{0B} t \xrightarrow{\Delta x_B = -250m} \begin{cases} v_{0B} = -30 \frac{m}{s} \end{cases}$$



$$v_0 = 72 \frac{km}{h} = 20 \frac{m}{s}$$

مسافتی که خودرو با سرعت ثابت طی می‌کند برابر است با:

$$\Delta x_1 = v_0 t \xrightarrow{v_0 = 20 \frac{m}{s}} \Delta x_1 = 20 \times 10 = 200m$$

اکنون خط ترمز اتومبیل را محاسبه می‌کنیم:

$$v^2 = v_0^2 + 2a\Delta x_2 \xrightarrow{v=0, v_0=20 \frac{m}{s}} 0 = 400 + 2 \times (-5) \times \Delta x_2$$

$$a = -5 \frac{m}{s^2}$$

$$\Rightarrow \Delta x_2 = 40m$$

بنابراین کل جابه‌جایی خودرو از لحظه دیده شدن مانع تا توقف کامل برابر است با:

$$\Delta x_{\text{کل}} = \Delta x_1 + \Delta x_2 = 100 + 40 = 140m$$

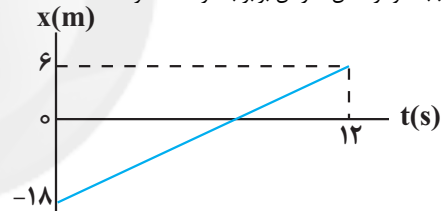
چون  $\Delta x_{\text{کل}} > 45m$  می‌باشد، بنابراین خودرو به مانع برخورد می‌کند.

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۳ تا ۲۱)

### ۶۳- گزینه «۲»

(امکان ایرانی)

با توجه به اینکه نمودار مکان - زمان خطی می‌باشد، لذا حرکت از نوع سرعت ثابت می‌باشد و شیب نمودار مکان - زمان برابر با سرعت متحرک است:



$$\text{شیب نمودار} = v = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{6 - (-18)}{12} = 2 \frac{m}{s}$$

معادله کلی با سرعت ثابت به صورت  $x = vt + x_0$  می‌باشد که در آن  $v$  سرعت متحرک و  $x_0$  مکان اولیه متحرک می‌باشد. بنابراین داریم:

$$x = vt + x_0 \xrightarrow{x_0 = -18m} x = 2t - 18$$

$$v = 2 \frac{m}{s}$$

بردار مکان متحرک هنگامی که نمودار مکان - زمان محور زمان را قطع می‌کند، تغییر جهت می‌دهد. در این حالت داریم:

$$x = 2t - 18 \xrightarrow{x=0} 0 = 2t - 18 \Rightarrow t = 9s$$

از طرف دیگر، می‌دانیم در حرکت با سرعت ثابت، اندازه سرعت متحرک با تندی

$$s_{av} = v = 2 \frac{m}{s}$$

متوسط در هر بازه زمانی برابر می‌باشد. بنابراین داریم:

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۳ تا ۱۵)

### ۶۴- گزینه «۳»

(علی برزگر)

نمودارهای داده شده مربوط به متحرک‌هایی است که با سرعت ثابت حرکت می‌کنند. بنابراین، ابتدا با استفاده از شیب نمودارها، سرعت دو متحرک را می‌یابیم:

$$v_A = A \text{ شیب خط } = \frac{0 - (-8)}{8} = 1 \frac{m}{s}$$

$$v_B = B \text{ شیب خط } = \frac{0 - 10}{20 - 0} = -\frac{1}{2} \frac{m}{s}$$

اکنون معادله حرکت دو متحرک را نوشته و با مساوی قرار دادن مکان آن‌ها، لحظه‌ای را که به هم می‌رسند، پیدا می‌کنیم:



با توجه به اینکه در تمام بازه‌های زمانی جهت سرعت تغییر نکرده است، بنابراین مسافت طی شده با مجموع بزرگی جابه‌جایی در تمام بازه‌های زمانی برابر است. با توجه به رابطه سرعت متوسط در حرکت با شتاب ثابت داریم:

$$\frac{\Delta x_1}{\Delta t_1} = \frac{v_0 + v_{fS}}{2} \Rightarrow \frac{\Delta x_1}{4} = \frac{-20 - 4}{2}$$

$$\Rightarrow \Delta x_1 = -48 \text{ m}$$

$$\frac{\Delta x_2}{\Delta t_2} = \frac{v_{fS} + v_{6S}}{2} \Rightarrow \frac{\Delta x_2}{2} = \frac{-4 - 10}{2}$$

$$\Rightarrow \Delta x_2 = -14 \text{ m}$$

$$\frac{\Delta x_3}{\Delta t_3} = \frac{v_{6S} + v_{10S}}{2} \Rightarrow \frac{\Delta x_3}{4} = \frac{-10 - 2}{2}$$

$$\Rightarrow \Delta x_3 = -24 \text{ m}$$

بنابراین مسافت طی شده در این ۱۰ ثانیه برابر است با:

$$l_{0-10s} = |\Delta x_1| + |\Delta x_2| + |\Delta x_3|$$

$$\Rightarrow l_{0-10s} = 48 + 14 + 24 = 86$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۵ تا ۲۱)

(امیرمسین برادران)

### ۶۹- گزینه ۱

در لحظه  $t = 3s$  مکان متحرک A و سرعت آن را به دست می‌آوریم:

$$v = at + v_0 = \frac{t=3s, v_0=0}{a_A=2 \frac{m}{s^2}} \rightarrow v = 6 \frac{m}{s}$$

$$\Delta x = \frac{1}{2} at^2 + v_0 t = \frac{v_0=0, t=3s}{a_A=2 \frac{m}{s^2}} \rightarrow \Delta x = \frac{1}{2} \times 2 \times 3^2 = 9 \text{ m}$$

$$\Rightarrow x_A = 9 \text{ m}$$

اکنون معادله حرکت دو متحرک را پس از لحظه  $t = 3s$  می‌نویسیم:

$$x_A = \frac{1}{2} a_A t^2 + v_0 t + x_0 \quad \frac{x_0 A = 9 \text{ m}, v_0 A = 6 \frac{m}{s}}{a_A = 2 \frac{m}{s^2}} \rightarrow x_A = \frac{1}{2} a_A t^2 + v_0 t + x_0$$

$$x_A = t^2 + 6t + 9$$

$$x_B = \frac{1}{2} a_B t^2 + v_0 t + x_0 \quad \frac{x_0 B = 0, v_0 B = 0}{a_B = 2/5 \frac{m}{s^2}} \rightarrow x_B = \frac{1}{2} t^2$$

در لحظه‌ای که فاصله دو متحرک ۲۹ متر می‌شود، داریم:

$$x_A - x_B = 29 \text{ m} \Rightarrow t^2 + 6t + 9 - \frac{1}{2} t^2 = 29$$

$$\Rightarrow \frac{-t^2}{2} + 6t + 9 = 29$$

$$\Rightarrow t^2 - 24t - 36 = 29 \times (-4) \Rightarrow t^2 - 24t + 80 = 0$$

$$\Rightarrow (t-4)(t-20) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} t = 4s \text{ بار اول} \\ t = 20s \text{ بار دوم} \end{cases}$$

اکنون سرعت متحرک B را در لحظه ۲۰s (۲۲ ثانیه پس از شروع حرکت متحرک A) به دست می‌آوریم:

$$v_B = a_B t \quad \frac{a_B = 2/5 \frac{m}{s^2}}{t = 20s} \rightarrow v_B = 8 \frac{m}{s}$$

$$-250 = \frac{1}{2} \times 1 \times t^2 - 30t \Rightarrow t^2 - 60t + 500 = 0$$

$$\Rightarrow (t-10)(t-50) = 0 \Rightarrow t = 10s, t_2 = 50s$$

چون  $t_1 < 20s$  است،  $t_1 = 10s$  قابل قبول می‌باشد. اکنون از تشابه مثلث‌های رنگ شده  $v_{0A}$  را می‌یابیم:

$$\frac{v_{0A}}{t_1} = \frac{10}{20-10} \rightarrow \frac{v_{0A}}{10} = \frac{10}{20-10} \Rightarrow v_{0A} = 10 \frac{m}{s}$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۵ تا ۲۱)

### ۶۷- گزینه ۱

(امیرمسین برادران)

اندازه جابه‌جایی متحرک در بازه زمانی ۰ تا ۶s برابر با بازه زمانی ۶s تا ۱۰s است. با نوشتن رابطه سرعت متوسط در این دو بازه زمانی داریم:

$$\frac{|\Delta x|}{\Delta t} = \frac{v_1 + v_2}{2}$$

$$|\Delta x_{0-6s}| = |\Delta x_{6s-10s}| \rightarrow \frac{|\Delta x|}{\Delta t} = \frac{v_1 + v_2}{2}$$

$$\frac{v_1}{2} \times 6 = \frac{15 - v_1}{2} \times 4$$

$$\Rightarrow 3v_1 = 30 - 2v_1 \Rightarrow 5v_1 = 30 \Rightarrow v_1 = 6 \frac{m}{s}$$

اکنون مسافت طی شده توسط متحرک را در ۶ ثانیه اول به دست می‌آوریم:

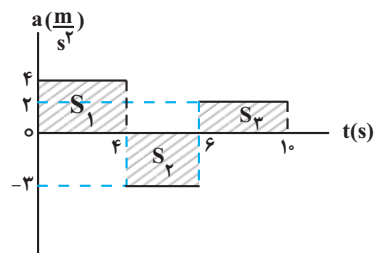
$$|\Delta x_{0-6s}| = \frac{v_1}{2} \times 6 = \frac{v_1=6 \frac{m}{s}}{2} \times 6 \rightarrow (\Delta x_{0-6s}) = 18 \text{ m}$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۵ تا ۲۱)

(امیرمسین برادران)

### ۶۸- گزینه ۳

مسافت طی شده در ۱۰ ثانیه اول حرکت برابر با مجموع مسافت طی شده توسط متحرک در هر بازه زمانی است. در نمودار شتاب - زمان مساحت محصور بین نمودار شتاب - زمان و محور زمان برابر با تغییرات سرعت است. بنابراین در هر کدام از بازه‌های زمانی، سرعت را ابتدا و انتهای بازه زمانی مشخص می‌کنیم:



$$S_1 = 4 \times 4 = 16 \frac{m}{s}$$

$$\Rightarrow v_{fS} = -20 + 16 = -4 \frac{m}{s}$$

$$S_2 = -3 \times 2 = -6 \frac{m}{s}$$

$$\Rightarrow v_{6S} = -4 - 6 = -10 \frac{m}{s}$$

$$S_3 = 2 \times 4 = 8 \frac{m}{s}$$

$$\Rightarrow v_{10s} = -10 + 8 = -2 \frac{m}{s}$$



$$K_2 = \frac{1}{2}mv_2^2 \xrightarrow{K = \frac{1}{2}mv^2} \frac{1}{2}mv_2^2 = \frac{1}{2} \times \frac{1}{2}mv_1^2$$

$$v_2^2 = \frac{1}{4}v_1^2 \xrightarrow{\text{جذر می‌گیریم}} v_2 = \frac{1}{2}v_1 \quad v_2 = v_1 + 5$$

$$v_1 + 5 = \frac{1}{2}v_1 \Rightarrow 5 = \frac{1}{2}v_1 - v_1$$

$$\Rightarrow 5 = \frac{1}{2}v_1 \Rightarrow v_1 = 10 \frac{m}{s}$$

(کلر، انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۵۴ و ۵۵)

(غلامرضا مصی)

### ۷۳- گزینه «۱»

ابتدا با استفاده از رابطه  $K = \frac{1}{2}mv^2$ ، نسبت  $\frac{v_B}{v_A}$  را می‌یابیم:

$$K = \frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow \frac{K_A}{K_B} = \frac{m_A}{m_B} \times \left(\frac{v_A}{v_B}\right)^2$$

$$\frac{m_B = \frac{1}{2}m_A}{K_A = \frac{1}{2}K_B} \Rightarrow \frac{1}{2} \frac{K_B}{K_A} = \frac{m_A}{\frac{1}{2}m_A} \times \left(\frac{v_A}{v_B}\right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} = 2 \times \left(\frac{v_A}{v_B}\right)^2 \Rightarrow \left(\frac{v_A}{v_B}\right)^2 = \frac{1}{4} \Rightarrow \frac{v_A}{v_B} = \frac{1}{2} \Rightarrow v_B = 2v_A$$

با توجه به اینکه با افزودن  $1 \frac{m}{s}$  به تندی متحرک A، انرژی جنبشی آن با انرژی جنبشی متحرک B یکسان می‌شود، می‌توان نوشت:

$$K'_A = K_B \Rightarrow \frac{1}{2}m_A v'_A{}^2 = \frac{1}{2}m_B v_B^2 \quad \frac{v'_A = v_A + 1}{v_B = 2v_A}$$

$$\frac{1}{2}m_A (v_A + 1)^2 = \frac{1}{2} \times \frac{1}{2}m_A \times 4v_A^2$$

$$\Rightarrow (v_A + 1)^2 = 2v_A^2 \Rightarrow v_A^2 + 1 + 2v_A = 2v_A^2$$

$$\Rightarrow v_A^2 - 2v_A - 1 = 0 \Rightarrow v_A = \frac{2 \pm \sqrt{4+4}}{2} \quad \sqrt{2} = 1/4$$

$$v_A = 1 \pm 1/4 \Rightarrow \begin{cases} v_A = 2/4 \frac{m}{s} \\ v_A = -0/4 \frac{m}{s} \end{cases}$$

چون تندی کمیتی نامنفی است،  $v_A = 2/4 \frac{m}{s}$  قابل قبول است.

(کلر، انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۵۴ و ۵۵)

(فرزاد عبیری)

### ۷۴- گزینه «۴»

چون سطح بدون اصطکاک است، انرژی مکانیکی سورتمه در تمام نقاط ثابت می‌ماند. بنابراین می‌توان نوشت:

$$A \begin{cases} K_A = 0 \\ U_A = mgh_A \end{cases} \quad B \begin{cases} K_B = \frac{1}{2}mv_B^2 \\ U_B = mgh_B \end{cases} \quad C \begin{cases} K_C = \frac{1}{2}mv_C^2 \\ U_C = 0 \end{cases}$$

$$E_B = E_A \xrightarrow{E=K+U} K_B + U_B = K_A + U_A$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2}mv_B^2 + mgh_B = 0 + mgh_A$$

$$\Rightarrow \frac{v_B^2}{2} + gh_B = gh_A \quad \frac{h_B = 4m}{h_A = 6m} \rightarrow \frac{v_B^2}{2} + 10 \times 4 = 10 \times 6$$

$$\Rightarrow \frac{v_B^2}{2} = 20 \Rightarrow v_B^2 = 40 \Rightarrow v_B = \sqrt{40} \frac{m}{s}$$

$$a_A = \frac{v}{s} \xrightarrow{v_A = a_A t + v_{0A}} v_A = 46 \frac{m}{s}$$

$$t = 20s, v_{0A} = 6 \frac{m}{s}$$

بنابراین اختلاف تندی دو متحرک برابر است با:

$$v_B - v_A = 50 - 46 = 4 \frac{m}{s}$$

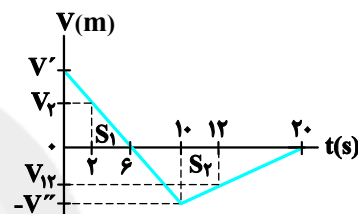
(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۵ تا ۲۱)

### ۷۰- گزینه «۱»

(کلور، رافل کشور ۱۳۰۲)

اگر سرعت متحرک را در مبدأ زمان  $V'$  در نظر بگیریم با استفاده از تشابه مثلث‌ها سرعت را در لحظه  $t = 10s$  به دست می‌آوریم:

$$\frac{V'}{6} = \frac{V''}{4} \Rightarrow V'' = \frac{2}{3}V'$$



مسافت طی شده در  $20$  ثانیه اول برابر با مجموع مساحت‌های  $S_1$  و  $S_2$  است.

$$\ell_{0-20s} = S_1 + S_2 = \frac{V' \times 6}{2} + \frac{V'' \times (20-6)}{2} \quad \frac{V'' = \frac{2}{3}V'}{\ell_{0-20s} = 128m}$$

$$128 = 3V' + \frac{14V''}{3} \Rightarrow V' = \frac{128 \times 3}{23} = 18 \frac{m}{s} \Rightarrow V'' = \frac{2}{3} \times 18 = 12 \frac{m}{s}$$

اکنون سرعت متحرک را با استفاده از تشابه مثلث‌ها در لحظات  $12s$  و  $20s$  به دست می‌آوریم:

$$\frac{|V_{12}|}{|V''|} = \frac{8}{10} \quad \frac{|V''| = 12 \frac{m}{s}}{\rightarrow V_{12} = -9/6 \frac{m}{s}}$$

$$\frac{V_2}{V'} = \frac{4}{6} \quad \frac{v' = 18 \frac{m}{s}}{\rightarrow V_2 = 12 \frac{m}{s}}$$

اکنون با استفاده از تعریف شتاب متوسط داریم:

$$a_{av} = \frac{\Delta V}{\Delta t} \quad \frac{\Delta V = V_{12} - V_2}{\Delta t = 12 - 2 = 10s} \rightarrow a_{av} = \frac{12 - (-9/6)}{10} = 2/16 \frac{m}{s^2}$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۵ تا ۲۱)

### فیزیک ۱

### ۷۱- گزینه «۲»

(فرزاد رضایی)

چون جسم روی سطح افقی (محور X) جابه‌جا می‌شود، زاویه بین مؤلفه عمودی نیروی  $\vec{F}$  و جابه‌جایی برابر  $90^\circ$  درجه و زاویه بین مؤلفه افقی نیروی  $\vec{F}$  و جابه‌جایی برابر صفر درجه است. بنابراین با استفاده از رابطه کار نیروی ثابت داریم:

$$W_y = (F_y \cos \theta_y) d \xrightarrow{\theta_y = 90^\circ} W_y = F_y \cos 90^\circ \times d = 0$$

$$W_x = (F_x \cos \theta_x) d \xrightarrow{\theta_x = 0, F_x = 20N} W_x = 20 \times \cos 0^\circ \times 10 = 200J$$

$$W_t = W_y + W_x = 0 + 200 = 200J$$

(کلر، انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۵۵ تا ۶۰)

(فرزاد رضایی)

### ۷۲- گزینه «۳»

با استفاده از رابطه انرژی جنبشی و با توجه به این که  $v_2 = v_1 + 5$  و

$$K_2 = K_1 + \frac{125}{100} K_1 = \frac{225}{100} K_1 = \frac{9}{4} K_1$$

می‌یابیم:

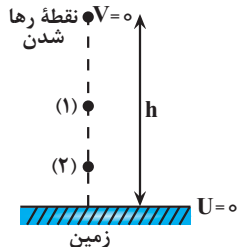




(مصطفی واتی)

## ۷۷- گزینه «۱»

چون نیروی مقاومت هوا وجود ندارد، انرژی مکانیکی در تمام طول مسیر حرکت گلوله ثابت می‌ماند. بنابراین، اگر زمین را مبدأ پتانسیل گرانشی در نظر بگیریم، می‌توان نوشت:



$$\text{نقطه رها شدن} \begin{cases} K_0 = 0 \\ U_0 = mgh \end{cases} \xrightarrow{E=U+K} E_0 = U_0 = mgh$$

$$\text{نقطه (۱)} \begin{cases} K_1 = \frac{1}{2}mv_1^2 \\ U_1 = K_1 \end{cases} \Rightarrow E_1 = E_0 \Rightarrow K_1 + U_1 = mgh$$

$$\frac{K_1 = U_1}{\Rightarrow 2K_1 = mgh} \Rightarrow K_1 = \frac{mgh}{2} \Rightarrow \frac{1}{2}mv_1^2 = \frac{mgh}{2}$$

$$\Rightarrow v_1 = \sqrt{gh}$$

$$\text{نقطه (۲)} \begin{cases} K_2 = \frac{1}{2}mv_2^2 \\ U_2 = \frac{K_2}{3} \end{cases} \Rightarrow E_0 = E_2 \Rightarrow E_0 = K_2 + U_2$$

$$\frac{U_2 = \frac{K_2}{3}}{E_0 = mgh} \rightarrow mgh = K_2 + \frac{K_2}{3}$$

$$\Rightarrow mgh = \frac{4K_2}{3} \Rightarrow K_2 = \frac{3mgh}{4} \Rightarrow \frac{1}{2}mv_2^2 = \frac{3mgh}{4}$$

$$\Rightarrow v_2 = \sqrt{\frac{3gh}{2}}$$

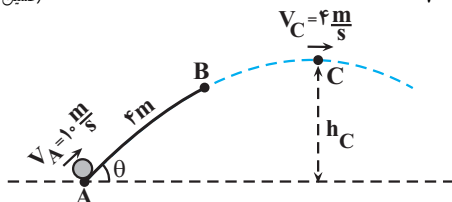
در آخر داریم:

$$\frac{v_2}{v_1} = \frac{\sqrt{\frac{3gh}{2}}}{\sqrt{gh}} = \sqrt{\frac{3}{2}} = \frac{\sqrt{6}}{2}$$

(کلر، انرژی و توان) (فیزیک، صفحه‌های ۶۸ تا ۷۰)

(مسین عبوری نژاد)

## ۷۸- گزینه «۴»



سطح زمین را مبدأ پتانسیل گرانشی در نظر می‌گیریم و ابتدا انرژی مکانیکی گلوله را در نقطه B به دست می‌آوریم. به همین منظور، انرژی مکانیکی گلوله در نقطه A و کار نیروی اصطکاک در سطح شیب‌دار را می‌یابیم:

$$E_A = K_A + U_A = \frac{1}{2}mv_A^2 + mgh_A = \frac{1}{2} \times 2 \times (10)^2 + 2 \times 10 \times 0 = 100 \text{ J}$$

$$W_{f_k} = (f_k \cos \theta') d_{AB} \xrightarrow{f_k = \Delta N, \theta' = 18^\circ} \frac{f_k = \Delta N, \theta' = 18^\circ}{d_{AB} = 4 \text{ m}}$$

$$W_{f_k} = (\Delta \cos 18^\circ) \times 4 \xrightarrow{\cos 18^\circ = -1}$$

$$W_{f_k} = 20 \times (-1) = -20 \text{ J}$$

$$E_C = E_A \Rightarrow K_C + U_C = K_A + U_A$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2}mv_C^2 + 0 = 0 + mgh_A \Rightarrow v_C^2 = 2gh_A = 2 \times 10 \times 6$$

$$\Rightarrow v_C^2 = 120 \Rightarrow v_C = \sqrt{120} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

در آخر داریم:

$$\frac{v_C}{v_B} = \frac{\sqrt{120}}{\sqrt{40}} = \sqrt{\frac{120}{40}} \Rightarrow \frac{v_C}{v_B} = \sqrt{3}$$

(کلر، انرژی و توان) (فیزیک، صفحه‌های ۶۸ تا ۷۰)

## ۷۵- گزینه «۴»

(امیرمسین برادران)

با نوشتن قضیه کار و انرژی جنبشی ابتدا نیروی  $F_1$  را به دست می‌آوریم:

$$W_t = \Delta K \xrightarrow{W_t = W_{F_1} + W_{F_2}} \frac{W_t = W_{F_1} + W_{F_2}}{W_{F_1} = F_1 d \cos 30^\circ, W_{F_2} = -F_2 d}$$

$$F_1 d \cos 30^\circ - F_2 d = K_2 - K_1$$

$$\frac{K_1 = 0, K_2 = 20 \text{ J}, \cos 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}}{F_2 = 12 \text{ N}, d = 4 \text{ m}} \rightarrow \frac{\sqrt{3}}{2} F_1 \times 4 - 12 \times 4 = 20$$

$$\frac{\sqrt{3}}{2} F_1 = 17 \rightarrow F_1 = 20 \text{ N}$$

زاویه نیروی  $\vec{F}_1$  با راستای افقی به  $60^\circ$  می‌رسد.با نوشتن مجدد قضیه کار و انرژی جنبشی پس از لحظه‌ای که جهت نیروی  $\vec{F}_1$  تغییر می‌کند داریم:

$$\theta' = 60^\circ, \cos 60^\circ = \frac{1}{2}, d' = 3 \text{ m} \xrightarrow{F_2 = 12 \text{ N}, F_1 = 20 \text{ N}} F_1 \cos \theta' d' - F_2 d' = K_3 - K_2$$

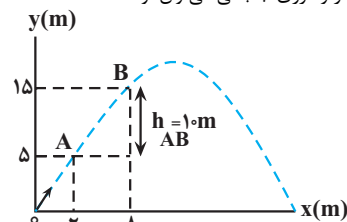
$$20 \times \frac{1}{2} \times 3 - 12 \times 3 = K_3 - 20 \Rightarrow K_3 = 14 \text{ J}$$

(کلر، انرژی و توان) (فیزیک، صفحه‌های ۶۱ تا ۶۴)

## ۷۶- گزینه «۲»

(امیرمهر میرسعید)

با استفاده از قضیه کار و انرژی جنبشی می‌توان نوشت:



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

$$\frac{W_{mg} = -mgh_{AB}}{\frac{1}{2}mv_2^2 - \frac{1}{2}mv_1^2 =}$$

$$\frac{h_{AB} = 10 \text{ m}, v_2 = 4 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{-mgh_{AB} + W_{\text{مقاومت هوا}}}{v_1 = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}}, m = 4 \text{ kg}}$$

$$\frac{1}{2} \times 4 \times 16 - \frac{1}{2} \times 4 \times 400 = -4 \times 10 \times 10 + W_{\text{مقاومت هوا}}$$

$$32 - 800 = -400 + W_{\text{مقاومت هوا}} \Rightarrow W_{\text{مقاومت هوا}} = -368 \text{ J}$$

(کلر، انرژی و توان) (فیزیک، صفحه‌های ۶۱ تا ۶۴)





## ۸۰- گزینه «۲»

(رضاینبانی)

ابتدا توان کل تولیدی نیروگاه را می‌یابیم:

$$Ra = \frac{P_{\text{خروجی}}}{P_{\text{کل}}} = \frac{Ra = \frac{85}{100}}{P_{\text{خروجی}} = 170 \text{ MW} = 170 \times 10^6 \text{ W}}$$

$$\frac{85}{100} = \frac{170 \times 10^6}{P_{\text{کل}}} \Rightarrow P_{\text{کل}} = 2 \times 10^8 \text{ W}$$

اکنون، با استفاده از رابطه  $P = \frac{W}{t}$ ، جرم آب خروجی از سد را می‌یابیم:

$$P = \frac{W}{t} \quad W = mgh \Rightarrow P = \frac{mgh}{t} \quad P = 2 \times 10^8 \text{ W} \quad h = 80 \text{ m}$$

$$2 \times 10^8 = \frac{m \times 10 \times 80}{t} \Rightarrow \frac{m}{t} = 2 / 5 \times 10^5 \frac{\text{kg}}{\text{s}}$$

در آخر مقدار آب خروجی را بر حسب  $\frac{\text{L}}{\text{min}}$  پیدا می‌کنیم:

$$\frac{m}{t} = 2 / 5 \times 10^5 \frac{\text{kg}}{\text{s}} \quad m = \rho v \Rightarrow \rho v = 2 / 5 \times 10^5 \frac{\text{kg}}{\text{s}}$$

$$\rho = 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \quad 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \times v = 2 / 5 \times 10^5 \frac{\text{kg}}{\text{s}}$$

$$\Rightarrow \frac{v}{t} = 2 / 5 \times 10^2 \frac{\text{m}^3}{\text{s}} \quad 1 \text{ m}^3 = 10^3 \text{ L} \quad 1 \text{ s} = \frac{1}{60} \text{ min}$$

$$\frac{v}{t} = 2 / 5 \times 10^2 \times \frac{10^3 \text{ L}}{1 \text{ min}} \Rightarrow \frac{v}{t} = 1 / 5 \times 10^5 \frac{\text{L}}{\text{min}}$$

(کلر، انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۷۳ تا ۷۷)

## فیزیک ۲

## ۸۱- گزینه «۱»

(صالح فومنی‌بخت)

مقاومت ویژه نیم‌رساناها (مانند سیلیسیم و ژرمانیم) با افزایش دما کاهش می‌یابد. در ضمن، مقاومت ویژه یک نیم‌رسانا علاوه بر دما، به ساختار اتمی آن نیز بستگی دارد.

