

آزمون ۱۴ شهریورماه – دوازدهم تجربی

نام درس	زمان پیشنهادی	نحوه پاسخ گویی
زیست شناسی ۲	۱۰ دقیقه	اجباری
زیست شناسی ۳	۱۰ دقیقه	اختیاری
زیست شناسی ۱	۱۰ دقیقه	اختیاری

زیست شناسی ۲: صفحه های ۹۷ تا ۱۱۸

تولیدمثل

۱- به منظور تمایز و تغییر شکل یاخته تک لادی (هاپلوئیدی) که فاقد فام تن (کروموزوم) های مضاعف شده است و در بخش مرکزی لوله های (اسپریم) ساز یک فرد بالغ یافت می شود، لازم است کدام مورد، قبل از سایرین رخ دهد؟

(۱) وسیله حرکتی یاخته ظاهر شود.

(۲) شروع پشتیبانی و تغذیه یاخته ها توسط نوعی یاخته بیگانه خوار.

(۳) هسته به غشای یاخته نزدیک شده و به صورت فشرده درآید.

(۴) یاخته، مقدار زیادی از اندامک ها و ماده سیتوپلاسم خود را از دست دهد.

۲- هر یک از جانورانی که در دستگاه تولیدمثل خود، اندام های تخصص یافته داشته و لقاح را در بدن یکی از دو جنس انجام می دهند، چه مشخصه ای دارند؟

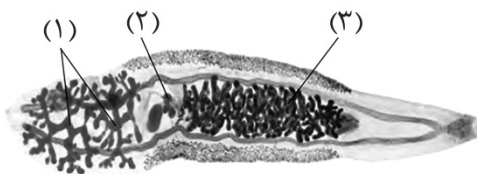
(۱) اسپرم ها را برای لقاح، به درون بخشی از بدن فرد سازنده تخمک منتقل می کنند.

(۲) به کمک دستگاه گردش مواد، به تبادل و جابه جایی گازهای تنفسی می پردازند.

(۳) دارای طناب عصبی بوده که می توان در آن جسم یاخته ای نورون ها را نیز مشاهده کرد.

(۴) دارای گویچه های قرمزی هستند که هسته و بیشتر اندامک های خود را از دست داده اند.

۳- کدام گزینه درباره بخش های مشخص شده در شکل مقابل، صحیح نیست؟



(۱) بخش «۱» معادل قسمتی از بدن انسان است که توانایی ساخت اسپرم هایی بدون توانایی حرکت را دارد.

(۲) اندامی از بدن انسان که به طور معمول در یک لحظه، توانایی بیرون راندن شمار زیادی از یاخته های دارای توانایی لقاح از خود را دارد، معادل بخش «۲» است.

(۳) بخش «۳» معادل اندامی در انسان است که در بازه های زمانی مختلف، ضخامت یکسانی در دیواره خود ندارد.

(۴) یاخته های جنسی ساخته شده در بخش «۱» می توانند با یاخته های آزاد شده از بخش «۲» لقاح یابند.

۴- کدام گزینه در مورد مسیر تخمک زایی طبیعی در زن سالم ۳۰ ساله، در هر چرخه جنسی از نظر درستی یا نادرستی با سایرین متفاوت است؟

(۱) همواره یاخته ای حاوی کروموزوم های تک کروماتیدی تشکیل و در صورت عدم لقاح از بدن خارج می شود.

(۲) هر یاخته ای که در مرحله پروفاز ۱ قرار دارد، قطعاً کروموزوم هایی با ۴ زنجیره پلی نوکلئوتیدی دارد.

(۳) هر یاخته ای که دارای دو جفت سانتیول باشد، قطعاً کروموزوم هایی با ۴ زنجیره پلی نوکلئوتیدی دارد.

(۴) هر یاخته ای که دارای یک مجموعه کروموزومی باشد، قطعاً رشته های دوک تقسیم را شکل نخواهد داد.

۵- به طور معمول در انسان، اندامی گلابی شکل و ماهیچه ای که محل رشد و نمو جنین است، چه مشخصه ای دارد؟

(۱) ضخامت دیواره میانی آن در دوران قاعدگی برخلاف بارداری کاهش می یابد.

(۲) استروژن همانند پروژسترون باعث افزایش ضخامت دیواره آن می شود.

(۳) بخشی از آن که دیواره باریک تری دارد به داخل واژن باز می شود.

(۴) از طریق لوله هایی به تخمدان ها متصل است.

۶- چند مورد در رابطه با فوقانی ترین غده ای در دستگاه تولیدمثل بدن یک مرد سالم و بالغ که در فعالیت های آن نقش دارد، به درستی بیان نشده است؟

(الف) در پشت مثانه قرار داشته و از چند قسمت حاوی یاخته های برون ریز تشکیل شده است.

(ب) منجر به تأمین پیش ماده آنزیم های مؤثر در تنفس یاخته ای می گردد.

(ج) دارای گروهی از یاخته ها می باشد که توانایی ترشح دو نوع پیک شیمیایی دوربرد را قطعاً دارند.

(د) اختلال در آن می تواند سبب مشکل در فعالیت تمام اندام های ترشح کننده هورمون جنسی در فرد شود.

۴ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۱ (۱)

۷- کدام یک از گزینه های زیر در ارتباط با یک زن ۲۰ ساله سالم که در انتهای دوره جنسی خود قرار دارد، عبارت زیر را به درستی کامل می کند؟
« هر یاخته که در تخمدان وی یافت می شود به طور حتم »

- (۱) اووسیت اولیه - در ادامه حیات فرد با اتمام تقسیم خود دو یاخته با اندازه نابرابر را تولید خواهد کرد.
- (۲) دارای کروموزوم دو کروماتیدی - در مرحله ای از میوز ۱ که رشته های دوک به سانترومر متصل می شوند متوقف شده است.
- (۳) حاصل از تقسیم اووسیت اولیه - تنها در صورت برخورد و لقاح با اسپرم می تواند تقسیم میوز خود را کامل کند.
- (۴) با تعداد بیشتر در هر انبانک - در اطراف دو یاخته حاوی یک مجموعه کروموزومی قرار ندارد.

۸- در رابطه با مراحل اسپرمزایی در فردی سالم و بالغ، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

« هر یاخته ای در این مسیر که تقسیم سیتوپلاسم خود را کامل نمی کند، هر یاخته ای که از تقسیم یاخته پیش از خود حاصل نشده است »

- (۱) همانند - دارای کروموزوم هایی می باشد که در تعیین جنسیت فرد نقش دارند.
 - (۲) برخلاف - توانایی تولید انرژی توسط اندامک های دو غشایی خود را دارد.
 - (۳) همانند - در مجاورت با بزرگترین یاخته های موجود در دیواره لوله اسپرم ساز، به وجود می آید.
 - (۴) برخلاف - برای انتقال نوعی یون توسط پمپ، نوعی مولکول پرنرزی را مصرف می کند.
- ۹- کدام مورد در رابطه با چرخه های تخمدانی و رحمی درست است؟
- (۱) عمیق ترین حفرات دیواره رحم بلافاصله پس از افزایش یکباره هورمون LH مشاهده می شوند.
 - (۲) کوتاه ترین رگ های خونی دیواره رحم کمی قبل از غیرفعال شدن جسم زرد مشاهده می شوند.
 - (۳) افزایش فعالیت ترشحی رحم پس از آزاد شدن مام یاخته ای فاقد کروموزوم های همتا رخ می دهد.
 - (۴) کمی پس از کاهش استروژن و پروژسترون خون، یاخته های دوکی شکل در خون قاعدگی خارج شده مشاهده نمی شود.

۱۰- کدام گزینه عبارت داده شده را با سایرین به نحو متفاوتی کامل می کند؟

« در مورد تولید اسپرم و مسیر عبور آن از بدن مرد بالغ و سالم می توان بیان داشت که »

- (۱) اسپرم ها (زامه ها) پس از عبور از غدد ترشح کننده مایع قلیایی، به میزراه منتقل می شوند.
- (۲) هر یاخته تک لاد دارای کروموزوم غیرمضاعف، توانایی خروج از لوله های زامه ساز و ورود به اپیدیدیم را دارد.
- (۳) هر یاخته تاژکدار دارای کروموزوم غیرمضاعف، از تقسیم نوعی یاخته حاوی کروموزوم های دو کروماتیدی به وجود می آید.
- (۴) در فرایند زامه زایی فقط در گروهی از یاخته های به وجود آمده از تقسیم زامه زاء، ساختار ۴ کروماتیدی تشکیل می شود.

زیست شناسی ۳: صفحه های ۱ تا ۲۶

مولکول های اطلاعاتی + جریان اطلاعات در یاخته

۱۱- چند مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

« هر بخشی از یک نوکلئوتید که است، می تواند »

- (الف) به قند پنج کربنه متصل - در تشکیل پیوند اشتراکی و غیر اشتراکی شرکت کند.
- (ب) دارای حلقه آلی پنج ضلعی - با ساختار مشابه خود پیوند هیدروژنی برقرار نماید.
- (ج) دارای دو حلقه نیتروژن دار - از طریق حلقه بزرگ تر خود، پیوند غیر اشتراکی ایجاد کند.
- (د) مسئول تشکیل پیوند فسفودی استر - با بیش از یک ساختار پیوند اشتراکی برقرار نماید.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۲- در ساختار پروتئین میوگلوبین، آخرین سطحی که در آن پیوندهای اشتراکی تشکیل می شود، برخلاف اولین سطحی که در آن پیوندهای هیدروژنی برقرار می شود، چه مشخصه ای دارد؟

- (۱) تشکیل آن با دور شدن گروه های آب گریز آمینواسیدها از یکدیگر صورت می گیرد.
- (۲) تنها بین بخش هایی از زنجیره پلی پپتیدی پیوندهایی تشکیل می گردد.
- (۳) بخشی از تثبیت آن با تشکیل پیوندهای یونی به انجام می رسد.
- (۴) نحوه آرایش زنجیره ها در کنار هم به آن بستگی دارد.

۱۳- به طور معمول در طی همانندسازی بخشی از دنا (DNA) ی یاخته های مورولا، فعالیت آنزیم هایی پس از باز شدن مارپیچ دنا (DNA) شروع می شود. کدام گزینه در مورد همه این آنزیم ها صادق است؟

- (۱) پس از برقراری هر پیوند فسفودی استر، رابطه مکملی نوکلئوتید را بررسی می کنند.
- (۲) منجر به ساخته شدن یک رشته دنا (DNA) در مقابل رشته الگو می شوند.
- (۳) نوکلئوتیدهای مکمل را با نوکلئوتیدهای رشته الگو جفت می کنند.
- (۴) پروتئین های همراه دنا (DNA) را از آن جدا می کنند.

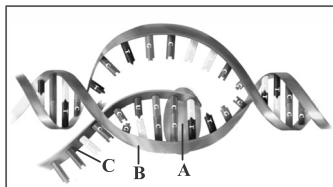
۱۴- کدام گزینه عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می کند؟

« در ساختار پروتئین ها، »

- (۱) سوم - پیوندهای اشتراکی دیده می شوند.
- (۲) چهارم - به تعداد یکی کم تر از تعداد کل آمینواسیدها، پیوند پپتیدی دیده می شود.
- (۳) دوم - همواره پیوند اشتراکی دیده می شود.
- (۴) اول - الگوهایی از پیوند هیدروژنی دیده نمی شود.

۱۵- مزلسون و استال با به کارگیری روش علمی، طرح اصلی همانندسازی دنا را نشان دادند، کدام عبارت، درباره سایر طرح‌های همانندسازی دنا درست است؟

(مشابه امتحان نوبی فرورد ۱۳۰۰)



(۴ صفر

۳ (۳

۲ (۲

۱ (۱

۱۶- چند مورد در ارتباط با شکل مقابل درست است؟

« در یک یاخته یوکاریوتی هر »

(الف) رنای پیک دستخوش تغییراتی پس از پایان رونویسی و یا حین رونویسی می‌شود.

(ب) رنای موجود در سیتوپلاسم با رنای مشابه موجود در هسته همان یاخته تفاوت دارد.

(ج) مرحله‌ای از رونویسی که دارای حباب است، طی آن تشکیل پیوند فسفودی‌استر رخ می‌دهد.

(د) رشته دناي مورد رونویسی یک ژن با رشته مورد رونویسی ژن مجاور خود، یکسان است.

۴ (۴

۳ (۳

۲ (۲

۱ (۱

۱۸- کدام گزینه عبارت روبه‌رو را به درستی کامل می‌کند؟ « هر مولکول پلی‌نوکلئوتیدی حاصل از قطعاً »

(۱) همانندسازی - به کمک آنزیم دنابسپاراز از اتصال ریبونوکلئوتیدها تولید می‌شود.

(۲) همانندسازی - دو رشته‌ای است و از طریق نوعی پیوند اشتراکی دو رشته به هم متصل هستند.

(۳) رونویسی - برای ایفای نقش خود از منافذ غشای هسته عبور می‌کند.

(۴) رونویسی - در یک انتها گروه فسفات آزاد و در انتهای دیگر گروه هیدروکسیل آزاد را می‌تواند داشته باشد.

(مشابه امتحان هماهنگ کشوری ری ۱۳۰۳)

۱۹- با توجه به اطلاعات کتاب درسی، کدام گزینه عبارت زیر را به‌طور نامناسب کامل می‌کند؟

« بخش از شکل مقابل، قطعاً »

(۱) الف - توسط آنزیم رنابسپاراز ۲ ساخته شده است.

(۲) ب - دارای پیوندهای هیدروژنی میان نوکلئوتیدهای خود است.

(۳) الف - فاقد زیرواحدهای تیمین‌دار در ساختار خود است.

(۴) ب - با فعالیت بیش از دو نوع آنزیم درون‌یاخته‌ای شکل گرفته است.

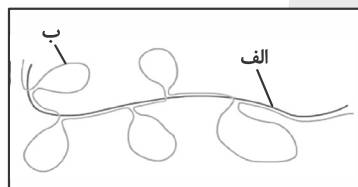
۲۰- در هر مرحله‌ای از رونویسی که

(۱) شناسایی نوکلئوتید مناسب برای آغاز رونویسی صورت می‌گیرد، شکستن پیوند هیدروژنی بین رشته دناي الگو و پلی‌نوکلئوتید در حال ساخت رخ می‌دهد.

(۲) حرکت رنابسپاراز بر روی ژن رخ می‌دهد، توالی پایان، رونویسی می‌شود.

(۳) شکستن پیوند فسفودی‌استر توسط نوعی پروتئین انجام می‌گیرد، از روی یکی از رشته‌های دنا الگو برداری انجام می‌شود.

(۴) راه‌انداز رونویسی نمی‌شود، شکستن پیوند اشتراکی همانند تشکیل آن به‌طور حتم رخ می‌دهد.



زیست شناسی ۱: صفحه های ۶۹ تا ۸۹

تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد + از یاخته تا گیاه

۲۱- در ارتباط با فرایندهای مؤثر در تشکیل ادار، کدام گزینه از نظر درستی یا نادرستی با سایرین متفاوت است؟

(۱) نوعی فرایند که با ورود مواد به شبکه مویرگی کلافک همراه است، تحت تاثیر فشار انقباض بطن‌ها انجام می‌شود.

(۲) نوعی فرایند که با ورود مواد به بخش لوله‌ای گردیزه همراه است، تنها فرایند مؤثر در تنظیم میزان اسیدیته خون است.

(۳) نوعی فرایند که با ورود مواد به بخش حجیم گردیزه همراه است، بدون هیچ انتخابی، مواد را از دیواره مویرگ‌ها عبور می‌دهد.

(۴) نوعی فرایند که با ورود مواد به شبکه مویرگی دورلوله‌ای همراه است، در مواردی بدون مصرف انرژی تولیدی در راکیزه‌ها انجام می‌شود.

۲۲- چند مورد از موارد زیر به‌ترتیب از عوامل افزایش ترشح هیدروژن و کاهش بازجذب بی‌کربنات است؟

(الف) کاهش آزادسازی هورمون توسط یاخته‌های پوششی بخش C شکل روده

(ب) افزایش آزادسازی هورمون توسط یاخته‌های بخش غده‌ای مخاط معده

(ج) کاهش انقباضات ماهیچه اصلی و مؤثر در تنفس آرام و طبیعی

(د) افزایش مصرف فراوان‌ترین لیپیدهای رژیم غذایی

۴ - ۱ (۴

۲ - ۲ (۳

۱ - ۳ (۲

۴ - صفر

۲۳- کدام گزینه در ارتباط با ساختارهای مرتبط با کلیه‌ها نادرست است؟

- (۱) انشعابات کلیوی سرخرگ آئورت و بزرگ سیاهرگ زیرین، هم‌پوشانی بیشتری در نیمه راست بدن دارند.
- (۲) میزنای کلیه چپ نسبت به میزنای کلیه راست در موقعیت نزدیک‌تری به محل دوشاخه شدن آئورت قرار دارد.
- (۳) سرخرگ کلیه راست با عبور از پشت بزرگ‌سیاهرگ زیرین، در موقعیت بالاتری نسبت به سیاهرگ کلیه راست قرار می‌گیرد.
- (۴) سیاهرگ کلیه چپ از روی سرخرگ آئورت عبور کرده و از انشعابات بیشتری نسبت به سیاهرگ کلیه راست ایجاد می‌شود.

۲۴- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به طور معمول در بدن انسان، نوعی ماده دفعی نیتروژن دار که، به طور حتم»

- (۱) انحلال‌پذیری زیادی در آب ندارد - در بیماری نقرس، گیرنده‌های درد بافتی را در کلیه تحریک می‌کند.
- (۲) در فواصل زمانی معین به‌طور ایمن دفع می‌شود - در کبد با نوعی ماده دفعی غیرنیتروژن دار ترکیب می‌شود.
- (۳) تجمع آن در خون به‌سرعت به مرگ منجر می‌شود - از تجزیه مستقیم موادی مانند پروتئین‌ها تولید می‌شود.
- (۴) فراوان‌ترین ماده دفعی آلی در ادرار است - غلظت آن در سیاهرگ فوق کبدی بیشتر از سیاهرگ باب کبدی است.

۲۵- تنظیم آب در بدن تحت تاثیر عوامل مختلفی از جمله بالا رفتن فشار اسمزی خون انجام می‌شود. در این فرایند، وقوع کدام مورد بر سایرین مقدم است؟

- (۱) تحریک و فعال‌شدن مرکز تشنگی در تالاموس
- (۲) فعال‌شدن نوعی از گیرنده‌های هورمونی در کلیه‌ها
- (۳) کاهش دفع ماده تشکیل‌دهنده بیشترین حجم ادرار
- (۴) افزایش فعالیت کانال‌های آبی در بخش لوله‌ای شکل گردیزه

۲۶- چند مورد از موارد زیر، درباره گردش خون در کلیه‌ها صحیح است؟

- (الف) انشعاب پایین‌تر سرخرگ و ابران از پشت قسمت نزولی لوله هنله عبور می‌کند.
- (ب) در اطراف پایین‌ترین قسمت لوله هنله شبکه دورلوله ای دیده نمی‌شود.
- (ج) قطر مجرای جمع‌کننده نفرون به سمت لگنچه افزایش می‌یابد.
- (د) جهت جریان خون در شبکه دورلوله ای خلاف جهت عبور مواد در نفرون است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۷- چند مورد از موارد زیر درباره تنظیم اسمزی در مهره داران صحیح است؟

- (الف) سفره ماهی دارای غددی است که محلول نمک بسیار غلیظ را به راست روده ترشح می‌کند.
- (ب) در ماهیان آب شیرین علاوه بر آبشش‌ها، کلیه‌ها نیز آب را به صورت ادرار رقیق دفع می‌کنند.
- (ج) برخی از جانورانی که توانایی بازجذب آب از مثانه را دارند، دارای غدد نمکی نزدیک چشم می‌باشند.
- (د) هر جانوری که کلیه ای با توانمندی زیاد در بازجذب آب دارد، دارای قلب چهار حفره ای می‌باشد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۸- در نوعی یاخته گیاهی واجد دیواره پسین، درباره دیواره‌ای که می‌توان گفت

- (۱) در محل لان مشاهده نمی‌شود - رشته‌های سلولزی در هر لایه با لایه دیگر موازی است.
- (۲) ضخامت کمتری دارد - در محل کانال‌های پلاسمودسمی مشاهده می‌شود.
- (۳) قطعا چند لایه است - استحکام و تراکم این دیواره مانع از رشد یاخته می‌شود.
- (۴) در دورترین فاصله از غشا قرار دارد - علاوه بر پکتین، دارای رشته‌های سلولزی می‌باشد.

۲۹- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

« در همه یاخته‌هایی که دارند، به طور حتم »

- (۱) دیسه (پلاست) حاوی نوعی کربوهیدرات - ترکیبات مؤثر در بهبود کارکرد مغز ذخیره می‌شود.
- (۲) دیسه (پلاست)‌های دارای رنگیزه‌های کاروتنوئیدی - در هنگام کاهش طول روز، تعداد این دیسه‌ها افزایش پیدا می‌کند.
- (۳) سبزدیسه (کلروپلاست) - ترکیبات رنگی مؤثر در پیشگیری از سرطان نگهداری می‌شود.
- (۴) در آن‌ها امکان دیده شدن ترکیبات رنگی پاداکسند (آنتی اکسیدان) وجود - دیواره علاوه بر پکتین، رشته‌های سلولزی نیز دارد.

۳۰- در ارتباط با گیاهان علفی، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

« به طور معمول هر نوع سامانه بافتی که »

- (۱) همه انواع یاخته‌های آن پروتوپلاست فعال دارند، تمام این یاخته‌ها از تقسیم مسته و پرورده را در سراسر گیاه جابه‌جا می‌کند.
- (۲) یاخته‌هایی با بیشترین میزان استحکام در آن قرار دارد، در تمام یاخته‌های آن
- (۳) یاخته‌هایی دراز با دیواره واجد لیگنین دارد، توسط یاخته‌های خود شیره خام
- (۴) پروتوپلاست هر یاخته زنده آن، سه بخش متمایز دارد، می‌تواند در شرایطی سوبرین را به دیواره خود اضافه کند.