(بیران الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۴۵ و ۴۶)

## ۸۲- گزینه «۳»

(مبتنی نکوتیان)

ابتدا باتوجه به داده‌های روی نمودار و با استفاده از رابطه مقایسه‌ای قانون اهم، نسبت

$$\frac{R_A}{R_B} \text{ را می‌یابیم:}$$

$$R = \frac{V}{I} \Rightarrow \frac{R_A}{R_B} = \frac{V_A}{V_B} \times \frac{I_B}{I_A} \quad V_A = V_B, I_B = 4A \quad I_A = 1/25A$$

$$\frac{R_A}{R_B} = 1 \times \frac{4}{1/25} = \frac{16}{5}$$

اکنون، با استفاده از رابطه  $R = \rho \frac{L}{A}$  داریم:

$$R = \rho \frac{L}{A} \Rightarrow \frac{R_A}{R_B} = \frac{\rho_A}{\rho_B} \times \frac{L_A}{L_B} \times \frac{A_B}{A_A} \quad \rho_A = \rho_B \quad \frac{R_A}{R_B} = \frac{16}{5}$$

$$\frac{16}{5} = \frac{L_A}{L_B} \times \frac{A_B}{A_A} \quad (1)$$

در آخر با استفاده از رابطه چگالی، نسبت  $\frac{D_B}{D_A}$  را پیدا می‌کنیم:

$$\rho' = \frac{m}{V} \quad V = AL \Rightarrow \rho' = \frac{m}{AL} \Rightarrow \frac{\rho'_A}{\rho'_B} = \frac{m_A}{m_B} \times \frac{A_B}{A_A} \times \frac{L_B}{L_A}$$

اکنون از تغییر انرژی مکانیکی در مسیر AB، انرژی مکانیکی در نقطه B را پیدا می‌کنیم:

$$E_B - E_A = W_{f_k} \Rightarrow E_B - 100 = -20 \Rightarrow E_B = 80 \text{ J}$$

در آخر، چون در مسیر BC نیرویی که باعث اتلاف انرژی بشود وجود ندارد، انرژی مکانیکی در این مسیر پایسته می‌ماند. بنابراین داریم:

$$E_C = E_B \Rightarrow K_C + U_C = E_B \Rightarrow \frac{1}{2} m v_C^2 + mgh_C = E_B$$

$$m = 2 \text{ kg}, v_C = 4 \frac{\text{m}}{\text{s}} \rightarrow \frac{1}{2} \times 2 \times 16 + 2 \times 10 \times h_C = 80$$

$$E_B = 80 \text{ J} \Rightarrow 16 + 20h_C = 80 \Rightarrow 20h_C = 64 \Rightarrow h_C = 3 / 2 \text{ m}$$

(کلر، انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۶۸ تا ۷۳)

## ۷۹- گزینه «۲»

(سین عبودی‌نژاد)

اگر انرژی ورودی را با  $E_I$ ، انرژی تلف شده را با  $E_L$  و انرژی خروجی را با  $E_O$  نشان دهیم، داریم:

$$Ra = \frac{E_O}{E_I} \quad E_I = E_O + E_L \rightarrow Ra = \frac{E_O}{E_O + E_L}$$

از طرف دیگر، در سامانه (۱) و در سامانه (۲)، انرژی تلف شده، ۱/۵ برابر انرژی خروجی است. بنابراین، طبق رابطه بالا داریم:

$$Ra = \frac{E_O}{E_O + E_L} \quad E_L = E_O + \frac{5}{100} E_O = \frac{15}{100} E_O$$

$$Ra = \frac{E_O}{E_O + \frac{15}{100} E_O} = \frac{100}{115} = \frac{20}{23} \Rightarrow Ra_1 = Ra_2 = \frac{20}{23}$$

اکنون، بازده کل مجموعه را به دست می‌آوریم:

$$Ra_1 = \frac{E_{O1}}{E_{I1}} \quad Ra_1 = \frac{20}{23} \rightarrow \frac{20}{23} = \frac{E_{O1}}{E_{I1}} \Rightarrow E_{O1} = \frac{20}{23} E_{I1}$$

با توجه به شکل سوال، انرژی ورودی سامانه (۲) برابر انرژی خروجی سامانه (۱) است. بنابراین  $E_{I2} = E_{O1} = \frac{20}{23} E_{I1}$  می‌باشد. در این حالت داریم:

$$Ra_2 = \frac{E_{O2}}{E_{I2}} \quad Ra_2 = \frac{25}{100} = \frac{1}{4} \Rightarrow \frac{1}{4} = \frac{E_{O2}}{E_{I2}} \quad E_{I2} = \frac{20}{23} E_{I1}$$

$$\frac{1}{4} = \frac{E_{O2}}{\frac{20}{23} E_{I1}} \Rightarrow E_{O2} = \frac{5}{11} E_{I1}$$

هم‌چنین، انرژی ورودی سامانه (۳) برابر انرژی خروجی سامانه (۲) است. در این حالت داریم:

$$E_{I3} = E_{O2} = \frac{5}{11} E_{I1}$$

$$Ra_3 = \frac{E_{O3}}{E_{I3}} \quad Ra_3 = \frac{5}{4} \Rightarrow \frac{5}{4} = \frac{E_{O3}}{\frac{5}{11} E_{I1}} = \frac{E_{O3}}{\frac{5}{11} E_{I1}}$$

$$\Rightarrow E_{O3} = \frac{5}{4} E_{I1}$$

در آخر، بازده کل مجموعه را می‌یابیم:

$$Ra_t = \frac{E_{O3}}{E_{I1}} \quad E_{O3} = \frac{5}{4} E_{I1} \rightarrow Ra_t = \frac{\frac{5}{4} E_{I1}}{E_{I1}} = \frac{5}{4}$$

$$\Rightarrow Ra_t = 125\%$$

البته می‌توان گفت، بازده کل مجموعه برابر حاصل ضرب بازده هر یک از سامانه‌ها می‌باشد. چون بازده سامانه‌های (۱) و (۲) را ۴۰ درصد به دست آوردیم و بازده سامانه (۳) ۲۵ درصد است، بازده کل مجموعه برابر است با:

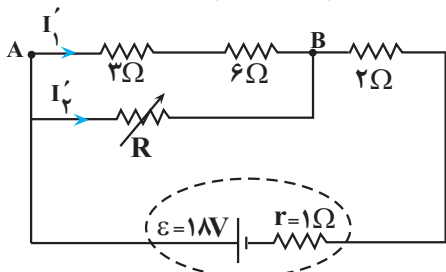
$$Ra_t = Ra_1 \times Ra_2 \times Ra_3 \quad Ra_1 = Ra_2 = \frac{5}{4} \rightarrow Ra_t = \frac{5}{4} \times \frac{5}{4} \times \frac{5}{4} = \frac{125}{64}$$

$$Ra_t = \frac{125}{64} = 195.3125\% \Rightarrow Ra_t = 195\%$$

(کلر، انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۷۵ تا ۷۷)



حالت دوم: اگر مقاومت  $R$  برابر  $۱۸\Omega$  باشد، از مقاومت  $۳\Omega$  جریان عبور می‌کند. در این حالت مقاومت‌های  $۳\Omega$  و  $۶\Omega$  متوالی‌اند و مقاومت معادل آن‌ها برابر  $R_1 = 3 + 6 = 9\Omega$  می‌شود. بنابراین، ابتدا مقاومت معادل مدار را می‌یابیم. چون  $R_1$  و مقاومت  $۱۸\Omega$  با هم موازی‌اند، داریم:



$$R_{AB} = \frac{9 \times 18}{9 + 18} = 6\Omega$$

از طرف دیگر، مقاومت‌های  $R_{AB}$  و  $2\Omega$  با هم متوالی‌اند، لذا مقاومت معادل برابر است با:

$$R_{eq} = R_{AB} + 2 = 6 + 2 = 8\Omega$$

اکنون جریان اصلی مدار را پیدا می‌کنیم:

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} \Rightarrow I = \frac{18}{8 + 1} = 2A$$

در آخر، جریان عبوری از مقاومت  $R_1 = 9\Omega$  را که از مقاومت  $۳\Omega$  نیز می‌گذرد، می‌یابیم. چون مقاومت‌های  $۱۸\Omega$  و  $۹\Omega$  با هم موازی‌اند، اختلاف پتانسیل دو سر آن‌ها با هم برابر است. بنابراین داریم:

$$V_{AB} = R_{AB}I = R_1 I_1' \Rightarrow 6 \times 2 = 9 \times I_1' \Rightarrow I_1' = \frac{4}{3} A$$

بنابراین، با تغییر مقاومت  $R$ ، جریان عبوری از مقاومت  $۳\Omega$  از صفر آمپر تا  $\frac{4}{3}$  آمپر تغییر می‌کند.

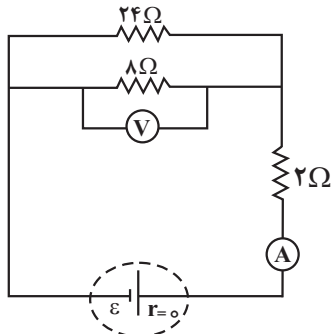
(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم)

(فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۵ تا ۶۱)

(یوسف الویری زاده)

### ۸۵ - گزینه ۲

حالت اول: اگر کلید  $K$  باز باشد، مقاومت  $۶\Omega$  در مدار قرار ندارد. در این حالت، مقاومت معادل مدار را می‌یابیم. مقاومت‌های  $۲۴\Omega$  و  $۸\Omega$  با هم موازی و مقاومت معادل آنها با مقاومت  $۲\Omega$  متوالی است. بنابراین می‌توان نوشت:



$$R_1 = \frac{24 \times 8}{24 + 8} = 6\Omega$$

$$R_{eq} = R_1 + 2 = 6 + 2 = 8\Omega$$

آمپرسنج آرمانی جریان اصلی مدار را نشان می‌دهد که از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$I_1 = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} \xrightarrow{r=0} I_1 = \frac{\varepsilon}{8 + 0} = \frac{\varepsilon}{8}$$

$$\frac{\rho'_A}{\rho'_B} = \frac{m_A}{m_B} \times \frac{A_B}{A_A} \times \frac{L_B}{L_A}$$

$$\frac{\rho'_A = \rho'_B}{\frac{m_B = 5}{m_A}} \rightarrow 1 = \frac{1}{5} \times \frac{A_B}{A_A} \times \frac{L_B}{L_A} \Rightarrow \frac{L_A}{L_B} = \frac{1}{5} \times \frac{A_B}{A_A} \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(1), (2)} \frac{1}{5} = \frac{1}{5} \times \frac{A_B}{A_A} \times \frac{A_B}{A_A} \Rightarrow \left(\frac{A_B}{A_A}\right)^2 = 16$$

$$\Rightarrow \frac{A_B}{A_A} = 4 \xrightarrow{A = \pi \frac{D^2}{4}} \frac{D_B^2}{D_A^2} = 4 \Rightarrow \frac{D_B}{D_A} = 2$$

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۶)

(امیرمسین برادران)

### ۸۳ - گزینه ۴

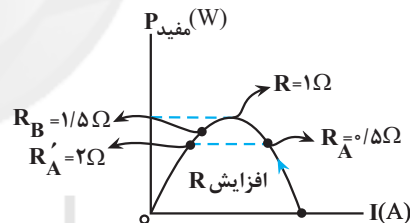
اندازه شیب نمودار اختلاف پتانسیل بر حسب جریان یک باتری، برابر با مقاومت درونی است. با استفاده از نمودار، ابتدا مقاومت درونی باتری را به دست می‌آوریم:

$$r = \frac{\Delta}{\Delta} = 1\Omega$$

می‌دانیم به ازای مقاومت‌های  $R_A$  و  $R'_A$  اگر توان مفید برابر باشد در این صورت

$$R_A R'_A = r^2 \xrightarrow{r=1\Omega} \frac{R'_A}{R_A = 0.5\Omega} = 2\Omega \quad \text{داریم:}$$

اکنون با استفاده از نمودار توان مفید بر حسب جریان، توان‌های مفید را در دو حالت با هم مقایسه می‌کنیم:



بنابراین مطابق نمودار  $P_A < P_B$  است. از طرفی با مقایسه توان تلف شده مولدها داریم:

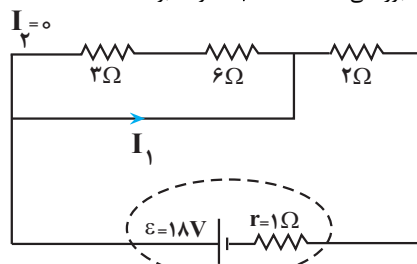
$$I_A = \frac{\varepsilon}{R_A + r} \xrightarrow{R_B > R_A} I_A > I_B \xrightarrow{\frac{P'_A = r I_A^2}{P'_B = r I_B^2}} P'_A > P'_B$$

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۰ تا ۵۵)

(یوسف الویری زاده)

### ۸۴ - گزینه ۳

حالت اول: اگر مقاومت  $R$  صفر اهم باشد، مقاومت معادل مقاومت‌های متوالی  $۳\Omega$  و  $۶\Omega$  اتصال کوتاه شده و از مدار حذف می‌گردند. در این حالت جریانی از مقاومت‌های  $۶\Omega$  و  $۳\Omega$  عبور نمی‌کند، لذا  $I_2 = 0$  خواهد بود.





در آخر داریم:

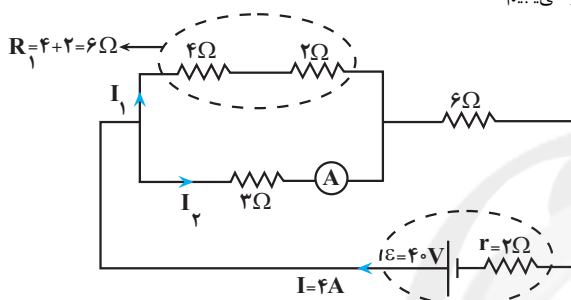
$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{\frac{\varepsilon}{3}}{\frac{2\varepsilon}{4}} \Rightarrow \frac{V_1}{V_2} = \frac{1}{2}$$

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۰ تا ۵۵)

(مسئله چندپله)

## ۸۷- گزینه «۲»

حالت اول: مقاومت‌های  $4\Omega$  و  $2\Omega$  با هم متوالی و مقاومت معادل آنها با مقاومت  $2\Omega$  موازی است. بنابراین، ابتدا مقاومت معادل مدار و به دنبال آن، جریان اصلی مدار را می‌یابیم:



$$R_{eq} = \frac{6 \times 2}{6 + 2} + 6 = 8\Omega$$

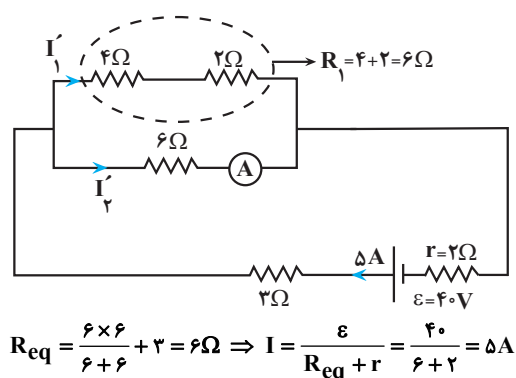
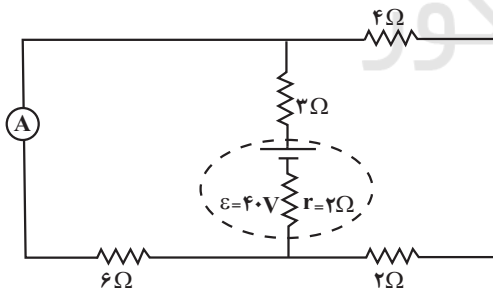
$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} \Rightarrow I = \frac{4}{8 + 2} = 4A$$

آمپرسنج جریان مقاومت  $2\Omega$  را نشان می‌دهد که به صورت زیر به دست می‌آید:

$$V = R_1 I_1 = 2 I_2 \Rightarrow 6 I_1 = 2 I_2 \Rightarrow I_1 = \frac{I_2}{3}$$

$$I_1 + I_2 = I \Rightarrow \frac{I_2}{3} + I_2 = 4 \Rightarrow \frac{4}{3} I_2 = 4 \Rightarrow I_2 = \frac{3}{4} A$$

برای حالت دوم، با توجه به شکل زیر می‌توان نوشت:

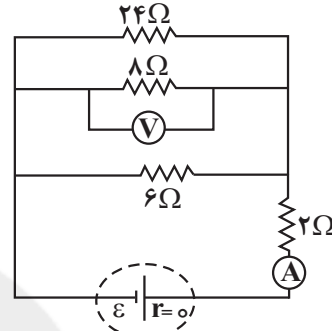


$$R_{eq} = \frac{6 \times 6}{6 + 6} + 2 = 6\Omega \Rightarrow I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} = \frac{4}{6 + 2} = 5A$$

از آنجا که مقاومت‌های  $8\Omega$  و  $24\Omega$  با هم موازی‌اند، اختلاف پتانسیل دو سر آنها با اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت معادل آنها با هم برابر است. بنابراین، عددی که ولت‌سنج آرمانی نشان می‌دهد، برابر است با:

$$V_1 = R_1 I_1 \xrightarrow{I_1 = \frac{\varepsilon}{8}} V_1 = 6 \times \frac{\varepsilon}{8} = \frac{3}{4} \varepsilon$$

حالت دوم: اگر کلید K بسته شود، سه مقاومت  $6\Omega$ ،  $8\Omega$  و  $24\Omega$  با هم موازی‌اند. بنابراین توجه به شکل زیر برای محاسبه مقاومت معادل آنها می‌توان نوشت:



$$\frac{1}{R_2} = \frac{1}{8} + \frac{1}{24} + \frac{1}{6} = \frac{3 + 1 + 4}{24} = \frac{8}{24} = \frac{1}{3} \Rightarrow R_2 = 3\Omega$$

در نتیجه مقاومت معادل مدار برابر است با:

$$R'_{eq} = R_2 + 2 = 3 + 2 = 5\Omega$$

در این حالت، عددی که آمپرسنج آرمانی نشان می‌دهد برابر است با:

$$I_2 = \frac{\varepsilon}{R'_{eq} + r} \xrightarrow{r=0} I_2 = \frac{\varepsilon}{5 + 0} = \frac{\varepsilon}{5}$$

و عددی که ولت‌سنج آرمانی نشان می‌دهد، همان اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت  $R_2$  است که برابر است با:

$$V_2 = R_2 I_2 \xrightarrow{I_2 = \frac{\varepsilon}{5}} V_2 = 2 \times \frac{\varepsilon}{5} = \frac{2}{5} \varepsilon$$

در آخر داریم:

$$\frac{I_2}{I_1} = \frac{\frac{\varepsilon}{5}}{\frac{\varepsilon}{8}} \Rightarrow \frac{I_2}{I_1} = \frac{8}{5}$$

$$\frac{V_2}{V_1} = \frac{\frac{2}{5} \varepsilon}{\frac{3}{4} \varepsilon} \Rightarrow \frac{V_2}{V_1} = \frac{4}{5}$$

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۵ تا ۶۱)

## ۸۶- گزینه «۳»

(مصفی 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

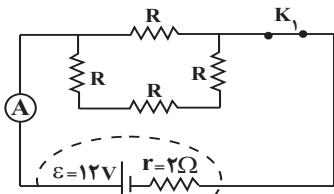
$$R_1 \times R_2 = r^2 \text{ خواهد بود. بنابراین، ابتدا } r \text{ را می‌یابیم:}$$

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

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

$$V_1 = \frac{R_1 \varepsilon}{R_1 + r} \xrightarrow{R_1 = 1\Omega} V_1 = \frac{1 \times \varepsilon}{1 + 2} = \frac{\varepsilon}{3}$$

$$V_2 = \frac{R_2 \varepsilon}{R_2 + r} \xrightarrow{R_2 = 4\Omega} V_2 = \frac{4 \times \varepsilon}{4 + 2} = \frac{2\varepsilon}{3}$$



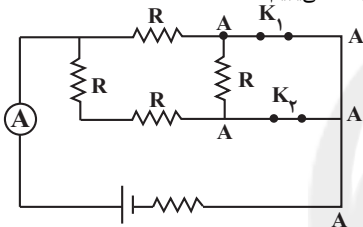
$$R' = R + R + R = 3R$$

$$R_{eq} = \frac{3R \times R}{3R + R} = \frac{3}{4}R$$

$$I_1 = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} = \frac{12}{\frac{3}{4}R + 2} \quad \varepsilon = 12V, r = 2\Omega \rightarrow \frac{96}{25} = \frac{12}{\frac{3}{4}R + 2}$$

$$\frac{3}{4}R + 2 = \frac{25}{8} \Rightarrow \frac{3}{4}R = \frac{9}{8} \Rightarrow R = \frac{3}{2}\Omega$$

در حالتی که هر دو کلید بسته شوند مقاومت  $R$  سمت راست به علت اتصال کوتاه حذف می‌شود. در این حالت مقاومت معادل مدار و سپس جریان اصلی را که از آمپرسنج عبور می‌کند، می‌یابیم:



$$R'' = R + R = 2R$$

$$R'_{eq} = \frac{2R \times R}{2R + R} = \frac{2}{3}R \quad R = \frac{3}{2}\Omega \rightarrow R'_{eq} = \frac{2 \times \frac{3}{2}}{3} = 1\Omega$$

$$I_2 = \frac{\varepsilon}{R'_{eq} + r} = \frac{12}{1 + 2} = 4A$$

در آخر توان تولیدی باتری برابر است با:

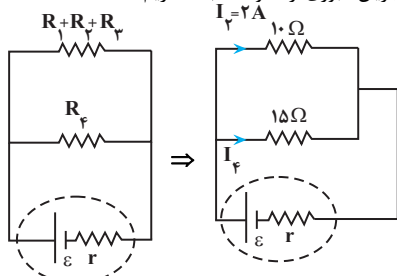
$$P = \varepsilon I_2 = 12 \times 4 = 48W$$

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۳ تا ۶۱)

(امپرسیون برابری)

### ۹۰- گزینه «۳»

ولت‌سنج اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت  $6\Omega$  را نشان می‌دهد. با ساده کردن مدار و به‌دست آوردن جریان عبوری از مقاومت  $R_2$  داریم:



$$I_2 = \frac{V_2}{R_2} = \frac{V_2 = 10V}{R_2 = 6\Omega} \rightarrow I_2 = 2A$$

با توجه به شکل بالا پس  $V$  (اختلاف پتانسیل دو سر مولد) برابر اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت  $R_1 + R_2 + R_3$  است:

$$V = (R_1 + R_2 + R_3)I_2 = 2 \times 10 = 20V$$

برای به‌دست آوردن توان مصرفی مدار بایستی اختلاف پتانسیل دو سر مولد و جریان عبوری از مولد را به‌دست می‌آوریم، سپس با استفاده از رابطه  $P = VI$  توان مصرفی مدار را محاسبه می‌کنیم. می‌دانیم نسبت جریان در مقاومت‌های موازی عکس نسبت مقاومت‌ها است:

$$\frac{I_2}{I_3} = \frac{15}{10} \Rightarrow I_3 = \frac{4}{3}A \quad P = VI \quad V = 20V \rightarrow P = 20 \left( 2 + \frac{4}{3} \right) = \frac{200}{3}W$$

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۳ تا ۶۱)

آمپرسنج جریان مقاومت  $6\Omega$  را نشان می‌دهد. چون مقاومت شاخه پایین با مقاومت شاخه بالا موازی است، جریان  $I = 5A$  به‌طور مساوی بین آن‌ها تقسیم می‌شود. بنابراین آمپرسنج جریان  $I_2 = \frac{5}{2}A$  را نشان می‌دهد، لذا تغییر جریان آمپرسنج برابر است با:

$$\Delta I = I_2' - I_2 = \frac{5}{2} - \frac{8}{3} = \frac{15 - 16}{6} \Rightarrow \Delta I = -\frac{1}{6}A$$

بنابراین، جریان آمپرسنج  $\frac{1}{6}A$  کاهش می‌یابد.

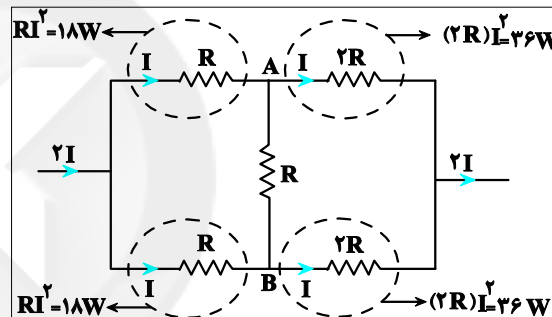
(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۵ تا ۶۱)

### ۸۸- گزینه «۴»

(مسئله قدری)

شکل (الف): ابتدا مدارها را به شکل ساده‌تری رسم می‌کنیم. دقت شود با توجه به رابطه

$P = RI^2$ ، مقاومتی دارای بیشترین توان مصرفی خواهد بود که حاصل  $RI^2$  آن از دیگر مقاومت‌ها، بیشتر باشد. بنابراین نقطه‌های  $A$  و  $B$  هم‌پتانسیل‌اند، از مقاومت  $R$  بین آن‌ها جریان عبور نمی‌کند. در این حالت اگر جریان اصلی را  $I$  فرض کنیم، بیشترین توان مصرفی مربوط به مقاومت  $2R$  است. بنابراین داریم:

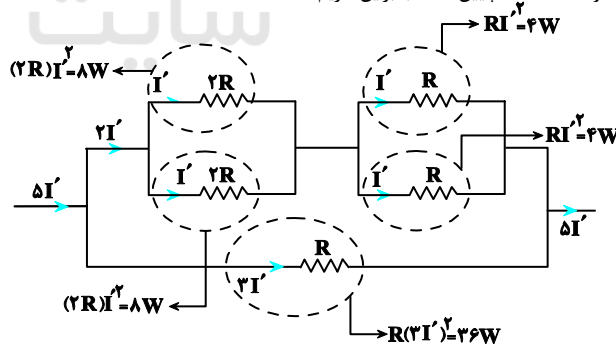


$$2RI^2 = 36 \Rightarrow RI^2 = 18W$$

در نتیجه توان مصرفی کل برابر است با:

$$P_{کل} = 18 + 18 + 36 + 36 = 108W$$

شکل (ب): اگر جریان اصلی را  $I'$  فرض کنیم، بیشترین توان مصرفی مربوط به مقاومت  $R$  شاخه پایین است. بنابراین داریم:



$$R \times (2I')^2 = 36 \Rightarrow 4RI'^2 = 36W \Rightarrow RI'^2 = 9W$$

با توجه به این که  $RI'^2 = 4W$  است، پس  $2(RI')^2 = 8W$  خواهد شد. در نتیجه، توان مصرفی کل برابر است با:

$$P'_{کل} = 4 + 4 + 8 + 8 + 36 = 60W$$

در آخر داریم:

$$P - P' = 108 - 60 = 48W$$

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۳ تا ۶۱)

### ۸۹- گزینه «۲»

(مریم شیخ‌ممو)

در حالتی که کلید  $K_1$  بسته و  $K_2$  باز باشد، مقاومت‌های  $R$  شاخه پایینی با هم متوالی و مقاومت معادل آن‌ها با مقاومت  $R$  شاخه بالا موازی است. در این حالت، مقاومت  $R$  را می‌یابیم:



## شیمی ۲

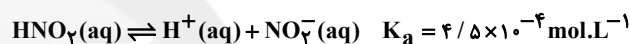
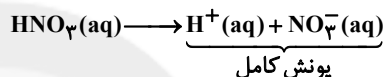
## گزینه ۹۱- «۴»

(میرفسر شینی)

## نکته

اسیدهایی همانند  $\text{HI}$ ،  $\text{HBr}$ ،  $\text{HCl}$  و  $\text{H}_2\text{SO}_4$  که دارای ثابت یونش ( $K_a$ ) بسیار بزرگ و یا همانند  $\text{HNO}_3$  که  $K_a$  بزرگ دارند، در آب تقریباً به طور کامل یونش می‌یابند و پس از انحلال در آب تبدیل به ذره‌های یونی می‌شوند ( $\text{H}^+$  و آنیون) ولی در انحلال اسیدهای ضعیف به دلیل یونش کمتر در آب، علاوه بر دو ذره یونی هیدرونیوم و آنیون، تعداد بیشتری ذره یونیده نشده و به صورت مولکولی وجود دارد.

گزینه «۱»: نیترواسید ( $\text{HNO}_3$ )، ثابت یونش بسیار کوچکتی نسبت به نیتریک اسید ( $\text{HNO}_2$ ) دارد و غلظت یون‌های موجود در محلول ۱ مولار آن کمتر از  $\text{HNO}_3$  است.



گزینه «۲»:  $\text{HI}$  اسید قوی ( $K_a$  بسیار بزرگ) ولی  $\text{HCN}$  یک اسید ضعیف است.

$\text{HI}$  به‌طور کامل یونیده می‌شود و نیم‌مول یون  $\text{I}^-$  می‌دهد. اما در محلول  $\text{HCN}$  چون  $K_a$  بسیار کوچک است، پس تنها شمار کمی یون تشکیل می‌شود.

گزینه «۳»: هیدروژن اسیدی و یونش‌پذیر، هیدروژن متصل به اکسیژن در گروه کربوکسیل است و نه هیدروژن متصل به کربن:  $\text{CH}_3\text{COOH}$

گزینه «۴»: از انحلال  $\text{HBr}$  در آب، یون‌های  $\text{H}^+(\text{aq})$ ،  $\text{Br}^-(\text{aq})$  و مقدار بسیار اندکی از مولکول‌های  $\text{HBr}$  یونیده نشده و در یونش  $\text{HNO}_2$ ، مولکول

$\text{HNO}_2$  تفکیک نشده و یون‌های  $\text{H}^+(\text{aq})$ ،  $\text{NO}_2^-(\text{aq})$  وجود دارد. توجه کنیم در یک محلول آبی همواره یون‌های هیدرونیوم و هیدروکسید نیز وجود دارند. پس سه گونه مولکولی و چهار گونه یونی وجود خواهد داشت.

(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۶، ۱۹ و ۲۳)

## گزینه ۹۲- «۲»

(امیر هاتمیان)

## نکته

سامانه تعادلی را می‌توان از دیدگاه کیفی و کمی بررسی کرد. محلول اسیدهای ضعیف در آب سامانه تعادلی است. از دیدگاه کیفی رفتاری که سبب می‌شود غلظت تعادلی همه گونه‌ها در سامانه، ثابت (و نه الزاماً برابر) بماند این است که سرعت تولید هرگونه با سرعت مصرف آن برابر است. از دیدگاه کمی ثابت تعادل بررسی می‌شود.

موارد «ب» و «ث» درست هستند. بررسی عبارت‌ها:

(آ) نادرست - در واکنش‌های تعادلی مصرف واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها به‌صورت هم‌زمان انجام می‌شود.

(ب) درست - حضور هم‌زمان مواد واکنش‌دهنده و فراورده نشان می‌دهد که میزان مواد واکنش‌دهنده در طی واکنش به صفر نرسیده است، پس واکنش کامل نبوده و برگشت‌پذیر است.

(پ) نادرست - در هنگام تعادل، سرعت واکنش رفت با سرعت واکنش برگشت برابر است.

(ت) نادرست - در واکنش‌های تعادلی غلظت گونه‌های شرکت‌کننده در تعادل ثابت است، ولی لزوماً برابر نیست.

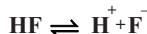
(ث) درست - ثابت تعادل هر سامانه تعادلی فقط تابع دما است.

(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۲۰ تا ۲۳)

## گزینه ۹۳- «۴»

(امین دارابی)

فرضاً در ابتدا ۱۰۰ مولکول داریم:



۱۰۰: اولیه

۱۰۰-x : تعادل

(شمار مولکول یونش‌نیافته)  $\frac{1}{x} =$  شمار یون‌ها

$$x + x = \frac{1}{x}(100 - x)$$

$$x = \frac{1}{4}(100 - x) \rightarrow x = 20 \rightarrow \alpha = \frac{20}{100} = 0.2$$

$$K_a = \frac{M\alpha^2}{1-\alpha} = \frac{0.2(0.2)^2}{1-0.2} = 0.001 \text{ mol.L}^{-1}$$

(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۹ تا ۲۴)

## گزینه ۹۴- «۴»

(رسول رزمیوی)

با توجه به شکل، در ابتدا که آب خنثی و در حالت تعادل قرار دارد،  $K_w = 10^{-14} = [\text{H}^+][\text{OH}^-]$  است. چون  $K_w$  مقدار ثابتی است و صفر نیست،

پس غلظت  $[\text{OH}^-]$  هیچگاه در محلول‌های آبی نمی‌تواند صفر شود. اما در صورت

بزرگ شدن  $[\text{H}^+]$ ، می‌تواند بسیار کوچک شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: ماده ۱ باید باز و ماده ۲ باید اسید باشد؛ از آنجا که تغییرات غلظت یون‌های هیدروکسید و هیدرونیوم در محلول ۲ پس از افزودن ماده مورد نظر بسیار بیشتر از تغییرات غلظت این یون‌ها در محلول ۱ است؛ ماده ۱ باید باز ضعیف (مانند آمونیاک) و ماده ۲ باید اسید قوی (مانند دی نیتروژن پنتاکسید) باشد.

گزینه «۲»:

$$[\text{H}^+] \times [\text{OH}^-] = 10^{-14}$$

$$1/25 \times 10^{-4} \times 8 \times 10^{-11} = 10^{-14}$$

گزینه «۳»: کاغذ pH در محلول‌های اسیدی قرمز و در محلول‌های بازی، آبی می‌شود، بنابراین رنگ کاغذ pH در محلول ۲ قرمز خواهد شد.

(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۶ و ۲۴ تا ۲۸)

## گزینه ۹۵- «۱»

(مسین ناصر ثانی)

$$5 = \frac{x}{400} \times 100 \Rightarrow x = 20 \text{ g NaOH}$$

$$\Rightarrow ? \text{ mol NaOH} = 20 \text{ g NaOH} \times \frac{1 \text{ mol NaOH}}{40 \text{ g NaOH}} = 0.5 \text{ mol NaOH}$$

$$[\text{NaOH}] = \frac{0.5 \text{ mol}}{1 \text{ L}} = 0.5 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\Rightarrow [\text{OH}^-] = M \times n \times \alpha = 0.5 \times 1 \times 1 = 5 \times 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$[\text{H}^+] = \frac{10^{-14}}{5 \times 10^{-1}} = 2 \times 10^{-14} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\Rightarrow \text{pH} = -\log 2 \times 10^{-14} = 13.7$$

$$\frac{[\text{OH}^-]}{[\text{H}^+]} = \frac{5 \times 10^{-1}}{2 \times 10^{-14}} = 2.5 \times 10^{13}$$

(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۲۵ تا ۲۹)



## ۹۶- گزینه «۱»

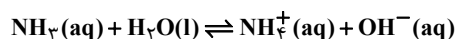
(مسئله ناهمبندی)

نکته

NaOH به طور کامل دچار تفکیک یونی می‌شود و به ازای هر مول NaOH یک مول Na<sup>+</sup> و یک مول OH<sup>-</sup> تولید می‌شود.



از سویی آمونیاک یک ترکیب مولکولی است که مقدار اندکی از آن یونیده می‌شود به طوری که ازای هر مول آمونیاک یونیده شده، یک مول کاتیون NH<sub>4</sub><sup>+</sup> و یک مول OH<sup>-</sup> تولید می‌شود.



موارد اول و سوم درست ولی موارد دوم و چهارم نادرست هستند. بررسی موارد:

«مورد اول»: سدیم هیدروکسید باز قوی است و ثابت تعادل (K<sub>b</sub>) آن بسیار بزرگ می‌باشد. در صورتی که آمونیاک جزو بازهای ضعیف بوده و ثابت یونش کوچک‌تری دارد. «مورد دوم»: از آنجا که هر دو محلول pH برابر دارند، بنابراین غلظت یون‌ها در هر دو محلول برابر و رسانایی الکتریکی آن‌ها در شرایط ذکر شده با هم یکسان است. «مورد سوم»: بازها کاربردهای گسترده‌ای در زندگی روزانه دارند که از جمله آن‌ها می‌توان به لوله‌بازکن (محلول سدیم هیدروکسید) اشاره کرد.

«مورد چهارم»: با توجه به این‌که هر دو محلول دارای pH یکسان هستند، بنابراین غلظت یون هیدرونیوم و در نتیجه غلظت هیدروکسید در دو محلول با هم برابر است.

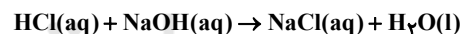
(موکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۲۸ و ۲۹)

## ۹۷- گزینه «۲»

(علی امینی)

موارد اول و دوم مطابق متن کتاب درسی درست است. بررسی موارد نادرست: مورد سوم: استفاده از قید همواره، نادرست است.

در مورد برخی از واکنش‌های خنثی‌سازی درست است. برای مثال یون‌های Na<sup>+</sup> و Cl<sup>-</sup> در واکنش زیر دست‌نخورده باقی می‌مانند.



اما در واکنش کلسیم کربنات با هیدروکلریک اسید که در صفحه ۸۵ شیمی یازدهم آورده شده است، این‌گونه نیست!



یون CO<sub>3</sub><sup>2-</sup> در واکنش با ۲ یون H<sup>+</sup> به H<sub>2</sub>O و CO<sub>2</sub> تبدیل شده است. مورد چهارم: مطابق متن کتاب درسی، از طریق تولید فراورده محلول در آب یا گازی سبب جرم‌گیری می‌شود. لذا استفاده از قید صرفاً نادرست است.

(موکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۳۰ و ۳۱)

## ۹۸- گزینه «۲»

(سهراب صادقی‌زاده)

هنگام استفاده از محلول غلیظ سود، رعایت نکات ایمنی ضروری است؛ زیرا تماس این محلول با بدن و تنفس بخارات آن آسیب جدی به دنبال دارد.

(موکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۲)

## ۹۹- گزینه «۱»

(علی امینی)

$$1680 \times 10^{-3} = 1680 \text{ g}$$

با توجه به درصد جرمی مساوی پتاس و جوش شیرین از هر یک ۸۴۰ گرم در

$$\frac{1680}{2} = 840 \text{ g}$$

مخلوط موجود است:

اکنون باید ببینیم چند مول HNO<sub>3</sub> در واکنش با KOH و NaHCO<sub>3</sub> مصرف می‌شود.

$$\text{I) } 0.084 \text{ g KOH} \times \frac{1 \text{ mol KOH}}{56 \text{ g KOH}} \times \frac{1 \text{ mol HNO}_3}{1 \text{ mol KOH}} = 0.015 \text{ mol HNO}_3$$

$$\text{II) } 0.084 \text{ g NaHCO}_3 \times \frac{1 \text{ mol NaHCO}_3}{84 \text{ g NaHCO}_3} \times \frac{1 \text{ mol HNO}_3}{1 \text{ mol NaHCO}_3}$$

$$= 0.01 \text{ mol HNO}_3$$

لذا در مجموع ۰/۰۱۵ + ۰/۰۱ = ۰/۰۲۵ mol HNO<sub>3</sub> جهت خنثی‌سازی مخلوط مصرف شده است.

در قسمت بعدی غلظت مولی نیتریک اسید را محاسبه می‌کنیم. از آن‌جا که HNO<sub>3</sub> یک اسید قوی است و به طور کامل یونیده می‌شود، غلظت مولی یون هیدرونیوم با غلظت اولیه اسید برابر است. پس:

$$[\text{HNO}_3] = \frac{25 \times 10^{-3} \text{ mol HNO}_3}{5 \text{ L}} = 5 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\text{اسید قوی} \rightarrow [\text{H}^+] = 5 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\text{pH} = -\log[\text{H}^+] = -\log 5 \times 10^{-3} = 3 - \log 5 = 3 - 0.7 = 2.3$$

مطابق معادلات واکنش‌های خنثی‌سازی؛ تنها در واکنش دوم گاز (CO<sub>2</sub>) آزاد می‌شود:

$$0.01 \text{ mol HNO}_3 \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{1 \text{ mol HNO}_3} \times \frac{2240 \text{ mL}}{1 \text{ mol CO}_2}$$

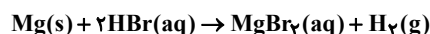
$$= 224 \text{ mL CO}_2 \text{ (در شرایط STP)}$$

(موکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۲۵، ۳۱ و ۳۲)

## ۱۰۰- گزینه «۲»

(مسعود بیختری)

دومین فلز قلیایی خاکی منیزیم (۱۲Mg) است که واکنش آن با اسید HBr به صورت زیر است:



همانطور که مشاهده می‌کنید در این واکنش بین‌های H<sup>+</sup> مصرف می‌شوند و pH محلول بالا می‌رود:

$$\text{pH}_{\text{New}} = \text{pH}_{\text{Old}} + 0.15 \Rightarrow \text{pH}_{\text{New}} = 1 + 0.15 = 1.15$$

$$\Rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-\text{pH}} = 10^{-1.15} = 10^{-2+0.85} = 7 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$$

در اسیدهای قوی  $[\text{H}^+] = M \times n$  و در نتیجه:

$$\text{مصرفی H}^+ = n_1(\text{H}^+) - n_2(\text{H}^+) = M_1V_1 - M_2V_2$$

$$= 10^{-1} \times 20 - 7 \times 10^{-2} \times 20 = 0.6 \text{ mol H}^+$$

$$? \text{ g Mg} = 0.6 \text{ mol H}^+ \times \frac{1 \text{ mol HBr}}{1 \text{ mol H}^+} \times \frac{1 \text{ mol Mg}}{2 \text{ mol HBr}}$$

$$\times \frac{24 \text{ g Mg}}{1 \text{ mol Mg}} = 7.2 \text{ g Mg}$$

در نهایت داریم:

$$100 \times \frac{\text{جرم فلز مصرفی} - \text{جرم فلز}}{\text{جرم فلز}} = \text{درصد فلز باقی‌مانده}$$

$$= \frac{12 - 7.2}{12} \times 100 = 40\%$$

(موکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۲۵، ۳۰ و ۳۱)





## شیمی ۱

## ۱۰۱- گزینه «۴»

(میلاد شیخ الاسلامی، شایوی)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: نادرست. زمین تنها سیاره‌ای است که اتمسفر گازی قابل زندگی دارد.  
گزینه «۲»: نادرست. در ارتفاعات بالای ۱۰۰ کیلومتری از سطح زمین، برخی کاتیون‌های تک‌انمی حضور دارند.  
گزینه «۳»: نادرست. با افزایش ارتفاع از سطح زمین فشار کاهش می‌یابد.

گزینه «۴»: درست. در انتهای این لایه دمای تقریبی برابر  $-55^{\circ}\text{C}$  است که معادل  $218\text{K}$  می‌باشد.  
(ر. پای گازها در زنگی) (شیمی، ا. صفحه‌های ۳۶ تا ۳۸)

## ۱۰۲- گزینه «۴»

(مادر پویان نظر)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: سومین گاز نجیب  $\text{Ar}$  بوده که به هنگام تقطیر جزء به جزء هوای مایع بعد از  $\text{N}_2$ ، به صورت گاز (یعنی رتبه دوم) در می‌آید و این گاز سومین گاز فراوان در هوای پاک و خشک است.  
گزینه «۲»: جاذبه زمین گازهای موجود در اتمسفر را پیرامون خود نگه می‌دارد و مانع از خروج آن‌ها از هواکره می‌شود. از سوی دیگر، انرژی گرمایی مولکول‌ها سبب می‌شود تا پیوسته در حال جنب و جوش باشند و در سرتاسر هواکره توزیع شوند.

گزینه «۳»: گازی که برای نگهداری بیولوژیکی در پزشکی استفاده می‌شود،  $\text{N}_2$  می‌باشد که جانداران ذره‌بینی آن را در خاک تثبیت می‌کنند.

گزینه «۴»: ۷ درصد حجمی گاز طبیعی را  $\text{He}$  تشکیل می‌دهد، نه جرمی!  
(ر. پای گازها در زنگی) (شیمی، ا. صفحه‌های ۳۵ تا ۵۱)

## ۱۰۳- گزینه «۳»

(امیرمسین طیبی)

در فرایند تقطیر جزء به جزء هوای مایع،  $\text{CO}_2$  در دمای  $-78^{\circ}\text{C}$  به صورت جامد از مخلوط گازی جدا می‌شود.

می‌دانیم در سومین لایه هواکره از سطح زمین دمای هوا با افزایش ارتفاع کاهش می‌یابد.

معادله دما برحسب ارتفاع در لایه مژوسفرف:

$$\theta = -2 - \frac{1}{22}h + 7 \quad \text{C}$$

$$-78 = -2 - \frac{1}{22}h + 7 \Rightarrow h = \frac{85}{\frac{1}{22}} = 31 / 25 \text{ km}$$

در نتیجه چون لایه مژوسفرف از ارتفاع  $50$  کیلومتری از سطح زمین شروع می‌شود؛ بنابراین ارتفاع خولسته شده مساوی برابر با  $31 / 25 \text{ km} + 50 \text{ km} = 81 / 25 \text{ km}$  خواهد بود.

(ر. پای گازها در زنگی) (شیمی، ا. صفحه‌های ۳۷ تا ۵۰)

## ۱۰۴- گزینه «۳»

(امیرمسین طیبی)

عناصر A, B, D, E, G به ترتیب از راست به چپ:  $\text{He}$ ,  $\cdot\dot{\text{C}}\cdot$ ,  $\cdot\ddot{\text{O}}\cdot$ ,  $\cdot\ddot{\text{N}}\cdot$  و

$\ddot{\text{N}}\text{:}$  هستند. عدد اتمی عنصر نئون برابر  $10$  است. در نتیجه عنصر با عدد اتمی

$18 - 2 = 16$  (یعنی  $10 - 2 = 8$ ) عنصر  $2x - 2 = 16$  خواهد بود که در ساخت لامپ‌های رشته‌ای کاربرد دارد. بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: از عنصر  $\text{He}$  در جوشکاری استفاده می‌شود. چون هلیوم در دمای  $20^{\circ}\text{C}$  مایع نیست، جزو هوای مایع محسوب نمی‌شود.

گزینه «۲»: ساده‌ترین ترکیب حاصل از عنصرهای B و D کربن مونوکسید ( $\text{CO}$ ) می‌باشد؛ فراوان‌ترین ترکیب گازی موجود در هوای پاک و خشک، کربن دی‌اکسید ( $\text{CO}_2$ ) است.

گزینه «۴»:  $\text{N}_2$  فراوان‌ترین گاز موجود در هواکره است اما جانداران ذره‌بینی آن را برای مصرف گیاهان در خاک تثبیت می‌کنند. (نه مصرف خودشان!)

(ر. پای گازها در زنگی) (شیمی، ا. صفحه‌های ۳۸ تا ۵۱)

## ۱۰۵- گزینه «۱»

(میلاد شیخ الاسلامی، شایوی)

بررسی عبارت‌ها:

(ا) درست. زیرا هنگام افزایش دمای هوای مایع در برج تقطیر، ابتدا به نقطه جوش گازی می‌رسیم که منفی‌تر است (به دمای هوای مایع نزدیک‌تر است).

(ب) درست.

(پ) درست. زیرا منابع زیرزمینی هلیوم سرشارتر از هواکره است.

(ت) نادرست. هلیوم یک گاز نجیب است و طی فرایند سوختن متان بدون شرکت کردن در واکنش، در کنار سایر فراورده‌های سوختن وارد هواکره می‌شود.

(ر. پای گازها در زنگی) (شیمی، ا. صفحه‌های ۳۹ تا ۵۱)

## ۱۰۶- گزینه «۱»

(رسول عابدینی زواره)

بررسی درستی یا نادرستی عبارت‌ها:

(آ) درست. بیشترین درصد حجمی هوا را  $\text{N}_2$  تشکیل می‌دهد. ( $\text{N} \equiv \text{N}$ )

(ب) نادرست. سومین گاز فراوان در هوا آرگون است. (گاز تک‌انمی)

(پ) نادرست. در صنعت با بسته‌بندی مواد غذایی با استفاده از گاز نیتروژن زمان ماندگاری آنها را افزایش می‌دهند.

(ت) درست.

(ر. پای گازها در زنگی) (شیمی، ا. صفحه‌های ۳۸ و ۳۹)

## ۱۰۷- گزینه «۳»

(سید امسان حسینی)

ظرف (۱) جداسازی گاز نیتروژن

ظرف (۲) هوای مایع (گازهای نیتروژن، اکسیژن و آرگون)

ظرف (۳) جداسازی آرگون

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: گاز هلیوم برای خنک کردن قطعات الکترونیکی در دستگاه‌های تصویربرداری استفاده می‌شود و در هوای مایع وجود ندارد.

گزینه «۲»: گاز اکسیژن موجود در هوای مایع دارای پیوند دوگانه و ۴ جفت الکترون

ناپیوندی (۸ الکترون ناپیوندی) است.  $\ddot{\text{O}} = \ddot{\text{O}}$ :

گزینه «۴»: هلیوم در هوای مایع وجود ندارد.

(ر. پای گازها در زنگی) (شیمی، ا. صفحه‌های ۵۰ و ۵۱)

## ۱۰۸- گزینه «۳»

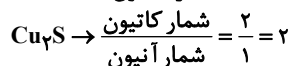
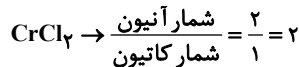
(سید علی اشرفی)

الف) فلز کروم نیز مانند آهن و مس در ترکیب با اکسیژن بیش از یک نوع اکسید تشکیل می‌دهد.

(ب) با توجه به فرمول‌های  $\text{M}_2\text{N}_2$ ,  $\text{MCl}_3$ , (کلرید  $\text{Cl}^-$ ، نیتريد  $\text{N}^{3-}$ ) می‌توان نتیجه گرفت که عنصر M، دو کاتیون  $3+$  و  $2+$  تشکیل می‌دهد؛ از این رو دارای دو اکسید  $\text{MO}$  و  $\text{M}_2\text{O}_3$  است.

(پ) زمانی بار الکتریکی کاتیون با تعداد اتم‌های اکسیژن در یک اکسید فلز برابر است که فرمول اکسید فلزی به صورت  $\text{B}_m\text{O}_m$  باشد که در آن m عددی صحیح و نشان‌دهنده بار کاتیون فلز B است که در اینگونه  $\text{M}_2\text{O}$  و  $\text{M}_2\text{O}_3$  است. ولی در  $\text{MO}$  بار الکتریکی کاتیون فلز M برابر با  $2+$  بوده که با بار یون اکسید ساده شده

است. بنابراین بار الکتریکی یون  $\text{M}^{2+}$  در  $\text{MO}$  با تعداد اتم‌های اکسیژن برابر نیست. (ت)



(ر. پای گازها در زنگی) (شیمی، ا. صفحه‌های ۵۳ و ۵۴)

## ۱۰۹- گزینه «۲»

(کیارش معزنی)

گزینه «۲» به نادرستی بیان شده است.

فراورده‌های سوختن زغال‌سنگ  $\text{CO}_2$ ,  $\text{SO}_2$  و  $\text{H}_2\text{O}$  است. فراورده‌های سوختن بنزین،  $\text{CO}_2$  و  $\text{H}_2\text{O}$  است.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: انرژی آزاد شده در واکنش سوختن ناقص کمتر است. (از مقایسه رنگ شعله سوختن آن که زرد رنگ است با شعله سوختن کامل که آبی‌رنگ است برداشت می‌شود). در نتیجه سطح انرژی فراورده‌ها بالاتر است.

گزینه «۳»: نوع فراورده‌ها در واکنش سوختن سوخت‌های فسیلی، به مقدار اکسیژن در دسترس بستگی دارد. اگر اکسیژن کافی باشد، سوختن کامل و فراورده‌های سوختن  $\text{CO}_2(\text{g})$  و  $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$  هستند اما اگر اکسیژن کافی نباشد،  $\text{CO}(\text{g})$  نیز همراه مابقی فراورده‌ها تولید می‌شود.

گزینه «۴»: در صنعت برای تهیه سولفوریک‌اسید، نخست گوگرد را در واکنش با اکسیژن به  $\text{SO}_2$  تبدیل می‌کنند، واکنشی که به سوختن گوگرد معروف است.

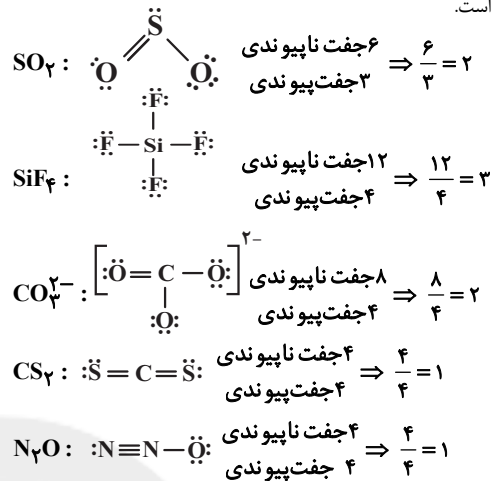
(ر. پای گازها در زنگی) (شیمی، ا. صفحه‌های ۵۶ و ۵۷)



## ۱۱۰- گزینه «۳»

آ، ب و ث درست است.

(سید مهدی غفوری)



(در پای گازها در زندگی) (شیمی، ۱، صفحه ۵۳)

## ۱۱۱- گزینه «۴»

بررسی عبارت نادرست:

(میثم کیانی)

ت) میل ترکیبی هموگلوبین خون با گاز CO بسیار زیاد و بیش از ۲۰۰ برابر اکسیژن است.

(در پای گازها در زندگی) (شیمی، ۱، صفحه‌های ۵۶ تا ۵۸)

## ۱۱۲- گزینه «۴»

بررسی عبارت‌ها:

(سید مهدی غفوری)

عبارت اول: نادرست. آنیون پتاسیم سولفید،  $\text{S}^{2-}$  و آنیون باریم فسفید،  $\text{P}^{3-}$  است که جمع جبری بار آنها -۵ است.

عبارت دوم: درست. پیوند  $\frac{1}{20} \text{ mol}$   $\frac{4 \text{ mol}}{1 \text{ mol}} \times \frac{1 \text{ mol}}{80 \text{ g SO}_3} \times \frac{1 \text{ mol}}{1 \text{ mol}} = \frac{1}{20} \text{ mol}$

پیوند  $\frac{1}{11} \text{ mol}$   $\frac{4 \text{ mol}}{1 \text{ mol}} \times \frac{1 \text{ mol}}{44 \text{ g CO}_2} \times \frac{1 \text{ mol}}{1 \text{ mol}} = \frac{1}{11} \text{ mol}$

$$\Rightarrow \frac{1}{20} = \frac{11}{20} = 0.55$$

عبارت سوم: نادرست. در نام‌گذاری ترکیب‌های مولکولی مجاز به ساده‌سازی زیروندها نیستیم.

عبارت چهارم: درست. طبق متن کتاب درسی درست است.

نسبت شمارپیوندها  
عبارت پنجم: درست.  $\text{C} \equiv \text{O} \Rightarrow \frac{3}{2} = \frac{\text{بشمارجفت الکترون}}{\text{ناپیوندی}}$

نسبت شمارپیوندها  
 $\text{S} = \text{C} = \text{S} \Rightarrow \frac{4}{4} = 1 = \frac{\text{بشمارجفت الکترون}}{\text{ناپیوندی}}$

$$\Rightarrow \frac{3}{2} = 1.5$$

(در پای گازها در زندگی) (شیمی، ۱، صفحه‌های ۵۲ تا ۵۵)

## ۱۱۳- گزینه «۲»

(عین‌الله ابوالفتی)

آب آهک ماده‌ای بازی است که سبب افزایش pH آب می‌شود. موارد «آ» و «پ» نیز اکسید فلزی هستند و خاصیت بازی دارند.

عبارت (آ) اولین عنصری که دارای ۷ الکترون با  $I=0$  در آرایش الکترونی خود است،  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$  بوده که دارای آرایش الکترونی  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$  است و ۷ الکترون در زیر لایه‌های s خود دارد. پس  $\text{K}_2\text{O}$  اکسید فلزی است و خاصیت بازی دارد.

عبارت (ب) عنصری که دارای ۹ الکترون با  $I=1$  در آرایش الکترونی خود است،  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$  است که دارای آرایش الکترونی  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$  است و ۹ الکترون در زیر لایه‌های p خود دارد. فسفر یک نافلز بوده و اکسید آن خاصیت اسیدی دارد.

عبارت (پ) عنصری نرم و واکنش‌پذیر با جلائی نقره‌ایی همان سدیم است که اکسید آن اکسید فلزی است و خاصیت بازی دارد.

عبارت (ت) عنصری که در گروه ۱۶ و در دوره چهارم جدول تناوبی قرار دارد؛ سلنیم است که اکسیدی نافلزی است و محلول آن خاصیت اسیدی دارد.

(در پای گازها در زندگی) (شیمی، ۱، صفحه‌های ۵۸ تا ۶۰)

## ۱۱۴- گزینه «۳»

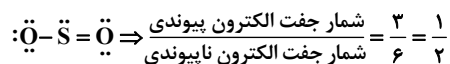
(مسعود بیفوری)

به جز عبارت اول، سایر عبارت‌ها نادرست هستند. بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت دوم: رنگ زرد شعله به علت سوختن ناقص گاز شهری است که در آن CO به عنوان فرآورده قرار دارد، نه واکنش‌دهنده!

عبارت سوم: سنگ معدن آهن دارای هر دو ترکیب  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  و  $\text{FeO}$  است. عبارت چهارم: در صنعت برای تهیه سولفوریک اسید، نخست گوگرد را در واکنش با اکسیژن به  $\text{SO}_2$  تبدیل می‌کنند. واکنشی که به سوختن گوگرد معروف است.

ساختار لوویس  $\text{SO}_2$  به صورت زیر است:



(در پای گازها در زندگی) (شیمی، ۱، صفحه‌های ۵۳ تا ۶۰)

## ۱۱۵- گزینه «۲»

(عین‌الله ابوالفتی)

آتشفشان‌ها گاز  $\text{SO}_2$  تولید می‌کنند. بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: درون ابرها در هواکره تبدیل  $\text{NO}_x \rightarrow \text{HNO}_3$  رخ می‌دهد.

گزینه «۲»: گاز  $\text{NO}_2$  تولید نمی‌شود!

گزینه «۴»: چه باران طبیعی و چه اسیدی pH کمتر از ۷ دارد.

(در پای گازها در زندگی) (شیمی، ۱، صفحه‌های ۵۸ تا ۶۰)

## ۱۱۶- گزینه «۲»

(فرزاد فتی‌پور)

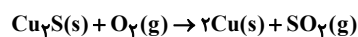
بررسی گزینه‌ها:

مورد اول: نادرست. تغییر شیمیایی می‌تواند با تغییر رنگ، بوی مزه و تشکیل رسوب و گاهی ایجاد نور و صدا همراه باشد.

مورد دوم: نادرست. هر تغییر شیمیایی شامل یک یا چند واکنش شیمیایی است.

مورد سوم: نادرست. نماد  $\xrightarrow{\Delta}$  فقط بیان می‌کند که واکنش‌دهنده بر اثر گرم شدن واکنش می‌دهد.

مورد چهارم: نادرست. الزامی وجود ندارد که مجموع مول فرآورده برابر مول واکنش‌دهنده باشد. مثال:



$3 \neq 2 \Rightarrow$  مول واکنش‌دهنده  $\neq$  مول فرآورده

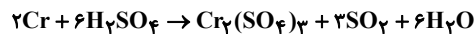
(در پای گازها در زندگی) (شیمی، ۱، صفحه‌های ۶۱ تا ۶۳)





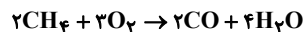
## ۱۱۷- گزینه «۱»

معادله به شکل زیر موازنه می‌شود.



که مجموع ضرایب برابر ۱۸ است.

از طرفی معادله سوختن ناقص متان به صورت زیر است:



که ضریب CO برابر ۲ است.

$$\frac{18}{2} = 9$$

نسبت خواسته شده برابر است با:

(در پای کارها در زندگی) (شیمی، ۱، صفحه‌های ۵۷ و ۶۱ تا ۶۴)

## ۱۱۸- گزینه «۴»

بررسی عبارت‌ها:

عبارت آ: نادرست. پرتوهای خورشید پس از برخورد به زمین با طول موج بلندتر به هواکره باز می‌گردند.

عبارت ب: نادرست. برخی از گازهای موجود در هواکره مانند  $CO_2$  و  $H_2O$  مانع از خروج کامل پرتوهای بازتاب شده از زمین می‌گردند.

عبارت پ: درست. اگر هواکره وجود نداشت، میانگین دمای زمین به  $-18$  درجه سلسیوس می‌رسید که از میانگین دمای زمین که برابر ۱۴ درجه است، ۳۲ درجه سلسیوس کمتر می‌شد.

عبارت ت: نادرست. نمودار مربوط به تغییرات دمای هوای خارج گلخانه است.