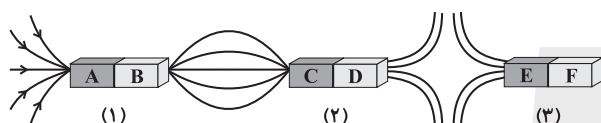
آزمون ۱۴ شهریورماه - دوازدهم تجربی

نام درس	زمان پیشنهادی	نحوه پاسخ گویی
فیزیک ۲	۱۵ دقیقه	اجباری
فیزیک ۳	۱۵ دقیقه	اختیاری
فیزیک ۱	۱۵ دقیقه	اختیاری
شیمی ۲	۱۰ دقیقه	اجباری
شیمی ۳	۱۰ دقیقه	اختیاری
شیمی ۱	۱۰ دقیقه	اختیاری

فیزیک ۲: صفحه های ۶۵ تا ۸۵

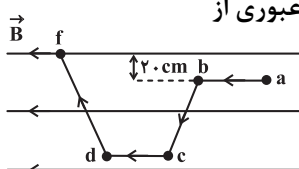
مغناطیس و القای الکترومغناطیسی

۳۱- در شکل زیر، خطهای میدان مغناطیسی در اطراف سه آهنربای میلهای رسم شده است. اگر آهنرباهای (۲) و (۳) را توسط یک نخ به صورت آزادانه آویزان کنیم، قطبهای C و E کدام قطبهای مغناطیسی زمین را نشان می دهند؟



- (۱) جنوب - شمال
- (۲) جنوب - جنوب
- (۳) شمال - جنوب
- (۴) شمال - شمال

۳۲- مطابق شکل زیر، سیم رسانایی در میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی 400 G قرار دارد. اگر جریان عبوری از سیم 10 A باشد، اندازه نیروی وارد بر آن از طرف میدان مغناطیسی چند نیوتون و در چه جهتی است؟



- (۱) 8×10^{-2} ، درون سو
- (۲) 16×10^{-2} ، درون سو
- (۳) 8×10^{-2} ، برون سو
- (۴) 16×10^{-2} ، برون سو

۳۳- چند مورد از عبارتهای زیر درست است؟

- (الف) ماده پارامغناطیس، حوزه مغناطیسی ندارد.
- (ب) هیچ یک از اتمهای مواد دیامغناطیسی، دارای دو قطبی مغناطیسی خالصی نیستند.
- (پ) اکسیژن و اکسید نیتروژن از جمله مواد پارامغناطیس هستند.
- (ت) از مواد فرومغناطیس نرم در ساخت هسته پیچها و سیملولهها استفاده می شود.

- (۱) ۱
- (۲) ۲
- (۳) ۳
- (۴) ۴

۳۴- ذره بارداری با بار $2\mu\text{C}$ که با سرعت $\vec{v} = -3\hat{j} (\text{m/s})$ حرکت می کند، وارد میدان مغناطیسی یکنواختی که معادله آن در SI به صورت $\vec{B} = 0/1\hat{i} + 0/2\hat{j}$ است، می شود. اندازه نیروی وارد بر ذره چند نیوتون و جهت آن به کدام سمت است؟

- (۱) 6×10^{-6} ، درون سو
- (۲) $1/2 \times 10^{-6}$ ، درون سو
- (۳) 6×10^{-6} ، برون سو
- (۴) $1/2 \times 10^{-6}$ ، برون سو

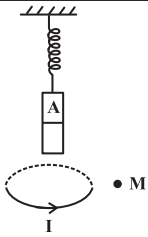
۳۵- ذره ای با بار الکتریکی $q = -4\mu\text{C}$ و با سرعت 5 m/s داخل سیملوله ای که از آن جریان 10 A آمپر عبور می کند، به صورت عمود بر میدان مغناطیسی نزدیک سیملوله پرتاب می شود. اگر نیروی مغناطیسی وارد بر ذره برابر $24 \times 10^{-8}\text{ N}$ باشد، در هر متر از این سیملوله چند دور

حلقه وجود دارد؟ $(\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{\text{T.m}}{\text{A}})$

- (۱) ۲۰۰۰
- (۲) ۱۰۰۰
- (۳) ۲۰۰۰۰
- (۴) ۱۰۰۰۰

۳۶- مطابق شکل زیر، ذره باردار q با سرعت $\vec{v}$ عمود بر خطهای میدان مغناطیسی یکنواخت درون سویی $\vec{B}$ وارد آن شده و با سرعت $\vec{v}'$ از میدان مغناطیسی خارج می شود. اگر فقط نیروی میدان مغناطیسی به ذره وارد شود، کدام گزینه درباره بزرگی سرعت های v و v' صحیح است؟

- (۱) $v > v'$
- (۲) $v < v'$
- (۳) $v = v'$
- (۴) برای پیدا کردن پاسخ صحیح باید نوع بار q معلوم باشد.

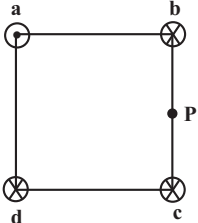


۳۷- یک آهنربای میله‌ای توسط فنری از سقف آویزان است و در حال تعادل قرار دارد. اگر حلقه حامل جریانی را مطابق شکل زیر، در پایین آهنربای میله‌ای نگه داریم، طول فنر افزایش می‌یابد. قطب A آهنربا و جهت میدان مغناطیسی حاصل از حلقه در نقطه M در کدام گزینه درست است؟

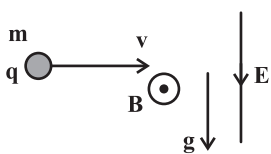
- (۱) $\uparrow$ ، N
(۲) $\downarrow$ ، N
(۳) $\uparrow$ ، S
(۴) $\downarrow$ ، S

۳۸- سیم‌های بلند و موازی حامل جریان‌های هم‌اندازه، مطابق شکل، عمود بر گوشه‌های یک مربع قرار دارند. اگر جهت

جریان در سیم‌های b و c تغییر کند، جهت میدان مغناطیسی خالص در نقطه P (وسط ضلع مربع) چه تغییری می‌کند؟



- (۱) 90° پادساعتگرد می‌چرخد.
(۲) 90° ساعتگرد می‌چرخد.
(۳) 180° می‌چرخد.
(۴) تغییر نمی‌کند.



۳۹- مطابق شکل زیر گلوله‌ای به جرم 200g و بار 1mC با سرعت $10^3 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ در جهت نشان داده شده وارد فضای

می‌شود که در آن میدان‌های $E = 10^3 \frac{\text{N}}{\text{C}}$ و B در جهت‌های نشان داده شده وجود دارند. اندازه B چند تسلا

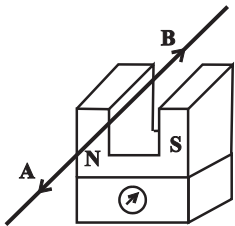
باشد تا ذره بدون انحراف به مسیر خود ادامه دهد؟ (میدان‌های E و B یکنواخت هستند و $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) 0.5 (۴) ۱

۴۰- مطابق شکل زیر، از سیمی به طول 50cm که در میدان مغناطیسی یکنواخت به بزرگی 400 گaus و عمود بر

آن قرار دارد، جریان ثابتی عبور می‌کند. اگر جهت جریان عبوری از سیم بدون تغییر اندازه آن عکس شود، عددی که ترازو نشان می‌دهد، $24/0$ نیوتون افزایش می‌یابد. جهت اولیه عبوری از سیم و مقدار آن به ترتیب کدام است؟

- (۱) A، 12 آمپر (۲) B، 12 آمپر
(۳) A، 6 آمپر (۴) B، 6 آمپر

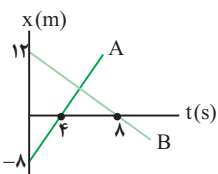


فیزیک ۳: صفحه‌های ۲ تا ۲۰

حرکت بر خط راست

۴۱- نمودار مکان- زمان دو متحرک A و B که در مسیری مستقیم حرکت می‌کنند، مطابق شکل زیر

است. در چه لحظه‌ای بر حسب ثانیه، برای دومین بار، فاصله دو متحرک از یکدیگر 15m می‌شود؟



- (۱) $\frac{10}{7}$ (۲) $\frac{5}{3}$
(۳) $\frac{70}{4}$ (۴) ۱۰

۴۲- معادله مکان- زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند. در SI به صورت $x = t^2 - 4t + 10$ است. در بازه زمانی صفر تا ۶ ثانیه،

(مشابه امتحان هماهنگ کشوری دی ۱۳۹۳)

مسافت طی شده توسط این متحرک چند برابر اندازه جابه‌جایی آن است؟

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

۴۳- متحرکی با شتاب ثابت 4 m/s^2 در جهت محور x، از مبدأ مکان و از حال سکون شروع به حرکت می‌کند. در چه مکانی، تندی متحرک به

(مشابه امتحان هماهنگ کشوری شهریور ۱۳۹۲)

16 m/s می‌رسد؟

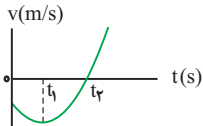
- (۱) $x = 32 \text{ m}$ (۲) $x = 64 \text{ m}$
(۳) $x = 16 \text{ m}$ (۴) $x = 24 \text{ m}$

۴۴- قطار سریع السیری از ایستگاه A و از حال سکون، با شتاب ثابت 2 m/s^2 در مسیر مستقیم شروع به حرکت می کند. ۴۰ ثانیه پس از شروع حرکت، شتاب قطار صفر شده و به مدت یک دقیقه با سرعت ثابت حرکت می کند و در ادامه حرکت، قطار با شتاب ثابت به بزرگی 5 m/s^2 ترمز کرده و در ایستگاه B متوقف می شود. فاصله ایستگاه A تا B چند متر است؟

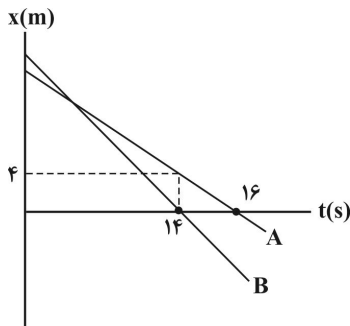
- (۱) ۶۴۰۰ (۲) ۷۰۴۰ (۳) ۷۲۴۰ (۴) ۸۰۸۰

۴۵- نمودار سرعت- زمان متحرکی که بر روی محور x حرکت می کند، مطابق شکل مقابل است. کدام مورد برای این متحرک درست است؟

(مشابه امتحان هماهنگ کشوری مرداد ۱۳۹۲)



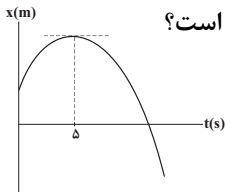
- (۱) تندی متحرک در بازه زمانی صفر تا t_2 در حال افزایش است.
(۲) متحرک در لحظه t_1 تغییر جهت می دهد.
(۳) نوع حرکت متحرک در بازه زمانی صفر تا t_2 ، ابتدا کندشونده و سپس تندشونده است.
(۴) در بازه زمانی صفر تا t_1 بردار شتاب متوسط متحرک و بردار سرعت متوسط آن با یکدیگر هم جهت اند.



۴۶- نمودار مکان- زمان دو متحرک A و B که در ابتدای حرکت در فاصله ۱۰ متری از هم قرار دارند، مطابق شکل زیر است. اگر این دو متحرک با سرعت ثابت حرکت کنند، در چه لحظه ای بر حسب ثانیه به یکدیگر می رسند؟

- (۱) ۱۰ (۲) ۸ (۳) ۶ (۴) ۵

۴۷- نمودار مکان- زمان حرکت متحرکی که روی محور x حرکت می کند، به صورت سهمی شکل زیر است. اگر مسافت طی شده توسط متحرک در چهار ثانیه دوم حرکت برابر با ۱۸ متر باشد، مسافت طی شده آن در دو ثانیه سوم حرکت چند متر است؟

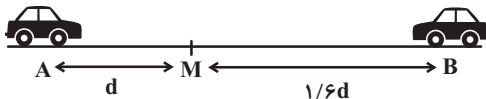


- (۱) ۳/۶ (۲) ۷/۲ (۳) ۹ (۴) ۴/۵

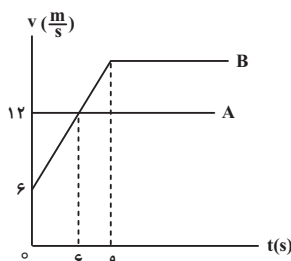
۴۸- متحرکی از حال سکون و با شتاب ثابت، در لحظه $t=0$ از نقطه A به راه می افتد. در لحظات $t_1=2\text{s}$ و $t_2=6\text{s}$ به ترتیب از نقاط B و C می گذرد و اندازه سرعت آن هنگام عبور از نقطه B برابر v_1 است. متحرک دیگری با سرعت ثابت v_2 فاصله A تا C را در همان مدت ۶ ثانیه طی می کند. v_2 چند برابر v_1 است؟

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

۴۹- مطابق شکل زیر، دو متحرک در مبدأ زمان با سرعت ثابت و در خلاف جهت یکدیگر از نقاط A و B عبور می کنند. اگر دو متحرک پس از ۴s در نقطه M از کنار هم عبور کنند، متحرک سریع تر چند ثانیه زودتر از متحرک دیگر به انتهای مسیر AB می رسد؟



- (۱) ۰/۶ (۲) ۳/۹ (۳) ۴ (۴) ۰/۱۵

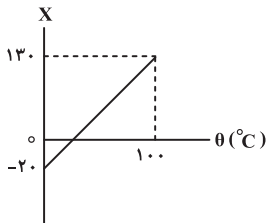


۵۰- دو متحرک A و B هم زمان و در جهت محور x از مبدأ مکان می گذرند. اگر نمودار سرعت- زمان آنها به صورت زیر باشد، چند ثانیه پس از مبدأ زمان، این دو متحرک به هم می رسند؟

- (۱) ۹/۹ (۲) ۱۰/۵ (۳) ۱۲/۹ (۴) ۱۳/۵

فیزیک ۱: صفحه های ۸۳ تا ۱۰۲

دما و گرما



۵۱- نمودار دما در مقیاس X بر حسب درجه سلسیوس (θ) مطابق شکل زیر است. اگر دما در مقیاس X به اندازه ۳۰ درجه افزایش یابد، افزایش دما بر حسب درجه فارنهایت چقدر است؟

- (۱) 20° (۲) 36° (۳) 140° (۴) 148°

۵۲- در دمای معینی، طول دو میله مسی و آهنی مساوی ۱m است. دمای آن‌ها را چند درجه سلسیوس افزایش دهیم تا اختلاف طول آن‌ها $2/5\text{mm}$ شود؟ ($\alpha_{\text{مس}} = 1/7 \times 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ ، $\alpha_{\text{آهن}} = 1/2 \times 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)

- (۱) ۲۵۰ (۲) ۴۵۰ (۳) ۳۵۰ (۴) ۵۰۰

۵۳- درون ظرفی به حجم 10°cm^3 به اندازه 8°cm^3 مایعی با ضریب انبساط حجمی $1/1000$ ریخته‌ایم. حداقل ضریب انبساط طولی ظرف در SI چقدر باشد تا اگر دمای مجموعه را 50°K افزایش دهیم مایع از ظرف بیرون نریزد؟

- (۱) $1/600$ (۲) $1/750$ (۳) $1/800$ (۴) $1/1000$

۵۴- 500°C گرم آب 3°C درون گرماسنجی به ظرفیت گرمایی 252 J/K در حالت تعادل موجود است. اگر m گرم از آب را برداریم و 2m گرم آب 50°C داخل گرماسنج بریزیم، دمای تعادل مجموعه 35°C می‌شود. m چند گرم است؟ ($c_{\text{آب}} = 4200 \text{ J/kg} \cdot \text{K}$)

- (۱) ۸۰ (۲) ۱۶۰ (۳) ۱۴۰ (۴) $280/3$

۵۵- در ظرفی عایق 500°C گرم آب 10°C وجود دارد. اگر قطعه فلزی به جرم 400°C گرم و دمای 2°C را در آب بیندازیم تا تعادل برقرار شود، چگالی آب چه تغییری می‌کند؟ ($c_{\text{فلز}} = 1/4 \text{ kJ/kg} \cdot \text{C}$ ، $c_{\text{آب}} = 4/2 \text{ kJ/kg} \cdot \text{C}$)

- (۱) ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد. (۲) پیوسته کاهش می‌یابد. (۳) ابتدا کاهش و سپس افزایش می‌یابد. (۴) پیوسته افزایش می‌یابد.

۵۶- به یک مکعب فلزی توپر به ضلع 20 سانتی‌متر و جرم 20 کیلوگرم، چند کیلوژول گرما بدهیم تا حجم آن 8006 سانتی‌متر مکعب شود؟ (ضریب انبساط طولی جسم برابر $10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ و $c = 400 \text{ J/kg} \cdot \text{C}$ است.)

- (۱) ۶۰۰ (۲) ۱۰۰ (۳) ۳۰۰ (۴) ۲۰۰

۵۷- چنانچه دمای یک استوانه فلزی از 60°C به 105°C افزایش یابد، چگالی آن $2/7$ درصد تغییر می‌کند. ضریب انبساط سطحی این فلز چند واحد SI است؟

- (۱) 2×10^{-5} (۲) 3×10^{-5} (۳) 4×10^{-5} (۴) $1/5 \times 10^{-5}$

۵۸- اگر به یک مکعب فلزی توپر حرارت دهیم، حجم آن نسبت به حالت قبل $9/10$ درصد افزایش می‌یابد. در این حالت، سطح جانبی آن نسبت به حالت قبل چند درصد افزایش پیدا کرده است؟

- (۱) $1/6$ (۲) $1/9$ (۳) $1/3$ (۴) $1/5$

۵۹- به دو جسم A و B که نسبت جرم آن‌ها، $m_B/m_A = 1/2$ و نسبت ظرفیت گرمایی آن‌ها، $C_B/C_A = 3/4$ است، مقدار مساوی گرما می‌دهیم. به ترتیب از راست به چپ، نسبت تغییر دمای جسم A به تغییر دمای جسم B و نسبت گرمای ویژه جسم A به گرمای ویژه جسم B کدام است؟

- (۱) $8/3$ ، $4/3$ (۲) $2/3$ ، $3/4$ (۳) $2/3$ ، $4/3$ (۴) $8/3$ ، $3/4$

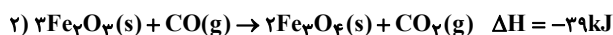
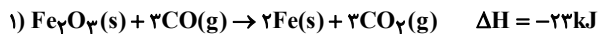
۶۰- درون ظرفی آلومینیمی به جرم 4kg ، یک قطعه فلز و 2kg آب وجود دارد. با استفاده از یک گرمکن در مدت 10 دقیقه دمای مجموعه را 60°C افزایش می‌دهیم. اگر $3/4$ انرژی الکتریکی مصرف شده توسط گرمکن صرف گرم شدن مجموعه شده باشد، توان مصرفی گرمکن چند کیلووات است؟ ($c_{\text{آب}} = 4200 \text{ J/kg} \cdot \text{C}$ ، $c_{\text{آل}} = 900 \text{ J/kg} \cdot \text{C}$ و ظرفیت گرمایی قطعه فلز 3000 J/C است.)

- (۱) ۲۰۰۰ (۲) ۱۲۰۰۰۰ (۳) ۲ (۴) ۱۲۰

شیمی ۲: صفحه های ۷۷ تا ۹۸

در پی غذای سالم

۶۱- با توجه به واکنش های زیر، اگر سرعت متوسط تولید گاز CO_2 در واکنش $\text{FeO(s)} + \text{CO(g)} \rightarrow \text{Fe(s)} + \text{CO}_2\text{(g)}$ برابر $1/25 \text{ L.min}^{-1}$ باشد، بعد از گذشت ۷۵ ثانیه، چند ژول گرما آزاد می شود؟ (حجم مولی گازها در شرایط واکنش ۲۵ لیتر فرض شود.)



۱۳۷/۵ (۴)

۰/۱۳۷۵ (۳)

۶۸۷/۵ (۲)

۰/۶۸۷۵ (۱)

۶۲- کدام موارد از مطالب زیر درست است؟

الف) با انجام واکنش میان کلسیم کربنات جامد و محلول HCl در یک ظرف دربسته، فشار ظرف به مرور کاهش می یابد.

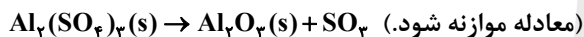
ب) در شرایط یکسان، سرعت واکنش سدیم با گاز فلوئور بیشتر از سرعت واکنش این فلز با گاز کلر است.

پ) ایجاد نفخ پس از مصرف کلم و سوختن قند آغشته به خاک باغچه اشاره به تاثیر عامل یکسانی بر سرعت واکنش دارند.

ت) بنزوئیک اسید یکی از نگهدارنده های مواد غذایی بوده که به صورت کامل می تواند از فساد مواد غذایی جلوگیری کند.

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

۶۳- در اثر تجزیه یک مول آلومینیوم سولفات مطابق واکنش زیر، به تقریب چند ثانیه طول می کشد تا جرم فراورده جامد با جرم واکنش دهنده باقی مانده برابر شود؟ (سرعت تولید گوگردتری اکسید در واکنش ۱۲ مول بر دقیقه است) ($\text{Al} = 27, \text{O} = 16, \text{S} = 32 : \text{g.mol}^{-1}$)



۷/۷ (۴)

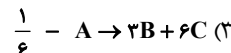
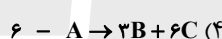
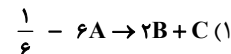
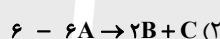
۳/۸۵ (۳)

۱۱/۵۵ (۲)

۲۳/۱ (۱)

۶۴- در یک واکنش شیمیایی رابطه $\bar{R}_A = \frac{-\Delta n_A}{\Delta t} = \frac{3\Delta n_B}{\Delta t}$ برقرار است و اگر $\bar{R}_B = 2\bar{R}_C$ ، کدام معادله شیمیایی زیر را می توان برای این

واکنش در نظر گرفت و نسبت $\frac{\bar{R}_C}{\bar{R}_A}$ برابر چند است؟



۶۵- با توجه به جدول زیر که مربوط به واکنش $\text{CaCO}_3\text{(s)} \rightarrow \text{CaO(s)} + \text{CO}_2\text{(g)}$ در یک ظرف سرباز است، سرعت متوسط واکنش در ۱۰ ثانیه چهارم به تقریب چند برابر سرعت متوسط واکنش در ۴۰ ثانیه آخر واکنش است؟

زمان (s)	۰	۱۰	۳۰	۴۰	۵۰	۶۰	۷۰	۸۰
جرم مخلوط واکنش (g)	۱۰	۷/۸	۴/۵	۳/۴	۲/۵۷	۱/۹۴	۱/۴۲	۱/۴۲

۲/۲۲ (۲)

۱/۶۳ (۱)

۱/۴۳ (۴)

۱/۸۴ (۳)

۶۶- مطابق معادله زیر، $17/4$ گرم منگنز (IV) اکسید و 400 میلی لیتر محلول هیدروکلریک اسید به طور کامل با هم واکنش داده و مصرف می شوند. اگر واکنش پس از ۳ دقیقه به پایان برسد، عبارت کدام گزینه نادرست است؟ ($\text{Mn} = 55, \text{O} = 16, \text{H} = 1, \text{Cl} = 35.5 : \text{g.mol}^{-1}$)



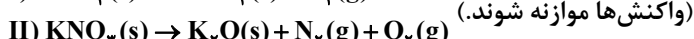
۱) غلظت اولیه اسید برابر 0.73 گرم بر میلی لیتر بوده است.

۲) سرعت متوسط واکنش در شرایط STP به تقریب $1/5 \text{ L.min}^{-1}$ است.

۳) سرعت متوسط مصرف MnO_2 بر حسب مول بر دقیقه، ۳۰ برابر سرعت متوسط تولید H_2O بر حسب مول بر ثانیه است.

۴) اگر در $1/5$ دقیقه اول از شروع واکنش، ۶۰ درصد از MnO_2 مصرف شود، سرعت متوسط مصرف HCl تا این لحظه برابر 0.48 مول بر دقیقه است.

۶۷- اگر فرض کنیم سرعت تولید گاز اکسیژن در دو واکنش زیر ۲ مول بر دقیقه باشد، کدام گزینه در مورد واکنش های زیر درست است؟ (جرم اولیه پتاسیم نیترات در دو واکنش با هم برابر است.)



۱) شیب نمودار غلظت-زمان پتاسیم نیترات در واکنش I با گاز نیتروژن در واکنش II برابر است.

۲) با گذشت زمانی یکسان در هر دو واکنش، مقدار پتاسیم نیترات باقی مانده یکسان است.

۳) با گذشت زمان، سرعت تولید اکسیژن در واکنش I و سرعت مصرف پتاسیم نیترات در واکنش II به ترتیب افزایش و کاهش می یابد.

۴) رابطه $\frac{\Delta n(\text{K}_2\text{O})}{\Delta t} = \frac{\Delta n(\text{KNO}_3)}{5\Delta t}$ برقرار است.

۶۸- کدام یک از موارد ذکر شده با عامل مربوطه برای تغییر سرعت همخوانی ندارد؟

- (۱) واکنش سریع تر پتاسیم با آب سرد نسبت به سدیم ← اثر ماهیت شیمیایی
- (۲) افزودن مقداری پتاسیم یدید به محلول هیدروژن پراکسید ← اثر کاتالیزگر
- (۳) واکنش سوختن گرد آهن در ظرف پر از گاز اکسیژن ← اثر سطح تماس
- (۴) پاشیدن و پخش کردن گرد آهن بر روی شعله ← افزایش مساحت

۶۹- نمودار زیر تغییرات مول N_2 در واحد زمان برای واکنش $N_2(g) + 3H_2(g) \rightarrow 2NH_3(g)$ را نشان می دهد. با توجه به آن چند مورد از

مطالب زیر درست است؟ ($H = 1, N = 14 : g.mol^{-1}$)

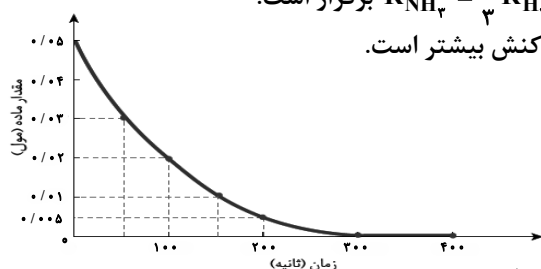
(آ) واکنش در پنج دقیقه بعد از آغاز واکنش به پایان رسیده است.

(ب) سرعت متوسط واکنش پس از گذشت ۲/۵ دقیقه از آغاز واکنش برابر $1/6 \times 10^{-2}$ مول بر دقیقه می باشد.

(پ) در ثانیه ۲۰۰ از آغاز واکنش مقدار ۱/۶۱۵ گرم آمونیاک تولید شده است.

(ت) در بازه زمانی یکسان، بین سرعت متوسط گونه های H_2 و NH_3 رابطه $\bar{R}_{NH_3} = \frac{2}{3} \bar{R}_{H_2}$ برقرار است.

(ث) اندازه شیب نمودار مول - زمان، برای H_2 از دو ترکیب دیگر موجود در واکنش بیشتر است.



(۱) ۵

(۲) ۴

(۳) ۳

(۴) ۲

۷۰- همه عبارت های زیر درست اند به جز:

(۱) در بسته های سرمازا و گرمازا به ترتیب از آمونیوم نیترات و کلسیم کلرید استفاده می شود.

(۲) کلسترویل یکی از مواد آلی موجود در غذاهای جانوری است و یک الکل حلقوی سیرنشده محسوب می شود.

(۳) حالت فیزیکی I_2 در گرماده یا گرماگیر بودن واکنش $H_2(g) + I_2(g) \rightarrow 2HI(g)$ تاثیری ندارد.

(۴) گروه عاملی، آرایش منظمی از اتم هاست که به مولکول آلی دارای آن خواص فیزیکی و شیمیایی منحصر به فردی می بخشد.

شیمی ۳: صفحه های ۱ تا ۲۸

مولکول ها در خدمت تندرستی

(مشابه امتحان هماهنگ کشوری شهریور ۱۳۰۱)

۷۱- همه گزینه های زیر نادرست هستند، به جز

(۱) اتیلن گلیکول همانند روغن زیتون محلول در آب است و می تواند با آب پیوند هیدروژنی برقرار کند.

(۲) اختلاف شمار اتم های موجود در یک مولکول اوره و یک مولکول وازلین برابر ۷۲ می باشد.

(۳) از میان شکر، وازلین و اوره، دو مورد، محلول در هگزان هستند.

(۴) پیوند برقرار شده بین مولکول های عسل و آب، از نوع پیوند هیدروژنی است.

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

«..... یک است که»

(۱) ژله - کلوئید - ذره های سازنده آن، ذره های ریز ماده است.

(۲) شربت معده - سوسپانسیون - همانند مخلوط اوره و آب نور را پخش می کند.

(۳) مخلوط پایدار شده آب و روغن - محلول - ته نشین نمی شود.

(۴) رنگ پوششی - کلوئید - به ظاهر همگن می باشد و از توده های مولکولی تشکیل شده است.

۷۳- همه عبارت های زیر درست اند، به جز ($N = 14, O = 16 : g.mol^{-1}$)

(۱) از واکنش $10/8$ گرم دی نیترژن پنتا اکسید با مقدار کافی آب $0/2$ مول یون نیترات تولید می شود.

(۲) به کمک مدل آرنیوس می توان اسید و باز را تشخیص داد و درباره میزان اسیدی بودن یا بازی بودن یک محلول اظهار نظر کرد.

(۳) شیمی دان ها به کمک مدل آرنیوس هیدروکلریک اسید و هیدروفلوئوریک اسید را به ترتیب یک اسید قوی و یک اسید ضعیف می نامند.

(۴) محلول حاصل از واکنش $0/4$ مول پتاسیم اکسید با مقدار کافی آب، حدوداً حاوی $0/8$ مول یون هیدروکسید است.

۷۴- 300 میلی لیتر محلول 10 درصد جرمی HX با چگالی $1/2 g.mL^{-1}$ در اختیار داریم. اگر درصد یونش برای این محلول 20 درصد باشد،

به ترتیب از راست به چپ، جواب نادرست قسمت (الف) و جواب درست قسمت (ب) را انتخاب کنید. ($HX = 20 g.mol^{-1}$)

(الف) غلظت اولیه HX چند مولار است؟

(ب) نسبت تعداد ذرات حل شونده در محلول؛ بعد از یونش به قبل از یونش HX کدام است؟

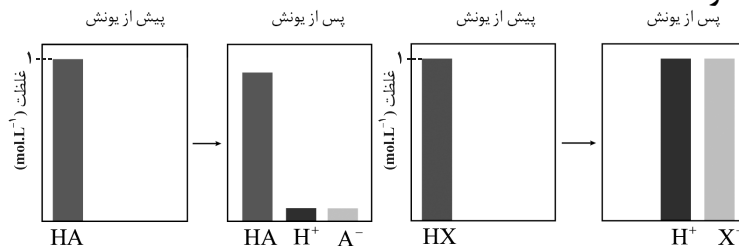
(۴) $1/2 - 6$

(۳) $1/2 - 0/06$

(۲) $1/5 - 6$

(۱) $1/5 - 0/06$

۷۵- با توجه به شکل زیر، کدام گزینه نادرست است؟



(۱) برای خنثی کردن حجم‌های یکسانی از این دو اسید در شرایط یکسان، حجم یکسانی از محلول ۰/۱ مولار NaOH لازم است.
(۲) pH محلول ۰/۱ مولار HX از pH محلول ۰/۱ مولار HA کوچکتر است.

(۳) با افزودن ۱۰۰ میلی‌لیتر آب مقطر به ۱۰۰ میلی‌لیتر از محلول ۰/۱ مولار این دو اسید، تغییر pH آنها متفاوت خواهد بود.

(۴) با افزایش غلظت محلول اسیدهای HA و HX در دمای ثابت، ثابت یونش و درجه یونش آنها ثابت می‌ماند.

۷۶- غلظت ppm یون هیدرونیوم در محلول ۰/۰۰۳ مول برلیتر HA با $\text{pH} = 3/2$ به تقریب کدام است؟ (چگالی محلول برابر ۱/۲ گرم بر میلی‌لیتر است.) ($\text{O} = 16$ و $\text{A} = 59$, $\text{H} = 1$: g.mol^{-1}) ($\log 2 = 0/3$, $\log 3 = 0/5$)

(۱) ۴/۵ (۲) ۳ (۳) ۹/۵ (۴) ۰/۵

۷۷- اگر به یک میلی‌لیتر محلول ۰/۰۱ مولار استیک اسید در دمای ثابت، مقدار ۳ میلی‌لیتر آب خالص اضافه کنیم، درجه یونش آن چند برابر خواهد شد و مقدار تغییر pH در این فرایند در کدام گزینه به درستی آمده است؟ (گزینه‌ها را به ترتیب از راست به چپ

بخوانید؛ $\text{mol.L}^{-1} = 1/8 \times 10^{-5}$ (استیک اسید) (K_a) ($\log 3 = 0/5$, $\log 2 = 0/3$)

(۱) ۴/۵، ۳ (۲) ۰/۵، ۴ (۳) ۰/۳، ۲ (۴) ۰/۵، ۲

۷۸- در دمای ثابت 25°C دانش‌آموزی به یک لیتر آب مقدار ۰/۹۴g اسید HA اضافه کرده است. اگر غلظت تعادلی یون هیدرونیوم برابر با 4×10^{-3} مول بر لیتر باشد، ثابت تعادل این اسید چند مول بر لیتر است و نسبت مقدار pH این محلول به غلظت یون هیدروکسید در آن کدام است؟ (از تغییر

حجم محلول صرف‌نظر کنید؛ $\text{H} = 1$, $\text{A} = 46$: g.mol^{-1}) ($\log 2 = 0/3$)

(۱) $9/6 \times 10^{-12}$, $4/5 \times 10^{-4}$ (۲) $9/6 \times 10^{-12}$, 10^{-3}

(۳) $9/6 \times 10^{-11}$, 10^{-3} (۴) $9/6 \times 10^{-11}$, $4/5 \times 10^{-4}$

۷۹- کدام گزینه، جاهای خالی موجود در عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟ ($\log 7 = 0/85$, $\log 2 = 0/3$)

«با افزودن ۳۰ میلی‌لیتر آب مقطر به میلی‌لیتر محلول ۰/۰۱ مولار HI، pH محلول اسید واحد ... می‌یابد.»

(۱) ۷۰، ۰/۸۵، کاهش (۲) ۲۰، ۰/۴، افزایش

(۳) ۲۰، ۰/۴، کاهش (۴) ۷۰، ۰/۸۵، افزایش

۸۰- pH محلولی از هیدروسیانیک اسید با ثابت تعادل $K_a = 4/8 \times 10^{-10} \text{ mol.L}^{-1}$ برابر با ۵/۴ می‌باشد. درصد یونش و نسبت غلظت یون

هیدروکسید به یون هیدرونیوم در دمای اتاق در محلول این اسید کدام است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید) ($\log 2 = 0/3$) (مشابه امتحان هماهنگ کشوری دی ۱۳۹۲)

(۱) ۰/۱۲، $1/25 \times 10^{-5}$ (۲) ۰/۰۱۲، $6/25 \times 10^{-4}$

(۳) ۰/۱۲، $6/25 \times 10^{-4}$ (۴) ۰/۰۱۲، $1/25 \times 10^{-5}$

شیمی ۱: صفحه‌های ۷۰ تا ۹۸

رد پای گازها در زندگی + آب، آهنگ زندگی

۸۱- کدام گزینه درباره دگرشکلی از اکسیژن که مقدار آن در هواکره ناچیز است، نادرست است؟

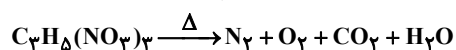
(۱) مولکول‌های آن مانع ورود بخش عمده تابش فرابنفش خورشید به سطح زمین می‌شوند.

(۲) رنگ آن در حالت مایع تیره‌تر از حالت مایع دگرشکل دیگر اکسیژن است.

(۳) این گاز نسبت به دگرشکل دیگر اکسیژن سخت‌تر مایع می‌شود.

(۴) نسبت شمار جفت الکترون‌های پیوندی به شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در آن با این نسبت در دگرشکل دیگر اکسیژن برابر است.

۸۲- با توجه به واکنش موازنه نشده زیر، کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟ ($\text{H} = 1$, $\text{C} = 12$, $\text{N} = 14$, $\text{O} = 16$: g.mol^{-1})



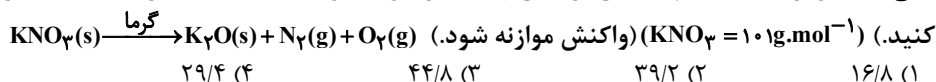
(۱) اختلاف ضرایب فراورده‌های دو اتمی ۲/۵ برابر اختلاف ضرایب فراورده‌های سه اتمی است.

(۲) به ازای مصرف ۶۸/۱ گرم واکنش‌دهنده به‌طور کامل، اختلاف جرم کربن دی‌اکسید و آب تولید شده برابر با ۲۶/۱ گرم است.

(۳) اگر مجموع جرم فراورده‌های سه اتمی تولیدی از اختلاف جرم فراورده‌های دو اتمی تولید شده ۲۸۶ گرم بیشتر باشد، مول واکنش‌دهنده مصرفی برابر با ۲ است.

(۴) برای تولید ۶۶ لیتر گاز کربن دی‌اکسید با چگالی $0/8 \frac{\text{g}}{\text{L}}$ به $113/5$ گرم واکنش‌دهنده نیاز است.

۸۳- ۲۰۲ گرم KNO_3 را در ظرف در بسته گرما می دهیم تا تجزیه شود. در لحظه ای که مجموع جرم فراورده های تولیدی با جرم واکنش دهنده باقی مانده برابر است، حجم گازهای تولیدی چند لیتر خواهد بود؟ (فشار داخل ظرف را ۲ اتمسفر و دما را نیز ۱۳۶/۵ درجه سلسیوس فرض کنید.) ($\text{KNO}_3 = 101 \text{ g.mol}^{-1}$) (واکنش موازنه شود.)



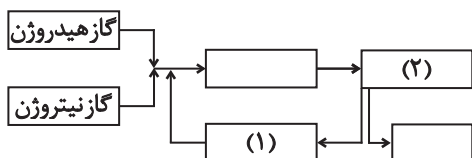
۸۴- چند مورد از مطالب زیر به درستی بیان شده اند؟

الف) بر اثر عبور مخلوطی از گازهای N_2 و H_2 از روی ورقه آهنی در دما و فشار مناسب، مقدار اندکی آمونیاک تولید می شود زیرا واکنش، برگشت پذیر است.

ب) برای جداسازی آمونیاک از مخلوط گازی در فرایند هابر از تفاوت در نقطه جوش استفاده می شود، به طوری که با کاهش دما تا -40°C ، می توان آمونیاک را مایع کرد.

پ) مقایسه نقطه جوش مواد گازی شرکت کننده در واکنش تولید آمونیاک به صورت $\text{H}_2 < \text{N}_2 < \text{NH}_3$ است.

ت) با توجه به شکل زیر، شماره (۱) مربوط به بازگردانی هیدروژن و اکسیژن به محفظه واکنش و شماره (۲) مربوط به سرد کردن مخلوط واکنش است.



- ۱ (۱)
۲ (۲)
۳ (۳)
۴ (۴)

۸۵- کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

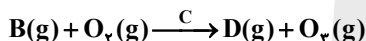
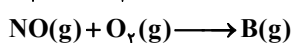
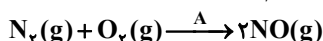
(۱) کربن دی اکسید تولید شده در نیروگاه ها و مراکز صنعتی را با منیزیم یا کلسیم واکنش می دهند تا از آلاینده گی هوا کاسته شود.

(۲) اتانول یک سوخت سبز است که از پسماندهای گیاهی تهیه می شود اما توسط محیط تجزیه نمی شود.

(۳) گازی که بیشترین درصد هواکره را تشکیل می دهد، واکنش پذیری زیادی دارد و اکسیدهای آن به مقدار قابل توجهی در هوای شهرهای صنعتی یافت می شوند.

(۴) از گازی که فراوان ترین جزء سازنده هواکره بوده در بسته بندی مواد غذایی و همچنین تنظیم باد تایر خودروها استفاده می شود.

۸۶- سه واکنش زیر، مراحل تولید اوزون تروپوسفری را نشان می دهند. A، B، C و D در این واکنش ها به ترتیب کدام است؟



- (۱) نور خورشید - N_2O_4 - رعد و برق - NO_2 - نور خورشید - NO
(۲) رعد و برق - NO_2 - نور خورشید - NO
(۳) نور خورشید - NO_2 - رعد و برق - NO
(۴) رعد و برق - N_2O_4 - نور خورشید - NO_2

۸۷- کدام گزینه نادرست می باشد؟

(۱) دریاها مخلوطی همگن از انواع یون ها و مولکول ها در آب هستند که نوع و مقدار مواد حل شونده در آن ها با یکدیگر متفاوت است.

(۲) کمتر از ۹۷/۸۵ درصد از آب کره به صورت مایع می باشد.

(۳) بر اساس فعالیت کتاب درسی فراوان ترین کاتیون های موجود در آب دریا، همگی متعلق به گروه های اول و دوم جدول تناوبی هستند.

(۴) زیست کره شامل جانداران روی کره زمین است و در واکنش های آن ها مولکول های کوچک نقش اساسی را ایفا می کنند.

۸۸- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) شمار الکترون های مبادله شده در هنگام تشکیل یک مول کلسیم فسفات دو برابر شمار آن در آلومینیم نیترات است.

(۲) مجموع شمار یون ها و شمار اتم های سازنده در یک مول آلومینیوم کربنات بیشتر از یک مول آمونیوم سولفات است.

(۳) برای شناسایی و جداسازی یون نقره و یون باریم در محلول های مجهول می توان از محلول پتاسیم کلرید استفاده کرد.

(۴) کلسیم فسفات یک ترکیب یونی نامحلول و سفیدرنگ است که هر مول از آن، ۴۸ مول الکترون ناپیوندی در ساختار خود دارد.

۸۹- عبارت کدام گزینه نادرست است؟

(۱) مدل فضا پرکن یون های چنداتیمی CO_3^{2-} و NO_3^- مشابه یکدیگر است.

(۲) بر اثر انحلال هر مول منیزیم نیترات در آب، مجموعاً سه مول یون آزاد می شود.

(۳) در ساختار لوویس یون های NH_4^+ و SO_4^{2-} ، اتم مرکزی فاقد جفت الکترون ناپیوندی است.

(۴) در یون چنداتیمی OH^- ، بار الکتریکی متعلق به اتم های اکسیژن است.