(در پای کارها در زندگی) (شیمی، ۱، صفحه‌های ۴۸ و ۶۸)

## ۱۱۹- گزینه «۴»

(مسعود بعفری)

ابتدا مقدار  $CO_2$  تولید شده را به کمک درخت‌های مشخص شده به دست می‌آوریم:

$$? \text{ kg } CO_2 = 10e + 20g = 10 \times 34 / 6 + 20 \times 92 / 7 = 2200 \text{ kg } CO_2$$

فرض می‌کنیم انرژی حاصل از گرمای زمین و نفت خام به ترتیب  $X$  و  $Y$  کیلووات ساعت است.

$$\begin{cases} x + y = 18000 \\ 0.05x + 0.07y = 2200 \end{cases} \Rightarrow x = 16000, y = 2000$$

بنابراین نسبت خواسته شده برابر  $\frac{16000}{2000} = 8$  است.

(در پای کارها در زندگی) (شیمی، ۱، صفحه ۶۶)

## ۱۲۰- گزینه «۲»

(سید مهدی غفوری)

ساختار گونه‌های  $CO$  و  $CN^-$  به صورت مقابل است  $:C \equiv O:$  و  $[:C \equiv N:]^-$

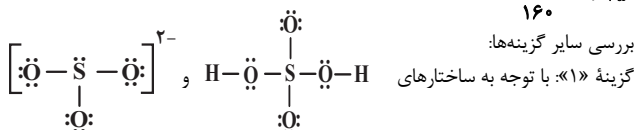
که در هر دو گونه شمار پیوندها  $\frac{3}{2}$  برابر شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی است -

اکسید سبکتر آهن،  $FeO$  با جرم مولی  $72 \text{ g.mol}^{-1}$  و اکسید سنگین تر آن

$Fe_2O_3$  با جرم مولی  $160 \text{ g.mol}^{-1}$  است که نسبت آن‌ها  $0/45$  است.

$$\frac{72}{160} = 0/45$$

بررسی سایر گزینه‌ها:



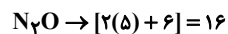
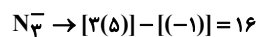
در  $H_2SO_4$ ، ۱۰ جفت ناپیوندی و در  $SO_3^{2-}$ ، ۱۰ تا جفت ناپیوندی داریم.

اکسید سنگین تر مس  $\leftarrow Cu_2O$  با جرم مولی  $144 \text{ g.mol}^{-1}$  و اکسید سبکتر

آن  $CuO$  با جرم مولی  $80 \text{ g.mol}^{-1}$  است که نسبت بین جرم مولی آن‌ها  $1/8$

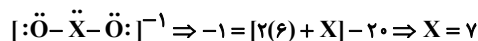
$$\frac{144}{80} = 1/80$$

گزینه «۳»: مجموع الکترون‌های ظرفیتی در هر دو گونه برابر ۱۶ است.



اکسیژن در ساختار هیدروکربن‌ها حضور ندارد.

گزینه «۴»: X متعلق به گروه ۱۷ است، زیرا:



نسبت شمار آنیون به کاتیون در  $Sc_2O_3$  و  $Fe_2O_3$  برابر  $\frac{3}{2}$  است.

(در پای کارها در زندگی) (شیمی، ۱، صفحه‌های ۵۲ تا ۵۶)

## شیمی ۲

## ۱۲۱- گزینه «۳»

(مهمر خانزاد)

در منابع انرژی، تغییرهای فیزیکی و به ویژه واکنش‌های شیمیایی منجر به تولید انرژی می‌شوند. سایر گزینه‌ها براساس متن کتاب درسی به درستی ذکر شده اند.

(در پی غذای سالم) (شیمی، ۲، صفحه ۳۹)

## ۱۲۲- گزینه «۲»

(اشمر عیسوند)

شیر و فراورده‌های آن، منبع مهمی برای تأمین پروتئین و به ویژه کلسیم است. کارشناسان تغذیه بر مصرف مناسب آنها برای پیشگیری و ترمیم پوکی استخوان تأکید دارند. بنابراین مورد داده شده نادرست است. بنابراین باید عبارت‌های صحیح را پیدا کنیم.

بررسی موارد درست:

مورد الف: درست. به طور کلی گرمایشی شاخه‌ای از علم شیمی است که به مطالعه تغییرات گرما و انرژی در طی یک واکنش شیمیایی می‌پردازد که پرسش مربوطه درباره محتوای انرژی می‌باشد. در نتیجه گرمایشی به این پرسش پاسخ می‌دهد.

مورد ب: نادرست. غذا همچنین مواد اولیه برای ساخت و رشد بخش‌های گوناگون بدن مانند سلول‌های خونی، استخوان، پوست، مو، ماهیچه‌ها، آنزیم‌ها و ... را فراهم می‌کند. همه این فرایندها وابسته به انجام واکنش‌های شیمیایی هستند که هر یک آهنگ ویژه‌ای دارند.

مورد ج: درست. سینتیک شیمیایی به مطالعه سرعت واکنش‌های شیمیایی می‌پردازد و از آنجا که پرسش مربوطه نیز به سرعت واکنش مرتبط است، سینتیک شیمیایی به این پرسش پاسخ می‌دهد.

مورد د: درست. هنگامی که قند خون پایین باشد، می‌توان با خوردن سیب یا نوشیدن شربت آلبیوم و عسل و هنگامی که بدن دچار کمبود آهن باشد می‌توان با خوردن اسفناج و عدسی، بدن را به حالت طبیعی بازگرداند.

(در پی غذای سالم) (شیمی، ۲، صفحه‌های ۵۱ و ۵۲)

## ۱۲۳- گزینه «۳»

(مهمرها جمشیری)

با توجه به رابطه  $C = \frac{Q}{\Delta\theta}$  چون به هر دو جسم به یک اندازه گرما داده‌ایم و دمای

هر دو نیز به یک میزان افزایش یافته است، پس ظرفیت گرمایی  $A$  و  $B$  برابر است.

و با توجه به رابطه  $c = \frac{Q}{m \cdot \Delta\theta}$  چون مقادیر  $Q$  و  $\Delta\theta$  برای  $A$  و  $B$  یکسان بوده

و جرم  $B$  پنج برابر جرم  $A$  است، پس نتیجه می‌گیریم ظرفیت گرمایی ویژه  $A$ ، ۵ برابر ظرفیت گرمایی ویژه  $B$  است. (جرم و ظرفیت گرمایی ویژه رابطه عکس دارند.)

(در پی غذای سالم) (شیمی، ۲، صفحه‌های ۵۶ تا ۵۸)



## ۱۲۴- گزینه ۲

(عبدالرضا رادشاه)

عبارت‌های (الف)، (ب) و (پ) نادرست‌اند. بررسی تمام موارد:

- (ا): بدن انسان برای انجام فعالیت‌های ارادی و غیرارادی نیاز به ماده و انرژی دارد.  
 (ب): میزان انرژی در یک ماده غذایی علاوه بر جرم ماده به نوع ماده نیز بستگی دارد.  
 (پ): سوء تغذیه هنگامی رخ می‌دهد که وعده‌های غذایی با کمبود نوع خاصی از مواد همراه باشد و با مصرف غذا بخش عمده اتم‌ها، مولکول‌ها و یون‌ها تأمین می‌شود.  
 (ت): انرژی‌ای که با سوختن مواد غذایی در بدن آزاد می‌شود می‌تواند باعث تغییر دما شود.  
 (ث): در علم شیمی، بررسی ساختار مواد و فرایندها از دیدگاه ذره‌ای اهمیت ویژه‌ای دارد به طوری که دمای جسم را از همین دیدگاه مورد بررسی قرار می‌دهند.  
 (در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۵۲ تا ۵۴)

## ۱۲۵- گزینه ۲

(غرزاد نیقی‌کرمی)

عبارت‌های سوم و چهارم نادرست هستند. بررسی موارد:

- مورد اول: پس از ورود ماده غذایی به بدن ابتدا دمای غذا با بدن یکسان می‌شود (۳۷°C) اما در مرحله بعد که گوارش و سوختن و ساز آن می‌باشد، دما ثابت می‌ماند و انرژی تولید می‌شود. (مطابق نمودار ۳ صفحه ۵۹ کتاب درسی)  
 مورد دوم: با توجه به این که بستنی دارای شکر، چربی و مواد مغذی دیگری می‌باشد در مرحله گوارش گرمای بیش‌تری برای بدن تأمین می‌کند.  
 مورد سوم: با آن که در فرایندهای گرماده با جاری شدن انرژی سامانه به محیط دمای سامانه کاهش می‌یابد ( $\Delta\theta < 0$ ) اما در برخی فرایندها همانند انحلال گرماده، ممکن است به دلایلی همچون سریع بودن فرایند دمای محلول افزایش یابد.  
 مورد چهارم: با توجه به توضیح مرحله گوارش و سوختن و ساز که در مورد اول توضیح داده شده، این عبارت نادرست است.  
 مورد پنجم: مواد غذایی که استفاده می‌کنیم سامانه و بدن به عنوان محیط در نظر گرفته می‌شود.  
 (در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۵۸ و ۵۹)

## ۱۲۶- گزینه ۲

(علی رمضان)

بررسی موارد:

- مورد اول: نادرست. میانگین تندی دو نمونه در شرایطی برابر است که دمای یکسانی داشته باشند.  
 مورد دوم: درست. نمونه‌ای که دمای بالاتری دارد، میانگین انرژی جنبشی مولکول‌های آن بیشتر است.  
 مورد سوم: درست. با توجه به این که دمای دو ظرف یکسان است، چون مقدار ماده ظرف ۳ دو برابر ظرف ۲ است، انرژی گرمایی آن دو برابر خواهد بود.  
 عبارت چهارم: درست. مجموع انرژی جنبشی (انرژی گرمایی) به مقدار ماده و دما بستگی دارد. چون دما دو ظرف یکسان نیست، پس مجموع انرژی جنبشی آن‌ها یکسان نیست.  
 (در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۵۲، ۵۳، ۵۴، ۵۵ و ۵۶)

## ۱۲۷- گزینه ۳

(مسعود طبرسا)

$$c_A = \frac{1}{4} c_B$$

$$\Delta\theta_A = 1 / \Delta\theta_B$$

$$n_A = n_B \frac{m}{M} \rightarrow \frac{m_A}{M_A} = 2 \frac{m_B}{M_B} \Rightarrow \frac{m_A}{26} = 2 \frac{m_B}{90}$$

$$\Rightarrow m_A = 1 / 2 m_B$$

$$\frac{Q_A}{Q_B} = \frac{m_A}{m_B} \times \frac{c_A}{c_B} \times \frac{\Delta\theta_A}{\Delta\theta_B}$$

$$\Rightarrow \frac{Q_A}{Q_B} = \frac{1 / 2 m_B}{m_B} \times \frac{1 / 4 c_B}{c_B} \times \frac{1 / \Delta\theta_B}{\Delta\theta_B} = 0 / 45$$

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۵۶ تا ۵۸)

## ۱۲۸- گزینه ۳

(میر معین‌السلارات)



$$3953 / 3 - 3993 / 5 = 1 / 8 \text{ kJ} = 1800 \text{ J}$$

تبدیل ۱ مول (۱۲ گرم) گرانیفیت به الماس ۱۸۰۰ ژول گرما جذب می‌کند، پس:

$$? g = 1800 \text{ J} \times \frac{12 \text{ g}}{1800 \text{ J}} = 12 \text{ g}$$

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه ۶۲)

## ۱۲۹- گزینه ۱

(غرزاد نیقی‌کرمی)

- $\text{N}_2\text{H}_4$  (هیدرازین) ماده‌ای پرانرژی است که به عنوان سوخت موشک استفاده می‌شود و گرمای آزاد شده آن به تقریب دو برابر گرمای آزاد شده در همان شرایط در واکنش گاز نیتروژن با هیدروژن است ولی چون  $\Delta H$  آن به صورت منفی بیان می‌شود عدد  $\Delta H$  کوچکتر دارد (منفی‌تر است). بررسی سایر گزینه‌ها:  
 گزینه «۲»: این جمله مطابق متن کتاب درسی درست است.  
 گزینه «۳»: گرانیفیت سطح انرژی پایین‌تر داشته و پایدارتر است پس در سوختن کامل گرمای کمتری از الماس آزاد می‌کند و برای تولید همان مقدار گرما به جرم بیش‌تری نیاز است.  
 گزینه «۴»: در شرایط STP آب به حالت مایع تولید می‌شود و نسبت به حالتی که آب به صورت گاز تولید می‌شود گرمای بیش‌تری آزاد می‌شود.  
 (در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۶۲ و ۷۵)

## ۱۳۰- گزینه ۱

(میثم کوثری‌نکدری)

$$50 \text{ mL N}_2 \times \frac{1 \text{ L N}_2}{1000 \text{ mL N}_2} \times \frac{0 / 8 \text{ g N}_2}{1 \text{ L N}_2} \times \frac{1 \text{ mol N}_2}{28 \text{ g N}_2}$$

$$\times \frac{92 \text{ kJ}}{1 \text{ mol N}_2} \times \frac{70}{100} = 0 / 92 \text{ kJ} = 92 \text{ J}$$

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه ۶۲)

## ۱۳۱- گزینه ۴

(سراسری خارج کشور ریاضی ۹۴)

ابتدا جرم آب و اتیلن گلیکول را محاسبه می‌کنیم: (در مراحل حل آب را با A و اتیلن گلیکول را با B نشان می‌دهیم.)

$$m_A = 2 / 5 L_A \times \frac{1 \text{ kg A}}{1 L_A} \times \frac{1000 \text{ g A}}{1 \text{ kg A}} = 2500 \text{ g A}$$

$$m_B = 2 L_B \times \frac{1 / 1 \text{ kg B}}{1 L_B} \times \frac{1000 \text{ g B}}{1 \text{ kg B}} = 2200 \text{ g B}$$

حال گرمای جذب شده توسط آب و اتیلن گلیکول را به دست می‌آوریم:

$$Q_A = m_A c_A \Delta\theta = 2500 \times 4 / 2 \times 10 = 105000 \text{ J} = 105 \text{ kJ}$$

$$Q_B = m_B c_B \Delta\theta = 2200 \times 2 / 4 \times 10 = 52800 \text{ J} = 52 / 8 \text{ kJ}$$

$$Q = Q_A + Q_B \quad \text{کل گرمای مبادله شده برابر خواهد بود با:}$$

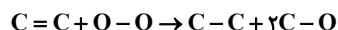
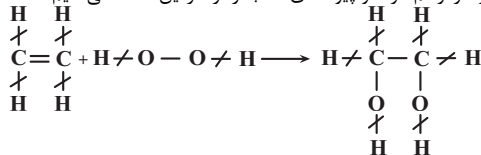
$$Q = 105 + 52 / 8 \rightarrow Q = 157 / 8 \text{ kJ}$$

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۵۷ و ۵۸)

## ۱۳۲- گزینه ۴

(مسعود عیسی‌زاده)

ساختار مواد را رسم کرده و پیوندهای مشابه را از طرفین حذف می‌کنیم:



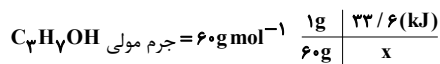
$$\Delta H = [(a + 266) + (a - 202)] - [a + (2 \times (a + 32))] = -a$$

$$\text{مقدار گرمای مبادله شده} = 22 / 4 \times \frac{-a}{28} = -0 / 8 \text{ kJ}$$

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۶۵ تا ۶۸)



روش تناسب:



$$\Rightarrow x = 6.0 \times 33 / 6 = 20.16 \text{ kJ} \Rightarrow \Delta H = -20.16 \text{ kJ}$$

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۵۸ و ۷۱)

## «۱۳۷-گزینۀ ۱»

(مسن رمعی کونکره)

ابتدا مجموع انرژی دریافتی این شخص را از صبحانه به دست می‌آوریم:

$$\text{شیر تخم‌مرغ پنیر نان} \\ ? \text{ kJ} = (100 \times 12) + (20 \times 20) + (20 \times 6) + (60 \times 3) \\ = 1200 + 400 + 120 + 180 = 1900 \text{ kJ}$$

هر ۴ / ۲۶ kJ به تقریب ۱ kcal است:

$$? \text{ min} = 1900 \text{ kJ} \times \frac{1 \text{ kcal}}{4 \text{ kJ}} \times \frac{1 \text{ h}}{190 \text{ kcal}} \times \frac{60 \text{ min}}{1 \text{ h}} \approx 143 \text{ min}$$

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

## «۱۳۸-گزینۀ ۳»

(میلاد شیخ‌الاسلامی فیاوی)

بررسی عبارتهای نادرست:

آ) در گرماسنج لیوانی  $\Delta H$  واکنش‌هایی را می‌توان اندازه گرفت که در حالت محلول باشند، پس  $\Delta H$  واکنش گازهای متان و اکسیژن که در حالت محلول نیستند، توسط این گرماسنج قابل انجام نیست.

ب) متان از تجزیه بی‌هوازی گیاهان توسط باکتری‌های زیر آب تولید می‌شود نه هوازی!

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۷۲، ۷۳ و ۷۴)

## «۱۳۹-گزینۀ ۲»

(اسامه پویشن)

اولاً ضرب ماده  $B_2$ ، ۲ است. پس اگر فرضاً  $30 -$  هم درست باشد برای ۲ مول از این ماده است! و دوماً در واکنش اول تغییر حالت بقیه مواد هم رخ می‌دهد و نمی‌توان عدد دقیقی برای این اتفاق بیان کرد. (رد مورد ۱ و ۴) در رابطه با مورد سوم باید گفت که گرما آزاد می‌شود نه جذب! (رد مورد سوم) اما به بررسی درستی مورد دوم می‌پردازیم. با توجه به اینکه  $X + 20 = 70$  پس  $X$  برابر با ۴۰ است. طبق واکنش دوم در این فرایند گرما آزاد می‌شود. پس یعنی فرآورده‌ها از واکنش‌دهنده‌ها پایدارتر هستند.

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۷۲ تا ۷۵)

## «۱۴۰-گزینۀ ۳»

(میلاد شیخ‌الاسلامی فیاوی)

ابتدا به کمک واکنش‌های ۲ تا ۴ و قانون هس،  $\Delta H$  واکنش موازنه‌شده را حساب می‌کنیم:

$$N_2H_4(l) + 2H_2O_2(l) \rightarrow N_2(g) + 4H_2O(l)$$

معادله ۲ بدون تغییر، معادله ۴ را معکوس و در ۲ ضرب می‌کنیم و معادله ۳ نیز در ۲ ضرب می‌شود تا معادله صورت سوال به دست آید. پس:

$$\Delta H \text{ واکنش نهایی} = \Delta H_2 + 2\Delta H_3 - 2\Delta H_4 = -622 \text{ kJ} \\ + (-572 \text{ kJ}) + 376 \text{ kJ} = -818 \text{ kJ}$$

۷ گرم کاهش جرم مخلوط واکنش به دلیل خروج گاز  $N_2$  است. حال از روی جرم  $N_2$ ، گرمای مبادله‌شده را به دست می‌آوریم:

$$? \text{ kJ} = 7 \text{ g } N_2 \times \frac{1 \text{ mol } N_2}{28 \text{ g } N_2} \times \frac{(-818 \text{ kJ})}{1 \text{ mol } N_2} = -204 \text{ kJ}$$

حال جرم  $PCl_5$  تجزیه شده را به دست می‌آوریم:

$$? \text{ g } PCl_5 = 204 \text{ kJ} \times \frac{1 \text{ mol } PCl_5}{116 \text{ kJ}} \times \frac{208 \text{ g } PCl_5}{1 \text{ mol } PCl_5} = 367 \text{ g } PCl_5$$

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۷۲ تا ۷۵)

(متین قنبری)

## «۱۳۳-گزینۀ ۲»

موارد (آ) و (ت) درست است. بررسی موارد نادرست:

ب) آنتالپی‌های پیوند کمک می‌کنند تا از یک روش محاسباتی برای تعیین  $\Delta H$  برخی از واکنش‌ها بهره برد.

پ) در معادله نمادی واکنش‌های شیمیایی، افزون بر مواد واکنش‌دهنده و فرآورده می‌توانیم کاتالیزورها را نیز به همراه حالت فیزیکی آنها نشان بدهیم. اما برای اینکه بتوانیم  $\Delta H$  واکنشی را با استفاده از آنتالپی‌های پیوند محاسبه کنیم، برخلاف مواد واکنش‌دهنده و فرآورده لزومی ندارد کاتالیزگر واکنش نیز گازی باشد؛ زیرا با اینکه کاتالیزگرها در واکنش شرکت می‌کنند، ولی در انتهای واکنش دست نخورده باقی می‌مانند. مثلاً با اینکه در نمایش معادله نمادی فرایند هابر به صورت

$$3H_2(g) + N_2(g) \xrightarrow{Fe(s)} 2NH_3(g)$$

مادهای (کاتالیزگر آهن) با حالت فیزیکی غیرگازی دیده می‌شود، اما می‌توانیم از آنتالپی‌های پیوند، برای تعیین  $\Delta H$  این واکنش استفاده کنیم.

(در پی غذای سالم) (شیمی ۱، صفحه ۶۲) (شیمی ۲، صفحه‌های ۶۵، ۶۶، ۶۷ و ۷۰)

## «۱۳۴-گزینۀ ۱»

(امین خوشنویسان)

فقط عبارت «ت» نادرست است.

تعداد کربن‌ها ( $n$ ) برابر ۱۰ عدد است. برای محاسبه تعداد  $H$  ها، تعداد پیوندهای دوگانه و حلقه را با هم جمع کرده و در عدد ۲ ضرب کرده و از رابطه  $2n+2$  کم می‌کنیم.

$$H: (2n + 2) - [(4 + 1) \times 2] \xrightarrow{n=10} H = 12$$

پس فرمول ترکیب داده شده  $C_{10}H_{12}O$  می‌باشد و فرمول مولکولی ۲-هپتانون  $C_7H_{14}O$  است مجموع شمار اتم‌ها در این دو مولکول به ترتیب ۲۳ و ۲۲ می‌باشد.

$$\text{مجموع شمار جفت پیوندی} = \frac{1 \times (4) + (12 \times 1) + (1 \times 2)}{2} = 27$$

نکته

برای محاسبه پیوند اشتراکی از رابطه زیر استفاده می‌شود:

$$\text{تعداد پیوند اشتراکی} = \frac{(4 \times C) + (H) + (2 \times O)}{2}$$

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۶۸ تا ۷۰)

## «۱۳۵-گزینۀ ۲»

(امیر ابراهیمی)

مورد اول: نادرست. ترکیبات (I) و (II) به ترتیب دارای گروه‌های عاملی کربونیل و هیدروکسیل می‌باشند. ماده آلی میخک جزء کتون‌ها بوده است؛ ترکیب (I) آلدهید است. ماده آلی موجود در گشنیز دارای گروه عاملی هیدروکسیل است.

مورد دوم: درست. هر دو ترکیب دارای فرمول مولکولی  $C_6H_{12}O$  می‌باشند. بنابراین جرم مولی یکسان دارند و با هم ایزومرند.

مورد سوم: نادرست. شمار پیوندهای کووالانسی در هر دو ترکیب با هم برابر است (۱۹ پیوند) مورد چهارم: نادرست. ترکیب (II) دارای گروه عاملی هیدروکسیل و ترکیب (I) دارای گروه عاملی کربونیل بوده و یک آلدهید است.

مورد پنجم: درست. ترکیب (II) یک پیوند دوگانه بین اتم‌های کربن دارد. بنابراین در واکنش با یک مول  $H_2$  به یک مول الکل سیرشده تبدیل می‌شود.

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۶۸ تا ۷۰)

## «۱۳۶-گزینۀ ۳»

(سر اسری قارچ کشور تهری ۹۳)

$$Q = mc\Delta T \Rightarrow Q = 100 \times 4 / 2 \times (100 - 20) = 32600 \text{ J} = 33 / 6 \text{ kJ}$$

روش استوکیومتری:

$$? \text{ kJ} = 1 \text{ mol } C_7H_7OH \times \frac{60 \text{ g } C_7H_7OH}{1 \text{ mol } C_7H_7OH} \times \frac{-33 / 6 \text{ kJ}}{1 \text{ g } C_7H_7OH} = -20.16 \text{ kJ}$$

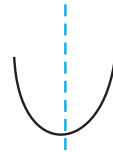


## ریاضی ۳ پایه مرتبط

## ۱۴۱- گزینه ۲»

(سیر مثبتی هاشمی)

$$f(x) = (4x^2 - 4x + 1) - (x^2 + 8x + 16) + 2 = 3x^2 - 12x - 13$$



با توجه به اینکه  $f(x)$  یک سهمی است، این تابع هنگامی یک به یک است که رأس سهمی یا همان محور تقارن در بازه مورد نظر قرار نداشته باشد مگر در ابتدا و انتهای بازه.

$$x_s = \frac{-b}{2a} = \frac{-12}{6} = 2$$

رأس سهمی

(تابع) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۵۷ تا ۷۰) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۹)

## ۱۴۲- گزینه ۲»

(مهمربار پیشوایی)

ابتدا ضابطه تابع خطی  $f$  را معکوس می‌کنیم:

$$y = x + 3 \Rightarrow y - 3 = x \Rightarrow f^{-1}(x) = x - 3$$

حالا داریم:

$$g(f^{-1}(x)) = (x - 3)^2 - 5(x - 3) + 1$$

$$\Rightarrow g(f^{-1}(x)) = x^2 - 6x + 9 - 5x + 15 + 1 = x^2 - 11x + 25 = 0$$

$$S = x_1 + x_2 = \frac{-b}{a} = 11$$

(تابع) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۵۷ تا ۷۰) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۹)

## ۱۴۳- گزینه ۳»

(سویل ساسانی)

با توجه به فرض سوال داریم:

$$f^{-1}(16) = 4 \rightarrow f(4) = 16 \rightarrow 12 + 2 + a - 3 = 16$$

$$\Rightarrow a = 5$$

یعنی  $f(x) = 3x + \sqrt{x} + 2$  حال با جایگذاری اعداد گزینه‌ها در  $f$  باید به  $3/25$  برسیم:

$$x = \frac{1}{16} \rightarrow y = 3\left(\frac{1}{16}\right) + \frac{1}{4} + 2 \times$$

$$x = \frac{1}{9} \rightarrow y = 3\left(\frac{1}{9}\right) + \frac{1}{3} + 2 \times$$

$$x = \frac{1}{4} \rightarrow y = 3\left(\frac{1}{4}\right) + \frac{1}{2} + 2 = 0.75 + 0.5 + 2 = 3.25 = 3/25 \checkmark$$

$$x = 1 \rightarrow y = 3(1) + 1 + 2 \times$$

$$f^{-1}(a) = b \iff f(b) = a$$

توجه:

(تابع) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۵۷ تا ۷۰) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۹)

## ۱۴۴- گزینه ۴»

(رمان پوررمیم)

نقطه  $(4, 2)$  بر روی نمودار وارون تابع  $y = \frac{1}{3}f(-3x)$  واقع است بنابراین تابع

$$y = \frac{1}{3}f(-3x) \text{ از نقطه } (2, 4) \text{ می‌گذرد:}$$

$$4 = \frac{1}{3}f(-3 \times 2) \Rightarrow 8 = f(-6) \Rightarrow f^{-1}(8) = -6$$

(تابع) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۵۷ تا ۷۰) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۹)

## ۱۴۵- گزینه ۴»

(سعید پناهی)

با توجه به اینکه  $f$  تابعی یک به یک می‌باشد، لذا داریم:

$$f(x + 2f(x)) = f(5x + 2) \Rightarrow x + 2f(x) = 5x + 2$$

$$\Rightarrow 2f(x) = 4x + 2 \Rightarrow f(x) = 2x + 1$$

$$f(f(x)) = 2(2x + 1) + 1 = 4x + 3$$

$$\Rightarrow f(f(0)) = 4(0) + 3 = 3$$

(تابع) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۵۷ تا ۷۰) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۹)

## ۱۴۶- گزینه ۳»

(بابک سارات)

$$f(x) = \frac{1}{2}x + 3 \Rightarrow f^{-1}(x) = 2x - 6$$

$$g(x) = \frac{-1}{4}x + 1 \Rightarrow g^{-1}(x) = -4x + 4$$

$$\frac{g^{-1}}{f^{-1}} = \frac{-4x + 4}{2x - 6} = -2 \Rightarrow x = 7$$

$$7 = \{2, 3, 5\}$$

(تابع) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۵۷ تا ۷۰) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۹)

## ۱۴۷- گزینه ۳»

(مهمربار پیشوایی)

تمام توابع خواسته شده را ابتدا به دست می‌آوریم:

$$f^{-1} = \{(1, -1), (2, 1), (3, 2), (-1, 0)\}$$

$$f^2 = \{(-1, 1), (1, 4), (2, 9), (0, 1)\}$$

$$f^{-1} \circ (f^2) = \{(-1, -1), (0, -1)\}$$

$$f^{-1} = \{(-1, 0), (1, 1), (2, 2), (0, -2)\}$$

حالا خواهیم داشت:

$$\frac{f^{-1} \circ (f^2)}{f^{-1}} = \{(-1, \frac{-1}{0}), (0, \frac{1}{1})\}$$

که تنها عضو قابل قبول آن  $(0, \frac{1}{1})$  است که مجموع دامنه و برد آن  $0 + \frac{1}{1} = \frac{1}{1}$  است.