۹۰- غلظت یون منیزیم در آب دریا ۱۲۵۰ ppm است. اگر یون کلرید به مقدار کافی موجود باشد، از ۹/۶ لیتر آب دریا چند گرم منیزیم کلرید می توان تهیه کرد؟ (چگالی آب دریا را برابر 1 g.mL^{-1} در نظر بگیرید، $\text{Mg} = 24, \text{Cl} = 35.5 \text{ g.mol}^{-1}$)

- ۳۷/۵ (۱) ۴۷/۵ (۲) ۵۲/۵ (۳) ۵۸/۵ (۴)

آزمون ۱۴ شهریورماه – دوازدهم تجربی

نام درس	زمان پیشنهادی	نحوه پاسخ گویی
ریاضی پایه – بسته ۱	۲۰ دقیقه	اجباری
ریاضی ۳	۲۰ دقیقه	اختیاری
ریاضی پایه – بسته ۲	۲۰ دقیقه	اختیاری

ریاضی ۲: صفحه‌های ۹۵ تا ۱۱۸

توابع نمایی و لگاریتمی

۹۱- اگر $\log 13 = a$ و $\log 7 = b$ باشد، با توجه به عبارت زیر، حاصل A کدام است؟

$$A = \log \frac{1}{7} + \log \frac{2}{3} + \log \frac{3}{4} + \log \frac{4}{5} + \dots + \log \frac{90}{91}$$

(۲) $-a - b$

(۱) $a + b$

(۴) $b - a$

(۳) $2a + b$

۹۲- حاصل عبارت $\log_{\sqrt{6}} 3^2 + \log_3 4$ کدام است؟

(۲) ۴

(۱) $\frac{1}{2}$

(۴) $\sqrt{6}$

(۳) ۱

۹۳- اگر x_1 و x_2 جواب‌های معادله $\log_3 x + 2 \log_x 9 + 5 = 0$ باشند، مقدار $\log_{x_1} 3 + \log_{x_2} 3$ کدام است؟

(۲) $\frac{3}{2}$

(۱) $-\frac{5}{4}$

(۴) $\frac{6}{5}$

(۳) $-\frac{1}{4}$

۹۴- دو تابع $y = 4^x$ و $y = 4^{x+1} - \frac{4}{3}$ در نقطه‌ای به طول a متقاطع‌اند. a در کدام بازه قرار دارد؟

(۲) $(-\frac{1}{2}, 0)$

(۱) $(-1, -\frac{1}{2})$

(۴) $(\frac{1}{2}, 1)$

(۳) $(0, \frac{1}{2})$

۹۵- اگر تساوی $8 = \log_{\sqrt{3}} 3^{\sqrt{3}} \log_{(x+1)} (x^2 - 1)$ برقرار باشد، مقدار $\log_3 (x^2 - 1)$ کدام است؟

(۲) ۱

(۱) صفر

(۴) ۲

(۳) $\frac{3}{2}$

۹۶- اگر a و b ریشه‌های معادله درجه دوم $\frac{1}{4}x^2 - 25x + 25 = 0$ باشند، حاصل $\log a + \log(a+b) + \log b$ کدام است؟

(۲) ۲

(۱) $\frac{1}{4}$

(۴) صفر

(۳) ۴

۹۷- اگر داشته باشیم $\log_2 x = \log_y 16$ و $xy = 64$ ، حاصل $(\log_2 \frac{x}{y})^2$ کدام است؟

(۲) ۳۲

(۱) ۲۵

(۴) $\frac{25}{2}$

(۳) ۲۰

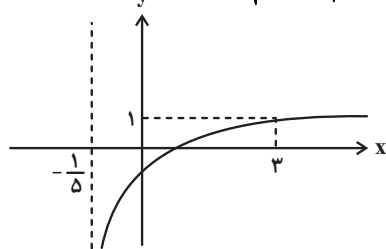
۹۸- اگر فرض کنیم مقدار عبارت $\log_2 3$ برابر k باشد، مقدار عبارت $\log_{12} 6$ بر حسب k کدام است؟

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

۹۹- با رنگ آمیزی کامل هر صفحه نقاشی، ۲ درصد از طول باقی مانده مداد جادویی را از دست می دهیم. حداقل پس از رنگ آمیزی کامل چند صفحه، ۴۰ درصد طول مداد را از دست می دهیم؟ ($\log 2 \approx 0.3$, $\log 3 \approx 0.47$, $\log 7 \approx 0.845$)

- (۱) ۲۱ (۲) ۲۳ (۳) ۲۴ (۴) ۲۵

۱۰۰- نمودار تابع $f(x) = a + \log_p(bx+1)$ در شکل زیر رسم شده است. در این صورت دامنه تابع $g(x) = \sqrt{(ax + \frac{b}{p})f(\frac{x}{p})}$ شامل چند عدد



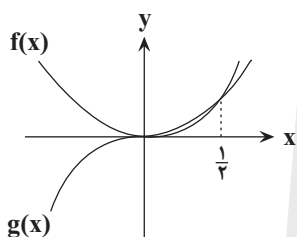
صحیح است؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۴

ریاضی: ۳: صفحه های ۲ تا ۲۳ + ریاضی: ۲: صفحه های ۴۷ تا ۷۰ + ریاضی: ۱: صفحه های ۹۴ تا ۱۱۷

تابع

۱۰۱- شکل زیر قسمتی از نمودار مربوط به توابع $f(x) = x^2$ و $g(x) = ax^3 + bx^2 + c$ است. حاصل $a + b + c$ کدام است؟ (مشابه امتحان نهایی فروردین ۱۳۹۳)



- (۱) ۲ (۲) ۲/۵ (۳) -۱/۵ (۴) -۲/۵

۱۰۲- اگر $f(x) = [\frac{1}{x}]$ و $g(x) = |x|$ باشد، حاصل $f(g(1-\sqrt{2})) - g(f(1-\sqrt{2}))$ کدام است؟ (علامت جزء صحیح است.)

- (۱) صفر (۲) ۵ (۳) -۱ (۴) $-\frac{1}{2}$

۱۰۳- اگر $g(x) = x^2 + 4x + 3$ و $f(x) = 3x^2 + x - 2$ باشند، آنگاه مجموع ریشه های حقیقی معادله $(g \circ f)(x) = 0$ کدام است؟

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

۱۰۴- اگر f تابعی اکیداً صعودی با دامنه $(0, +\infty)$ باشد، دامنه تابع $g(x) = \log(f(2x) - f(x+1))$ کدام است؟

- (۱) $(0, 2)$ (۲) $(0, 1)$ (۳) $(1, +\infty)$ (۴) $(2, +\infty)$

۱۰۵- نمودار $y = x^3$ را ابتدا ۲ واحد به سمت x های مثبت و سپس ۴ واحد به سمت بالا منتقل می کنیم. نمودار جدید و نمودار اولیه همدیگر را در

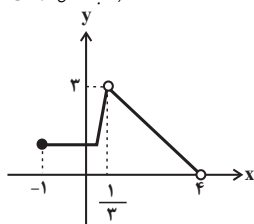
دو نقطه به طول های x_1 و x_2 قطع می کنند. حاصل $|x_2 - x_1|$ کدام است؟

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

(مشابه امتحان هماهنگ کشوری مرداد ۱۳۹۳)

۱۰۶- اگر نمودار تابع $f(x)$ به صورت شکل زیر و $g(x) = 2f(1 - \frac{2}{3}x) - 1$ باشد، اشتراک دامنه و برد تابع g شامل چند عدد صحیح است؟

(مشابه امتحان هماهنگ کشوری ری ۱۳۹۳)



(۱) ۴

(۲) ۳

(۳) ۲

(۴) ۵

۱۰۷- تابع $y = \sin 2x$ در بازه $[-\pi, 2\pi]$ مفروض است. اگر تعداد بازه‌هایی به طول $\frac{\pi}{3}$ که تابع در آن صعودی است را با m و تعداد بازه‌هایی به

طول $\frac{\pi}{3}$ که تابع در آن نزولی است را با n نشان دهیم، حاصل $m - n$ کدام است؟

(۱) ۱

(۲) ۰

(۳) -۱

(۴) -۲

۱۰۸- اگر $f(x) = 1 - x^3$ و $g(x) = -3x(x-1)$ باشد، تابع $|f - g|$ روی کدام بازه یکنوا است؟

(۱) $\mathbb{R}$

(۲) $(0, 2)$

(۳) $[1, +\infty)$

(۴) $\mathbb{R} - [0, 1]$

۱۰۹- اگر $f(x) = \sqrt{4 - x^2}$ و $g(x) = -3x + [\frac{2}{3}x]$ باشد، برد تابع $g \circ f$ شامل چند عدد صحیح است؟ ([] ، نماد جزء صحیح است.)

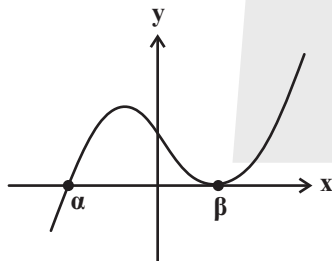
(۱) ۴

(۲) ۵

(۳) ۶

(۴) ۷

۱۱۰- نمودار تابع f در شکل زیر رسم شده است که در آن $\alpha + \beta = -10$ است. اگر $g(x) = 3f(\frac{x}{k} - 3k)$ باشد، به ازای کدام مقدار k ، مجموع



صفرهای تابع g برابر ۴ است؟

(۱) -۲

(۲) $\frac{1}{2}$

(۳) ۱

(۴) $-\frac{1}{3}$

ریاضی ۱: صفحه‌های ۱۱۸ تا ۱۴۰

شمارش بدون شمردن

۱۱۱- علی، حسین و چهار نفر دیگر برای سخنرانی در یک سمینار دعوت شده‌اند. به چند طریق می‌توان برنامه سخنرانی این ۶ نفر را تنظیم

کرد، به طوری که بین سخنرانی علی و حسین، دقیقاً دو نفر سخنرانی کنند؟

(۱) ۹۶

(۲) ۱۴۴

(۳) ۱۰۸

(۴) ۷۲

۱۱۲- با ارقام ۷، ۳، ۲ و ۰ چند عدد چهار رقمی می‌توان نوشت، به طوری که عدد حاصل از ۳۰۰۰ بیشتر باشد؟ (تکرار مجاز است.)

(۱) ۱۲۸

(۲) ۶۴

(۳) ۶۳

(۴) ۱۲۷

۱۱۳- می‌خواهیم با حروف صدادار انگلیسی جدول زیر را به گونه‌ای پُر کنیم که حروف هیچ دو خانه مجاور تکراری نباشند به چند طریق این

کار ممکن است؟ (در زبان انگلیسی ۵ حرف صدادار داریم و لزومی به استفاده همزمان از این ۵ حرف نیست.)

--	--	--	--	--	--

(۱) ۵۱۲۰

(۲) ۳۲۴۰

(۳) ۴۰۹۶

(۴) ۶۰۲۰

۱۱۴- اگر $P(n, 2) = 5n + 7$ باشد، حاصل $P(n-3, n-4)$ کدام است؟

- (۱) $5!$ (۲) $4!$
(۳) $3!$ (۴) $2!$

۱۱۵- با ارقام ۱, ۲, ..., ۹، چند عدد سه رقمی با ارقام متمایز شامل یک رقم زوج و دو رقم فرد می توان تشکیل داد، به طوری که رقم یکان بزرگتر از رقم دهگان و رقم دهگان کوچکتر از رقم صدگان باشد؟

- (۱) ۱۶۸ (۲) ۸۰
(۳) ۱۲۶ (۴) ۴۰

۱۱۶- چند زیرمجموعه ۵ عضوی از مجموعه اعداد طبیعی کوچکتر از ۱۱ وجود دارد که شامل حداقل یک جفت عدد با مجموع ۱۱ باشد؟

- (۱) ۲۲۰ (۲) ۲۴۰
(۳) ۲۳۶ (۴) ۱۹۲

۱۱۷- به چند طریق می توان ۸ گوی با رنگ های مختلف را بین چهار جعبه متمایز توزیع کرد به طوری که در هر جعبه دقیقاً ۲ گوی قرار گیرد؟

- (۱) ۲۵۲۰ (۲) ۶۵۰۰
(۳) ۲۲۸۵ (۴) ۳۷۴۰

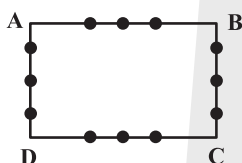
۱۱۸- با ارقام ۱, ۱, ۲, ۲, ۳, ۳, ۴، چند عدد هفت رقمی می توان نوشت، به طوری که هیچ دو رقم زوجی کنار هم نباشند؟

- (۱) ۹۰ (۲) ۶۰
(۳) ۱۸۰ (۴) ۱۲۰

۱۱۹- چند عدد طبیعی سه رقمی مضرب ۵ با ارقام متمایز وجود دارد که مجموع ارقام آن عددی فرد باشد؟

- (۱) ۵۶ (۲) ۶۰
(۳) ۶۸ (۴) ۷۲

۱۲۰- ۱۲ نقطه مطابق شکل روی اضلاع یک مستطیل قرار دارند. چند مثلث با این نقاط به عنوان رئوس می توان ساخت که هیچ دو رأسی روی یک ضلع مستطیل نباشند؟



- (۱) ۲۲۰
(۲) ۱۰۸
(۳) ۸۱
(۴) ۱۴۴

چرا برنامه‌ی کانون مهم است؟

رتبه‌های برتر و دانش‌آموزان موفق همواره از نقش برنامه‌ای کانون در موفقیت خودشان صحبت می‌کنند. کانون فقط یک آزمون نیست و مجموعه‌ای از امکانات را برای موفقیت در اختیار دانش‌آموزان قرار می‌دهد. به کانون و برنامه‌ی کانون اعتماد کنید. مطمئن باشید پیشرفت خواهید کرد.



دفترچه سوال

آزمون هوش و استعداد

(دوره دوم)

۱۴ شهریور

تعداد کل سوالات آزمون: ۲۰
زمان پاسخ گویی: ۳۰ دقیقه

گروه فنی تولید

حمید لنجان زاده اصفهانی	مسئول آزمون
فاطمه راسخ	ویراستار
محیا اصغری	مدیر گروه مستندسازی
علیرضا همایون خواه	مسئول درس مستندسازی
حمید اصفهانی، فاطمه راسخ، حمید گنجی، حامد کریمی، فرزاد شیرمحمدلی	طراحان
معصومه روحانیان	حروف چینی و صفحه آرایی
حمید عباسی	ناظر چاپ

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



استعداد تحلیلی

۳۰ دقیقه

* بر اساس جدول زیر به دو پرسش بعدی پاسخ دهید.

ج	ک	پ	س	ح
ز	م	ق	د	ع
ن	ر	ی	ل	ب
گ	ا	و	چ	هـ
خ	ش	ف	ص	ت

۲۵۱- با همه حروف به هم ریخته یکی از ردیف های جدول، نام پنج حرفی یک شهر بزرگ و مشهور ساخته می شود. این شهر در کدام کشور است؟

(۲) فرانسه

(۱) آلمان

(۴) اسپانیا

(۳) پرتغال

۲۵۲- با همه حروف به هم ریخته یکی از ستون های جدول، نام پنج حرفی یک کشور ساخته می شود. این کشور در کدام قاره است؟

(۲) اروپا

(۱) آسیا

(۴) امریکا

(۳) آفریقا

۲۵۳- کدام جمله زیر نادرستی نگارشی دارد؟

(۱) کامو با وجود جایگاه ارزشمندی که در ادبیات و فلسفه در فرانسه به دست آورده بود، از تکلف جمع های روشنفکری فرانسه منجر بود.

(۲) کامو، ریشه خود را در خاک شمال آفریقا، زادگاه پدری خود می دید.

(۳) البته پدر کامو در الجزایر کشته شده بود و خاطرات دوران نوجوانی او در خانه مادر بزرگ مستبدش، خاطرات شیرینی نبود.

(۴) آیا چگونه می توان گفت شخصیت ضد استبداد کامو از مبارزه جویی او با مادر بزرگش برخاسته است؟

۲۵۴- با کلمات به هم ریخته زیر - که البته با تعداد و جایگاه نادرست نقاط نوشته شده است - جمله ای درست و معنادار ساخته می شود. تعداد نقاط این

جمله کدام است؟

ثان، هشتند، پیذا، ذوغ، اژپاظاپ، پذگی، مضپپ، می دهند، و، و، زا

(۲) ۲۵

(۱) ۲۴

(۴) ۲۷

(۳) ۲۶



۲۵۵- ابیات به هم ریخته زیر سازنده یک حکایت است. کدام گزینه نسبت به دیگر گزینه‌ها، ترتیب منطقی‌تری برای ابیات معرفی می‌کند؟

(الف) با شتاب ابرهای نیمه شب می‌رفت و بود / پاک چون مه شسته روی دلربای خویش را

(ب) کاش بشناسد مرا آن بی‌وفا دختر، «امید»! / آه اگر بیگانه باشد آشنای خویش را

(ج) ناگهان در کوچه دیدم بی‌وفای خویش را / باز گم کردم ز شادی دست و پای خویش را

(د) تا به من نزدیک شد، گفتم: «سلام ای آشنا» / گفتم اما هیچ نشنیدم صدای خویش را

(۲) الف - ب - د - ج

(۱) ج - الف - د - ب

(۴) د - ب - ج - الف

(۳) الف - د - ج - ب

۲۵۶- «مریم و برادرش امیر با هم بر سر سال تولد پدرشان اختلاف نظر دارند. مریم می‌گوید پدرشان در سال ۱۳۲۰ به دنیا آمده است ولی امیر سال

تولد پدرش را سال ۱۳۱۸ می‌داند. بیمارستان محل تولد پدر امیر و مریم، اطلاعات سال ۱۳۱۸ را ندارد. در اطلاعات سال ۱۳۲۰ این بیمارستان نیز

نامی از پدر امیر و مریم نیست. پس می‌توان نتیجه گرفت پدر امیر و مریم در سال ۱۳۱۸ به دنیا آمده است.» استدلال فوق دقیقاً به شرطی درست

است که ...

(۱) پدر امیر و مریم از مادر امیر و مریم بزرگتر باشد.

(۲) از بین امیر و یا مریم، حداقل یکی، ادعای درستی درباره زمان تولد پدرشان داشته باشد.

(۳) مستندات سال ۱۳۱۸ بیمارستان محل تولد پدر امیر و مریم هرگز کشف نشود.

(۴) هیچ کدام از بستگان امیر و مریم نیز سال تولد پدر امیر و مریم را ندانند.

۲۵۷- کدام ضرب‌المثل هم‌معنای عبارت «شرف المكان بالمکین» است؟

(۱) تیمم باطل است آن‌جا که آب است.

(۲) بالا اونجاست که بزرگ نشسته باشه.

(۳) ز اسباب حجره درش مانده باقی

(۴) ز پیغمبری رفت و نجار شد

۲۵۸- در یک جدول سودوکوی پنج در پنج، باید هر یک از عددهای طبیعی ۱ تا ۵ یک بار در هر ردیف و هر ستون تکرار شود. در جدول زیر، حاصل ضرب

دو عدد جایگزین علامت‌های ○ و ● چند است؟

۲				
		۴		۳
۵		○		
●				۲
	۱	۵		

(۱) ۵

(۲) ۶

(۳) ۸

(۴) ۲۰



* در سه پرسش بعدی اگر «الف» بزرگ‌تر از «ب» بود گزینه «۱» و اگر «ب» بزرگ‌تر از «الف» بود گزینه «۲» را انتخاب کنید. اگر دو داده مساوی بودند، گزینه «۳» پاسخ است و اگر امکان مقایسه بین دو داده وجود نداشت، گزینه «۴».

۲۵۹- قیمت یک مجسمه را ابتدا $\frac{3}{4}$ برابر کردیم و سپس صد هزار تومان به آن افزودیم. قیمت یک تابلو را نیز ابتدا $\frac{4}{3}$ برابر کردیم و سپس صد هزار تومان از آن کاستیم. قیمت تابلو و مجسمه با هم برابر شد.

الف) قیمت اولیه تابلو

ب) قیمت اولیه مجسمه

۲۶۰- وقتی پنج لیتر ماده «الف» و سه لیتر ماده «ب» به محلول حاصل از این دو افزودیم، نسبت حجمی این دو در کل محلول تغییر نکرد. می‌دانیم دو ماده با هم در نمی‌آمیزند و تبدیل نمی‌شوند.

الف) نسبت ماده «الف» به کل محلول در ابتدا

ب) نسبت ماده «ب» به کل محلول در ابتدا

۲۶۱- هشت سال پیش سنّ علی دو برابر سنّ مجید بود. اکنون سنّ علی دو برابر سنّ حسن است.

الف) اختلاف سنّ مجید و حسن

ب) اختلاف سنّ علی و مجید

۲۶۲- با چهار رقم ۰، ۱، ۲ و ۳، چند عدد سه‌رقمی می‌توان ساخت به شکلی که اولاً فرد باشد، درثانی تکرار ارقام مجاز باشد، ثالثاً عدد بر سه بخشپذیر باشد؟

۷ (۲)

۶ (۱)

۹ (۴)

۸ (۳)

* در سه سؤال بعدی، عدد جایگزین علامت سؤال الگو را بیابید.

۸, ۱۲, ۱۰, ۸, ۵, ۲, ۳, ۶, ۶, ۲۴, ۸, ?

۲۶۳-

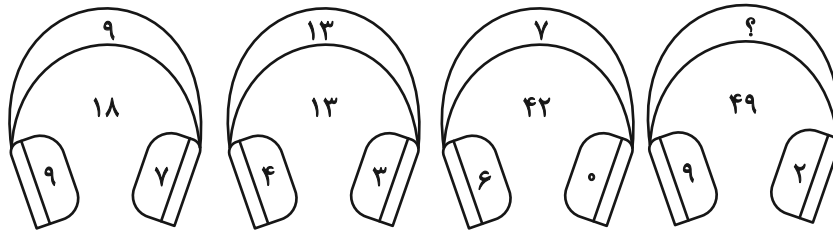
۱۲ (۲)

۴ (۱)

۲۸ (۴)

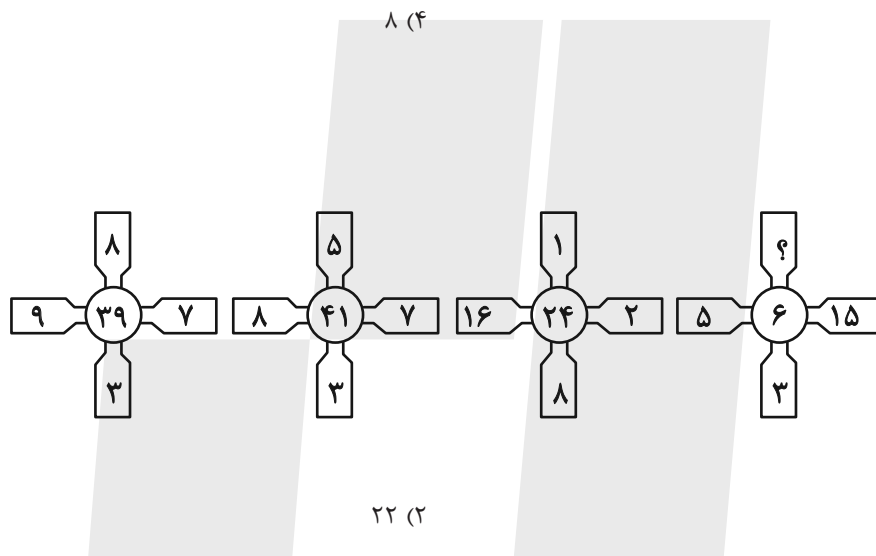
۲۰ (۳)

-۲۶۴



۶ (۲)

۵ (۱)



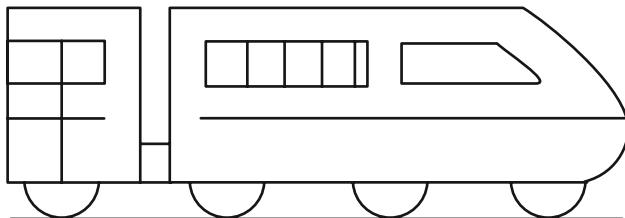
۲۲ (۲)

۲۱ (۱)

۲۴ (۴)

۲۳ (۳)

-۲۶۶ در شکل زیر چند مستطیل هست؟



۲۲ (۱)

۲۳ (۲)

۲۴ (۳)

۲۵ (۴)

۲۶۷- در کدگذاری زیر، کدام شکل ممکن است به جای علامت سؤال قرار گیرد؟

ف	ش	ز	پ	ت	و	؟
DC	DB	DB	AC	AB	DB	AC

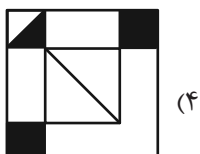
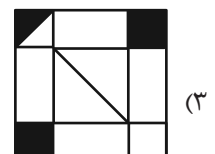
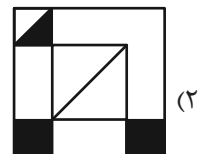
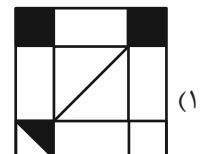
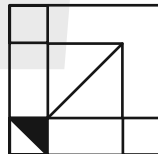
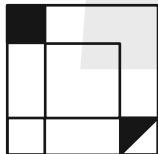
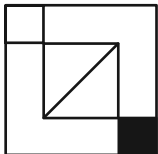
(۱) چ

(۲) چ

(۳) خ

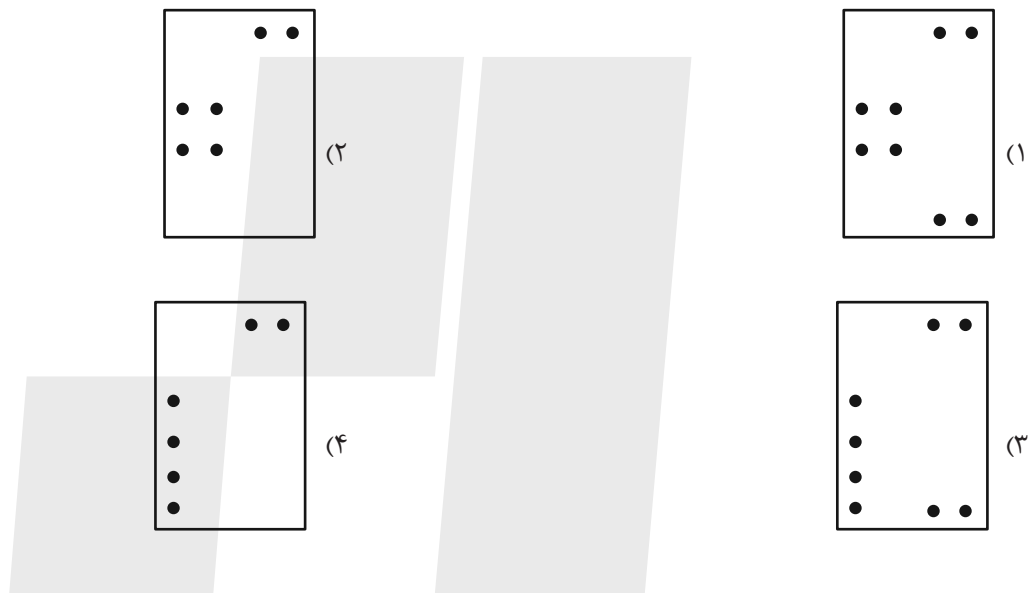
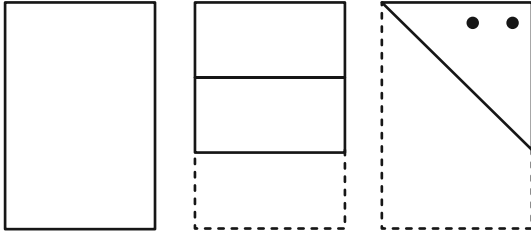
(۴) خ

۲۶۸- با روی هم انداختن و سپس چرخاندن سه برگه شفاف زیر، کدام گزینه حاصل می شود؟

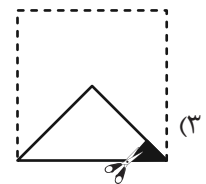
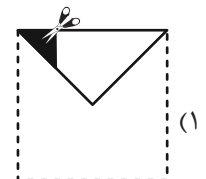
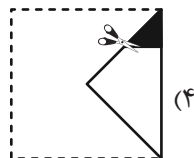
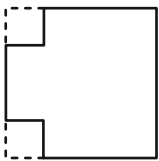


۲۶۹- برگه کاغذی را مطابق مراحل زیر تا و سوراخ کرده‌ایم. شکل باز شده به کدام گزینه شبیه‌تر خواهد بود؟ خط‌چین‌ها محدوده کاغذ اولیه

را نشان می‌دهند.

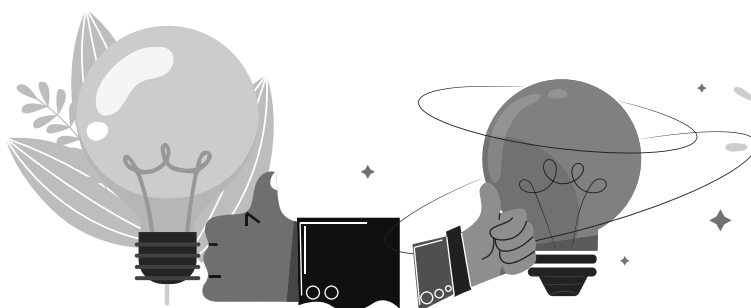


۲۷۰- برگه تا و بریده شده کدام گزینه را اگر باز کنیم، به شکل زیر می‌رسیم؟



منابع مناسب هوش و استعداد

دوره دوم



دفترچه پاسخ تشریحی

آزمون ۱۴ شهریور ماه

دوازدهم تجربی

نام درس	نام مسئول درس آزمون	نام ویراستاران	نام مسئول درس مستندسازی
زیست‌شناسی	مهدی جباری	محمدحسن کریمی فرد - علی سنگ تراش - آرشام سنگ تراشان	مهسا سادات هاشمی
فیزیک	پرهام امیری	سعید محبی - امیر کیا رموز - ستایش قربانی	حسام نادری
شیمی	ارشیا انتظاری	حسین ربانی‌نیا - ارسلان کریمی - علی محمدی‌کیا - ستایش قربانی	الهه شهبازی
ریاضی	مانی موسوی	علی خداخشی	سمیه اسکندری
مدیر تولید آزمون: زهرا سادات غیائی - مسئول دفترچه تولید آزمون: عرشیا حسین‌زاده			
مدیر مستندسازی: محیا اصغری - مسئول دفترچه مستندسازی: سمیه اسکندری			

برنامه کلاس‌های پیشرفت در مدرسه دوازدهم تجربی			
روز	درس	ساعت	مدرس
شنبه	زیست‌شناسی	۱۸	علیرضا رضانی موفق
یکشنبه	ریاضی	۱۸	مهدی ملار رضانی
دوشنبه	شیمی	۱۸	امیر حسین طاهری
سه شنبه	شیمی محاسباتی	۱۸	امیر حسین توحیدی
چهارشنبه	فیزیک	۱۸	بابک اسلامی
پنجشنبه	زیست تصویری	۲۰	امیررضا پاشاپور یگانه



زیست‌شناسی ۲

۱- گزینه ۱

(سراسری خارج از کشور ۱۴۰۲ یا تغییر)

منظور تمایز اسپرماتید به اسپرم است. هنگام عبور زام یا تخمک‌ها به سمت مجرای لوله‌های زامه‌ساز، تمایزی در آن‌ها رخ می‌دهد تا به زامه تبدیل شوند. در نتیجه این تمایز، یاخته‌ها تاژک‌دار می‌شوند و مقدار زیادی از سیتوپلاسم خود را از دست می‌دهند. همچنین هسته فشرده می‌شود. یاخته‌های سرتولی که در دیواره لوله‌های زامه‌ساز وجود دارند در همه مراحل زامه‌زایی، پشتیبانی و تغذیه یاخته‌ها و نیز بیگانه‌خواری را برعهده دارند. (تولید مثل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۹۹)

۲- گزینه ۳

(پیمان رمیع‌نژاد)

منظور صورت سؤال، جانوران دارای لقاح داخلی است که همافروdit نیز نیستند. تمام این جانوران دارای یک طناب عصبی بوده که می‌توان در آن جسم یاخته‌ای نوروها را نیز مشاهده کرد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در رابطه با اسبک‌ماهی نادرست است.

گزینه ۲: در رابطه با حشرات نادرست است.

گزینه ۴: این مورد فقط در رابطه با بیشتر پستانداران صحیح است.

(تولید مثل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۱۱۵)

۳- گزینه ۲

(فسین کرمی)

بخش (۱) بیضه‌ها، بخش (۲) تخمدان و بخش (۳) رحم می‌باشد. بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: اسپرم‌ها در بیضه ساخته شده و در ابتدا قادر به حرکت نیستند.

گزینه ۲: با رسیدن به سن بلوغ، هر ماه، از یکی از انبانک‌ها اووسیت ثانویه آزاد می‌شود (تخمک‌گذاری). پس دقت کنید که در هر بار تخمک‌گذاری نمی‌توان خروج شمار زیادی از یاخته‌های جنسی (چندین یاخته جنسی ماده) را از یک تخمدان دید.

گزینه ۳: قاعدگی در روزهای اول هر دوره رخ می‌دهد که به‌طور متوسط هفت روز طول می‌کشد. پس از آن، دیواره داخلی رحم مجدداً شروع به رشد و نمو می‌کند، ضخامت آن زیاد می‌شود و در آن چین‌خوردگی‌ها، حفرات و اندوخته خونی زیادی به‌وجود می‌آید.

گزینه ۴: شکلی که در صورت سؤال می‌بینید، مربوط به کرم کبد است که نوعی جانور همافروdit می‌باشد؛ در این جانوران، یک فرد هر دو نوع دستگاه تولیدمثل نر و ماده را دارد. بنابراین در این کرم، هر فرد تخمک‌های خود را بارور می‌کند. در نتیجه اسپرم‌های تولید شده در بیضه‌های جانور خود را به تخمک‌های آزاد شده از تخمدان رسانده و لقاح می‌کنند.

(تولید مثل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۹۹، ۱۰۰، ۱۱۵ و ۱۱۶)

۴- گزینه ۲

(رضا آرمایش اصل)

یاخته‌های جانوری که دارای دو جفت سانتیول هستند، تقسیم می‌شوند و شرط اساسی تقسیم شدن نیز وجود کروموزوم‌های دو کروماتیدی است. کروموزوم‌های دو کروماتیدی از دو مولکول DNA و چهار رشته پلی‌نوکلئوتیدی تشکیل شده‌اند. اما دقت کنید در تلوفاژ ۲ نیز سانتیول در یاخته دیده می‌شود و در این مرحله، کروموزوم‌ها تک‌کروماتیدی هستند. بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: در چرخه جنسی زنان، تخمک هاپلوئید، حاوی کروموزوم‌های تک‌کروماتیدی است و تنها در صورت شروع لقاح اووسیت ثانویه با اسپرم تشکیل می‌شود و در غیر این صورت، اووسیت ثانویه (دارای کروموزوم‌های مضاعف و دو کروماتیدی) از بدن خارج می‌شود.

گزینه ۲: یاخته‌ای که در مرحله پروفاژ ۱ قرار دارد دیپلوئید می‌باشد و کروموزوم‌های یاخته در این مرحله دو کروماتیدی می‌باشند.

گزینه ۳: هر کروماتید دو زنجیره پلی‌نوکلئوتیدی دارد و این گزینه در مورد یاخته موجود در مرحله تلوفاژ ۲ صادق نیست.

گزینه ۴: با فرض برخورد اسپرم (زامه) به اووسیت ثانویه که دارای یک مجموعه کروموزومی می‌باشد فرایند لقاح آغاز می‌شود و میوز را تکمیل می‌کند. (میوز ۲ اتفاق می‌افتد) بنابراین تشکیل رشته دوک موردنیاز برای تقسیم خود را تکمیل می‌کنند. توجه داشته باشید که شروع تشکیل رشته‌های دوک در پروفاژ ۲ است.

(تولید مثل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۱۳ و ۱۱۴)

۵- گزینه ۲

(شاهین راضیان)

تغییر ضخامت آندومتر (دیواره داخلی) رحم تحت تأثیر غلظت هورمون‌های استروژن و پروژسترون است. استروژن و پروژسترون باعث رشد دیواره داخلی رحم و ضخیم شدن آن شده و با این کار رحم را برای بارداری احتمالی آماده می‌کنند.

دیواره داخلی رحم در دوران قاعدگی و بارداری دچار تغییراتی می‌شود. در دوران قاعدگی دیواره رحم یزیش می‌کند و ضخامت آن کاهش می‌یابد و در دوران بارداری ضخامت آن حفظ می‌شود.

بخش پایین رحم باریک‌تر شده که به آن گردن رحم می‌گویند. این قسمت به داخل واژن باز می‌شود همان‌طور که در شکل ۶ گفتار ۲ فصل ۷ سال یازدهم می‌بینید ضخامت دیواره رحم در بخش گردن آن زیاد است.

بخش پهن و بالای رحم به دو لوله متصل است که به آن‌ها لوله‌های فالوپ می‌گویند. انتهای این لوله‌ها شیپور مانند و دارای زوائد انگشت مانند هستند و در مجاورت تخمدان‌ها قرار دارند و در شرایط معمول به آن متصل نیستند.

(تولید مثل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۰۲ و ۱۰۶)

۶- گزینه ۳

فوقانی‌ترین غده دستگاه تولیدمثل بدن مرد، کیسه منی است. بررسی همه موارد:

(الف) مربوط به وزیکول سمینال است.

(ب) این مورد مربوط به وزیکول سمینال است.

(ج) نادرست، کیسه منی توانایی تولید و ترشح دو نوع پیک شیمیایی دوربرد را قطعاً ندارد.

(د) نادرست، هیپوتالاموس بر هیپوفیز اثر گذاشته که آن بر فوق کلیه و بیضه تأثیر دارد.

(تولید مثل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۰۰ و ۱۰۱)

۷- گزینه ۴

(میلاد یعقوبی)

گزینه ۱: دقت شود که همه اووسیت‌های اولیه به وجود آمده، بعد از تولد تقسیم خود را کامل نمی‌کنند و تعداد زیادی از آن‌ها بدون انجام تقسیم از بین می‌روند.

گزینه ۲: اووسیت اولیه و یاخته‌های انبانکی و یاخته‌های دیواره تخمدان و ... در هر تخمدان دو کروماتیدی مضاعف می‌باشند. تنها اووسیت اولیه در پروفاژ ۱ متوقف شده است.

گزینه ۳: دقت کنید با توجه به آن که فرد در انتهای دوره جنسی خود می‌باشد، تخمدان فاقد اووسیت ثانویه و جسم قطبی اول می‌باشد زیرا تقسیم هیچ اووسیت اولیه‌ای کامل نشده است.

گزینه ۴: یاخته‌های انبانکی در هر انبانک تعداد بیشتری دارند و مطابق توضیحات گزینه ۳، این یاخته‌ها در اطراف اووسیت ثانویه و جسم قطبی اول قرار ندارند.

(تولید مثل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۰۵)

۸- گزینه ۳

(مینم شایعی)

در مسیر اسپرم‌زایی، اسپرماتوگونی، اسپرماتوسیت اولیه و اسپرماتوسیت ثانویه تقسیم سیتوپلاسم خود را کامل نمی‌کنند. همچنین اسپرم‌ها از تمایز و نه تقسیم یاخته پیش از خود حاصل شده‌اند. تمام این یاخته‌ها در مجاورت با یاخته‌های سرتولی به وجود می‌آیند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: دقت کنید یاخته‌های هاپلوئید تنها دارای یک کروموزوم برای تعیین جنسیت می‌باشند.

گزینه ۲: تمام یاخته‌های ذکر شده در راکیزه خود توانایی تولید انرژی را دارند.

گزینه ۴: تمام این یاخته‌ها، برای عبور یون سدیم و پتاسیم به کمک پمپ سدیم-پتاسیم، مولکول پر انرژی ATP را مصرف می‌کنند.

(تولید مثل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۹۹ و ۱۰۰)

۹- گزینه ۳

(علیرضا عابری)

رشد و نمو دیواره داخلی رحم تا بعد از نیمه چرخه رحمی ادامه می‌یابد. در هنگام تخمک‌گذاری اووسیت ثانویه که فاقد کروموزوم هم‌تا می‌باشد آزاد می‌شود. پس از تخمک‌گذاری سرعت رشد دیواره رحم کم می‌شود، ولی فعالیت ترششی در آن افزایش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: نادرست. عمیق‌ترین حفرات دیواره رحم در حدود روز ۲۴ چرخه رحمی مشاهده می‌شود در حالی که افزایش یکباره هورمون LH حدود روز چهاردهم دوره رخ می‌دهد.

گزینه ۲: نادرست. با توجه به شکل‌های ۹ و ۱۰ کتاب درسی این مورد نادرست است.

گزینه ۴: نادرست. در خون قاعدگی، یاخته‌های ماهیچه صاف دیواره تخریب شده رگ‌های خونی وجود دارد.

(تولید مثل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۰۴ تا ۱۰۶)

۱۰- گزینه ۴

(محمدرضا دانشمندی)

یاخته‌های حاصل از تقسیم اسپرماتوگونی (زامه‌زا)، اسپرماتوسیت اولیه (زام‌یاخته) و اسپرماتوگونی (زامه‌زا) می‌باشد که فقط در اسپرماتوسیت اولیه، تتراد (ساختار چهار کروماتیدی) در میوز ۱ مشاهده می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: غدد پیازی - میزراهی و همچنین پروستات، مایع قلبایی ترشح می‌کنند اما اسپرم‌ها تنها از غده پروستات عبور می‌کنند.

گزینه ۲: یاخته‌های تک‌لاد دارای کروموزوم غیرمضاعف، زام‌یاخته و زامه‌ها هستند که فقط زامه‌ها توانایی خروج از لوله اسپرم‌ساز و ورود به اپیدیدیم را دارند.

گزینه ۳: یک گروه از یاخته‌های تاژک‌دار موجود در لوله‌های اسپرم‌ساز، اسپرماتیدها هستند که دارای کروموزوم غیرمضاعف می‌باشند که از تقسیم میوز ۲ اسپرماتوسیت‌های ثانویه (یاخته‌های هاپلوئید و مضاعف حاوی کروماتیدی) به وجود می‌آیند. اسپرم‌ها که گروه دیگری از یاخته‌های تاژک‌دار دارای کروموزوم غیرمضاعف هستند از تمایز اسپرماتیدها (زام‌یاخته‌ها) ایجاد می‌شوند.

(تولید مثل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۹۹ و ۱۰۰)

زیست‌شناسی ۳

۱۱- گزینه ۲

(محمدرضا آقازاده)

موارد «ج» و «د» درست هستند. بررسی همه موارد:

(الف) باز آلی و گروه فسفات در ساختار نوکلئوتید به قند متصل هستند. گروه فسفات نمی‌تواند در تشکیل پیوند غیراشارازی شرکت کند.

(ب) قند و باز آلی می‌توانند در ساختار خود حلقه آلی پنج‌ضلعی داشته باشند. قند در تشکیل پیوند هیدروژنی دخالت ندارد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در طی هر نوع فرایند همانندسازی، ضمن تشکیل دنا، پیوندهای هیدروژنی و فسفودی‌استر تشکیل می‌شود.

گزینه «۲»: در هر سه طرح همانندسازی، تعداد و ترتیب نوکلئوتیدهای به کار رفته در دناهای جدید یکسان است. اما دقت کنید که در هر دنا دو رشته وجود دارد که توالی‌های موجود در آن‌ها نسبت به هم مکمل (نه یکسان!) است.

گزینه «۳»: هم در همانندسازی نیمه‌حفاظتی و هم در همانندسازی غیرحفاظتی، نوکلئوتیدهای جدید به هر دو رشته حاصل از تقسیم وارد می‌شود. در همانندسازی حفاظتی، رشته‌های جدید دنا تنها به یک رشته وارد می‌شوند. (مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۹ و ۱۰)

(علی داری‌نیا)

۱۶- گزینه «۱»

بخش‌های A، B و C مشخص شده در این شکل به ترتیب نمایانگر رنابسپاراز، رشته الگوی دنا و رنای رونویسی شده هستند. تنها مورد «ب» درست است. بررسی همه موارد:

الف) هر سه بخش مشخص شده در این شکل دارای اتم نیتروژن هستند. نوکلئیک‌اسیدها در بازهای آلی و پروتئین‌ها در گروه‌های آمین خود اتم نیتروژن دارند.

ب) در مرحله آغاز رونویسی رنای ساخته شده از دنا جدا نمی‌شود و بخش کوچکی از رنا ساخته می‌شود.

ج) لفظ رنای بالغ تنها برای رنای پیک یوکاریوت‌ها صادق است. اگر این شکل مربوط به باخته‌های پروکاریوتی باشد، نمی‌توان گفت که رنای پروکاریوت بالغ شده است. در ضمن پروکاریوت‌ها هسته ندارند.

د) در این ژن همواره رشته B رشته الگو است اما در ژن‌های دیگر موجود در این مولکول دنا، ممکن است رشته B یا رشته مقابل آن الگو باشند.

(تربیتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴، ۱۲ و ۱۵ و ۲۲ و ۲۵)

(فرشید خلیلی)

۱۷- گزینه «۱»

تنها مورد «ج» عبارت مورد نظر را به درستی تکمیل می‌کند. بررسی همه موارد:

الف و ب) رنای پیک ممکن است دستخوش تغییراتی در حین رونویسی و یا پس از آن شود. یکی از این تغییرات حذف بخش‌هایی از مولکول رنای پیک است. بنابراین نمی‌توان گفت همواره رنای موجود در سیتوپلاسم با رنای مشابه موجود در هسته همان باخته تفاوت دارد.

ج) در همه مراحل رونویسی حباب رونویسی تشکیل می‌شود. در مرحله آغاز و طول شدن رنا، تشکیل می‌شود. دقت داشته باشید که در مرحله پایان رونویسی نیز از جایگاه پایان، رونویسی صورت گرفته و در نتیجه می‌توان گفت پیوند فسفودی‌استر در همه مراحل تشکیل می‌شود.

د) رشته مورد رونویسی یک ژن ممکن است با رشته مورد رونویسی ژن‌های دیگر یکسان یا متفاوت باشد. (پیران اطلاعات در باخته) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۲۳ و ۲۶)

(علی حسین‌پور)

۱۸- گزینه «۴»

گزینه «۱»: مولکول حاصل از همانندسازی دنا است که از اتصال دئوکسی‌ریبونوکلئوتیدها (نه ریبونوکلئوتیدها) ایجاد می‌شود.

گزینه «۲»: مولکول حاصل از همانندسازی، دنا است که بین دو رشته پیوند هیدروژنی (نه اشتراکی) برقرار است.

گزینه «۳»: به عنوان مثال پروکاریوت‌ها هسته ندارند.

گزینه «۴»: هر مولکول حاصل از رونویسی، رنا است که دو انتهای آزاد دارد. در یک انتها گروه فسفات آزاد و در انتهای دیگر گروه هیدروکسیل آزاد وجود دارد.

(تربیتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۱ و ۱۴ و ۲۳)

(فواد عبدالله پور)

۱۹- گزینه «۲»

مولکول «ب» رشته دنا الگو است. پیوندهای هیدروژنی بین بازها، دو رشته دنا را در مقابل هم نگه می‌دارد. در یک رشته از مولکول دنا پیوندهای هیدروژنی قابل مشاهده نمی‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در یوکاریوت‌ها، رنای پیک ممکن است دستخوش تغییراتی در حین رونویسی و یا پس از آن شود. یکی از این تغییرات حذف بخش‌هایی از مولکول رنای پیک است. بنابراین مولکول (الف) رنای پیک بوده و حتماً توسط رنابسپاراز ۲ ساخته شده است.