(تابع) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۵۷ تا ۷۰) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۹)

## ۱۴۸- گزینه ۴»

(رمان پوررمیم)

وارون تابع  $f(x)$ ، خط  $y = 1 - 2x$  را در نقطه‌ای به عرض ۵ قطع می‌کند پس

$$5 = 1 - 2x \Rightarrow x = -2 \Rightarrow f^{-1}(-2) = 5$$

می‌توان نوشت:

بنابراین داریم:

$$f(5) = -2 \Rightarrow 5m + 3 = -2 \Rightarrow m = -1$$

$$f(m-1) \xrightarrow{m=-1} f(-2) = 3 - (-1)(-2)^2$$

$$= 3 + 4 = 7$$

(تابع) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۵۷ تا ۷۰) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۹)

## ۱۴۹- گزینه ۳»

(سویل ساسانی)

معکوس توابع  $g^{-1}$  و  $f$  را به دست می‌آوریم:معکوس تابع  $g^{-1}$ :

$$y = \sqrt[3]{x-1} + 1 \xrightarrow{\text{تعویض جای } x, y} x = \sqrt[3]{y-1} + 1$$

$$\rightarrow x - 1 = \sqrt[3]{y-1}$$

$$\rightarrow \text{توان } 3 \rightarrow (x-1)^3 = y-1 \Rightarrow y = (x-1)^3 + 1$$

معکوس تابع  $f$ :

$$f(x) = y = \log_{\frac{x}{5}} \xrightarrow{\text{تعویض جای } y, x} x = \log_{\frac{y}{5}} \rightarrow 0 / 5^x = y$$

$$= f^{-1}(x)$$



(سویل مسن فان پور)

## ۱۵۲- گزینه ۲

نکته: وارون تابع  $f(x) = \frac{ax+b}{cx+d}$  به فرم  $f^{-1} = \frac{-dx+b}{cx-a}$  است.

با توجه به نکته فوق برای  $f^{-1}(x)$  داریم:

$$f^{-1}(x) = \frac{-mx+1}{2x-1}; f(x) = f^{-1}(x) \Rightarrow \frac{x+1}{2x+m} = \frac{-mx+1}{2x-1}$$

$$\Rightarrow 2x^2 + x - 1 = -2mx^2 - m^2x + 2x + m$$

$$\Rightarrow \frac{(2m+2)x^2 + (m^2-1)x - 1 - m}{2(m+1)(m-1)(m+1)} = 0$$

$$\Rightarrow (m+1)(2x^2 + (m-1)x - 1) = 0$$

$$\xrightarrow{m+1 \neq 0} 2x^2 + (m-1)x - 1 = 0$$

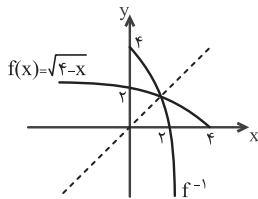
$$S = \frac{-b}{a} = \frac{-(m-1)}{2} = -\frac{m-1}{2} \rightarrow m-1 = 10 \rightarrow m = 11$$

(تابع) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۵۷ تا ۷۰) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۹)

(سراسری ریاضی ۱۴۰۰)

## ۱۵۳- گزینه ۳

تابع  $f(x) = \sqrt{4-x}$  را رسم می‌کنیم:



با توجه به نمودار تابع  $f(x)$ ، در صورت هرگونه انتقال افقی یا عمودی تابع  $f$ ، نقطه‌ی تقاطع نمودار  $f$  و وارون آن روی خط  $y = x$  قرار خواهد داشت.

با توجه به صورت سؤال، منحنی به دست آمده بعد از انتقال‌های افقی و عمودی نمودار وارون خود را در نقطه‌ای به عرض ۱ قطع کرده است، بنابراین نقطه‌ی  $(1, 1)$  روی این منحنی قرار دارد. حال اگر منحنی را ۱ واحد به پایین انتقال دهیم محل برخورد آن با محور  $x$  ها نقطه‌ی  $(1, 0)$  خواهد شد.

(تابع) (ریاضی، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۱۷) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۵۷ تا ۷۰) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۹)

(سروش موئینی)

## ۱۵۴- گزینه ۳

$$f(x) = \frac{x(x-2)}{x(x+1)} = \frac{x-2}{x+1}, x \neq 0$$

$$D_f = \mathbb{R} - \{-1, 0\}, \mathbb{R}_f = \mathbb{R} - \{-2, 1\}$$

پس:

پس:  $D_{f^{-1}} = \mathbb{R} - \{-2, 1\}$  و برای شرط  $f^{-1}(x) \in D_{f^{-1}}$  داریم:

$$f^{-1}(x) = \frac{-x-2}{x-1} = \frac{x+2}{1-x} \neq 1, -2 \Rightarrow x \neq \frac{-1}{2}, 4$$

و بنابراین دامنه  $f^{-1} \circ f^{-1}$  می‌شود  $\mathbb{R} - \{-2, \frac{-1}{2}, 1, 4\}$  که شامل ۳ عدد صحیح نیست.

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۹)

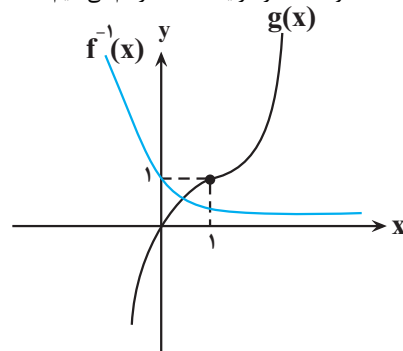
(امیرحوشنگ انصاری)

## ۱۵۵- گزینه ۳

اول اینکه می‌دانیم  $f \circ f^{-1}(x) = x, x \in \mathbb{R}_f$  پس باید برد تابع  $f(x)$  را پیدا کنیم.

$$f(x) = x + [x]$$

حال دو تابع  $f^{-1}(x)$  و  $g(x)$  را در یک دستگاه رسم می‌کنیم:



پس نمودار  $f^{-1}(x)$  و  $g(x)$  یک نقطه برخورد دارند.

(تابع) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۵۷ تا ۷۰) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۹)

## ۱۵۰- گزینه ۱

(عمودی براتی)

برای یافتن تابع  $g$ ، در تابع  $f^{-1}(x)$  به جای  $x$ ،  $x+4$  قرار می‌دهیم:

$$f(x) \xrightarrow{\text{واحد به سمت چپ}} f^{-1}(x) \xrightarrow{\text{واحد به سمت چپ}} f^{-1}(x+4)$$

$$\rightarrow g(x) = f^{-1}(x+4)$$

تلاقی تابع  $f^{-1}(x+4)$  و  $x-3$  را می‌یابیم:

$$f^{-1}(x+4) = x-3 \xrightarrow{\text{از دو طرف f می‌گیریم}} f(f^{-1}(x+4)) = f(x-3)$$

$$\rightarrow x+4 = f(x-3)$$

با در نظر گرفتن  $f(x) = -x + \sqrt{x+4}$  داریم:

$$x+4 = -(x-3) + \sqrt{x-3+4} \rightarrow 2x+1 = \sqrt{x+1}$$

$$\rightarrow (2x+1)^2 = (\sqrt{x+1})^2$$

$$\Rightarrow 4x^2 + 4x + 1 = x + 1 \rightarrow 4x^2 + 3x = 0 \rightarrow \begin{cases} x = 0 \\ x = -\frac{3}{4} \end{cases}$$

پس فقط در یک نقطه برخورد دارند.

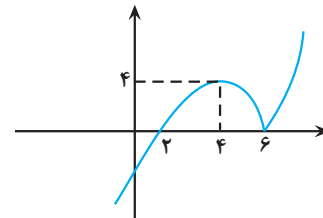
(تابع)

(ریاضی، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۱۷) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۵۷ تا ۷۰) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۹)

## ۱۵۱- گزینه ۲

(مصطفی کریمی)

نمودار  $y = |x-2| |x-6|$  را رسم می‌کنیم و همانطور که مشخص است تابع در بازه  $(4, 6)$  نزولی است.



ضابطه آن در این بازه  $-(x-2)(x-6)$  است که آن را مساوی ۳ قرار می‌دهیم:

$$-(x-2)(x-6) = 3 \rightarrow x^2 - 8x + 12 = -3$$

$$\rightarrow x^2 - 8x + 15 = 0 \rightarrow (x-3)(x-5) = 0$$

$$\rightarrow x < \frac{3}{5}$$

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۹)

که  $x = 5$  قابل قبول است.



برای علامت  $c$ ، کافی است دقت کنیم که دامنه تابع  $x > 0$  است، پس برد تابع وارون

نیز باید اعداد مثبت باشد. پس  $(x + \sqrt{x^2 + 1})$  قابل قبول است و در نتیجه  $c = 1$  خواهد بود. پس داریم:

$$a + b + c = 1 + (-3) + 1 = -1$$

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۹)

### ۱۵۹- گزینه «۳»

(سویل حسن‌فان‌پور)

اگر در معادله به جای  $x$ ، عدد  $-1$  را قرار دهیم، داریم:

$$\begin{aligned} f^{-1}(4) &= -2 \rightarrow f(-2) = 4 \\ x = -1 &\rightarrow f(-4 + 2) + 2f(3 - 5) = 3g(-2 - 1) - g(-1 - 2) + 5 \\ &\rightarrow 3f(-2) = 2g(-3) + 5 \\ &\rightarrow 3 \times 4 = 2g(-3) + 5 \\ &\rightarrow 2g(-3) = 7 \rightarrow g(-3) = \frac{7}{2} \end{aligned}$$

$$\Rightarrow g^{-1}\left(\frac{7}{2}\right) = -3$$

(تابع) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۵۷ تا ۷۰) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۹)

### ۱۶۰- گزینه «۲»

(علی اصغر شریفی)

ابتدا معادله داده شده را ساده می‌کنیم و توابع را جای‌گذاری می‌کنیم:

$$\begin{aligned} f^{-1}(2g(x)) = x &\Rightarrow 2g(x) = f(x) \Rightarrow x^3 + 1 = 2\sqrt[3]{2x - 1} \\ &\Rightarrow \frac{x^3 + 1}{2} = \sqrt[3]{2x - 1} \end{aligned}$$

اگر تابع  $h$  را به صورت  $h(x) = \frac{x^3 + 1}{2}$  تعریف کنیم، وارون آن برابر با

با توجه به آن که  $h$  تابعی اکیداً صعودی است، پس وارون خود را روی خط  $y = x$  قطع می‌کند:

$$h(x) = x \Rightarrow \frac{x^3 + 1}{2} = x \Rightarrow x^3 - 2x + 1 = 0$$

$$\Rightarrow (x - 1)(x^2 + x - 1) = 0$$

ریشه عبارت درجه اول بالا ۱ و حاصل ضرب ریشه‌های عبارت درجه دوم بالا  $-1$  است. پس حاصل ضرب سه ریشه معادله بالا برابر با  $-1$  است.

(تابع) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۵۷ تا ۷۰) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۹)

### ریاضی پایه

### ۱۶۱- گزینه «۴»

(امیرمسین نیکان)

برای حل این سوال، اطلاعات داده شده را به صورت ریاضی می‌نویسیم:

$$A = -\sqrt[4]{1296} = -\sqrt[4]{6^4} = -6$$

$$B = \sqrt[5]{-243} = \sqrt[5]{(-3)^5} = -3$$

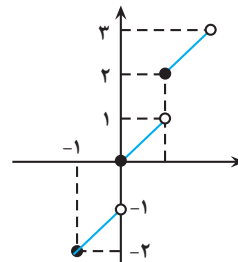
$$\rightarrow A - B = -6 - (-3) = -6 + 3 = -3$$

(توان‌های کویا و عبارت‌های جبری) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۵۴ تا ۵۸)

### ۱۶۲- گزینه «۴»

(ممدابراهیم تونزنده‌ناتی)

$$\begin{aligned} \frac{3}{\sqrt[6]{2\sqrt{27} - 3\sqrt{3}}} &= \frac{3}{\sqrt[6]{2\sqrt{9 \times 3} - 3\sqrt{3}}} \\ &= \frac{3}{\sqrt[6]{6\sqrt{3} - 3\sqrt{3}}} = \frac{3}{\sqrt[6]{3\sqrt{3}}} = \frac{3}{\sqrt[6]{3^{\frac{3}{2}}}} = \frac{3}{\sqrt[4]{3}} \end{aligned}$$



مطابق شکل برد همه اعداد بین دو عدد متوالی است که ابتدای بازه عدد زوج و انتهای بازه فرد است.

$$R_f = \dots \cup [-2, -1) \cup [0, 1) \cup [2, 3) \cup [4, 5) \cup \dots$$

حالا حل معادله:

$$x = x^4 - 2x^2 + x \rightarrow x = 0, \sqrt{2}, -\sqrt{2} \rightarrow \text{مجموع ریشه‌های قابل قبول}$$

دقت کنید که  $x = \sqrt{2}$  جزو  $R_f$  نمی‌باشد.

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۹)

### ۱۵۶- گزینه «۲»

(مهمربسار پیشوایی)

در ضابطه  $f(x)$ ، رادیکال اول را  $a$  و رادیکال دوم را  $b$  قرار می‌دهیم پس داریم:

$$y = (a + b)^3$$

طرفین عبارت را به توان ۳ می‌رسانیم:

$$(a + b)^3 = a^3 + b^3 + 3ab(a + b)$$

$$y^3 = \frac{x^3 + \sqrt{x^6 + 1}}{a^3} + \frac{x^3 - \sqrt{x^6 + 1}}{b^3} + 3\sqrt[3]{\frac{-1}{ab}}(y)$$

$$y^3 = 2x^3 - 3y \Rightarrow y^3 + 3y = 2x^3 \Rightarrow \frac{y^3 + 3y}{2} = x^3$$

$$\Rightarrow \sqrt[3]{\frac{y^3 + 3y}{2}} = x \Rightarrow f^{-1}(x) = \sqrt[3]{\frac{x^3 + 3x}{2}}$$

(تابع) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۵۷ تا ۷۰) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۹)

### ۱۵۷- گزینه «۱»

(مصطفی کریمی)

نقطه  $A(1, 3)$  را جای‌گذاری می‌کنیم:

$$3 = 2f(2) + 5 \rightarrow f(2) = -1 \rightarrow f^{-1}(-1) = 2$$

حالا با توجه به  $f^{-1}(5 - x) - 2 = 4f^{-1}(5 - x) - 2$  مقدار  $5 - x$  را مساوی  $-1$  قرار می‌دهیم و داریم:

$$\rightarrow \text{جای‌گذاری} \quad 5 - x = -1 \rightarrow x = 6$$

$$y_0 = 4f^{-1}(-1) - 2 = 4(2) - 2 = 6$$

پس نقطه  $B(6, 6)$  حتماً روی  $y = 4f^{-1}(5 - x) - 2$  قرار دارد.

(تابع) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۵۷ تا ۷۰) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۹)

### ۱۵۸- گزینه «۳»

(دانیال ابراهیمی)

وارون تابع  $f$  را به دست می‌آوریم:

$$y = \frac{3x^2 + b}{6x} \rightarrow \text{وارون} \rightarrow x = \frac{3y^2 + b}{6y}$$

$$\Rightarrow 6xy = 3y^2 + b \Rightarrow 3y^2 - 6xy + b = 0$$

$$\Rightarrow y = \frac{6x \pm \sqrt{36x^2 - 12b}}{6}$$

$$\rightarrow \text{ساده‌سازی} \rightarrow y = x \pm \sqrt{x^2 - \frac{b}{3}} \Rightarrow \begin{cases} a = 1 \\ \frac{-b}{3} = 1 \Rightarrow b = -3 \end{cases}$$





$$=(x+3)-(x-5)=8$$

و در نتیجه  $t=4$  و داریم:

$$\begin{cases} \sqrt{x+3} + \sqrt{x-5} = 4 \\ \sqrt{x+3} - \sqrt{x-5} = 2 \end{cases} \rightarrow 2\sqrt{x+3} = 6 \Rightarrow \sqrt{x+3} = 3$$

حالا به توان دو می‌رسانیم:

$$x+3=9 \rightarrow x=6$$

و در نهایت جایگذاری می‌کنیم:

$$\sqrt{x^2 - 5x + 3} = \sqrt{6^2 - 5 \times 6 + 3} = \sqrt{9} = 3$$

(توان های کویا و عبارت های جبری) (ریاضی، صفحه‌های ۶۲ تا ۶۸)

(سروش موئینی)

### ۱۶۸- گزینه ۲

$$7 - 4\sqrt{3} = (2 - \sqrt{3})^2$$

$$\Rightarrow \sqrt{7 - 4\sqrt{3}} = 2 - \sqrt{3}$$

$$9 - 4\sqrt{5} = (\sqrt{5} - 2)^2$$

$$\Rightarrow \sqrt{9 - 4\sqrt{5}} = \sqrt{5} - 2$$

پس منخرج می‌شود  $\sqrt{5} - \sqrt{3}$  و داریم:

$$\frac{\sqrt{5^3} - \sqrt{3^3}}{\sqrt{5} - \sqrt{3}} = \sqrt{5^2} + \sqrt{3^2} + \sqrt{5} \times \sqrt{3} = 8 + \sqrt{15}$$

(توان های کویا و عبارت های جبری) (ریاضی، صفحه‌های ۶۲ تا ۶۸)

(سویل حسن‌نادر)

### ۱۶۹- گزینه ۱

برای محاسبه  $a+b$ ، ابتدا معادله زیر را به توان ۲ می‌رسانیم:

$$a^2 - b^2 = 5 \rightarrow (a-b)(a+b) = 5$$

$$\xrightarrow{\text{به توان ۲}} (a^2 + b^2 - 2ab)(a^2 + b^2 + 2ab) = 5^2$$

$$(t-6)(t+6) = 25 \rightarrow t^2 - 36 = 25 \rightarrow t^2 = 61 \xrightarrow{t>0} t = \sqrt{61}$$

$$(a+b)^2 = a^2 + b^2 + 2ab = \sqrt{61} + 6 \rightarrow a+b = \sqrt{6} + \sqrt{61}$$

(توان های کویا و عبارت های جبری) (ریاضی، صفحه‌های ۶۲ تا ۶۸)

(علی اصغر شریفی)

### ۱۷۰- گزینه ۱

با توجه به مقدار  $a$  داریم:

$$a = \frac{\sqrt{2} + \sqrt{20}}{2} \Rightarrow a^2 = \frac{2 + \sqrt{20}}{4} = \frac{2 + 2\sqrt{5}}{4} = \frac{1 + \sqrt{5}}{2}$$

$$\Rightarrow (2a^2 - 1)^2 = 5 \Rightarrow 4a^4 - 4a^2 + 1 = 5$$

$$\Rightarrow a^4 - a^2 - 1 = 0 \Rightarrow a^4 = a^2 + 1$$

حال عبارت خواسته شده را ساده می‌کنیم:

$$\frac{1}{a^2 - a + 1} + \frac{1}{a^2 + a + 1} = \frac{1}{(a^2 + 1) - a} + \frac{1}{(a^2 + 1) + a}$$

$$= \frac{2(a^2 + 1)}{(a^2 + 1)^2 - a^2} = \frac{2(a^2 + 1)}{a^4 + a^2 + 1}$$

با جای گذاری  $a^4 + 1 = a^2$  در عبارت بالا خواهیم داشت:

$$\frac{1}{a^2 - a + 1} + \frac{1}{a^2 + a + 1} = \frac{2a^2}{a^2 + a^2} = 1$$

(توان های کویا و عبارت های جبری) (ریاضی، صفحه‌های ۶۲ تا ۶۸)

$$= \frac{3}{1\sqrt{3^3}} = \frac{3}{\sqrt{3}} \Rightarrow \frac{3}{\sqrt{3}} \times \frac{\sqrt{3^3}}{\sqrt{3^3}} = \frac{3\sqrt{27}}{3}$$

$$= \sqrt{27} \rightarrow \frac{\sqrt{27}}{\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{27}}{\sqrt{3^2}} = \sqrt{3}$$

(توان های کویا و عبارت های جبری) (ریاضی، صفحه‌های ۵۹ تا ۶۱)

(علی غریبی)

### ۱۶۳- گزینه ۲

$$a^6 + b^6 = (a^2)^3 + (b^2)^3$$

$$= (a^2 + b^2)(a^4 + b^4 - a^2b^2) = (a^2 + b^2)((a^2 + b^2)^2 - 2a^2b^2 - a^2b^2)$$

$$= (1)(1) - 2a^2b^2 = 1 - 2a^2b^2$$

(توان های کویا و عبارت های جبری) (ریاضی، صفحه‌های ۳۷ تا ۶۸)

(علی غریبی)

### ۱۶۴- گزینه ۱

ابتدا هر عبارت را جداگانه گویا می‌کنیم و سپس با هم جمع و تفریق می‌کنیم:

$$\left. \begin{aligned} \frac{1}{\sqrt{2}+1} \times \frac{\sqrt{2}-1}{\sqrt{2}-1} &= \sqrt{2}-1 \\ \frac{1}{\sqrt{3}+\sqrt{2}} \times \frac{\sqrt{3}-\sqrt{2}}{\sqrt{3}-\sqrt{2}} &= \sqrt{3}-\sqrt{2} \\ \frac{1}{2+\sqrt{3}} \times \frac{2-\sqrt{3}}{2-\sqrt{3}} &= 2-\sqrt{3} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \sqrt{2}-1 + \sqrt{3}-\sqrt{2} + 2-\sqrt{3} = -1+2=1$$

(توان های کویا و عبارت های جبری) (ریاضی، صفحه‌های ۶۲ تا ۶۸)

(پیمان طیار)

### ۱۶۵- گزینه ۲

$$\sqrt{(\sqrt{2} + \sqrt{3})^2} \times \sqrt{10 - 2\sqrt{21}} \rightarrow \sqrt{7 + 2\sqrt{21} + 3} \times \sqrt{10 - 2\sqrt{21}}$$

$$\rightarrow \sqrt{10 + 2\sqrt{21}} \times \sqrt{10 - 2\sqrt{21}} \rightarrow \sqrt{10^2 - (2\sqrt{21})^2}$$

$$\sqrt{100 - 4(21)} = \sqrt{16} = \sqrt{4^2} = 4$$

(توان های کویا و عبارت های جبری) (ریاضی، صفحه‌های ۵۴ تا ۵۸ و ۶۲ تا ۶۸)

(قیمه ولی‌زاده)

### ۱۶۶- گزینه ۲

$$\frac{3\sqrt{216}}{\sqrt{10} \cdot 216} = \frac{3 \times \sqrt{2^3 \cdot 3^3}}{\sqrt{10} \cdot 2^3 \cdot 3^3} = \frac{3 \times \sqrt{2^3 \cdot 3^3}}{\sqrt{2 \cdot 5} \cdot 2^3 \cdot 3^3}$$

$$= \frac{3 \times 2 \times 3}{\sqrt{2} \cdot 10} = \frac{18}{\sqrt{2} \cdot 10} = \frac{9}{5\sqrt{2}} = \frac{9}{5} \cdot \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = \frac{9\sqrt{2}}{10}$$

(توان های کویا و عبارت های جبری) (ریاضی، صفحه‌های ۳۸ تا ۶۱)

(مصطفی کریمی)

### ۱۶۷- گزینه ۲

اگر  $t = \sqrt{x+3} + \sqrt{x-5}$  قرار دهیم، طبق حاصل ضرب زیر داریم:

$$2t = (\sqrt{x+3} - \sqrt{x-5})(\sqrt{x+3} + \sqrt{x-5})$$



## زمین شناسی

## ۱۷۱- گزینه ۱

(کلنوش شمس)

$$Q = A \times V$$

$$Q = 50 \times 10 = 500 \frac{m^3}{s}$$

رودخانه وارد ۲ حوضه آبریز جدید یعنی فلات مرکزی و خلیج فارس و دریای عمان می‌شود و هر سری ۲۰٪ از دبی کم می‌شود. در نهایت دبی آب در حوضه خلیج فارس می‌شود.

$$500 \times 0.8 \times 0.8 = 320 \frac{m^3}{s}$$

فارس می‌شود.

صورت سوال میزان آب در یک ساعت را خواسته پس:

$$320 \frac{m^3}{s} \times 60 \frac{s}{min} \times 60 \frac{min}{hour} = 1152000 \frac{m^3}{h}$$



(منابع آب و خاک) (زمین‌شناسی، صفحه ۴۳)

## ۱۷۲- گزینه ۱

(فرشید مشعربور)

در قسمتی از یک رود دارای پیچ‌وخم که سرعت آب در آن حداکثر است (بخش مقعر رود بخش B در سوال)، عمق رود بیشتر بوده و میزان تخریب و فرسایش در آن حداکثر و میزان رسوب‌گذاری حداقل خواهد بود. میزان رسوب‌گذاری در بخش محدب رود (بخش A) بیشتر است.

(سراسری دافل کشور تهریز ۱۴۰۰)

## ۱۷۳- گزینه ۴

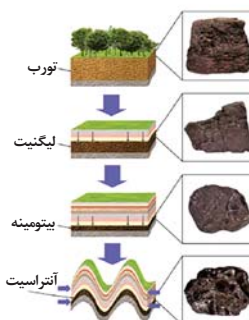
برای تشکیل ذخایر نفت و گاز جاندارانی مانند پلانکتون‌ها مهم‌ترین منشأ مواد آلی هستند و هم‌چنین باکتری‌ها برای تجزیه مواد نیز اهمیت دارند.

(منابع معدنی و ذخایر انرژی، زیر بنای تمدن و توسعه) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۳۶ و ۳۷)

## ۱۷۴- گزینه ۲

(صغری اصل‌معموری)

در فرایندهای زغال‌شدگی از تورب تا آنتراسیت، تغییرات زیادی رخ می‌دهد و سبب می‌شود با خروج تدریجی آب و مواد فرار، درصد کربن در سنگ حاصل، افزایش یابد و کیفیت و توان تولید انرژی زغال‌سنگ بهتر شود.



(منابع معدنی و ذخایر انرژی، زیر بنای تمدن و توسعه) (زمین‌شناسی صفحه ۳۸)

## ۱۷۵- گزینه ۲

(امیرعلی ملکه آرا)

موارد اول و دوم به اشتباه شماره‌گذاری شده است!

برسی نقشه‌های زمین‌شناسی و بازدید صحرایی بر شناسایی ذخایر زیرسطحی و پنهان اولویت دارد. (منابع معدنی و ذخایر انرژی، زیر بنای تمدن و توسعه) (زمین‌شناسی صفحه ۳۱)

## ۱۷۶- گزینه ۱

(مامر پیغمریان)

به نوع شفاف و قیمتی کانی الیومین زبرجد گفته می‌شود.

(منابع معدنی و ذخایر انرژی، زیر بنای تمدن و توسعه) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۳۴ و ۳۵)

## ۱۷۷- گزینه ۳

(مهم‌فرزاد پیرفوری)

زبرجد نوع شفاف و قیمتی الیومین می‌باشد که سیلیکاتی است و گارنت هم نوعی کانی سیلیکاتی می‌باشد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: «سخت‌ترین کانی در مقیاس موهس الماس است که غیرسیلیکاتی می‌باشد (دارای کربن خالص است) و معروف‌ترین و گران‌ترین سیلیکات بریلیم زمرد است که نوعی کانی سیلیکاتی می‌باشد.

گزینه ۲: «تورکواز همان فیروزه است که نوعی کانی فسفاتی (غیرسیلیکاتی) می‌باشد ولی عقیق نوعی کانی سیلیسی می‌باشد.

گزینه ۴: «یاقوت سخت‌ترین کانی بعد الماس می‌باشد که غیرسیلیکاتی است اما زبرجد نوعی کانی سیلیکاتی می‌باشد.

(منابع معدنی و ذخایر انرژی، زیر بنای تمدن و توسعه) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۳۴، ۳۵ و ۳۶)

## ۱۷۸- گزینه ۳

(مهم‌صالح زریں)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: « $CuFeS_2$  یا کالکوپیریت مهم‌ترین کانه کانسنگ فلز مس است.

گزینه ۲: «کالکوپیریت همراه با کانی‌های باطله مختلفی مانند کوارتز، فلدسپار، میکا، کانی‌های رسی، پیریت و ... کانسنگ مس را تشکیل می‌دهند.

گزینه ۳: «سرب در کانسنگ‌های گرمایی و رسوبی تشکیل می‌شود.

گزینه ۴: «گاهی هوازدگی سنگ‌ها، باعث می‌شود تا کانی‌های آن در رسوبات تخریبی رودخانه به علت چگالی زیاد ته‌نشین شده و به‌صورت خالص قابل بهره‌برداری شود، مانند پلاسره‌های طلا، الماس، پلاتین و ...

(منابع معدنی و ذخایر انرژی، زیر بنای تمدن و توسعه) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۲۹، ۳۰ و ۳۱)

## ۱۷۹- گزینه ۳

(روزبه اسحاقیان)

افزایش شیب زمین، رطوبت خاک و تراکم خاک باعث افزایش میزان رواناب می‌شود. ولی هرچه میزان گیاهک بیشتر باشد، میزان رواناب کمتر می‌شود. (رابطه معکوس)

(منابع آب و خاک) (زمین‌شناسی، صفحه ۴۲)

## ۱۸۰- گزینه ۴

(روزبه اسحاقیان)

کانی کربنوم با ترکیب شیمیایی اکسید آلومینوم، نام علمی یاقوت است. کربنوم به دو رنگ آبی (یاقوت کبود) و قرمز (یاقوت سرخ) دیده می‌شود. این کانی بعد از الماس، سخت‌ترین کانی می‌باشد.

الماس در مقیاس موهس دارای درجه سختی ۱۰ و کربنوم بعد از الماس دارای درجه سختی ۹ می‌باشد.

(منابع معدنی و ذخایر انرژی، زیر بنای تمدن و توسعه) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۳۳ و ۳۴)



## ۲۹۱- گزینه «۳»

(امیرعلی بر فرورداریون)

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: آب گازدار هم مشابه اغلب میوه‌ها و شیر ترش شده خاصیت اسیدی دارد.  
 گزینه «۲»: در واکنش متیازیم با اسیدها، سرعت واکنش به قدرت اسید بستگی دارد ولی مقدار فرآورده نهایی فقط به غلظت آن وابسته است.

گزینه «۴»: گل‌های ادریسی در خاک اسیدی به رنگ آبی و در خاک بازی به رنگ قرمز شکوفا می‌شوند؛ بنابراین افزودن آهک که باعث بازی شدن خاک می‌شود، برای این کار مناسب نیست. (موکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۴، ۱۶، ۲۳ تا ۲۹ و ۳۴)

## ۲۹۲- گزینه «۲»

(سعود رامی پور)

عبارت‌های «الف» و «پ» نادرست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت «الف»: از واکنش  $\text{NaOH}$  با اسید چرب می‌توان صابون تهیه کرد.

عبارت «پ»: آمونیاک یک باز ضعیف است، پس به‌طور عمده به شکل مولکولی حل می‌شود؛ همچنین با توجه به شکل ۱۰ صفحه ۲۹ کتاب درسی، فرمول شیمیایی حاصل از انحلال آمونیاک در آب، به‌صورت  $\text{NH}_4\text{OH}$  است.

(موکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۲۸ تا ۳۲، ۳۴ و ۳۶)

## ۲۹۳- گزینه «۴»

(مهمر عظیمیان زواره)

برای افزایش قدرت پاک‌کردن چربی‌ها به شوینده‌ها جوش شیرین ( $\text{NaHCO}_3$ ) اضافه می‌کنند. (موکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۲ و ۳۶)

## ۲۹۴- گزینه «۳»

(سایر شیری)

غلظت تعادلی  $\text{HA}$  برابر غلظت اولیه در نظر گرفته شده و تقریباً با هم برابر هستند. $\text{HA}$  = استیک اسید

$$? \text{molHA} = 12 \text{gHA} \times \frac{1 \text{ molHA}}{60 \text{ gHA}} = 0.2 \text{ molHA}$$

$$M_{\text{HA}} = \frac{0.2 \text{ mol}}{0.25 \text{ L}} = 0.8 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$K_a = \frac{[A^-][H^+]}{[HA]} \Rightarrow 2 \times 10^{-5} = \frac{[H^+]^2}{0.8}$$

$$\Rightarrow [H^+] = 4 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1} \Rightarrow [A^-] = 4 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\Rightarrow \text{مجموع غلظت یون‌ها} = 4 \times 10^{-3} + 4 \times 10^{-3} = 8 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\Rightarrow \text{مجموع مول یون‌ها} = 0.25 \text{ L} \times \frac{8 \times 10^{-3} \text{ mol}}{1 \text{ L}} = 2 \times 10^{-3} \text{ mol}$$

(موکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۹ تا ۲۲)

## ۲۹۵- گزینه «۲»

(مهمر عظیمیان زواره)

الف) درست.

ب) نادرست. در محلول آبی  $\text{NaOH}$  علاوه بر یون‌های  $\text{Na}^+(\text{aq})$  و  $\text{OH}^-(\text{aq})$  یون‌های  $\text{H}_3\text{O}^+(\text{aq})$  نیز وجود دارد.

پ) درست.

ت) درست. زیرا هیدروکلریک اسید یک اسید قوی است.

(موکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۶ تا ۱۹)

## ۲۹۶- گزینه «۴»

(مهمرسن ممبرزاده مفرم)

اسیدهای موجود در سیب، انگور، ریواس و مرکبات مانند پرتقال و لیمو و نیز انواع سرکه از جمله اسیدهای خوراکی و ضعیف هستند.

(موکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۸ و ۱۹)

## ۲۹۷- گزینه «۳»

(مهمرسن ممبرزاده مفرم)

$$\alpha = \frac{[H^+]}{[HA]} = \frac{0.005}{0.1} = 0.05$$

با توجه به رابطه درجه یونش داریم:

بررسی گزینه‌های نادرست:

(۱) نیتریک اسید یک اسید قوی است. در حالی که با توجه به شکل،  $\text{HA}$  یک اسید ضعیف است.

(۲) هیدروفلوئوریک اسید یک اسید ضعیف است. در حالی که با توجه به شکل،  $\text{HX}$  یک اسید قوی است.

$$[HX] = \frac{0.3}{2} = 0.15 \text{ mol.L}^{-1}$$

(۴) غلظت  $\text{HX}$  برابر است با:

(موکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۸ و ۱۹)

## ۲۹۸- گزینه «۴»

(مهمرسن ممبرزاده مفرم)

در یک واکنش برگشت‌پذیر، در لحظه برقراری تعادل سرعت واکنش‌های رفت و برگشت با هم برابر و غلظت مواد فرآورده و واکنش‌دهنده ثابت می‌شود. ثابت تعادل، در دمای ثابت مستقل از مقدار آغازی واکنش‌دهنده‌ها است.

(موکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۲۰ تا ۲۳)

## ۲۹۹- گزینه «۲»

(ساسان اسماعیل پور)

غلظت اولیه اسید را برابر  $M$  در نظر می‌گیریم:

$$\text{pH} = 2 \Rightarrow [H^+] = M \cdot \alpha = 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$$

با توجه به آنکه مقدار ثابت یونش کوچک است می‌توان نوشت:

$$K_a = \frac{[H^+]^2}{M} \Rightarrow 2 \times 10^{-4} = \frac{10^{-4}}{M} \Rightarrow M = 0.5 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$? \text{gHCOOH} = 400 \text{ mL} \times \frac{1 \text{ L}}{1000 \text{ mL}} \times \frac{0.5 \text{ molHCOOH}}{1 \text{ L}} \times \frac{46 \text{ gHCOOH}}{1 \text{ molHCOOH}}$$

$$= 9.2 \text{ gHCOOH}$$

(موکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵)

## ۳۰۰- گزینه «۱»

(فاصل قهرمان فر)

$$? \text{molHA} = 11.04 \text{ gHA} \times \frac{1 \text{ molHA}}{92 \text{ gHA}} = 0.12 \text{ molHA}$$

$$\Rightarrow [HA] = \frac{0.12 \text{ mol}}{0.2 \text{ L}} = 0.6 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$[H^+] = \alpha \times [HA] = \frac{5}{100} \times \frac{6}{10} = 0.3 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\text{pH} = -\log[H^+] = -\log 0.3 = 0.5$$

(موکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۹ تا ۲۵)



## درسنامه آزمون ۳ آذر ۱۴۰۲

### مؤلفان

نام و نام خانوادگی	نام درس
امیر محمد طباطبایی	زیست‌شناسی
محمد امین اسدی	فیزیک
کوثر گلیج	شیمی
نریمان فتح‌اللهی	ریاضی

مدیر گروه	مسئول دفترچه	حروفچین و صفحه‌آرا
زهراسادات غیائی	علی رفیعیان بروجنی	سیده صدیقه میرغیائی

### ویژگی دفترچه درسنامه

#### دانش‌آموزان عزیز رشته تجربی

کانون فرهنگی آموزش هر ساله در جهت بالا بردن خدمات آموزشی به دانش‌آموزان سراسر کشور، نوآوری جدیدی دارد. در سال تحصیلی پیش رو همراه با دفترچه پاسخنامه تشریحی، دفترچه درسنامه از مباحث آزمون بعد برای شما تدارک دیده شده است. این درسنامه به دانش‌آموزانی که در درسی خاص نیاز به مطلب کمک آموزشی دارند و همه دانش‌آموزان که سه روز قبل از آزمون اصلی به ترق سریع مطالب آزمون می‌پردازند، می‌تواند کمک کند. این درسنامه شامل دو قسمت است:

۱- آزمون هدف‌گذاری مشابه پارسال برای آمادگی و تمرین تستی شما در منزل

۲- درسنامه بودجه‌بندی درس‌های دوازدهم آزمون ۳ آذرماه



اینستاگرام دوازدهم تجربی ۱۴۰۲ \_ kanoonir



کانال دوازدهم تجربی @zistkanoon۲

## فهرست

شماره صفحه آزمونک

شماره صفحه در سنامه

۶

زیست شناسی ..... ۳

۱۲

فیزیک ..... ۸

۱۹

شیمی ..... ۱۴

۲۸

ریاضی ..... ۲۱

—

سؤال های پیشنهادی ..... ۳۰

## جریان اطلاعات در یاخته

زیست‌شناسی ۳: صفحه‌های ۳۳ تا ۴۱

ساخت DNA از روی DNA ← همانندسازی

ساخت RNA از روی DNA ← رونویسی

ساخت رشته پلی‌پپتیدی از روی mRNA ← ترجمه (پروتئین‌سازی)

ترجمه

آغاز: اتصال mRNA به بخش کوچک ریبوزوم ← اتصال tRNA مکمل به رمزه آغاز ← اضافه شدن زیرواحد بزرگ ریبوزوم

طولیل شدن: استقرار tRNA مکمل در جایگاه A ← جدا شدن آمینواسید جایگاه P و اتصال به آمینواسید جایگاه A ← (تشکیل پیوند پپتیدی)

حرکت رناتن به اندازه یک رمزه به سوی کدون پایان ← ادامه پیدا کردن تا رسیدن به یکی از کدون‌های پایان

• ورود یکی از کدون‌های پایان به جایگاه A ← ورود عوامل آزادکننده به جایگاه A ← جدا شدن پلی‌پپتید از آخرین tRNA و جدا شدن زیرواحد‌های رناتن از هم و آزاد شدن mRNA

نکات: (۱) با توجه به اینکه ترتیب آمینواسیدهای متصل به tRNA از بالا به پایین است ← همیشه بالاترین آمینواسید در زنجیره پلی‌پپتیدی متیونین است.

(۲) همه رناهای ناقل از جایگاه A رناتن وارد شدن سپس وارد جایگاه P می‌شوند و از جایگاه E خارج می‌شوند. به جز اولین و آخرین رنای ناقل

(۳) در طی ترجمه شکستن پیوند پپتیدی نداریم:

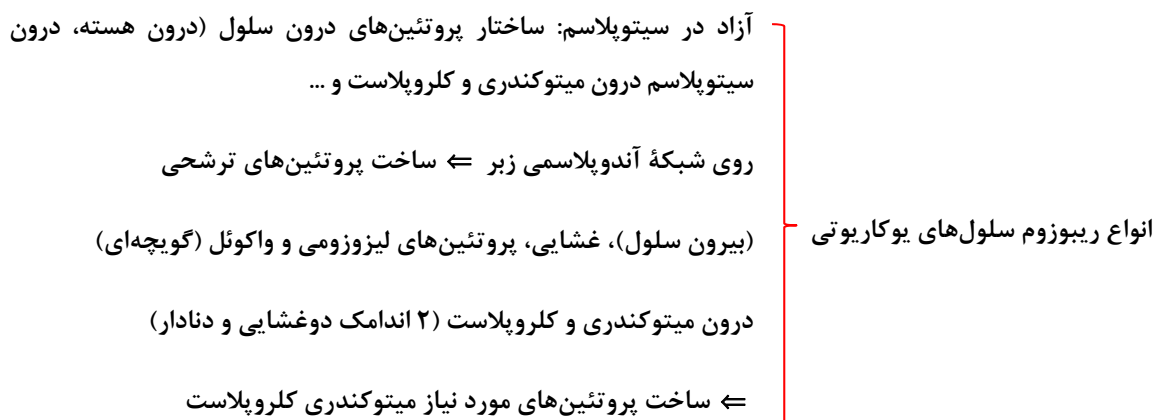
(۴) جایگاه A: تشکیل پیوند هیدروژنی / تشکیل پیوند پپتیدی

جایگاه P: تشکیل و شکستن پیوند هیدروژنی / شکستن پیوند کووالانسی

جایگاه E: شکستن پیوند هیدروژنی

• در هسته ریبوزوم نداریم ← در سلول‌های یوکاریوتی ترجمه در هسته دیده نمی‌شود.

• اما در پروکاریوت‌ها چون هسته نداریم ساختار و ترجمه یک رنای پیک می‌تواند به‌طور هم‌زمان رخ دهد.

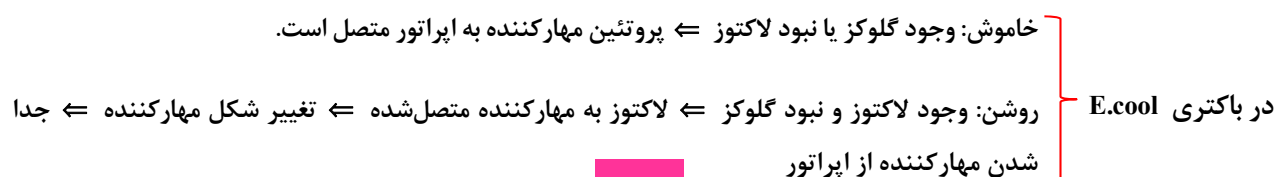


• تنظیم بیان ژن = چه هنگام؟ چه مقدار؟ کدام ژن‌ها؟ بیان بشوند یا نشوند.



تنظیم بیان ۳ ژن سازنده:

آنزیم‌های تجزیه‌کننده لاکتوز -



تنظیم بیان ۳ ژن سازنده } خاموش: وجود گلوکز یا نبود لاکتوز  $\Rightarrow$  عدم اتصال رنابسپاراز به راه انداز  
 آنزیم تجزیه کننده مالتوز } روشن: وجود لاکتوز و نبود گلوکز  $\Rightarrow$  اتصال مالتوز به فعال کننده  $\Rightarrow$  اتصال فعال کننده به جایگاه اتصال خود  
 + }  $\Rightarrow$  اتصال رنابسپاراز به راه انداز به کمک فعال کننده

• در یوکاریوتها تنظیم بیان هر ژن توسط یک راه انداز انجام می شود اما در پروکاریوتها تنظیم بیان چند ژن می تواند توسط یک راه انداز انجام شود.  $\Rightarrow$  در پروکاریوتها تعداد ژن ها < تعداد راه انداز در یوکاریوتها تعداد ژن = تعداد راه انداز

راه انداز: هم در یوکاریوت هم در پروکاریوت قبل از ژن قرار داشته و محل صحیح شروع نویسی را مشخص می کند.  
 ابراتور: فقط در پروکاریوتها و بعد از راه انداز قرار داشته  $\Rightarrow$  توقف رونویسی  
 افزایشنده: فقط در یوکاریوت و قبل راه انداز قرار داشته  $\Rightarrow$  افزایش سرعت و میزان رونویسی  
 جایگاه اتصال فعال کننده: فقط پروکاریوتها و قبل از راه انداز  $\Rightarrow$  کمک به اتصال رنابسپاراز به راه انداز

### کنکور ۱۴۰۰:

سؤال: چند مورد در ارتباط با مراحل ترجمه در یوکاریوتها درست است؟

- (۱) هر tRNA که فقط حامل یک آمینواسید است، ابتدا به جایگاه A ریبوزوم وارد می شود.
  - (۲) هر tRNA که وارد جایگاه A ریبوزوم می شود با کدون ارتباط مکملی برقرار می کند.
  - (۳) هر tRNA که ارتباط خود را با زنجیره ای از آمینواسیدها قطع می کند، به جایگاه E رناتن منتقل می شود.
  - (۴) هر tRNA که پس از تکمیل رناتن در جایگاه خود مستقر می شود، می تواند به توالی از آمینواسیدها متصل گردد.
- پاسخ: گزینه ۱»

### کنکور ۹۸ داخل:

سؤال: کدام عبارت در ارتباط با یوکاریوتها نادرست است؟

- (۱) رناتن ها می توانند رنهای در حال رونویسی را ترجمه نمایند.
  - (۲) اولین آمینواسید در انتهای آمینی پلی پپتیدهای تازه ساخته شده، میتونین است.
  - (۳) در یک مولکول دنا رشته مورد رونویسی برای دو ژن می تواند متفاوت باشد.
  - (۴) رنهای پیک ممکن است در حین رونویسی و یا پس از آن دستخوش تغییراتی گردند.
- پاسخ: گزینه ۱»

۱- در جاندارانی که فام‌تن اصلی به صورت یک مولکول در سیتوپلاسم قرار دارد و به غشای یاخته متصل است، .....

- (۱) در پی مرحله S چرخه یاخته‌ای، قطعاً دو سلول دختری به وجود خواهد آمد.
- (۲) از روی هر رنای پیک، ترجمه صورت گرفته و پروتئین تولید می‌شود.
- (۳) تنها در حضور قند مالتوز، پروتئین‌های فعال‌کننده تولید می‌شوند.
- (۴) در پی رونویسی، قطعاً بر میزان نوعی درشت‌مولکول اسیدی یاخته افزوده می‌شود.

۲- کدام عبارت وجه مشترک تنظیم مثبت و منفی رونویسی در ارتباط با تجزیه ۲ نوع قند مصرفی اشیریشیا کلائی می‌باشد؟

- (۱) اتصال قند مصرفی به پروتئین تنظیمی در جایگاهی بعد از جایگاه راه‌انداز
- (۲) تسهیل در اتصال آنزیم رونویسی‌کننده به بخشی از مولکول دنا
- (۳) آغاز رونویسی با جدا شدن پروتئین تنظیمی از جایگاه خود در مولکول دنا
- (۴) دخالت داشتن بیش از یک ژن در تجزیه قند مورد مصرف باکتری

۳- عامل رونویسی .....

- (۱) متصل به افزایشده می‌تواند به راه‌انداز متصل شود.
- (۲) توسط رناتن‌های سطح شبکه آندوپلاسمی ساخته می‌شود.
- (۳) متصل به راه‌انداز نمی‌تواند به آنزیم رونویسی‌کننده متصل شود.
- (۴) همانند راه‌انداز دارای عناصری مانند نیتروژن، کربن و اکسیژن است.

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

«در پیش‌هسته‌ای‌ها ..... هوهسته‌ای‌ها، .....»

- (۱) همانند - در هر نوع فرایند تنظیم بیان ژن، پیوند فسفودی‌استر بین ریبونوکلیوتیدها سنتز می‌شود.
- (۲) برخلاف - توالی‌های افزایشده متفاوت از راه‌انداز هستند و ممکن است در فاصله دوری از ژن قرار داشته باشند.
- (۳) برخلاف - برای کم کردن بیان برخی ژن‌ها، فشردگی نواحی از فام‌تن را بیشتر می‌کنند.
- (۴) همانند - تنظیم بیان ژن از راه تغییر طول عمر مولکولی که مستقیماً توسط رنابسپاراز ساخته می‌شود، ممکن است.

۵- کدام گزینه در رابطه با موارد زیر که مربوط به ترجمه هستند، به درستی بیان شده است؟

الف) در مرحله آغاز همانند مرحله طویل شدن، تشکیل پیوند پپتیدی مشاهده می‌شود.

ب) تمام آمینواسیدها در ابتدا وارد جایگاه A رناتن می‌شوند.

ج) هرگاه اسید آمینه‌ای در ابتدا وارد جایگاه P رناتن شود، پادرمزه UAC در این جایگاه قرار گرفته است.

د) تنها در مرحله طویل شدن ممکن است دو رنای ناقل همزمان در جایگاه A و P رناتن قرار داشته باشند.

(۱) الف و د درست هستند. ج برخلاف ب نادرست است.

(۳) ج و د درست هستند. الف برخلاف ب نادرست است.



## ۱- گزینه «۴»

(سینا ناری)

پیش‌هسته‌ای‌ها جاندارانی هستند که کروموزوم (فام‌تن) آن‌ها، به غشای پلاسمایی متصل است.

در طی فرایند رونویسی، رنا تولید می‌شود که نوعی مولکول اسیدی می‌باشد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: پروکاریوت‌ها چرخه یاخته‌ای ندارند.

گزینه «۲»: تنظیم بیان ژن ممکن است بعد از رونویسی انجام شود و ترجمه انجام نشود. تنظیم بیان ژن در پروکاریوت‌ها می‌تواند در هریک از مراحل ساخت رنا و پروتئین تأثیر بگذارد.

گزینه «۳»: انواعی از پروتئین‌ها به نام فعال‌کننده وجود دارد که در حضور قند مالتوز، به جایگاه اتصال فعال‌کننده متصل می‌شوند (نه تولید!).

(زیست‌شناسی ۳، صفحه ۳۳)

## ۲- گزینه «۴»

(معدی بیاری)

برای تجزیه لاکتوز و مالتوز بیش از یک ژن در اکلاهی نقش دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در تنظیم مثبت این جایگاه قبل از راه‌انداز می‌باشد.

گزینه «۲»: در تنظیم منفی اتصال رنابسپاراز به راه‌انداز صورت گرفته ولی مانعی در حرکت دارد.

گزینه «۳»: در تنظیم مثبت با اتصال فعال‌کننده به جایگاه خود رونویسی آغاز می‌شود.

(زیست‌شناسی ۳، صفحه ۳۴)

## ۳- گزینه «۴»

(امیررضا پاشاپور یگانه)

عامل رونویسی از جنس پروتئین است، بنابراین همانند اسیدهای نوکلئیک دارای عناصری مانند N، O و C است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: عوامل رونویسی متصل به توالی افزایش‌دهنده، به عوامل رونویسی متصل به راه‌انداز متصل می‌گردند (نه به خودتوالی راه‌انداز!!)

گزینه «۲»: دقت کنید آنزیم‌های فعال در هسته برخلاف آنزیم‌های مستقر در کافنده‌تن، توسط رناتن‌های مستقر در سیتوپلاسم ساخته می‌شوند و در مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم از رناتن آزاد می‌شوند.

گزینه «۳»: با توجه به شکل ۱۸، عوامل رونویسی می‌توانند در تماس مستقیم با رنابسپاراز قرار بگیرند.

(زیست‌شناسی ۳، صفحه ۳۵)

## ۴- گزینه «۴»

(سپار عمزه پور)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: تنظیم بیان یعنی آن که ژن چه زمان بیان و چه زمان خاموش شود؛ پس شامل خاموش شدن هم هست ... پس الزاماً با رونویسی همراه نیست.

گزینه «۲»: افزایش فقط در یوکاریوت‌ها (هسته‌ای‌ها) می‌باشد.

گزینه «۳»: فشرده کردن فام‌تن‌ها برای کمتر بیان شدن برخی ژن‌ها، در یوکاریوت‌ها رخ می‌دهد.

گزینه «۴»: در طی تنظیم بیان ژن در پروکاریوت‌ها، در مواردی ممکن است یاخته با تغییر در پایداری (طول عمر) رنا یا پروتئین فعالیت آن را تنظیم کند. در یوکاریوت‌ها نیز، تغییر طول عمر رنای پیک نیز از روش‌های تنظیم بیان ژن محسوب می‌گردد.

(زیست‌شناسی ۳، صفحه ۳۳، ۳۵ و ۳۶)

## ۵- گزینه «۳»

(سپار عمزه پور)

بررسی عبارت‌ها:

عبارت (الف): در مرحلهٔ آغاز، پیوند پپتیدی تشکیل نمی‌شود.

عبارت (ب): اسیدآمینۀ ابتدایی که متیونین است، ابتدا وارد جایگاه P می‌شود.

عبارت (ج): رمزه مربوط به متیونین، AUG است، پس پادرمزهٔ آن UAC می‌باشد.

عبارت (د): حضور هم‌زمان دو رنای ناقل در جایگاه‌های A و P تنها در مرحلهٔ طولیل شدن صورت می‌گیرد.

نکته: دقت کنید هرگز هر سه جایگاه رناتن (ریبوزوم) به صورت هم‌زمان پر نمی‌شود. همچنین دو جایگاه A و E ریبوزوم نیز هرگز به صورت هم‌زمان پر نیستند!!!

(زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳۰ و ۳۱)

## دینامیک

فیزیک ۳: صفحه‌های ۲۷ تا ۳۷

در فصل حرکت چگونگی حرکت مورد بررسی قرار گرفت. در این فصل عواملی که باعث حرکت و یا سکون جسم می‌شوند مورد بررسی قرار می‌گیرد. در واقع دینامیک، بخشی از علم مکانیک است که عوامل حرکت و سکون اجسام را بررسی می‌کند.

در این فصل ابتدا قوانین نیوتن مورد بررسی قرار می‌گیرد، سپس از مفهوم نیرو صحبت می‌کنیم و در نهایت کاربرد قوانین نیوتن را در مسائل مختلف مورد بررسی قرار می‌دهیم.

### قانون اول نیوتون

هر جسمی سکون و یا حرکت مستقیم الخط یکنواخت خود را ادامه می‌دهد، مگر آن که به آن نیروی خارجی وارد شود. قانون اول نیوتن را به شکل دیگری می‌توان بیان کرد. هرگاه برآیند نیروهای وارد بر جسمی صفر باشد، اگر جسم ساکن است، ساکن می‌ماند و اگر حرکت دارد، حتماً حرکتش بر روی خط راست و به شکل یکنواخت است.

**در نتیجه:** اگر جسمی ساکن باشد، برآیند نیروهای وارد بر آن صفر است  $\vec{F} = \mathbf{0}$  و اگر حرکت جسمی بر روی خط راست و به طور یکنواخت باشد نیز برآیند نیروهای وارد بر آن صفر است.

فرض کنید در یک اتوبوس ساکن ایستاده‌اید. اگر اتوبوس به طرف جلو شروع به حرکت کند شما به طرف عقب پرت می‌شوید. حال اگر اتوبوس ترمز کند شما به طرف جلو حرکت می‌کنید. در هر دو حالت بدن شما در مقابل تغییر وضعیت از خود مقاومت نشان می‌دهد. مقاومتی که یک جسم در مقابل تغییر وضعیت از خود نشان می‌دهد را «اینرسی» و یا «لختی» می‌گوییم. به همین دلیل قانون اول نیوتن را قانون لختی یا اینرسی و یا قانون «ماند» می‌گویند.

در قانون اول نیوتن، نیروی خارجی مورد توجه قرار می‌گیرد. در نظر بگیرید که شما در اتومبیل خود نشسته‌اید و موتور اتومبیل خاموش است. اگر شما به بدنه‌ی اتومبیل در درون آن نیرو وارد کنید، اتومبیل حرکت نخواهد کرد. ولی اگر بیرون از اتومبیل به آن نیرو وارد کنید، اتومبیل حرکت می‌کند. نیرویی که عامل حرکت است نیروی خارجی می‌باشد. نیروی خارجی، نیرویی است که از بیرون سیستم به آن وارد می‌شود.

### قانون دوم نیوتون

دیدیم که اگر برآیند نیروهای وارد بر جسمی صفر باشد یا جسم ساکن است و یا حرکت یکنواختی بر مسیر مستقیم انجام می‌دهد حالا اگر برآیند نیروهای وارد بر جسم صفر نباشد چه می‌شود؟ پاسخ قانون دوم نیوتن به این شرایط این است: برآیند نیروهای وارد بر یک جسم به آن شتابی می‌دهد که هم‌راستا و هم‌جهت با برآیند نیروهاست به طوری که اندازه‌ی شتاب متناسب با اندازه‌ی برآیند نیروهاست و با جرم جسم نسبت عکس دارد.

$$\vec{F}_{\text{net}} = m\vec{a}$$

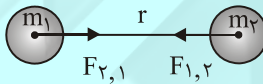
## قانون سوم نیوتون

فرض کنید شما به دیوار نیروی  $\vec{F}$  وارد می‌کنید. در این صورت از طرف دیوار نیز نیرویی به اندازه  $\vec{F}$  اما در خلاف جهت نیرویی که شما وارد کرده‌اید، وارد می‌شود. در واقع نیرو، اثر متقابل به دو جسم بر روی هم می‌باشد. این موضوع قانون سوم نیوتن است.

طبق قانون سوم نیوتن، هر عمل یک عکس‌العمل دارد مساوی خود و در خلاف جهت آن. توجه کنید در مثالی که زده شد یکی از نیروهای عمل و عکس‌العمل به دست شما و دیگری به دیوار وارد شده است. بنابراین نیروها به دو جسم وارد می‌شوند و نمی‌توان برآیندی برای آن‌ها تصور نمود.

### انواع نیروها

۱- **نیروی گرانش:** هرگاه دو جسم به جرم‌های  $m_1$  و  $m_2$  که فاصله‌ی مراکز آن‌ها  $r$  است داشته باشیم آن‌ها نیرویی در امتداد خط اتصال مراکز دو جرم به هم وارد می‌کنند. مقدار این نیرو با حاصل ضرب جرم‌ها نسبت مستقیم و با مجذور فاصله‌ی مراکز آن‌ها نسبت وارون دارد. به طوری که می‌توان نوشت:

$$F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$$


$G$  ضریب این تناسب، ثابت جهانی گرانش می‌باشد و مقدارش در SI برابر است با:

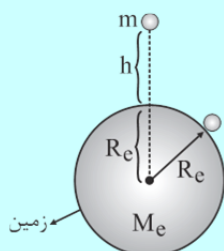
$$G = 6.67 \times 10^{-11} \frac{\text{N.m}^2}{\text{kg}^2}$$

توجه داشته باشید که هر نیرویی که  $m_2$  به  $m_1$  وارد می‌کند همان مقدار نیرو را  $m_1$  به  $m_2$  وارد می‌کند. در واقع این نیروها، عمل و عکس‌العمل یک‌دیگرند.  $F_{1,2} = F_{2,1}$

۲- **میدان گرانشی:** با توجه به مطالب فوق، نتیجه می‌گیریم که هر جرمی در اطراف خود فضایی به وجود می‌آورد که در آن فضا، به ذرات دیگر نیروی گرانشی وارد می‌شود. این فضا را میدان گرانشی می‌گوییم. شدت میدان گرانشی در یک نقطه، نیرویی است که به واحد جرم در آن نقطه وارد می‌شود.