گزینه «۳»: در ساختار مولکول رنا، باز آلی تعیین به کار نرفته است.

گزینه «۴»: پس از فعالیت آنزیم هلیکاز، طی همانندسازی مولکول دنا، انواع دیگری از آنزیم‌ها با همدیگر فعالیت می‌کنند تا یک رشته دنا در مقابل رشته الگو ساخته شود. یکی از مهم‌ترین آن‌ها که نوکلئوتیدهای مکمل را با نوکلئوتیدهای رشته الگو جفت می‌کند، دناابسپاراز است. بنابراین فعالیت بیش از دو نوع آنزیم درون‌یاخته‌ای به منظور ساخت دنا مشاهده می‌شود.

(تربیتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۱ و ۱۲ و ۲۳ و ۲۶)

(هادی وهالی)

۲۰- گزینه «۴»

هیچ‌گاه راه‌انداز رونویسی نمی‌شود. بنابراین هر ۳ مرحله رونویسی (آغاز، طول شدن و پایان) مورد نظر است. در تمامی مراحل به علت این که از نوکلئوتیدهای آزاد سه فسفات استفاده می‌شود، شکستن پیوند اشتراکی با مصرف آب صورت می‌گیرد. همچنین هنگام تشکیل پیوند فسفودی‌استر نیز پیوند اشتراکی تشکیل می‌شود. پس در تمام مراحل چنین اتفاقی رخ می‌دهد.

ج) بازهای آلی پورینی دارای دو حلقه آلی نیتروژن‌دار هستند و این بازها اگر در ساختار مولکول دنا قرار بگیرند، از طریق حلقه بزرگ‌تر خود (حلقه ۶ ضلعی) با باز مقابل خود پیوند هیدروژنی ایجاد می‌کنند.

د) قند و فسفات در نوکلئوتید می‌توانند در تشکیل پیوند فسفودی‌استر شرکت کنند. قند می‌تواند با باز آلی و دو گروه فسفات و فسفات هم می‌تواند با قند همان نوکلئوتید و قند نوکلئوتید دیگر پیوند اشتراکی برقرار کند. (مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه ۳)

۱۲- گزینه «۳»

(پواد ابازلو)

ساختار اول پروتئین‌ها با ایجاد پیوندهای پپتیدی بین آمینواسیدها شکل می‌گیرد و خطی است. این پیوند در واقع نوعی پیوند اشتراکی است؛ پس اولین پیوندهای اشتراکی در ساختار اول تشکیل می‌گردد. پیوندهای هیدروژنی تشکیل شده بین بخش‌هایی از زنجیره پلی‌پپتیدی، منشأ تشکیل ساختار دوم در پروتئین‌ها هستند؛ پس اولین پیوندهای هیدروژنی در ساختار دوم تشکیل می‌گردند. ساختار سوم پروتئین‌ها، با تشکیل پیوندهایی مانند هیدروژنی، اشتراکی و یونی تثبیت می‌شود؛ از آن جایی که در ساختار چهارم پروتئین‌ها پیوند اشتراکی تشکیل نمی‌گردد و همچنین با توجه به این که میوگلوبین نمونه‌ای از پروتئین‌های با ساختار سوم و فاقد ساختار چهارم است، می‌توان گفت آخرین سطحی که در آن پیوند اشتراکی تشکیل می‌گردد، ساختار سوم است.

در ساختار سوم پروتئین‌ها برخلاف ساختار دوم آن‌ها، پیوند یونی تشکیل می‌شود. تشکیل این پیوندها و همچنین پیوندهایی مانند هیدروژنی و اشتراکی، ساختار سوم پروتئین را تثبیت می‌کنند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: تشکیل نوعی پیوند اشتراکی که آب‌گریزند، به یکدیگر نزدیک (نه دورا) می‌شوند تا در معرض آب نباشند. دقت کنید که گروه‌های R همه آمینواسیدها لزوماً آب‌گریز نیستند.

گزینه «۲»: در ساختار دوم پروتئین‌ها (الگوهای) از پیوندهای هیدروژنی همانند ساختار سوم آن‌ها، تنها بین بخش‌هایی از زنجیره پلی‌پپتیدی می‌تواند پیوند هیدروژنی برقرار شود.

گزینه «۴»: ساختار چهارم هنگامی شکل می‌گیرد که دو یا چند زنجیره پلی‌پپتیدی در کنار یکدیگر پروتئین را تشکیل دهند. در این ساختار هریک از زنجیره‌ها نقشی کلیدی در شکل‌گیری پروتئین دارند. نحوه آرایش این زیرواحدها در کنار هم ساختار چهارم پروتئین‌ها نامیده می‌شود اما دقت کنید که میوگلوبین پروتئینی با ساختار سوم است.

(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۶ و ۱۷)

۱۳- گزینه «۲»

(ارسلان مللی)

قبل از همانندسازی دنا باید پیچ و تاب فامینه، باز و پروتئین‌های همراه آن یعنی هیستون‌ها از آن جدا شوند تا همانندسازی بتواند انجام شود. این کارها با کمک آنزیم‌هایی انجام می‌شود. سپس آنزیم هلیکاز مارپیچ دنا و دو رشته آن را از هم باز می‌کند. پس از باز شدن مارپیچ دنا، انواع دیگری از آنزیم‌ها با همدیگر فعالیت می‌کنند تا یک رشته دنا در مقابل رشته الگو ساخته شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌های «۱» و «۳»: همان‌طور که گفته شد دناابسپاراز تنها یکی از آنزیم‌هایی است که فعالیت آن‌ها پس از باز شدن مارپیچ دنا توسط آنزیم هلیکاز شروع می‌شود. این آنزیم، نوکلئوتیدهای مکمل را با نوکلئوتیدهای رشته الگو جفت می‌کند و همچنین پس از برقراری هر پیوند فسفودی‌استر، رابطه مکملی نوکلئوتیدها را بررسی می‌کند.

گزینه «۲»: همان‌طور که گفته شد قبل از همانندسازی دنا باید پیچ و تاب فامینه، باز و پروتئین‌های همراه آن یعنی هیستون‌ها از آن جدا شوند تا همانندسازی بتواند انجام شود. این کارها با کمک آنزیم‌هایی انجام می‌شود. (مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۱ و ۱۶)

۱۴- گزینه «۲»

(علی زمانی)

در ساختار چهارم پروتئین‌ها چون چند زیرواحد دیده می‌شود، بنابراین تعداد پیوندهای پپتیدی به تعداد زنجیره‌ها بستگی دارد. مثلاً اگر چهار زنجیره وجود داشته باشد، تعداد پیوندهای پپتیدی چهار عدد کم‌تر از کل آمینواسیدها است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در ساختار سوم پروتئین‌ها، علاوه بر پیوندهای پپتیدی، انواعی از پیوندهای اشتراکی که در خود ساختار سوم تشکیل شده‌اند نیز دیده می‌شود.

نکته: تمامی پیوندهایی که در سطح پایین‌تر تشکیل شده‌اند، در تمام سطوح بعدی پروتئین دیده می‌شوند. مثلاً خود پیوند پپتیدی در هر سطحی از پروتئین مشاهده می‌شود اما تشکیل پیوند پپتیدی فقط برای سطح اول است.

گزینه «۳»: در ساختار دوم پروتئین‌ها، پیوند پپتیدی مشاهده می‌شود.

گزینه «۴»: الگوهای از پیوندهای هیدروژنی در ساختار دوم پروتئین‌ها ایجاد می‌شود و در ساختار اول پروتئین‌ها نیست. (مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۶ و ۱۷)

۱۵- گزینه «۲»

(پارسا فراز)

انواع طرح‌های پیشنهاد شده برای همانندسازی دنا، همانندسازی حفاظتی، نیمه‌حفاظتی و غیرحفاظتی (پراکنده) بودند. نتایج آزمایش مزلسون و استال نشان داد که همانندسازی دنا، نیمه‌حفاظتی است. پس سؤال در ارتباط با همانندسازی‌های حفاظتی و غیرحفاظتی (پراکنده) است. در همانندسازی پراکنده، هیچ‌یک از رشته‌های دنا اولیه حفظ نمی‌شوند و در همانندسازی حفاظتی، دنا اولیه به صورت دست نخورده باقی می‌ماند.



ترشح هورمون ضد ادراری است. این هورمون با اثر بر کلیه‌ها (درستی گزینه ۲)، بازجذب آب را افزایش می‌دهد (گزینه ۴) و به این ترتیب دفع آب از راه ادرار کاهش پیدا می‌کند. (گزینه ۳) (تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد) (زیست‌شناسی، ص ۷۵)

(هاری احمدی)

۲۶- گزینه ۳

الف) درست - دومین انشعاب سرخرگ وایران از پشت قسمت صعودی و نزولی لوله هنله عبور می‌کند.
ب) درست - با توجه به شکل کتاب صحیح است.
ج) نادرست - مجرای جمع کننده جزو نفرون نیست.
د) درست

(تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد) (زیست‌شناسی، ص ۷۲)

۲۷- گزینه ۱

بررسی موارد:
الف) نادرست - محلول نمک بسیار غلیظ توسط غدد راست روده ای به روده ترشح می‌شود.
ب) نادرست - در ماهیان آب شیرین آبشش‌ها نقش در دفع مواد زائد نیترژن دار ندارند.
ج) نادرست - فقط دوزیستان توانایی بازجذب آب از مثانه را دارند.
د) درست - منظور عبارت پرندگان و خزندگان است که هر دو گروه قلب چهار حفره ای دارند. (تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد) (زیست‌شناسی، ص ۷۷)

(هاری احمدی)

۲۸- گزینه ۳

این گزینه درباره دیواره پسین که چندلایه است صحیح می‌باشد. بررسی سایر گزینه‌ها:
۱) در دیواره پسین رشته‌های سلولزی در هر لایه با هم موازی می‌باشند.
۲) در محل پلاسمودسم‌ها هیچ دیواره ای مشاهده نمی‌شود.
۴) تیغه میانی فاقد رشته‌های سلولزی است.

(از یافته تاکیه) (زیست‌شناسی، ص ۸۰ و ۸۱)

۲۹- گزینه ۳

در سبزدیسه، علاوه بر سبزینه، کاروتنوئیدها نیز وجود دارند. کاروتنوئیدها، ترکیبات پداکسنده هستند و در پیشگیری از سرطان نقش دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه «۱»: نشادیه (آمیولپلاست) حاوی مقدار فراوانی نشادیه است که فاقد ترکیبات رنگی است. ترکیبات رنگی در واکوئول‌ها و رنگ‌دیس‌ها پداکسنده هستند و می‌توانند در بهبود کارکرد مغز و سایر اندام‌ها نقش مثبتی داشته باشند.
گزینه «۲»: کاروتنوئید در رنگ دیسه (کروموپلاست) و سبزدیسه (کلروپلاست) دیده می‌شود که در فصل پاییز با کاهش طول روز سبزدیسه‌ها به رنگ دیسه تبدیل می‌شوند (کاهش تعداد سبزدیسه‌ها).

گزینه «۴»: دقت داشته باشید که ترکیبات رنگی پداکسنده در اثر خوردن گیاهان وارد بدن انسان و در نتیجه یاخته‌های انسانی نیز می‌شوند. یاخته‌های جانوری دیواره یاخته‌ای ندارند. (از یافته تاکیه) (زیست‌شناسی، ص ۸۳ تا ۸۵)

۳۰- گزینه ۴

در این گیاهان سه بافت پوششی، زمینه ای و آوندی دیده می‌شود.
در این گیاهان همه یاخته‌های زنده سامانه پوششی (روپوست) و زمینه‌ای دارای هسته‌اند و بنابراین پروتوپلاست آن‌ها از سه بخش متمایز هسته، سیتوپلاسم و غشا تشکیل شده است. دقت کنید که در سامانه آوندی، آوندهای آبکش زنده‌اند اما هسته ندارند. در زمان ریزش برگ، یاخته‌هایی از شاخه که در محل اتصال برگ به شاخه قرار داشتند، چوب پنبه‌ای می‌شوند تا لایه‌ای محافظ در برابر محیط ایجاد شود.

در دیواره یاخته‌های گیاهی به طور معمول ترکیباتی مثل پکتین و رشته‌های سلولزی دیده می‌شود اما در گیاهان، ترکیبات دیگری هم می‌تواند به گروهی از یاخته‌ها اضافه شود مثل چوب (لیگنین) یا چوب پنبه (سوبرین). اضافه شدن چوب و چوب پنبه سبب مرگ یاخته‌ها می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در گیاهان علفی، در سامانه بافت پوششی (روپوست) همه یاخته‌ها زنده هستند. گروهی از یاخته‌های این سامانه مستقیماً حاصل تقسیم یاخته مرستمی نیستند، بلکه از تمایز نوعی یاخته روپوستی حاصل شده‌اند.

گزینه «۲»: در سامانه بافت زمینه ای همانند سامانه بافت آوندی، یاخته‌های چوبی شده‌ای وجود دارد که استحکام آن‌ها از سایر یاخته‌ها بیشتر است. دقت داشته باشید که در هر دوی این سامانه‌های بافتی یاخته‌های مرده‌ای وجود دارند که پروتوپلاست خود را از دست داده و توانایی انتقال آب از طریق اسمز را ندارند.

گزینه «۳»: یاخته‌هایی با دیواره لیگنینه در سامانه بافت زمینه‌ای (مثل یاخته‌های اسکراشیمی) و آوندی (آوند چوبی) یافت می‌شوند. یاخته‌های سامانه بافت زمینه‌ای به جابه‌جایی شیره خام یا پرورده نمی‌پردازند.

(از یافته تاکیه) (زیست‌شناسی، ص ۸۰ و ۸۱ تا ۸۹)

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در مرحله آغاز، زنجیره کوتاه رنا از دنا جدا نمی‌شود.

گزینه «۲»: به عنوان مثال در مراحل طولیل شدن و پایان رونویسی حرکت رنابسپاراز بر روی ژن دیده می‌شود. اما توالی پایان، در مرحله پایان رونویسی می‌شود نه طولیل شدن!

گزینه «۳»: در طی رونویسی برخلاف همانندسازی، هیچ‌گاه پیوند فسفودی‌استر شکسته نمی‌شود. (برایان اطلاعات در یافته) (زیست‌شناسی، ص ۲۲ و ۲۳)

زیست‌شناسی ۱

۲۱- گزینه ۴

گزینه ۴ برخلاف سایرین درست است. بازجذب با ورود مواد به شبکه مویرگی دورلوله‌ای همراه است. مواردی مثل بازجذب آب بدون مصرف انرژی انجام می‌شود. بررسی سایر موارد:
۱) تراوش تحت تاثیر فشار خون انجام می‌شود. تراوش با خروج مواد از شبکه مویرگی کلافاک همراه است.
۲) ترشح با ورود مواد به بخش لوله‌ای گردیزه همراه است. ترشح در تنظیم میزان pH خون، نقش مهمی دارد. اما بازجذب بی‌کربنات هم در تنظیم pH خون نقش دارد.
۳) تراوش با ورود مواد به درون کیسول بومن همراه است. در تراوش، مواد براساس اندازه وارد گردیزه می‌شوند و هیچ انتخاب دیگری صورت نمی‌گیرد. پس همین ورود مواد بر اساس اندازه نیز نوعی انتخاب است. (تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد) (زیست‌شناسی، ص ۷۳ و ۷۴)

۲۲- گزینه ۳

اسیدی شدن خون ترشح یون هیدروژن و بازجذب بی‌کربنات را افزایش می‌دهد و بازی شدن خون برعکس. موارد ج و د (اسیدی شدن خون) باعث افزایش ترشح یون هیدروژن و موارد الف و ب (بازی شدن خون) باعث کاهش بازجذب بی‌کربنات می‌شود. بررسی همه موارد:
الف: هورمون سکرترین از دوازدهه ترشح شده و باعث افزایش آزادسازی یون بی‌کربنات از لوزالمعده می‌شود. با برداشت یون بی‌کربنات از خون، خاصیت اسیدی خون افزایش می‌یابد. پس با کاهش ترشح این هورمون، پی‌اچ خون به سمت بازی می‌رود.
ب: هورمون گاسترین با تاثیر بر یاخته‌های کناری غده معده، باعث افزایش ترشح اسید معده شد. با برداشت یون هیدروژن از خون، بدین طریق خاصیت بازی خون را افزایش می‌دهد.
ج: با کاهش انقباضات دیافراگم و تهویه ششی، دفع کربن‌دی‌اکسید از بدن کاهش می‌یابد. کربن‌دی‌اکسید با آب واکنش داده و کربنیک‌اسید تولید می‌شود و پی‌اچ خون اسیدی می‌شود.
د: تری‌گلیسریدها فراوان‌ترین لیپیدهای رژیم غذایی هستند. اسیدهای چرب حاصل از مصرف آن، باعث اسیدی شدن پی‌اچ خون می‌شود.

(تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد) (زیست‌شناسی، ص ۷۴)

۲۳- گزینه ۱

طبق شکل کتاب درسی انشعابات کلیوی سرخرگ آفورت و بزرگ سیاهرگ زیرین، هم‌پوشانی بیشتری در نیمه چپ بدن دارند. بررسی سایر موارد:
۲) آفورت به نیمه چپ بدن نزدیک‌تر است.
۳) سرخرگ کلیه در موقعیت بالاتری نسبت به سیاهرگ کلیه قرار می‌گیرد. بزرگ‌سیاهرگ زیرین به نیمه راست بدن نزدیک‌تر است. در نتیجه سرخرگ کلیه راست از پشت بزرگ‌سیاهرگ زیرین عبور می‌کند.
۴) سیاهرگ کلیه چپ را ۳ انشعاب و سیاهرگ کلیه راست را ۲ انشعاب ایجاد می‌کنند. (تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد) (زیست‌شناسی، ص ۷۰ و ۷۴)

۲۴- گزینه ۴

اوره فراوان‌ترین ماده دفعی آلی در ادرار است. کبد، آمونیاک را از طریق ترکیب آن با کربن‌دی‌اکسید به اوره تبدیل می‌کند. در نتیجه غلظت آن در سیاهرگ فوق‌کبدی بیشتر از سیاهرگ باب‌کبدی است. بررسی سایر موارد:
۱) اوریک‌اسید انحلال‌پذیری زیادی در آب ندارد. رسوب بلورهای اوریک اسید در کلیه‌ها باعث ایجاد سنگ کلیه و در مفاصل باعث بیماری نقرس می‌شود. نقرس یکی از بیماری‌های مفصلی است که با دردناک شدن مفاصل (نه کلیه) و التهاب آنها همراه است.
۲) ویژگی سمی بودن اوره از آمونیاک بسیار کمتر است و بنابراین، امکان انباشته شدن آن و دفع با فواصل زمانی امکان‌پذیر است. پس قسمت اول این گزینه به اوره و قسمت دوم این گزینه به آمونیاک مربوط است.
۳) تجمع آمونیاک در خون به سرعت به مرگ منجر می‌شود. از تجزیه مستقیم پروتئین‌ها، آمینواسید حاصل می‌شود. از تجزیه موادی مثل آمینواسیدها آمونیاک حاصل می‌شود. پس آمونیاک از تجزیه مستقیم پروتئین‌ها حاصل نمی‌شود. (تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد) (زیست‌شناسی، ص ۷۵)

۲۵- گزینه ۲

اگر غلظت خنواب از حد مشخصی فراتر رود، مرکز تشنگی در هیپوتالاموس (رد گزینه ۱) تحریک می‌شود که نتیجه آن فعال شدن مرکز تشنگی و تمایل به نوشیدن آب و از طرف دیگر



فیزیک

گزینه ۳۱ - «۳»

(معمومه شریعت ناصری)

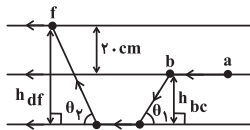
با توجه به جهت خطوط مغناطیسی قطب S، A بوده و سایر قطبها به ترتیب از چپ به راست N، S، N، S است. دو قطب C و E به ترتیب قطبهای جنوب و شمال جغرافیایی و قطبهای شمال و جنوب مغناطیسی زمین را نشان می دهند.

(مغناطیس و القای الکترومغناطیسی) (فیزیک ۲، صفحه های ۶۴ تا ۶۸)

گزینه ۳۲ - «۳»

(معدی شریفی)

با استفاده از رابطه $F = BIL \sin \theta$ ، با توجه به این که سیم های ab و cd در راستای خطوط میدان هستند، بزرگی نیروی وارد بر آنها $(\sin 0 = 0)$ صفر است. طبق قاعده دست راست نیروی وارد بر سیم bc درون سو و نیروی وارد بر سیم df برون سو است.



$$F_{bc} = BIL_{bc} \sin \theta_1, \quad L_{bc} \sin \theta_1 = h_{bc}$$

$$F_{df} = BIL_{df} \sin \theta_2, \quad L_{df} \sin \theta_2 = h_{df}$$

$$F_{برایند} = F_{df} - F_{bc} = BI(h_{df} - h_{bc})$$

$$= 400 \times 10^{-4} \times 10 \times 0.2 = 800 \times 10^{-4} = 8 \times 10^{-2} \text{ N}$$

(مغناطیس و القای الکترومغناطیسی) (فیزیک ۲، صفحه های ۷۳ و ۷۵)

گزینه ۳۳ - «۴»

(علیرضا بیاری)

عبارت های داده شده را به ترتیب بررسی می کنیم:
(الف) درست؛ حوزه مغناطیسی فقط در مواد فرومغناطیسی وجود دارد.
(ب) درست، اتم های مواد دیامغناطیسی نظیر مس و نقره، به طور ذاتی فاقد خاصیت مغناطیسی اند.

(پ) درست؛ دو قطبی های مغناطیسی مواد پارامغناطیس به طور کاتوره ای سمت گیری می کنند و میدان مغناطیسی خالصی ایجاد نمی کنند. مانند اکسیژن، اکسید نیتروژن، اورانیم، پلاتین و ..
(ت) درست؛ مواد فرومغناطیس نرم مانند آهن، به سادگی آهنربا می شوند و با حذف میدان مغناطیسی خارجی خاصیت آهنربایی خود را به آسانی از دست می دهند. از طرفی باعث تقویت میدان مغناطیسی پیچدها و سیملوله ها می شوند.

(مغناطیس و القای الکترومغناطیسی) (فیزیک ۲، صفحه های ۸۳ و ۸۴)

گزینه ۳۴ - «۳»

(فاطمه عطایی)

ابتدا بردارهای سرعت و میدان مغناطیسی را بر حسب مؤلفه های آن در یک دستگاه مختصات رسم می کنیم.