به طور مثال، اگر شدت میدان گرانش  $m_1$  را در فاصله‌ی  $r$  از آن بخواهیم، نیرویی که به واحد جرم در آن نقطه وارد می‌شود را به دست آوریم و شدت میدان گرانشی را با  $g$  نشان می‌دهیم:

$$\vec{g} = G \frac{m_1 \times 1}{r^2} \Rightarrow \vec{g} = \frac{G m_1}{r^2}$$



۳- **نیروی وزن، شدت میدان گرانشی:** وزن جسمی به جرم  $m$ ، نیرویی است که از طرف زمین به مرکز آن وارد می‌شود. وزن جسم در سطح زمین و در ارتفاع  $h$  از سطح آن و همین‌طور شدت میدان جاذبه زمین در این دو نقطه و مقایسه‌ی آن‌ها در رابطه‌های زیر مشخص شده است.

$$\begin{aligned}
 & \text{وزن جسم در سطح زمین } W_s = G \frac{M_e \cdot m}{R_e^2} \Rightarrow \boxed{W_s = mg} \\
 & \text{شدت میدان جاذبه در سطح زمین } g = G \frac{M_e}{R_e^2} \\
 & \text{وزن جسم در } h \text{ متری از سطح زمین } W_h = G \frac{M_e \cdot m}{(R_e + h)^2} \Rightarrow \boxed{W_h = mg_h} \\
 & \text{شدت میدان جاذبه در } h \text{ متری } g_h = G \frac{M_e}{(R_e + h)^2} \\
 & \Rightarrow \boxed{\frac{W_s}{W_h} = \frac{g_s}{g_h} = \left(\frac{R_e + h}{R_e}\right)^2}
 \end{aligned}$$

**نیروی مقاومت شاره:** وقتی یک جسم در یک شاره (مایع یا گاز) حرکت می کند، از طرف شاره یک نیرو در خلاف جهت آن وارد می شود که به آن مقاومت شاره می گویند. و آن را با  $\vec{f}_D$  نمایش می دهند. نیروی مقاومت شاره به بزرگی جسم، و تندی آن و .. بستگی دارد. در واقع هرچه تندی جسم بیشتر باشد، اندازه مقاومت شاره نیز بیشتر است. در صورتیکه جسم در هوا حرکت کند، به این نیرو، نیروی مقاومت هوا می گویند.

**نیروی عمودی سطح:** نیرویی است که به طور عمود از طرف سطح وارد می شود. آن را با نشان می دهیم. در شکل های زیر نیروهای عمودی مشخص می باشند.

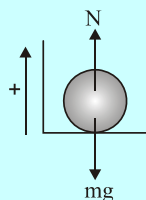
### آسانسور

جسمی به جرم  $m$  را درون آسانسوری در نظر بگیرید. وقتی آسانسور حرکت می کند از طرف آسانسور نیرویی به جسم وارد می شود. این نیرو بر سطح عمود است. برای بدست آوردن این نیرو، معمولاً جهت حرکت آسانسور را جهت مثبت در نظر می گیریم و معادله نیوتن را در امتداد حرکت آسانسور می نویسیم. دو حالت در نظر می گیریم:

#### الف) آسانسور روبه بالا حرکت می کند.

فرض کنید جسمی به جرم  $m$  درون آسانسور قرار دارد برای این جسم معادله نیوتن را می نویسیم:

$$\sum F = ma \Rightarrow N - mg = ma \Rightarrow N = m(\vec{g} + \vec{a})$$



$N$ ، نیرویی است که تکیه گاه به جسم و یا جسم به تکیه گاه وارد می کند به آن وزن ظاهری

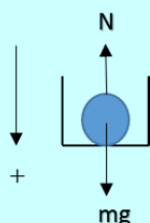
می گویند و آن را با  $W'$  نیز نشان می دهند.

$$\vec{W}' = m(\vec{g} + \vec{a})$$

وزن ظاهری یک جسم، نیرویی است که جسم به تکیه‌گاهش وارد می‌کند. در رابطه‌های به دست آمده اگر آسانسور تندشونده به طرف بالا برود  $a > 0$  و در این حالت وزن ظاهری بیش‌تر از وزن واقعی می‌شود. اگر آسانسور کندشونده به طرف بالا برود  $a < 0$  و در این حالت وزن ظاهری کم‌تر از وزن واقعی می‌شود. اگر آسانسور یکنواخت به طرف بالا برود  $a = 0$  و در این حالت وزن ظاهری برابر وزن واقعی می‌شود.

### ● (ب) آسانسور روبه پایین می‌رود.

در این حالت جهت مثبت را روبه پایین در نظر می‌گیریم و معادله نیوتن را می‌نویسیم. مثل حالت قبل میتوان



$$\vec{W}' = m(\vec{g} - \vec{a})$$

اثبات کرد

رابطه‌ی فوق یک رابطه‌ی برداری است.

اگر آسانسور تندشونده پایین برود،  $a > 0$  و وزن ظاهری کم‌تر از وزن واقعی می‌شود. ( $W' < W$ )

اگر آسانسور کندشونده پایین برود،  $a < 0$  و وزن ظاهری بیش‌تر از وزن واقعی می‌شود. ( $W' > W$ )

اگر آسانسور یکنواخت پایین برود،  $a = 0$  و وزن ظاهری برابر وزن واقعی می‌شود. ( $W' = W$ )

بنابراین اگر شتاب آسانسور روبه بالا باشد (حرکت تندشونده روبه بالا و یا کندشونده روبه پایین) وزن ظاهری بیش‌تر از وزن واقعی و اگر شتاب حرکت آسانسور روبه پایین باشد (حرکت کندشونده روبه بالا و یا تندشونده روبه پایین) وزن ظاهری کم‌تر از وزن واقعی می‌باشد.

## سایت کنکور

آسانسور	
	<p>(ب) آسانسور پایین می‌رود</p> $\sum F_y = ma \Rightarrow Mg - T = Ma$ $\vec{T} = M(\vec{g} - \vec{a})$ <p>وزن ظاهری جسمی به جرم <math>m</math> درون آسانسور نیز از رابطه‌ی زیر بدست می‌آید.</p> $\vec{W}' = m(\vec{g} - \vec{a})$ <p>(۱) اگر آسانسور تندشونده پایین برود، <math>a &gt; 0</math> و <math>W' &lt; W</math> می‌باشد.            (۲) اگر آسانسور یکنواخت پایین برود، <math>a = 0</math> و <math>W' = W</math> می‌باشد.            (۳) اگر آسانسور کندشونده پایین برود، <math>a &lt; 0</math> و <math>W' &gt; W</math> می‌باشد.</p>
	<p>(الف) آسانسور بالا می‌رود</p> $\sum F_y = ma \Rightarrow T - Mg = Ma$ $\vec{T} = M(\vec{g} + \vec{a})$ <p>وزن ظاهری جسمی به جرم <math>m</math> درون آسانسور نیز از رابطه‌ی زیر بدست می‌آید.</p> $\vec{W}' = m(\vec{g} + \vec{a})$ <p>(۱) اگر آسانسور تندشونده بالا برود، <math>a &gt; 0</math> و <math>W' &gt; W</math> می‌باشد.            (۲) اگر آسانسور یکنواخت بالا برود، <math>a = 0</math> و <math>W' = W</math> می‌باشد.            (۳) اگر آسانسور کندشونده بالا برود، <math>a &lt; 0</math> و <math>W' &lt; W</math> می‌باشد.</p>

\* بنابراین اگر شتاب آسانسور روبه بالا باشد  $W' > W$  و اگر رو به پایین باشد  $W' < W$  می‌باشد.

۱- جسمی به جرم  $2\text{kg}$  از ارتفاع  $4\text{m}$  سطح زمین رها می‌شود. اگر اندازه نیروی مقاومت هوا بر جسم ثابت و برابر با  $12\text{N}$

باشد، تندی جسم در لحظه برخورد به زمین چند متر بر ثانیه است؟ ( $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ )

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

۲- نیروی خالص  $F$  به جرم  $m$  شتاب  $a$  می‌دهد. اگر جرم  $m$  را ۲۰ درصد افزایش دهیم، در همان شرایط قبلی، اندازه شتاب حرکت آن چگونه تغییر می‌کند؟ (نیروی  $F$  ثابت است.)

(۱) ۲۰٪ کاهش می‌یابد.

(۲) ۷۳٪ کاهش می‌یابد.

(۳) ۱۶/۶٪ کاهش می‌یابد.

(۴) ۳۲/۳٪ کاهش می‌یابد.

۳- وقتی دروازه بان با پای خود به توپ ضربه می‌زند، نیروی پای او بر توپ یک نیروی تماسی است. پس چرا بعد از جدا شدن توپ از پای بازیکن و قطع آن نیرو، توپ به سمت جلو حرکت می‌کند؟

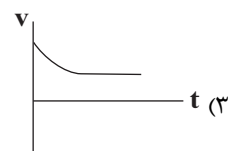
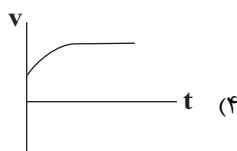
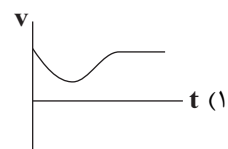
(۱) به دلیل نیروی گرانشی وارد بر توپ

(۲) به دلیل نیروی مقاومت هوای وارد بر توپ

(۳) به دلیل خاصیت لختی در توپ

(۴) به دلیل عکس‌العمل نیروی پای بازیکن

۴- گلوله‌ای را از ارتفاع به اندازه کافی بلند با تندی بزرگ‌تر از تندی حدی، به طرف پایین پرتاب می‌کنیم. کدام یک از نمودارهای سرعت - زمان زیر می‌تواند به طور تقریبی مربوط به حرکت این متحرک باشد؟



۵- سه نیروی  $F_1 = 5\text{N}$ ،  $F_2 = 7\text{N}$  و  $F_3 = 10\text{N}$  به جسمی به جرم  $5\text{kg}$  وارد شده و جسم در حال سکون است. اگر بزرگی

نیروی  $\vec{F}_1$  و  $\vec{F}_2$  بدون تغییر جهت دو برابر شوند، اندازه شتاب جسم در این حالت بر حسب متر بر مجذور ثانیه، کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴



## فیزیک ۳

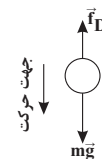
## ۱- گزینه «۳»

(عبدالرضا امینی نسب)

بر جسمی که در حال سقوط است، دو نیروی وزن و مقاومت هوا تاثیر می‌گذارند. با استفاده از قانون دوم نیوتون و در نظر گرفتن جهت مثبت به سمت پایین، داریم:

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

$$mg - F_D = ma \Rightarrow 2 \times 10 - 12 = 2a \Rightarrow a = \frac{m}{s^2}$$



طبق معادله سرعت - جابه‌جایی در حرکت با شتاب ثابت، داریم:

$$v^2 = v_0^2 + 2a\Delta h \Rightarrow v^2 = 0 + 2(4)(4) \Rightarrow v = 4\sqrt{2} \frac{m}{s}$$

(فیزیک ۳، صفحه‌های ۲۸ تا ۳۳)

## ۲- گزینه «۳»

(علی عاقلی)

با استفاده از قانون دوم نیوتون داریم:

$$F_{\text{net}} = ma \Rightarrow \frac{F'_{\text{net}}}{F_{\text{net}}} = \frac{m'}{m} \times \frac{a'}{a}$$

$$\frac{F' = F}{m' = m + \frac{1}{2}m} \Rightarrow 1 = \frac{m + \frac{1}{2}m}{m} \times \frac{a'}{a} \Rightarrow 1 = \frac{1 + \frac{1}{2}}{1} \times \frac{a'}{a}$$

$$\Rightarrow 1 = \frac{1 + \frac{1}{2}a'}{a} \Rightarrow a = 1 + \frac{1}{2}a' \Rightarrow a' = \frac{a}{1 + \frac{1}{2}} = \frac{2}{3}a$$

$$\Rightarrow \Delta a = \left( \frac{a' - a}{a} \right) \times 100 \Rightarrow \Delta a = \frac{\frac{2}{3}a - a}{a} \times 100$$

$$\Rightarrow \Delta a = -\frac{1}{3} \times 100 \approx -33.3\%$$

(فیزیک ۳، صفحه‌های ۲۸ تا ۳۱)

## ۳- گزینه «۳»

(میثم دشتیان)

هنگام که بازیکن با پای خود به توپ ضربه می‌زند، توپ دارای انرژی جنبشی اولیه می‌شود. پس از جدا شدن توپ از پای بازیکن، اگر مقاومت هوا را اندک فرض کنیم، می‌توان گفت تقریباً نیروی خالصی در راستای افقی

حرکت توپ بر آن وارد نمی‌شود. پس طبق خاصیت لختی در توپ (که ناشی از قانون اول نیوتون است)، توپ همچنان حالت حرکت رو به جلوی خود را حفظ می‌کند.

(فیزیک ۳، صفحه‌های ۲۸ تا ۳۳)

## ۴- گزینه «۳»

(عباس اصغری)

از آنجایی که گلوله به طرف پایین پرتاب شده است لذا نیروی مقاومت هوا به طرف بالاست. از آنجایی که تندی اولیه پرتاب از تندی حدی حرکت آن بیشتر است بنابراین نیروی مقاومت هوا در لحظه پرتاب از وزن گلوله بیشتر است. به عبارتی خالص نیروهای وارد بر گلوله، رو به بالا خواهد بود و شتاب حرکت به طرف بالاست. در این حالت از تندی گلوله کاسته می‌شود تا این‌که به تندی حدی برسد. از این پس چون نیروی مقاومت هوا برابر وزن گلوله است گلوله با تندی ثابت به حرکت خود ادامه می‌دهد.

(فیزیک ۳، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۵)

## ۵- گزینه «۲»

(کاترم منشاری)

چون جسم در ابتدا در حال سکون است، داریم:

$$\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 = 0 \Rightarrow \vec{F}_1 + \vec{F}_2 = -\vec{F}_3$$

وقتی اندازه نیروهای  $\vec{F}_1$  و  $\vec{F}_2$  بدون تغییر جهت دو برابر می‌شوند، با

استفاده از قانون دوم نیوتون داریم:

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

$$\Rightarrow 2F_1 + 2F_2 + F_3 = ma$$

$$\Rightarrow -2F_3 + F_3 = ma \Rightarrow -10 = 5 \times a \Rightarrow a = -2 \frac{m}{s^2}$$

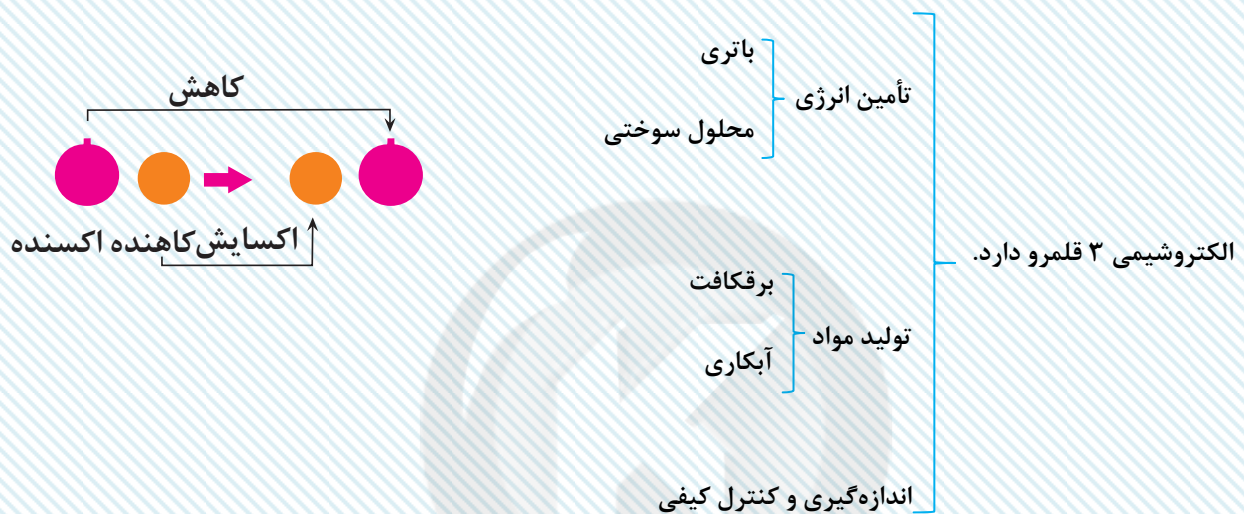
(فیزیک ۳، صفحه‌های ۲۸ تا ۳۳)



## آسایش و رفاه در سایه شیمی

شیمی ۳: صفحه‌های ۳۷ تا ۴۴

- الکتروشیمی به مبحث خیلی شیرین از کتاب شیمی دوازدهم و برای یادگیری کامل این فصل احتیاج به مرور فراوان و جدول‌بندی و طبقه‌بندی مباحثه. حالا الکتروشیمی چیه؟
- علم تولید برق از مواد شیمیایی یا علم تولید مواد شیمیایی با استفاده از جریان برق.



### مفاهیمی که در الکتروشیمی باید با آنها آشنا باشید:

- (۱) اکسایش: از دست دادن الکترون
- (۲) کاهش: گرفتن الکترون
- (۳) اکسنده: گونه‌ای که الکترون را می‌گیرد و سبب اکسایش گونه مقابلش می‌شود. یعنی گونه اکسنده خودش کاهش می‌یابد.
- (۴) کاهنده: گونه‌ای که الکترون را از دست می‌دهد و سبب کاهش گونه مقابلش می‌شود، یعنی گونه کاهنده خودش اکسایش می‌یابد.
- (۵) واکنش اکسایش – کاهش: واکنش‌هایی که حداقل یک گونه آن، یک یا چند الکترون می‌گیرد یا از دست می‌دهد.
  - ص / غ: همه فلزها در واکنش با نافلزها، تمایل دارند یک یا چند الکترون از دست می‌دهند.
  - غ / غ: اغلب فلزها: نه همه فلزها! Be الکترون از دست نمی‌دهد: بلکه به اشتراک می‌گذارد.
  - ص / غ: همه نافلزها در واکنش‌ها الکترون می‌گیرند و گونه اکسنده واکنش هستند.
  - ص / غ: اغلب نافلزها در واکنش با نافلزها اکسنده هستند. مثال نقص: گاز نجیب در واکنش شرکت نمی‌کند.

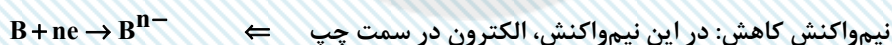
ص / غ: فلزهایی که در واکنش اکسایش – کاهش شرکت می‌کنند همواره کاهنده‌اند و نمی‌توانند اکسندنده باشند و الکترون بگیرند.

ص) کاتیون فلزها می‌توانند الکترون بگیرند ولی گونه فلز به هیچ وجه نمی‌تواند.

❖ نکته: توی این فصل حالت فیزیکی گونه‌ها و تک‌تک واکنش‌های اکسایش و کاهش مهم‌اند؛ پس همه روی خط باشند.



❖ نکته: نیم‌واکنش‌های اکسایش – کاهش همزمان رخ می‌دهند. پس تعداد الکترون‌های تولیدی در نیم‌واکنش اکسایش با تعداد الکترون‌های مصرفی در نیم‌واکنش کاهش برابر است.



سایت کنکور



• بررسی باتری لیمویی

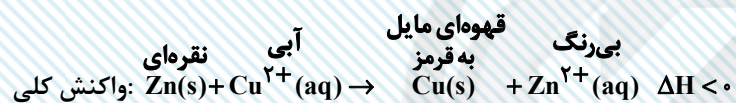
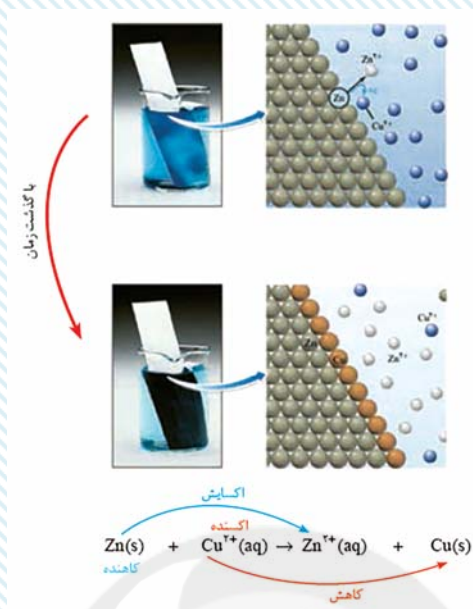
• تصویر شماتیک:

• لیمو خاصیت اسیدی دارد. یعنی پر از  $\text{H}^+$  می‌باشد. نیم‌واکنش اکسایش:  $\text{Zn(s)} \rightarrow \text{Zn}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}$

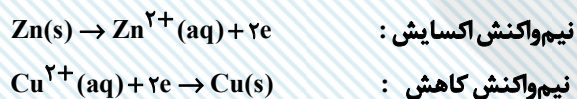
• تیغه مسی در واکنش شرکتی ندارد. نیم‌واکنش کاهش:  $2\text{H}^+(\text{aq}) + 2\text{e} \rightarrow \text{H}_2(\text{g})$

• کارکرد این باتری بسیار ضعیف است و بلافاصله پس از روشن شدن لامپ، خاموش می‌شود؛ چون ساختار سلول گالوانی ندارد. (دیواره متخلخل ندارد.)

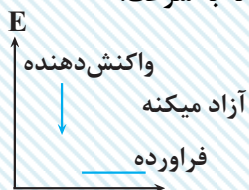
• بررسی واکنش تیغه فلزی روی با محلول مس (II) سولفات آبی رنگ:



◀ نکات:



• نشانه انجام واکنش تغییر رنگ و تولید گرما است. توجه کنید که تغییر رنگ به تدریج اتفاق می‌افتد، نه به سرعت.



• نمودار انرژی

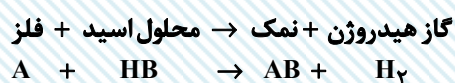
• واکنش گرماده

• در مسائلی که از این مفهوم استفاده می‌کنند از این نکته استفاده کنید به ازای ۱ مول Zn و ۱ مول Cu، یک گرم تغییر جرم رخ می‌دهد.

• یون سولفات در واکنش نقشی ندارد ← یون ناظر یا تماشاچی:

• در این واکنش، فراورده‌ها پایدارتر از واکنش دهنده‌ها هستند. چون سطح انرژی آنها پایین‌تر است.

• واکنش فلزها با محلول اسیدها:



• بعضی فلزها نمی‌توانند با اسید واکنش بدهند:

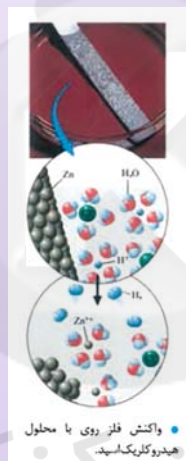
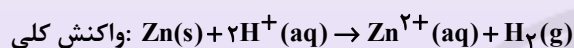
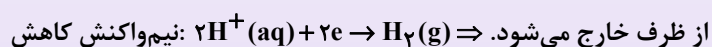
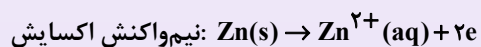
**Au, Pt, Pd, Hg, Ag, Cu**

یعنی گاز هیدروژن آزاد نمی‌شود.

• در این واکنش‌ها خاصیت اسیدی کاهش می‌یابد چون  $H^+$  کاهش می‌یابد و به  $H_2$  تبدیل می‌شود پس pH افزایش می‌یابد.

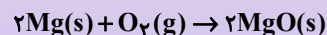
• رسانایی الکتریکی هم طبق فصل ۱ کاهش می‌یابد چون از میزان  $H^+$  کاهش می‌یابد.

مثال:



• در این واکنش:  $H^+$  اکسند و  $Zn(s)$  کاهنده می‌باشد.

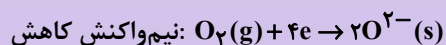
• بررسی واکنش سوختن منیزیم در عکاسی:



گونه اکسند: اکسیژن



گونه کاهنده: منیزیم



• محاسبه تعداد الکترون‌های مبادله شده در یک واکنش اکسایش - کاهش

ضریب گونه اول  $\times$  زیروند گونه اول  $\times$  میزان اکسایش گونه (تغییر با گونه): تعداد الکترون‌ها



مثلاً تعداد الکترون‌های مبادله شده در واکنش  
بار ۰

بار ۳+

الکترون  $3 \times 1 \times 4 = 12$

• مثال از مسئله‌ای که از این قسمت طرح می‌شود:

تیغه‌ای از جنس فلز روی به جرم  $12/4$  گرم را درون  $0/2$  لیتر محلول  $0/7$  مولار مس (II) سولفات قرار دادیم. پس از مدتی مشاهده شد که غلظت محلول مس (II) سولفات به  $0/2$  مولار کاهش یافته است. جرم تیغه فلزی در آن لحظه چند گرم خواهد بود؟ ( $\text{Cu} = 64, \text{Zn} = 65, \text{g.mol}$ )

۱۲/۵ (۴)

۱۲/۳ (۳)

۱۲/۶ (۲)

۱۲/۲ (۱)

☞ پاسخ: گزینه «۳»

ضرب می‌کنیم تا مول دربیاید.  $\text{Zn(s)} + \text{Cu}^{2+}(\text{aq}) \rightarrow \text{Zn}^{2+}(\text{aq}) + \text{Cu(s)}$

مول رسوب  $0/1 = 0/2 \times 0/5 \Rightarrow$  یعنی  $0/5$  مولار به رسوب تبدیل شده است.  $\Rightarrow 0/2 \xrightarrow[\text{مولار}]{\text{تبدیل به}} 0/7$  مولار

$\Rightarrow$  حالا  $0/1$  مول روی به مس  $\rightarrow 1$  گرم کاهش جرم:  $1$  مول مس  $\rightarrow 1$  مول روی

گرم	۱
مول	۱
	$0/1$

$12/4 - 0/1 = 12/3$

«جاری شدن انرژی با سفر الکترون»

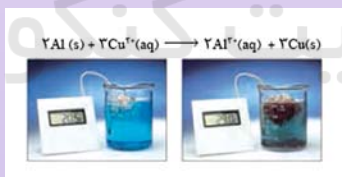
ص / غ) در همه واکنش‌های اکسایش - کاهش افزون بر دادوستد الکترون، انرژی نیز آزاد می‌شود.

غ) برخی: نه همه! چون برخی واکنش‌های اکسایش - کاهش مثل برقکافت و آبکاری انرژی جذب می‌شود.

◀ نکته: در واکنش الیاف آهن، محلول مس (II) سولفات رنگ‌هایی مثل آبی و قرمز و خاکستری و سبز دیده می‌شود.

افزایش جرم تیغه رخ می‌دهد.  $\text{Fe(s)} + \text{Cu}^{2+}(\text{aq}) \rightarrow \text{Cu(s)} + \text{Fe}^{2+}(\text{aq}) \quad \Delta H < 0$   
 قرمز سبز آبی طوسی

اگر دو واکنش‌های اکسایش - کاهش ذکر شد که شکلی از انرژی آزاد می‌شود؛ منظور نور و گرما می‌باشد.



$\text{Cu}^{2+}$  کاهش می‌یابد به همین دلیل آبی، کمرنگ تر می‌شود.

اگر واکنش را امتحان کنیم تا ببینیم رخ می‌دهد یا نه، می‌توانیم تغییر دما را در آن بررسی کنیم.

تغییر دما ↘ / تغییر دما ↙  
 واکنش رخ داده / واکنش رخ نداده

مقایسه قدرت کاهندگی:

قدرت کاهندگی یعنی تمایل به از دست دادن الکترون یا تمایل به اکسید شدن.

$\text{Al} > \text{Zn} > \text{Fe} > \text{Cu} > \text{Au}$  : مقایسه قدرت کاهندگی

محلول شامل آهن > محلول شامل روی > محلول شامل آلومینیوم: مقایسه افزایش دمای واکنش‌ها



۱- هر یک از موارد زیر، به ترتیب از راست به چپ، مربوط به کدام یک از قلمروهای دانش الکتروشیمی می‌باشند؟

«کسب اطمینان از کیفیت فرآورده‌های بهداشتی – آبکاری و برقکافت – سلول‌های سوختی»

- ۱) تولید مواد – اندازه‌گیری و کنترل کیفی – تأمین انرژی
- ۲) اندازه‌گیری و کنترل کیفی – تأمین انرژی – تولید مواد
- ۳) اندازه‌گیری و کنترل کیفی – تولید مواد – تأمین انرژی
- ۴) تولید مواد – تأمین انرژی – اندازه‌گیری و کنترل کیفی

۲- چند مورد از مطالب زیر نادرست هستند؟

آ) باتری لیمویی را می‌توان با استفاده از دو تیغه مسی ساخت.

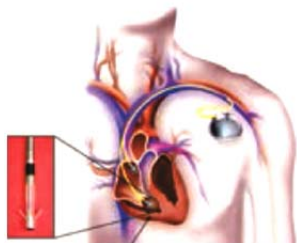
ب) الکتروشیمی شاخه‌ای از دانش شیمی است که در بهبود خواص مواد و تأمین انرژی نقش بسزایی دارد.

پ) الکتروشیمی افزون بر تهیه مواد جدید به کمک انرژی الکتریکی می‌تواند در راستای پیاده کردن اصول شیمی سبز گام بردارد.

ت) چراغ خورشیدی یک ابزار روشنایی است که از لامپ LED، سلول خورشیدی و باتری قابل شارژ تشکیل شده است.

- ۱ (۱)    ۲ (۲)    ۳ (۳)    ۴ (۴)

۳- با توجه به شکل‌های زیر، پاسخ صحیح هر سه پرسش زیر، به ترتیب در کدام گزینه آمده است؟



(III)



(II)



(I)

الف) کدام یک از شکل‌های داده شده نمونه‌ای از دستاوردهای دانش الکتروشیمی است؟

ب) در کدام شکل با انجام واکنش شیمیایی، الکتروسیسته تولید می‌شود؟

پ) کدام یک از شکل‌های بالا نشان‌دهنده قلمرو تأمین انرژی الکتروشیمیایی است؟

۱) فقط شکل (I) و (II) – شکل (III) – شکل (III)

۲) هر سه مورد – شکل (III) – شکل (I) و (III)

۳) فقط شکل (I) و (II) – شکل (II) – شکل (II) و (III)

۴) هر سه مورد – شکل (III) – شکل (III)

۴- کدام گزینه جمله زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«در واکنش ترمیت، ..... ماده‌ای است که با ..... نقش ..... را دارد.»