با توجه به شکل رسم شده، مؤلفه v_x در امتداد مؤلفه B_y و خلاف جهت آن است. بنابراین زاویه بین $\vec{v}$ و $\vec{B}_y$ برابر 180° می باشد.

همچنین زاویه بین v_y و B_x برابر 90° است. در این صورت با استفاده

از رابطه $F_B = |q| v B \sin \theta$ ، می توان نوشت:

$$F_y = |q| v B_y \sin 180^\circ = \sin 180^\circ = 0 \rightarrow F_y = 0 \text{ N}$$

$$F_x = |q| v B_x \sin 90^\circ = \frac{|q| v B_x}{\sin 90^\circ} = 1$$

$$F_x = 2 \times 10^{-6} \times 30 \times 0.1 \times 1 = 6 \times 10^{-6} \text{ N}$$

$$F_{\text{کل}} = \sqrt{F_x^2 + F_y^2} = F_y = 0 \rightarrow F_{\text{کل}} = F_x = 6 \times 10^{-6} \text{ N}$$

با توجه به قاعده دست راست، جهت نیروی وارد بر ذره باردار برون سو است.

(مغناطیس و القای الکترومغناطیسی) (فیزیک ۲، صفحه های ۷۱ و ۷۲)

گزینه ۳۵ - «۲»

(برهان برزبار)

ابتدا باید با توجه به داده های مسئله، بزرگی میدان مغناطیسی را پیدا کنیم.

$$F = |q| v B \sin \alpha \rightarrow 24 \times 10^{-8} = 4 \times 10^{-6} \times 5 \times B \times 1 \Rightarrow B = 1/2 \times 10^{-2} \text{ T}$$

$$B = \frac{\mu_0 I N}{L} \Rightarrow 1/2 \times 10^{-2} = 12 \times 10^{-7} \times 10 \times \frac{N}{L}$$

$$\Rightarrow \frac{N}{L} = \frac{12 \times 10^{-3}}{12 \times 10^{-7} \times 10} = 1000 \frac{1}{\text{m}}$$

(مغناطیس و القای الکترومغناطیسی) (فیزیک ۲، صفحه های ۸۱ و ۸۲)

گزینه ۳۶ - «۳»

(سیدعلی میرنوری)

از آنجا که نیروی مغناطیسی وارد بر ذره از طرف میدان مغناطیسی در هر لحظه بر بردار $\vec{v}$ عمود است، کار این نیرو صفر بوده، پس تغییر انرژی جنبشی آن نیز صفر است. یعنی انرژی جنبشی ذره تغییر نمی کند، بنابراین $v = v'$ است.

(مغناطیس و القای الکترومغناطیسی) (فیزیک ۲، صفحه های ۷۱ و ۷۲)

گزینه ۳۷ - «۲»

(معمومه افشلی)

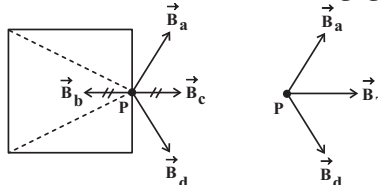
اگر طول فنر افزایش یابد به این معناست که آهنربا به سمت حلقه حرکت کرده و جذب آن شده است. با استفاده از قاعده دست راست جهت میدان مغناطیسی داخل حلقه به سمت بالاست و قطب N حلقه در بالای آن قرار دارد. قطبی از آهنربا که مجاور حلقه است باید با N ناهمنام باشد. جهت میدان مغناطیسی در داخل و خارج حلقه در خلاف هم هستند، بنابراین جهت میدان مغناطیسی حاصل از حلقه در نقطه M به سمت پایین است.

(مغناطیس و القای الکترومغناطیسی) (فیزیک ۲، صفحه ۷۹)

گزینه ۳۸ - «۴»

(علیرضا بیاری)

گام اول: میدان مغناطیسی حاصل از سیم های b و c در نقطه P هم اندازه و در جهت مخالف یکدیگرند. یعنی اثر یکدیگر را خنثی می کنند.



برایند دو میدان $\vec{B}_d$ و $\vec{B}_a$ به سمت راست است.

گام دوم: اگر جریان سیم های b و c برون سو شوند، باز هم میدان مغناطیسی حاصل از آنها در نقطه P، هم اندازه و خلاف جهت می شوند و اثر یکدیگر را خنثی می کنند.

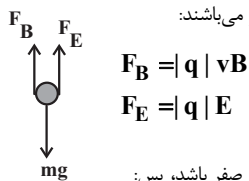
میدان های مغناطیسی $\vec{B}_d$ و $\vec{B}_a$ نیز نسبت به حالت قبل هیچ تغییری ندارند. پس میدان برایند دوباره به سمت راست خواهد بود.

(مغناطیس و القای الکترومغناطیسی) (فیزیک ۲، صفحه ۷۹)

گزینه ۳۹ - «۴»

(کامران ابراهیمی)

با توجه به منفی بودن بار، نیروهای وارد بر گلوله به شکل زیر می باشند:



$$F_B = |q| v B$$

$$F_E = |q| E$$

شرط عدم انحراف ذره آن است که برایند نیروهای وارد بر آن صفر باشد، پس:

$$|q| E + |q| v B = mg$$

$$|q| = 10^{-7} \text{ C}, \quad E = 10^3 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

$$v_B = 10^3 \frac{\text{m}}{\text{s}}, \quad m = 0.2 \text{ kg}, \quad g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$$

$$\Rightarrow 10^{-7} \times 10^3 + 10^{-7} \times 10^3 \times B = 0.2 \times 10 \Rightarrow 1 + B = 2 \Rightarrow B = 1 \text{ T}$$

(مغناطیس و القای الکترومغناطیسی) (فیزیک ۲، صفحه ۷۱)



$$\frac{(1)}{(2)} \rightarrow \frac{\ell}{\Delta x} = \frac{20}{12} = \frac{5}{3}$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۱ و ۱۵ تا ۱۸)

(زهره آقاممدری)

۴۳- گزینه ۱

رابطه مستقل از زمان $v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x$ را می‌نویسیم تا x به دست آید:

$$v^2 - v_0^2 = 2a(x - x_0) \rightarrow 16^2 - 0 = 2 \times 4(x - 0) \Rightarrow x = 32m$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه ۱۸)

(سعیر شرق)

۴۴- گزینه ۲

ابتدا سرعت جسم را بعد از $40s$ به دست می‌آوریم:

$$v = at + v_0 \rightarrow \frac{a=2m/s^2, t=40s}{v_0=0} \rightarrow v = 2 \times 40 = 80m/s$$

اکنون جابه‌جایی‌ها را در سه مرحله به دست می‌آوریم:

$$v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x_1 \Rightarrow 80^2 - 0 = 2 \times 2\Delta x_1 \Rightarrow \Delta x_1 = 1600m$$

$$\Delta x_2 = vt \rightarrow \frac{t=1min=60s}{v_0=0} \rightarrow \Delta x_2 = 80 \times 60 = \Delta x_2 = 4800m$$

$$v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x_3 \rightarrow \frac{a=-5m/s^2}{v_0=0} \rightarrow$$

$$0 - 80^2 = 2 \times (-5)\Delta x_3 \Rightarrow \Delta x_3 = 640m$$

بنابراین جابه‌جایی کل برابر است با:

$$\Delta x = \Delta x_1 + \Delta x_2 + \Delta x_3 = 1600 + 4800 + 640 = 7040m$$

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

(مهروی زمان زاده)

۴۵- گزینه ۴

شتاب متوسط بین دو لحظه از زمان، برابر شیب پاره خطی است که نقاط نظیر آن دو لحظه را

در نمودار سرعت-زمان به یکدیگر وصل می‌کند که از t_0 تا t_1 شیب این پاره‌خط، منفی می‌باشد. از طرفی چون نمودار $v-t$ در این بازه زمانی زیر محور زمان است، سرعت در t_0

تا t_1 منفی بوده و سرعت متوسط نیز منفی است. بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: وقتی نمودار $v-t$ از محور زمان دور می‌شود تندی در حال افزایش و وقتی نزدیک می‌شود، تندی در حال کاهش است. بنابراین تندی تا t_1 در حال افزایش و از t_1 تا t_2 در حال کاهش است.

گزینه «۲»: در بازه زمانی t_0 تا t_1 ، نمودار پایین محور زمان است و سرعت منفی می‌باشد، پس متحرک در لحظه t_1 تغییر جهت نداده است.

گزینه «۳»: وقتی نمودار $v-t$ از محور زمان دور می‌شود، حرکت تندشونده و وقتی به محور زمان نزدیک می‌شود، حرکت کندشونده است. بنابراین متحرک از t_0 تا t_1 حرکت تندشونده و سپس تا لحظه t_2 حرکت آن کندشونده است.

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۲)

(علی عاقلی)

۴۶- گزینه ۱

در $t_1 = 14s$ و $t_2 = 16s$ مکان A به ترتیب ۴ و ۰ می‌باشد. پس داریم:

$$v_{avA} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{0 - 4}{16 - 14} = -2 \frac{m}{s}$$

$$v_A = -2 \frac{m}{s} \Rightarrow x_A = v_A t_A + x_{0A} \rightarrow \frac{t=14s}{x_A=4m}$$

$$4 = -2 \times 14 + x_{0A} \Rightarrow x_{0A} = 32m$$

$$\Rightarrow x_{0B} = 32 + 10 = 42m \Rightarrow v_B = \frac{-42}{14} = -3 \frac{m}{s}$$

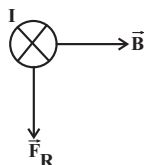
$$x_B = -3t + 42$$

$$x_A = x_B \Rightarrow -2t + 32 = -3t + 42 \Rightarrow t = 10s$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۵، ۶، ۱۳ و ۱۴)

۴۰- گزینه ۴

(امیرحسین برادران)



عددی که ترازو در هر حالت نشان می‌دهد، برابر برابری نیروی وزن آهنربا و عکس العمل نیرویی است که از طرف آهنربا به سیم وارد می‌شود. چون با تغییر جهت جریان عبوری از سیم، عددی که ترازو نشان می‌دهد افزایش یافته است، بنابراین در حالت اول نیرویی که از طرف سیم به آهنربا وارد می‌شود به سمت بالا و در حالت دوم به سمت پایین است. بنابراین مطابق قانون سوم نیوتون در حالت اول نیرویی که از طرف میدان به سیم وارد می‌شود به سمت پایین است. با توجه به قاعده دست راست و جهت میدان مغناطیسی، جریان عبوری از سیم در حالت اول درون‌سو است. اکنون جریان عبوری از سیم را به دست می‌آوریم:

$$\text{سیم} - F_{\text{آهنربا}} = \text{ترازو} W$$

$$\text{سیم} F_{\text{آهنربا}} + \text{ترازو} W' = \text{سیم}$$

$$\frac{W' - W}{\text{ترازو}} = 0.24N \rightarrow 0.24 = 2F_{\text{سیم}} \Rightarrow F_{\text{سیم}} = 0.12N$$

اکنون با توجه به رابطه $F_B = BIL \sin \theta$ جریان عبوری از سیم را به دست می‌آوریم:

$$F_B = BIL \sin \theta \rightarrow \frac{\sin \theta = 1, B = 400G = 4 \times 10^{-2}T}{L = 50cm = 0.5m, F_{\text{سیم}} = F_B = 0.12N} \rightarrow$$

$$0.12 = 4 \times 10^{-2} \times I \times 0.5 \Rightarrow I = 6A$$

(مغناطیس و القای الکترومغناطیسی) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۷۵ و ۷۶)

فیزیک ۳

۴۱- گزینه ۴

(مقیی کوتیانی)

ابتدا معادله حرکت دو متحرک را به دست می‌آوریم. نمودار $x-t$ برای هر دو متحرک، خطی با شیب ثابت است پس حرکت هر دو متحرک یکنواخت می‌باشد. در حرکت یکنواخت، سرعت متوسط و سرعت در هر لحظه برابرند، پس داریم:

$$v_B = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_B - x_0}{t - 0} = \frac{0 - 12}{t - 0} = -\frac{12}{t} m/s$$

$$x_B = v_B t + x_{0B} \rightarrow \frac{x_{0B}=12m}{v_B=-\frac{12}{t}m/s} \rightarrow x_B = -\frac{12}{t}t + 12$$

$$v_A = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_A - x_0}{t - 0} = \frac{0 - (-8)}{t} = 2m/s$$

$$x_A = v_A t + x_{0A} \rightarrow \frac{x_{0A}=-8m}{v_A=2m/s} \rightarrow x_A = 2t - 8$$

وقتی دومین بار فاصله دو متحرک ۱۵ متر می‌شود، $x_A > x_B$ است و داریم:

$$x_A - x_B = 15 \Rightarrow 2t - 8 - (-\frac{12}{t}t + 12) = 15 \Rightarrow t = 10s$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۶، ۱۳ و ۱۴)

۴۲- گزینه ۴

(سیرایمان بنی‌هاشمی)

با مقایسه معادله حرکت داده شده با معادله $x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0$ مقادیر

$x_0 = 10m$, $v_0 = -4m/s$, $a = 2m/s^2$ به دست می‌آید. معادله سرعت را می‌نویسیم و نمودار آن را رسم می‌کنیم. می‌دانیم مساحت زیر نمودار $v-t$ با حفظ علامت، جابه‌جایی و اندازه این مساحت‌ها مسافت طی شده می‌باشد.

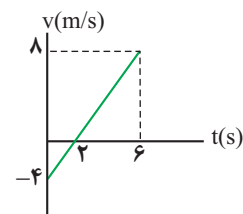
$$v = at + v_0 \rightarrow \frac{a=2m/s^2}{v_0=-4m/s} \rightarrow v = 2t - 4$$

$$t = 6s \Rightarrow v = 8m/s$$

$$v = 0 \Rightarrow 0 = 2t - 4 \Rightarrow t = 2s$$

$$\Delta x = \frac{2(-4)}{2} + \frac{(6-2)(8)}{2} = 12m \quad (1)$$

$$\ell = \left| \frac{2(-4)}{2} \right| + \frac{(6-2)(8)}{2} = 20m \quad (2)$$





$$v_1 = \frac{\Delta x}{\Delta t} \Rightarrow v_1 = \frac{d}{4}$$

$$v_2 = \frac{\Delta x}{\Delta t} \Rightarrow v_2 = \frac{1/6d}{4} = 0.04d$$

اکنون مدت زمانی که طول می کشد تا دو متحرک ادامه مسیر را طی کنند، می یابیم:

$$\Delta t_1 = \frac{\Delta x}{v} \frac{\Delta x_1 = 1/6d}{v_1 = \frac{d}{4}} \rightarrow \Delta t_1 = \frac{1/6d}{\frac{d}{4}} = 6/4s$$

$$\Delta t_2 = \frac{\Delta x}{v} \frac{\Delta x_2 = d}{v_2 = 0.04d} \rightarrow \Delta t_2 = \frac{d}{0.04d} = 2/5s$$

$$\Delta t_1 - \Delta t_2 = 6/4 - 2/5 = 3/9s$$

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

(علیرضا بیاری)

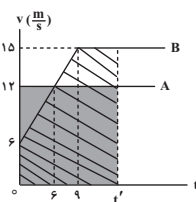
۵۰- گزینه ۴

ابتدا شتاب متحرک B در ۶ ثانیه اول حرکت را به دست می آوریم:

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{12-6}{6-0} = 1 \frac{m}{s^2}$$

این شتاب تا لحظه $t = 9s$ برقرار است، پس سرعت متحرک B در لحظه $t = 9s$ به دست می آید:

$$v_B \text{ at } v_0 \quad a = 1 \frac{m}{s^2}, t = 9s \quad v_0 = 6 \frac{m}{s} \rightarrow v_B = 1 \times 9 + 6 = 15 \frac{m}{s}$$



دقت کنید، با استفاده از رابطه تالس در تشابه مثلث ها نیز

می توان سرعت v_B را به دست آورد.

چون حرکت دو متحرک، هم زمان و از یک نقطه شروع شده است، بنابراین وقتی به هم می رسند جابه جایی یکسانی دارند.

با فرض این که دو متحرک در لحظه t' به هم رسیده باشند، داریم:

در آخر، مساحت سطح بین نمودار $v-t$ را که برابر جابه جایی دو متحرک است، تا لحظه t' با هم برابر قرار می دهیم:

$$\Delta x_A = \Delta x_B \xrightarrow{S_A = S_B} 12t' = \frac{(6+15) \times 9}{2} + (t' - 9)15$$

$$\Rightarrow 12t' = 94/5 + 15t' - 135 \Rightarrow 40/5 = 3t' \Rightarrow t' = 13/5s$$

نکته: تا لحظه $t = 9s$ ، جابه جایی متحرک A بیشتر از B است، بنابراین، دو متحرک الزاماً پس از $t = 9s$ به هم می رسند. (حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه های ۱۱ و ۱۵)

فیزیک ۱

(عطاله شازآر)

۵۱- گزینه ۲

رابطه مقیاس دمایی X را بر حسب سلسیوس به دست می آوریم:

$$\begin{aligned} \theta_1 - \theta_2 &= \frac{X_2 - X_1}{X_3 - X_1} \quad \theta_1 = 100^\circ C, \theta_2 = 130^\circ C \\ \theta_1 - \theta_2 &= \frac{X_2 - X_1}{X_3 - X_1} \quad \theta_1 = 100^\circ C, \theta_2 = 130^\circ C \\ \frac{100-0}{0-100} &= \frac{130-(-20)}{-20-X} \Rightarrow -1/50 = -20-X \Rightarrow X = 1/50\theta - 20 \end{aligned}$$

$$\Delta X = 1/50\Delta\theta \xrightarrow{\Delta X=30} 30 = 1/50\Delta\theta \Rightarrow \Delta\theta = 20^\circ C$$

$$F = \frac{9}{5}\theta + 32 \Rightarrow \Delta F = \frac{9}{5}\Delta\theta \xrightarrow{\Delta\theta=20^\circ C} \Delta F = \frac{9}{5} \times 20 = 36^\circ F$$

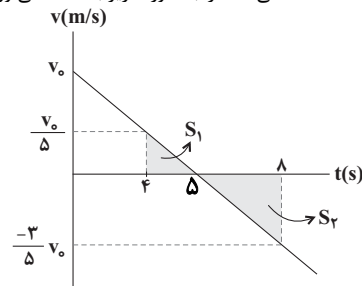
(دما و گرما) (فیزیک ۱، صفحه های ۸۳ و ۸۵)

(محمدرضا شریفی)

۴۷- گزینه ۱

با توجه به اینکه نمودار مکان - زمان متحرک به صورت سهمی است، پس حرکت با شتاب ثابت بوده و در لحظه $t = 5s$ جهت حرکت متحرک عوض شده است. بنابراین نمودار سرعت زمان آن را به صورت زیر می توان رسم کرد:

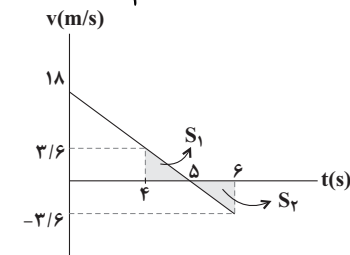
سطح زیر نمودار سرعت - زمان و محور زمان، برابر با جابه جایی است؛ پس در چهار ثانیه دوم ($4s < t < 8s$) مسافت طی شده را به صورت زیر به دست می آوریم.



$$I = S_1 + |S_2| \Rightarrow 18 = \frac{1}{2}(1)\left(\frac{v_0}{5}\right) + \frac{1}{2}(3)\left(\frac{3}{5}v_0\right) \rightarrow v_0 = 18m/s$$

و در نهایت در دو ثانیه سوم ($6s < t < 8s$) مسافت طی شده را مطابق با شکل زیر

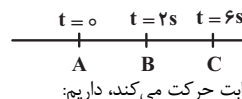
$$I' = S_1 + |S_2| = (2) \times \left(\frac{1}{2}\right) \times (1) \times \left(\frac{3}{5}\right) = 3/5m \quad \text{محاسبه می کنیم:}$$



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

(مهرادر مردانی)

۴۸- گزینه ۱



برای متحرک اول که با شتاب ثابت حرکت می کند، داریم:

$$\Delta x = \frac{v+v_0}{2} \Delta t \Rightarrow \overline{AC} = \frac{v_A + v_C}{2} \times 6 \Rightarrow \overline{AC} = 3 \times (0 + v_C)$$

$$\Rightarrow \overline{AC} = 3v_C \quad (I)$$

از طرفی معادله سرعت- زمان آن را می نویسیم:

$$v = at + v_0 \Rightarrow \begin{cases} v_1 = v_B = a \times 2 + 0 \Rightarrow v_1 = 2a \\ v_C = a \times 6 + 0 \Rightarrow v_C = 6a \end{cases} \Rightarrow v_C = 3v_1$$

$$\xrightarrow{(I)} \overline{AC} = 3v_C = 3 \times (3v_1) = 9v_1 \Rightarrow \overline{AC} = 9v_1 \quad (II)$$

برای متحرک دوم که با سرعت ثابت حرکت می کند، داریم:

$$\Delta x = v \times \Delta t \Rightarrow \overline{AC} = v_2 \times 6 \quad (III)$$

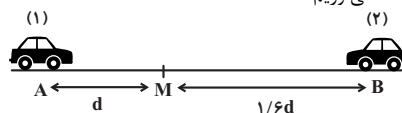
$$\xrightarrow{(II), (III)} 9v_1 = 6v_2 \Rightarrow v_2 = \frac{3}{2}v_1$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه های ۱۵ تا ۱۷)

(سیدهمایه میرحالی)

۴۹- گزینه ۲

ابتدا سرعت متحرک (۱) و (۲) را به دست می آوریم:





(سازمان خیر)

۵۷- گزینه «۳»

طبق رابطه چگالی با تغییر دما داریم: $\rho_2 = \rho_1(1 - \beta\Delta T)$
 $\Rightarrow \Delta\rho = \rho_2 - \rho_1 = -\rho_1\beta\Delta T \Rightarrow \frac{\Delta\rho}{\rho_1} = -\beta\Delta T = -(\alpha\gamma)\Delta T$
 بنابراین با افزایش دما به اندازه 45°C ، چگالی 0.27 درصد کاهش یافته است. خواهیم داشت:
 $\frac{\Delta\rho}{\rho_1} = -\frac{0.27}{100} = -\alpha\gamma(45) \Rightarrow \alpha = \frac{0.27}{100 \times 2 \times 45} = 2 \times 10^{-5} \frac{1}{^\circ\text{C}}$
 بنابراین:
 $2\alpha = 4 \times 10^{-5} \frac{1}{^\circ\text{C}}$
 (دما و گرما) (فیزیک، صفحه‌های ۹۲ تا ۹۴)