۱) آلومینیم – گرفتن الکترون – اکسند

۲) آهن – داشتن واکنش‌پذیری کم‌تر نسبت به آلومینیم – کاهنده

۳) آلومینیم – از دست دادن الکترون – کاهنده

۴) آهن – داشتن واکنش‌پذیری بیش‌تر نسبت به آلومینیم – اکسند

۵- فلز روی و محلول مس (II) سولفات را در دمای  $20^\circ\text{C}$  با هم مخلوط می‌کنیم و پس از مدتی دمای این مجموعه به  $26^\circ\text{C}$  می‌رسد. اگر  $\Delta H$  این واکنش  $30\text{ kJ}$  باشد، به تقریب چه تعداد الکترون در این واکنش مبادله شده است؟ (جرم مخلوط

$250$  گرم و گرمای ویژه آن را  $4/2\text{ J.g}^{-1}.\text{K}^{-1}$  در نظر بگیرید.)

۱)  $25/3 \times 10^{22}$

۲)  $12/6 \times 10^{22}$

۳)  $1/26 \times 10^{22}$

۴)  $2/53 \times 10^{22}$

## شیمی ۳

## ۱- گزینه «۳»

(رامین علیداری)

با توجه به مطالب بیان شده در شکل «۲» صفحه ۳۸ کتاب درسی، گزینه «۳» پاسخ صحیح است.

(شیمی ۳، صفحه ۳۸)

## ۲- گزینه «۱»

(امیرحسین معروفی)

فقط عبارت «آ» نادرست است. بررسی عبارت «آ»:

باتری لیمویی باید از دو فلز متفاوت (مانند آهن و مس) تشکیل شود.

(شیمی ۳، صفحه‌های ۳۷ تا ۳۹)

## ۳- گزینه «۴»

(رامین علیداری)

با توجه به شکل «۲» صفحه ۳۸ و شکل «۳» صفحه ۳۹ کتاب درسی پاسخ سوالات را بررسی می‌کنیم:

الف) شکل (I) مربوط به قلمرو تولید مواد، شکل (II) اندازه‌گیری و کنترل کیفی و شکل (III) تأمین انرژی (باتری) است.

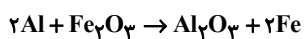
ب) تولید الکتریسته به وسیله واکنش شیمیایی، مربوط به باتری (شکل III) است.

پ) شکل (III) مربوط به قلمرو تأمین انرژی (باتری) است.

(شیمی ۳، صفحه‌های ۳۸ و ۳۹)

## ۴- گزینه «۳»

(مهمربودار صادقی)



کاهنده:  $Al \rightarrow Al^{3+} + 3e^-$  : نیم‌واکنش اکسایش

اکسنده:  $Fe^{3+} + 3e^- \rightarrow Fe$  : نیم‌واکنش کاهش

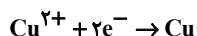
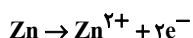
واکنش‌پذیری:  $Al > Fe$

(شیمی ۳، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۲)

## ۵- گزینه «۴»

(ایمان دریابک)

ابتدا باید نیم‌واکنش‌های این واکنش را بنویسیم:



با توجه به نیم‌واکنش‌ها، به ازای هر یک مول از گونه کاهنده، ۲ مول

الکترون مبادله می‌شود. گرمای واکنش را محاسبه کرده و سپس به کمک

آن می‌توانیم مقدار الکترون مبادله شده در واکنش به ازای گرمای آزاد شده را محاسبه کنیم:

$$Q = mc\Delta\theta = 250 \times 4 / 2 \times 6 = 6300 \text{ J}$$

$$6300 \text{ J} \times \frac{1 \text{ kJ}}{1000 \text{ J}} \times \frac{2 \text{ mole}^-}{300 \text{ kJ}} \times \frac{6 / 0.2 \times 10^{23} e^-}{1 \text{ mole}^-}$$

$$\simeq 2 / 53 \times 10^{22} e^-$$

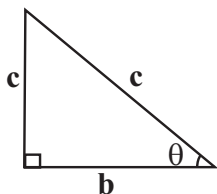
(شیمی ۳، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۴)



## مثلاث

صفحه‌های: ۳۱ تا ۴۱

## نسبت‌های مثلثاتی



$$a^2 + b^2 = c^2$$

$$\sin \theta = \frac{\text{ضلع مقابل به زاویه } \theta}{\text{وتر}} = \frac{a}{c}$$

$$\cos \theta = \frac{\text{ضلع مجاور به زاویه } \theta}{\text{وتر}} = \frac{b}{c}$$

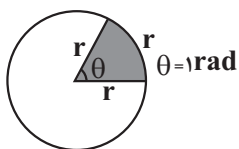
$$\tan \theta = \frac{\text{ضلع مقابل به زاویه } \theta}{\text{ضلع مجاور به زاویه } \theta} = \frac{a}{b}$$

$$\cot \theta = \frac{\text{ضلع مجاور به زاویه } \theta}{\text{ضلع مقابل به زاویه } \theta} = \frac{b}{a}$$

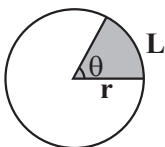
$$\begin{cases} \sin^2 \theta + \cos^2 \theta = 1 \\ \tan \theta = \frac{\sin \theta}{\cos \theta} \\ \cot \theta = \frac{\cos \theta}{\sin \theta} \\ \tan \theta \times \cot \theta = 1 \end{cases}$$

## درجه و رادیان

- اگر محیط دایره را به ۳۶۰ قسمت مساوی تقسیم کنیم، اندازه زاویه مرکزی رو به هر قسمت را یک درجه می‌نامند.
- یک رادیان، اندازه زاویه مرکزی است که طول کمان روبرویش برابر شعاع دایره است. هر رادیان حدود ۵۷/۳ درجه است.



## فرمول طول کمان

زاویه برحسب رادیان  $L = r\theta \rightarrow$  طول کمان

$$S = \frac{\theta}{2} r^2 \text{ مساحت قطاع}$$

$$P = 2r + L \text{ محیط قطاع}$$

نسبت‌های مهمی که باید بلد باشیم:

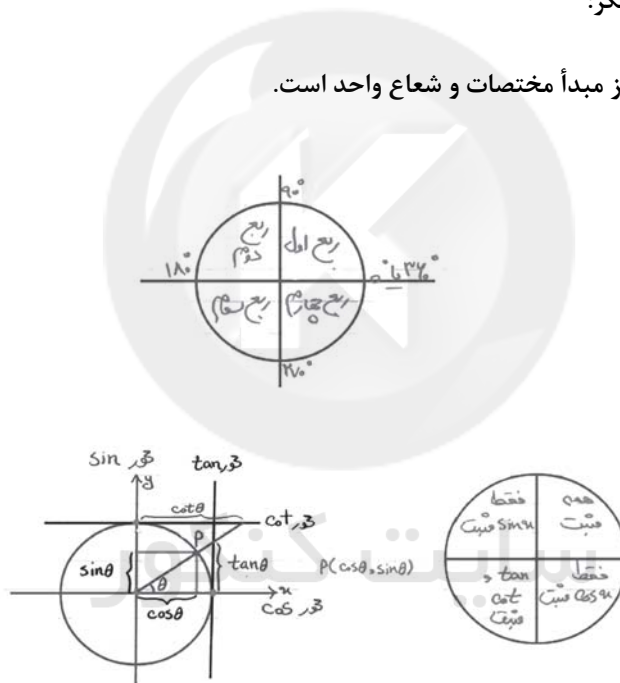
نسبت مثلثات \ $\alpha$ (رادیان)	$0^\circ$	$30^\circ = \frac{\pi}{6}$	$45^\circ = \frac{\pi}{4}$	$60^\circ = \frac{\pi}{3}$	$90^\circ = \frac{\pi}{2}$	$180^\circ = \pi$	$270^\circ = \frac{3\pi}{2}$	$360^\circ = 2\pi$
$\sin \alpha$	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	1	0	-1	0
$\cos \alpha$	1	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$	0	-1	0	1
$\tan \alpha$	0	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	1	$\sqrt{3}$	تعریف نشده	0	تعریف نشده	0
$\cot \alpha$	تعریف نشده	$\sqrt{3}$	1	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	0	تعریف نشده	0	تعریف نشده

$\sin x \in [-1, 1], \cos x \in [-1, 1], \tan x \in \mathbb{R}, \cot x \in \mathbb{R}$

رادیان =  $\frac{\text{درجه}}{57.3}$

تبدیل واحدهای زاویه به همدیگر:

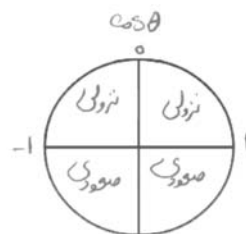
دایره مثلثاتی: دایره‌ای به مرکز مبدأ مختصات و شعاع واحد است.



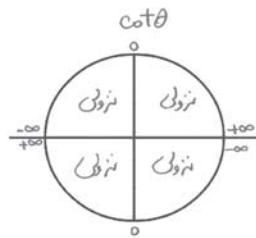
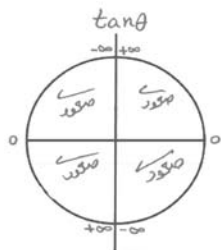
بررسی نسبت‌های مثلثاتی در هر ربع:



$\sin 11^\circ < \sin 109^\circ$   
 $\sin 30^\circ > \sin 299^\circ$



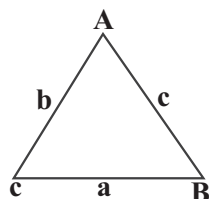
$\cos 4^\circ > \cos 41^\circ$   
 $\cos 2^\circ > \cos 199^\circ$



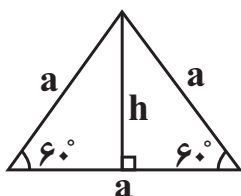
$\tan ۲۵۱^\circ > \tan ۲۵^\circ$

$\cot ۱۶۱^\circ > \cot ۱۶۲^\circ$

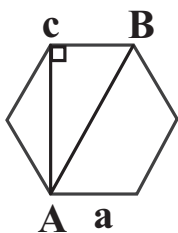
مثلثات در هندسه:



مساحت  $S = \frac{1}{2} ab \sin \hat{C} = \frac{1}{2} aC \sin \hat{B} = \frac{1}{2} bC \sin \hat{A}$



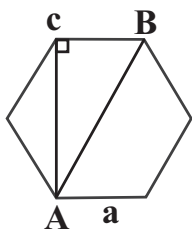
$\frac{a}{\sin \hat{A}} = \frac{b}{\sin \hat{B}} = \frac{C}{\sin \hat{C}}$



$\begin{cases} s = \frac{\sqrt{3}}{4} a^2 \\ h = \frac{\sqrt{3}}{2} a \end{cases}$

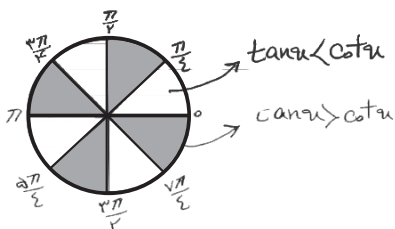
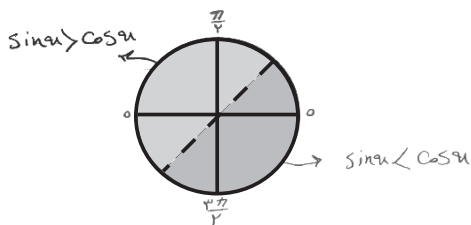


$S = 6 \left( \frac{\sqrt{3}}{4} a^2 \right)$



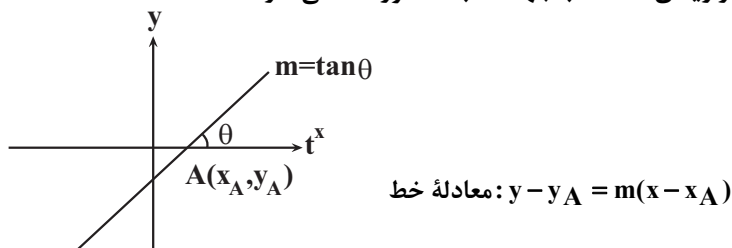
بزرگترین قطر =  $2a$

کوچکترین قطر =  $a\sqrt{3}$



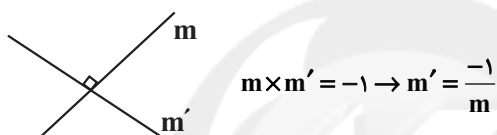
## خط

- شیب هر خط برابر است با تانژانت زاویه‌ای که خط با جهت مثبت محور xها می‌سازد.



- دو خط موازی شیب‌های یکسانی دارند.

- دو خط غیر موازی با محورهای مختصات برهم عمودند هرگاه حاصل ضرب شیب‌هایشان برابر  $-1$  باشد.



نسبت‌های مثلثاتی  $\frac{\pi}{2} - \theta$  و  $\frac{\pi}{2} + \theta$ :

$\sin\left(\frac{\pi}{2} - \theta\right) = \cos \theta$	$\sin\left(\frac{\pi}{2} + \theta\right) = \cos \theta$
$\cos\left(\frac{\pi}{2} - \theta\right) = \sin \theta$	$\cos\left(\frac{\pi}{2} + \theta\right) = -\sin \theta$
$\tan\left(\frac{\pi}{2} - \theta\right) = \cot \theta$	$\tan\left(\frac{\pi}{2} + \theta\right) = -\tan \theta$
$\cot\left(\frac{\pi}{2} - \theta\right) = \tan \theta$	$\cot\left(\frac{\pi}{2} + \theta\right) = -\cot \theta$

نسبت‌های مثلثاتی  $\pi - \theta$  و  $\pi + \theta$ :

$\sin(\pi - \theta) = \sin \theta$	$\sin(\pi + \theta) = -\sin \theta$
$\cos(\pi - \theta) = -\cos \theta$	$\cos(\pi + \theta) = -\cos \theta$
$\tan(\pi - \theta) = -\tan \theta$	$\tan(\pi + \theta) = \tan \theta$
$\cot(\pi - \theta) = -\cot \theta$	$\cot(\pi + \theta) = \cot \theta$

نسبت‌های مثلثاتی  $2\pi - \theta$  و  $2\pi + \theta$ :

$\sin(2\pi - \theta) = \sin \theta$	$\sin(2\pi + \theta) = \sin \theta$
$\cos(2\pi - \theta) = \cos \theta$	$\cos(2\pi + \theta) = \cos \theta$
$\tan(2\pi - \theta) = -\tan \theta$	$\tan(2\pi + \theta) = \tan \theta$
$\cot(2\pi - \theta) = -\cot \theta$	$\cot(2\pi + \theta) = \cot \theta$

نسبت‌های مثلثاتی  $\frac{3\pi}{2} + \theta$  و  $\frac{3\pi}{2} - \theta$ :

$\sin\left(\frac{3\pi}{2} - \theta\right) = -\cos \theta$	$\sin\left(\frac{3\pi}{2} + \theta\right) = -\cos \theta$
$\cos\left(\frac{3\pi}{2} - \theta\right) = -\sin \theta$	$\cos\left(\frac{3\pi}{2} + \theta\right) = \sin \theta$
$\tan\left(\frac{3\pi}{2} - \theta\right) = \cot \theta$	$\tan\left(\frac{3\pi}{2} + \theta\right) = -\cot \theta$
$\cot\left(\frac{3\pi}{2} - \theta\right) = \tan \theta$	$\cot\left(\frac{3\pi}{2} + \theta\right) = -\tan \theta$

نسبت‌های مثلثاتی  $-\theta$ :

$\sin(-\theta) = -\sin \theta$
$\cos(-\theta) = \cos \theta$
$\tan(-\theta) = -\tan \theta$
$\cot(-\theta) = -\cot \theta$

روابط زوایای متمم:

$$a + \beta = \frac{\pi}{2} \rightarrow \begin{cases} \sin \alpha = \cos \beta \\ \cos \alpha = \sin \beta \\ \tan \alpha = \cot \beta \\ \cot \alpha = \tan \beta \end{cases} \rightarrow \begin{cases} \sin^2 \alpha + \sin^2 \beta = 1 \\ \cos^2 \alpha + \cos^2 \beta = 1 \\ \tan \alpha \times \tan \beta = 1 \\ \cot \alpha \times \cot \beta = 1 \end{cases}$$

روابط زوایای کامل:

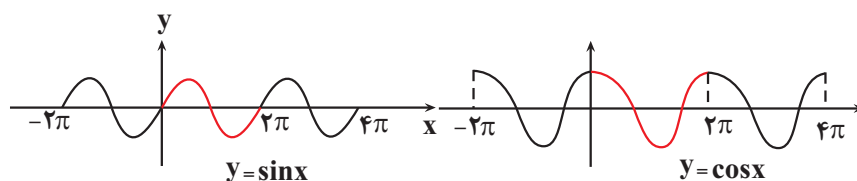
$$a + \beta = \pi \rightarrow \begin{cases} \sin \alpha = \sin \beta \\ \cos \alpha = -\cos \beta \\ \tan \alpha = -\tan \beta \\ \cot \alpha = -\cot \beta \end{cases} \rightarrow \begin{cases} \cos \alpha + \cos \beta = 0 \\ \tan \alpha + \tan \beta = 0 \\ \cot \alpha + \cot \beta = 0 \end{cases}$$

دوره تناوب مثلثاتی:

- تابع  $f(x)$  را متناوب می‌نامیم هرگاه یک عدد حقیقی مثبت  $T$  موجود باشد به طوری که برای هر  $x \in D_f$  و  $x \pm T \in D_f$  داشته باشیم:

$$f(x \pm T) = f(x)$$

- توابع  $y = \sin x$  و  $y = \cos x$  از معروف‌ترین توابع متناوب هستند.



🔴 نکته: در دوره تناوب توابع زیر را به خاطر بسپارید:

$$\begin{cases} y = a \sin^n(bx+c)+d \\ y = a \cos^n(bx+c)+d \end{cases} \rightarrow \begin{cases} T = \frac{2\pi}{|b|} \text{ فرد باشد } n \\ T = \frac{\pi}{|b|} \text{ زوج باشد } n \end{cases}$$

$$\begin{cases} y = a \tan^n(bx+c)+d \\ y = a \cot^n(bx+c)+d \end{cases} \rightarrow \begin{cases} n \text{ چه زوج باشد} \\ \text{و چه فرد} \end{cases} T = \frac{\pi}{|b|}$$

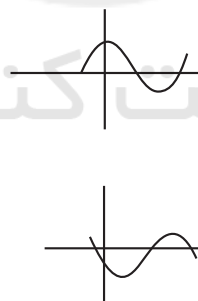
$$\begin{cases} y = |s \sin(bx+c)| \\ y = |s \cos(bx+c)| \end{cases} \rightarrow T = \frac{\pi}{|b|}$$

توابع  $y = a \cos bx + c$  و  $y = a \sin bx + c$

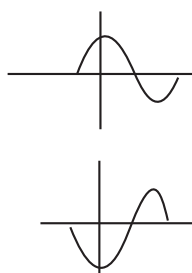
تابع  $\max = |a| + c$     تابع  $\min = -|a| + c$

$$c = \frac{\max + \min}{2} \quad |a| = \frac{\max - \min}{2}$$

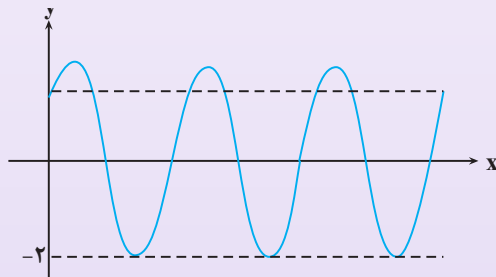
$$y = a \sin bx + c \rightarrow \begin{cases} ab > 0 & \text{نمودار در } x=0 \text{ صعودی} \\ ab < 0 & \text{نمودار در } x=0 \text{ نزولی} \end{cases}$$



$$y = a \cos bx + c \rightarrow \begin{cases} a > 0 & \text{قله روی محور } y \text{ ها} \\ a < 0 & \text{دره روی محور } y \text{ ها} \end{cases}$$

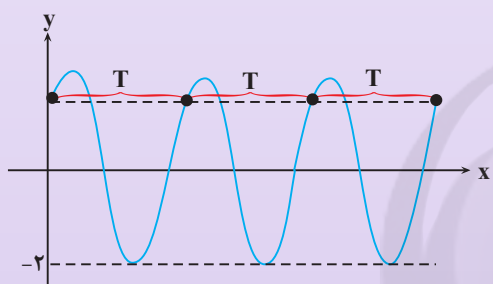


مثال: شکل روبه‌رو نمودار تابع  $y = 1 + a \cos(b\pi x - \frac{\pi}{2})$  در بازه  $[0, 6]$  است.  $a + b$  چه اعدادی می‌تواند باشد؟



پاسخ:  $\Rightarrow$

$$y = 1 + a \cos(b\pi x - \frac{\pi}{2}) = 1 + a \sin b\pi x$$



$$3T = 6 \rightarrow T = 2$$

$$\rightarrow T = \frac{2\pi}{|b\pi|} = 2 \rightarrow |b| = 1$$

$$T = \frac{2\pi}{|b\pi|} = 2 \rightarrow |b| = 1$$

$$1 = \frac{\max + \min}{2} = \frac{\max - 2}{2} = \max = 4$$

$$|a| = \frac{\max - \min}{2} = \frac{4 - (-2)}{2} = 3 \rightarrow |a| = 3$$

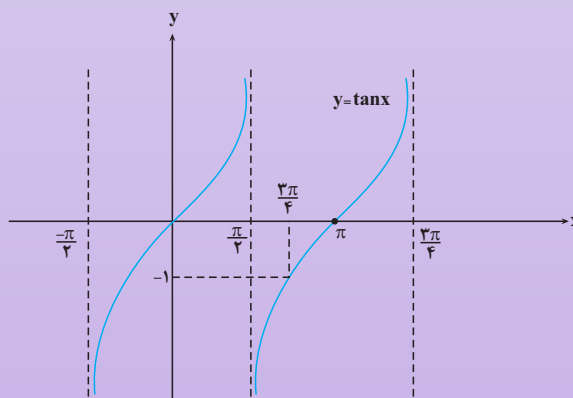
نمودار در  $x=0$  صعودی است  $\rightarrow ab\pi > 0 \rightarrow ab > 0$

$$\rightarrow \begin{cases} a = 3 \\ b = 1 \end{cases}, \quad \begin{cases} a = -3 \\ b = -1 \end{cases}$$

سایت کنکور

نمودار تانژانت:

$$y = \tan x, D = \mathbb{R} - \{x = k\pi + \frac{\pi}{2}, k \in \mathbb{Z}\}$$

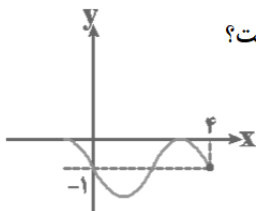




۱- اگر ماکزیمم و دوره تناوب تابع  $f(x) = -3 \cos 4x$  را به ترتیب A و B بنامیم، حاصل  $A \times B$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{3\pi}{2}$  (۲)  $2\pi$  (۳)  $3\pi$  (۴)  $\frac{9\pi}{4}$

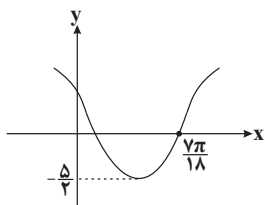
۲- اگر قسمتی از نمودار تابع  $f(x) = a + \sin(1 + bx)\pi$  به صورت زیر باشد، آنگاه حاصل  $a + b$  کدام است؟



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

۳- شکل زیر، قسمتی از نمودار تابع با ضابطه  $f(x) = a \cos(3x + b)$  را نشان می‌دهد. با فرض این که  $a, b \in (0, \pi)$  نمودار

این تابع محور yها را با چه عرضی قطع می‌کند؟

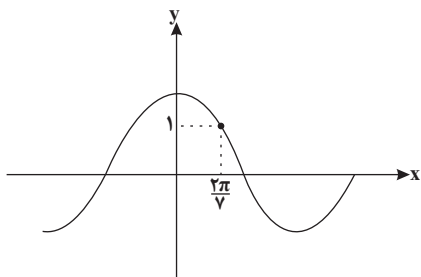


- (۱) ۱ (۲)  $1/25$  (۳)  $0/75$  (۴)  $1/5$

۴- در بازه  $[0, a]$ ، تابع  $y = 3 \cos(\frac{3\pi}{2} + x) + 2 \sin(2\pi - x)$  سه بار به بیشترین مقدار خود می‌رسد، حداقل مقدار a کدام است؟

- (۱)  $\frac{9\pi}{2}$  (۲)  $5\pi$  (۳)  $4\pi$  (۴)  $\frac{11\pi}{2}$

۵- نمودار تابع  $y = k \cos x$  به صورت زیر است. مقدار تابع  $y = k \sin x$  به ازای  $x = \frac{3\pi}{14}$  کدام است؟



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

## -۱ گزینۀ «۱»

(عمیررضا دهقانی)

در تابع  $y = a \cos bx$  می‌دانیم دوره تناوب از  $\frac{2\pi}{|b|}$ ،  $\max$  و  $\min$  تابع

از  $|a| \pm$  به دست می‌آید.

$$y = -3 \cos 4x \Rightarrow \begin{cases} A = |-3| = 3 \\ B = \frac{2\pi}{|4|} = \frac{\pi}{2} \Rightarrow A \times B = \frac{3\pi}{2} \end{cases}$$

(ریاضی ۳، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۶)

## -۲ گزینۀ «۳»

(میثم ممزه‌لویی)

ابتدا ضابطه تابع را ساده می‌کنیم.

$$f(x) = a + \sin(1 + bx)\pi$$

$$\Rightarrow f(x) = a + \sin(\pi + b\pi x) = a - \sin b\pi x$$

با توجه به نمودار  $f(0) = -1$  است، در نتیجه:

$$f(0) = a \Rightarrow -1 = a$$

همچنین دوره تناوب تابع برابر ۴ است، در نتیجه:

$$\frac{2\pi}{|b\pi|} = 4 \Rightarrow |b| = \frac{1}{2} \Rightarrow b = \pm \frac{1}{2}$$

چون بلافاصله بعد از  $x = 0$ ، نمودار تابع نزولی است، پس باید ضریب نهایی

سینوس منفی باشد:

$$\begin{cases} b = \frac{1}{2} : f(x) = -1 - \sin \frac{1}{2} \pi x & \text{ق ق} \\ b = -\frac{1}{2} : f(x) = -1 - \sin(-\frac{1}{2} \pi x) = -1 + \sin \frac{\pi x}{2} & \text{ق غ} \end{cases}$$

$$\Rightarrow a = -1, b = \frac{1}{2} \Rightarrow a + b = -\frac{1}{2}$$

(ریاضی ۳، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۶)

## -۳ گزینۀ «۲»

(معمربن میرفایلی)

کم‌ترین مقدار تابع  $y = a \cos \theta$  با فرض  $a > 0$  برابر  $(-a)$  است، پس باتوجه به نمودار تابع، داریم:  $a = \frac{5}{2}$ .همچنین نمودار تابع، محور  $x$  ها را با طول  $\frac{2\pi}{18}$  قطع کرده است، لذا

داریم:

$$f\left(\frac{2\pi}{18}\right) = 0 \Rightarrow \frac{5}{2} \cos\left(3 \times \frac{2\pi}{18} + b\right) = 0 \Rightarrow \cos\left(\frac{2\pi}{6} + b\right) = 0$$

$$\Rightarrow \frac{2\pi}{6} + b = k\pi + \frac{\pi}{2}$$

$$b = k\pi - \frac{2\pi}{6} \quad \begin{matrix} 0 < b < \pi \\ k=1 \end{matrix} \Rightarrow b = \frac{\pi}{3} \Rightarrow f(x) = \frac{5}{2} \cos\left(3x + \frac{\pi}{3}\right)$$

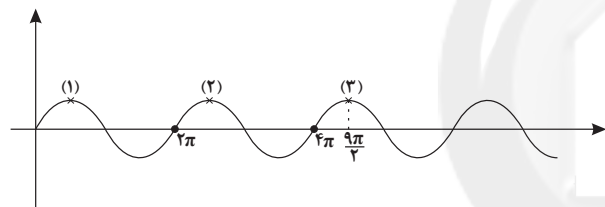
$$\frac{\text{تلاقی با محور } y \text{ ها}}{x=0} \rightarrow f(0) = \frac{5}{2} \cos\left(0 + \frac{\pi}{3}\right) = \frac{5}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{5}{4} = 1.25$$

(ریاضی ۳، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۶)

## -۴ گزینۀ «۱»

(شورا ولایی)

$$y = 3 \sin x - 2 \sin x \Rightarrow y = \sin x$$

بنابراین حداقل مقدار  $a$ ، برابر  $\frac{9\pi}{2}$  است.

(ریاضی ۳، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۶)

## -۵ گزینۀ «۴»

(عمیررضا دهقانی)

با جایگذاری نقطه داده شده در ضابطه تابع داریم:

$$1 = k \cos \frac{2\pi}{3} \Rightarrow k = \frac{1}{\cos \frac{2\pi}{3}}$$

مقدار تابع  $y = k \sin x$  به ازای  $x = \frac{2\pi}{14}$  برابر است با:

$$\Rightarrow y = \frac{1}{\cos \frac{2\pi}{3}} \times \sin \frac{2\pi}{14} \Rightarrow y = \frac{\sin \frac{2\pi}{14}}{\cos \frac{2\pi}{3}} = \frac{\sin \frac{2\pi}{14}}{\cos\left(\frac{\pi}{2} - \frac{2\pi}{14}\right)}$$

$$\frac{\sin \frac{2\pi}{14}}{\sin \frac{2\pi}{14}} = 1$$

(ریاضی ۳، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۶)