(مهری شریفی)

۵۸- گزینه «۱»

انبساط سطحی $\Delta A = A_1 \gamma \alpha \Delta T$
 انبساط حجمی $\Delta V = V_1 \gamma \alpha \Delta T$
 $\frac{\Delta A}{\Delta V} = \frac{A_1 \gamma \alpha \Delta T}{V_1 \gamma \alpha \Delta T} \Rightarrow \frac{\Delta A}{\Delta V} = \frac{A_1}{V_1} \Rightarrow \Delta A = \frac{A_1}{V_1} \Delta V$
 $\frac{\Delta A}{A_1} = \frac{\Delta V}{V_1} \Rightarrow \frac{\Delta A}{A_1} \times 100 = \frac{\Delta V}{V_1} \times 100$
 درصد تغییرات $\frac{\Delta A}{A_1} \times 100 = 0.6\%$
 (دما و گرما) (فیزیک، صفحه‌های ۹۲ تا ۹۴)

(محمود منصور)

۵۹- گزینه «۲»

می‌دانیم $Q = C \times \Delta\theta$ پس:
 $\frac{Q_A}{Q_B} = \frac{C_A}{C_B} \times \frac{\Delta\theta_A}{\Delta\theta_B} \Rightarrow 1 = \frac{4}{3} \times \frac{\Delta\theta_A}{\Delta\theta_B} \Rightarrow \frac{\Delta\theta_A}{\Delta\theta_B} = \frac{3}{4}$
 $\frac{C_A}{C_B} = \frac{m_A}{m_B} \times \frac{c_A}{c_B} \Rightarrow \frac{4}{3} = 2 \times \frac{c_A}{c_B} \Rightarrow \frac{c_A}{c_B} = \frac{2}{3}$
 (دما و گرما) (فیزیک، صفحه‌های ۹۷ تا ۹۸)

(آراس مموری)

۶۰- گزینه «۳»

فلز $Q' = Q_{Al} + Q_{\text{آب}} + Q_{\text{فلز}}$
 $\Rightarrow Q' = (mc\Delta\theta)_{Al} + (mc\Delta\theta)_{\text{آب}} + (mc\Delta\theta)_{\text{فلز}}$
 $\Rightarrow Q' = (4 \times 900 \times 60) + (2 \times 4200 \times 60) + (3000 \times 60)$
 $\Rightarrow Q' = 900 \text{ kJ}$
 این 900 kJ گرما، $\frac{3}{4}$ گرمای داده شده توسط گرمکن است پس کل گرمای تولید شده توسط گرمکن با یک تناسب ساده، 1200 kJ به دست می‌آید، حال داریم:
 $P = \frac{Q'}{t} \Rightarrow \frac{1200 \text{ kJ}}{600 \text{ s}} \Rightarrow P = 2 \text{ kW}$
 (دما و گرما) (فیزیک، صفحه‌های ۹۷ تا ۱۰۱)

شیمی ۲

(بشار تقی‌زاده)

۶۱- گزینه «۲»

ابتدا ΔH واکنش داده شده را بدست می‌آوریم:
 واکنش ۱: ضرایب در $\frac{1}{4}$ ضرب شوند. $(\Delta H'_1 = -11 / 4 \text{ kJ})$
 واکنش ۲: معکوس شود و ضرایب در $\frac{1}{6}$ ضرب شود. $(\Delta H'_2 = +6 / 5 \text{ kJ})$
 واکنش ۳: معکوس شود و ضرایب در $\frac{1}{3}$ ضرب شود. $(\Delta H'_3 = -6 \text{ kJ})$
 $\Delta H_{\text{واکنش}} = -11 / 4 + 6 / 5 - 6 = -11 \text{ kJ}$
 $75 \text{ s} = 1 / 25 \text{ min}$

۵۲- گزینه «۴»

(غلامرضا معینی)

در ابتدا رابطه تعیین طول ثانویه برای هر یک را می‌نویسیم، سپس اختلاف آن‌ها را معادل $2 / \Delta m \text{ mm}$ قرار می‌دهیم:

$$\begin{cases} L_{\text{مس}} = L_0(1 + \alpha_{\text{مس}}\Delta\theta) \xrightarrow{L_0=1\text{m}} \alpha_{\text{مس}}=1/7 \times 10^{-5} \text{C}^{-1} \\ L_{\text{مس}} = 1(1 + 1/7 \times 10^{-5} \Delta\theta) \\ L_{\text{آهن}} = L_0(1 + \alpha_{\text{آهن}}\Delta\theta) \xrightarrow{L_0=1\text{m}} \alpha_{\text{آهن}}=1/2 \times 10^{-5} \text{C}^{-1} \\ L_{\text{آهن}} = 1(1 + 1/2 \times 10^{-5} \Delta\theta) \end{cases}$$

$$\Delta L = L_{\text{مس}} - L_{\text{آهن}} = 2 / 5 \times 10^{-3} \text{ m} = 0.5 \times 10^{-5} \Delta\theta \Rightarrow \Delta\theta = 500^\circ\text{C}$$

(دما و گرما) (فیزیک، صفحه‌های ۸۸ تا ۹۰)

۵۳- گزینه «۲»

(کامران ابراهیمی)

شرط آن‌که با افزایش دمای مجموعه و انبساط ظرف و مایع، مایع از ظرف بیرون نریزد آن است که مایع $V_2 \geq V_2$ ظرف باشد پس می‌توان نوشت:

$$V_1(1 + \gamma\alpha\Delta\theta) \geq V_2(1 + \beta\alpha\Delta\theta)$$

$$\frac{V_1}{V_2} \geq \frac{1 + \gamma\alpha\Delta\theta}{1 + \beta\alpha\Delta\theta} \Rightarrow \frac{100 \text{ cm}^3}{80 \text{ cm}^3} \geq \frac{1 + 150\alpha\Delta\theta}{1 + 10\alpha\Delta\theta}$$

$$\Delta\theta = 50^\circ\text{C}, \alpha_{\text{مایع}} = 10^{-5} \text{K}^{-1}$$

$$\Rightarrow 1 + 150\alpha\Delta\theta \geq 10/8 \Rightarrow \alpha_{\text{ظرف}} \geq \frac{0.25}{150} \Rightarrow \alpha_{\text{ظرف}} \geq \frac{1}{600} \text{K}^{-1}$$

(دما و گرما) (فیزیک، صفحه‌های ۹۳ و ۹۴)

۵۴- گزینه «۱»

(مجتبی کوثیان)

براساس قانون پایستگی انرژی، جمع جبری گرماهای مبادله شده در حالت تعادل گرمایی، برابر صفر است، پس:

$$Q_{\text{آب}} + Q_{\text{آب}} + Q_{\text{گرماسنج}} = 0$$

$$\Rightarrow m_{\text{آب}}c_{\text{آب}}\Delta\theta + m_{\text{آب}}c_{\text{آب}}\Delta\theta' + C_{\text{گرماسنج}}\Delta\theta = 0$$

$$\frac{m_{\text{آب}}c_{\text{آب}} = 500 - m, m_{\text{آب}}c_{\text{آب}} = 2m}{c_{\text{آب}} = 4/2 \frac{\text{J}}{\text{g} \cdot \text{K}}, C_{\text{گرماسنج}} = 252 \frac{\text{J}}{\text{K}}, \Delta\theta = 5^\circ\text{C}, \Delta\theta' = -15^\circ\text{C}}$$

$$(500 - m)(4/2)(5) + 2m(4/2)(-15) + 252(5) = 0$$

$$\Rightarrow 500 - m - 6m + 60 = 0 \Rightarrow 560 - 7m = 0 \Rightarrow m = 80 \text{ g}$$

(دما و گرما) (فیزیک، صفحه‌های ۹۷ تا ۱۰۱)

۵۵- گزینه «۱»

(سیره ملیحه میرصالحی)

فرض می‌کنیم دو ماده پس از تعادل به دمای X درجهٔ سلسیوس می‌رسند و می‌دانیم:

$$Q_{\text{H}_2\text{O}} + Q_{\text{فلز}} = 0 \Rightarrow 0.5 \times 4200 \times (X - 10) + 0.4 \times 1400 \times (X - (-20)) = 0 \Rightarrow X = 3 / 68^\circ\text{C}$$

دمای تعادل به طور تقریبی $3/68$ به‌دست می‌آید. می‌دانیم که آب در دمای 4°C بیشترین چگالی را دارد؛ پس هنگام کاهش دمای آب تا 4°C ، چگالی آن افزایش و پس از آن کاهش می‌یابد.
 (دما و گرما) (فیزیک، صفحه‌های ۹۵، ۹۹ و ۱۰۰)

۵۶- گزینه «۴»

(سیربالا میری)

ابتدا تغییر حجم و تغییر دما را محاسبه کرده، سپس از طریق آن گرما را به دست می‌آوریم:
 $\Delta V = V_1 \gamma \alpha \Delta\theta \Rightarrow 8006 - (20)^3 = 8000 \times 3 \times 10^{-5} \times \Delta\theta \Rightarrow \Delta\theta = 25^\circ\text{C}$
 $Q = mc\Delta\theta = 20 \times 400 \times 25 = 200000 \text{ J} = 200 \text{ kJ}$
 (دما و گرما) (فیزیک، صفحه‌های ۹۳ و ۹۴)



حال نسبت خواسته شده را مشخص می‌کنیم:

$$\frac{0/11}{0/077} = \frac{10}{7} \approx 1/43$$

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۹۰ و ۹۳)

۶۶- گزینه «۴» (مهرتشی زارعی)

$$? \text{ mol HCl} = 17/4 \text{ g MnO}_2 \times \frac{60}{100} \times \frac{1 \text{ mol MnO}_2}{87 \text{ g MnO}_2} \times \frac{4 \text{ mol HCl}}{1 \text{ mol MnO}_2}$$

$$= 0/48 \text{ mol HCl}$$

$$\bar{R}_{\text{HCl}} = -\frac{-0/48 \text{ mol}}{3 \text{ min}} = 0/16 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: با توجه به MnO_2 مصرفی، تعداد مول‌ها و غلظت HCl(aq) را حساب می‌کنیم.

$$? \text{ mol HCl} = 17/4 \text{ g MnO}_2 \times \frac{1 \text{ mol MnO}_2}{87 \text{ g MnO}_2} \times \frac{4 \text{ mol HCl}}{1 \text{ mol MnO}_2} = 0/48 \text{ mol HCl}$$

$$\text{غلظت HCl} = \frac{0/48 \text{ mol} \times \frac{36/5 \text{ g}}{1 \text{ mol}}}{400 \text{ mL}} = 73 \times 10^{-3} \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$$

گزینه «۲»: سرعت واکنش برحسب حجم بر زمان با سرعت تولید Cl_2 برابر است، زیرا ضریب استوکیومتری گاز کلر برابر ۱ است.

$$? \text{ L Cl}_2 = 17/4 \text{ g MnO}_2 \times \frac{1 \text{ mol MnO}_2}{87 \text{ g MnO}_2} \times \frac{1 \text{ mol Cl}_2}{1 \text{ mol MnO}_2} \times \frac{22/4 \text{ L Cl}_2}{1 \text{ mol Cl}_2} = 4/48 \text{ L Cl}_2$$

$$\bar{R}_{\text{واکنش}} = \bar{R}_{\text{تولید Cl}_2} = \frac{4/48 \text{ L}}{3 \text{ min}} \approx 1/5 \text{ L} \cdot \text{min}^{-1}$$

گزینه «۳»:

$$\frac{\bar{R}_{\text{MnO}_2}}{\bar{R}_{\text{H}_2\text{O}}} = \frac{x \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}}{3x \text{ mol}} = \frac{x}{3} = 30$$

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۹۰ و ۹۳)

۶۷- گزینه «۴» (میلاد شیخ‌الاسلامی فیاوی)

۱) نادرست؛ چون پتاسیم نیترات جامد است، شیب آن ثابت است؛ در حالی که غلظت گاز نیتروژن در حال افزایش است.

۲) نادرست؛ با توجه به واکنش‌های موازنه شده، سرعت مصرف پتاسیم نیترات در دو واکنش متفاوت است، پس با گذشت زمانی یکسان، جرم‌های متفاوتی از آن‌ها مصرف می‌شود.



$$\bar{R}_{(\text{KNO}_2)} = 4 \frac{\text{mol}}{\text{min}}$$



$$\bar{R}_{(\text{KNO}_2)} = 1/6 \frac{\text{mol}}{\text{min}}$$

۳) نادرست؛ همیشه با گذشت زمان، سرعت تولید فراورده‌ها و سرعت مصرف واکنش‌دهنده‌ها کاهش می‌یابد.

۴) درست؛

$$\left. \begin{aligned} \frac{\bar{R}_{(\text{K}_2\text{O})}}{\bar{R}_{(\text{O}_2)}} &= \frac{2}{5} \\ \frac{\bar{R}_{(\text{KNO}_2)}}{\bar{R}_{(\text{O}_2)}} &= \frac{2}{1} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{\bar{R}_{(\text{KNO}_2)}}{\bar{R}_{(\text{K}_2\text{O})}} = \frac{2}{2} \Rightarrow \bar{R}_{(\text{KNO}_2)} = 5\bar{R}_{(\text{K}_2\text{O})}$$

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۸۸ تا ۹۳)

محاسبه مقدار CO_2 تولیدی در زمان گفته شده:

$$\bar{R}_{\text{CO}_2} = \frac{\Delta V}{\Delta t} \Rightarrow 1/25 \text{ L} \cdot \text{min}^{-1} = \frac{V(\text{L})}{1/25 \text{ min}}$$

$$\Rightarrow V = 1/5625 \text{ LCO}_2$$

محاسبه میزان گرمای آزاد شده:

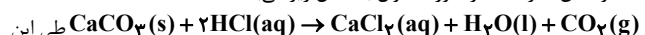
$$1/5625 \text{ LCO}_2 \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{25 \text{ L CO}_2} \times \frac{11 \text{ kJ}}{1 \text{ mol CO}_2} \times \frac{1000 \text{ J}}{1 \text{ kJ}} = 687/5 \text{ J}$$

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۹۰ تا ۹۳)

۶۲- گزینه «۲» (حامد صابری)

موارد «ب» و «پ» درست هستند. بررسی همه موارد:

الف) واکنش ذکر شده در صورت سؤال به شکل زیر می‌باشد:



واکنش به مرور تعداد مولکول‌های گاز افزایش یافته و باعث افزایش فشار درون ظرف می‌شود.

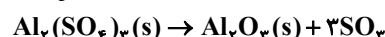
ب) واکنش‌پذیری فلزات از کلر بیشتر است؛ پس سرعت واکنش F_2 با Na بیشتر می‌باشد.

پ) برخی افراد پس از مصرف کلم و حبوبات دچار نفخ می‌شوند؛ زیرا فاقد آنزیم و کاتالیزگری هستند که این مواد را سریع و کامل هضم کند. قند آغشته به خاک باغچه نیز، به علت وجود کاتالیزگر مناسب برای سوختن قند، سریع‌تر می‌سوزد.

ت) بنزواتیک اسید باعث کاهش سرعت واکنش‌هایی می‌شود که موجب فساد مواد غذایی می‌شود.

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۸۲ تا ۸۳ و ۸۷)

۶۳- گزینه «۲» (علی میری)



مول اولیه	۱	۰	۰
تغییر مول	-x	+x	+3x
۱-مول نهایی	1-x	x	3x

با توجه به متن سؤال داریم:

جرم فراورده جامد = جرم واکنش‌دهنده باقی‌مانده

$$(1-x)342 = 102(x) \Rightarrow 342x = 342 \Rightarrow x = 0/77 \text{ mol}$$

$$\frac{\bar{R}_{\text{SO}_2}}{\bar{R}_{\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3}} = \frac{3}{1} \Rightarrow \bar{R}_{\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3} = \frac{\bar{R}_{\text{SO}_2}}{3} = \frac{12}{3} \text{ mol/min} = 4 \text{ mol/min}$$

$$0/77 \text{ mol Al}_2(\text{SO}_4)_3 \times \frac{60 \text{ s}}{4 \text{ mol Al}_2(\text{SO}_4)_3} = 11/55 \text{ s}$$

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۹۰ و ۹۳)

۶۴- گزینه «۱» (امین نوروزی)

با توجه به علامت منفی در معادله سرعت ماده A، نشان می‌دهد که A واکنش دهنده است و B فراورده است. و با توجه به این که سرعت ماده A، ۳ برابر سرعت ماده B است، ضریب آن نیز باید ۳ برابر B باشد. (رد گزینه‌های ۳ و ۴)

$$\frac{\bar{R}_C}{\bar{R}_A} = \frac{\text{ضریب C}}{\text{ضریب A}} = \frac{1}{6}$$

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۹۰ و ۹۳)

۶۵- گزینه «۴» (مسین ناصری ثانی)

با توجه به واکنش می‌دانیم که کاهش جرم مربوط به جرم گاز تولیدی یعنی CO_2 است. پس ابتدا سرعت تولید CO_2 را در ۱۰ ثانیه چهارم (۴۰-۳۰) تعیین می‌کنیم.

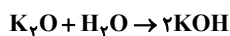
$$4/5 - 3/4 = 1/10 \text{ gCO}_2 \Rightarrow \bar{R} = \frac{1/10 \text{ g}}{10 \text{ s}} = 0/11 \frac{\text{g}}{\text{s}}$$

حال سرعت تولید CO_2 را در ۴۰ ثانیه آخر یعنی تا زمانی که جرم مخلوط واکنش ثابت بماند را تعیین می‌کنیم: (۷۰-۳۰)

$$4/5 - 1/42 = 3/84 \text{ g} \Rightarrow \bar{R} = \frac{3/84 \text{ g}}{40 \text{ s}} = 0/077 \frac{\text{g}}{\text{s}}$$



گزینه (۳): درست، زیرا در محلول هیدروکلریک اسید، مولکول‌های HCl برخلاف HF به‌طور کامل در آب یونیده می‌شوند.



گزینه (۴):

$$? \text{molOH}^- = \frac{0}{4 \text{molK}_2\text{O}} \times \frac{2 \text{molKOH}}{1 \text{molK}_2\text{O}} \times \frac{1 \text{molOH}^-}{1 \text{molKOH}} = 0 / 4 \text{molOH}^-$$

(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۶ و ۱۸)

۷۴- گزینه «۳»

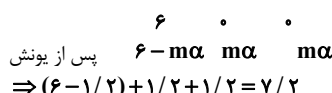
(سیدرضا رضوی)

الف) با استفاده از درصد جرمی - حجم محلول - چگالی - جرم مولی می‌توان مقدار غلظت اولیه HX را به‌دست آورد:

$$? \text{molHX} = 300 \text{mL} \times \frac{1/2 \text{g محلول}}{1 \text{mL محلول}} \times \frac{10 \text{gHX}}{100 \text{g محلول}} \times \frac{1 \text{molHX}}{20 \text{gHX}} = 1 / 4 \text{molHX}$$

$$M = \frac{n}{V} = \frac{1 / 4 \text{mol}}{0.2 \text{L}} = 0.5 \text{mol/L}$$

ب) $\text{HX} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{X}^-$ غلظت قبل یونش



$$M\alpha = 6 \times \frac{20}{100} = 1/2$$

$$\frac{7/2}{6} = 1/2 = \text{نسبت خواسته شده}$$

(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه ۱۹)

۷۵- گزینه «۴»

(فاطمه رحیمی)

تنها عامل مؤثر بر ثابت تعادل، دما است؛ در نتیجه با تغییر (افزایش یا کاهش) غلظت محلول اسیدها ثابت یونش تغییر نمی‌کند یا ثابت باقی می‌ماند. اما در اسیدهای ضعیف با افزایش یا کاهش غلظت درجه یونش تغییر می‌کند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): شمار مول‌های HX و HA در محلول هر دو اسید یکسان بوده و برای خنثی کردن آن‌ها مقدار مول یکسانی از NaOH مورد نیاز است. (NaOH باز قوی است).

گزینه (۲): در شرایط یکسان pH اسید قوی‌تر (HX) کم‌تر است.

گزینه (۳): HX اسید قوی و HA اسید ضعیف است و در اسیدهای ضعیف pH با تغییر غلظت تغییر می‌کند. (مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۸، ۱۹، ۲۲ و ۲۵)

۷۶- گزینه «۳»

(سیار نقی)

$$\begin{aligned} \text{pH} &= -\log[\text{H}^+] \Rightarrow -\log[\text{H}^+] = 3/2 = 4 - 0.5 - 0.3 \\ \xrightarrow{\times(-1)} \log[\text{H}^+] &= -4 + 0.5 + 0.3 = \log 10^{-4} + \log 3 + \log 2 \\ \Rightarrow [\text{H}^+] &= 6 \times 10^{-4} \text{mol.L}^{-1} = [\text{H}_2\text{PO}_4^+] \end{aligned}$$

حال اگر فرض کنیم که یک لیتر از محلول داریم:

$$? \text{gH}_2\text{PO}_4^+ = 1 \text{L} \times \frac{6 \times 10^{-4} \text{molH}_2\text{PO}_4^+}{1 \text{L محلول}} \times \frac{119 \text{gH}_2\text{PO}_4^+}{1 \text{molH}_2\text{PO}_4^+} = 6 \times 10^{-4} \times 119 \text{gH}_2\text{PO}_4^+$$

$$? \text{g محلول} = 1 \text{L} \times \frac{1000 \text{mL محلول}}{1 \text{L محلول}} \times \frac{1/2 \text{g محلول}}{1 \text{mL محلول}} = 120 \text{g محلول}$$

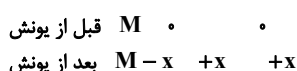
$$\text{ppm} = \frac{\text{جرم H}_2\text{PO}_4^+}{\text{جرم محلول}} \times 10^6 = \frac{6 \times 10^{-4} \times 119}{1200} \times 10^6 = 9.5$$

(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۲۴ و ۲۵)

۷۷- گزینه «۳»

(رضا سلیمانی)

با توجه به رابطه یونش استیک اسید داریم:



۶۸- گزینه «۳»

(امیرممد کلکراتی)

سوختن گرد آهن در ظرف پر از گاز اکسیژن اثر افزایش غلظت را نشان می‌دهد.

(در پی غزای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۸۲ و ۸۳)

۶۹- گزینه «۳»

(ممد عظیمیان‌زواره)

بررسی موارد:

ا) درست؛ واکنش پس از ۳۰۰ ثانیه (۵ دقیقه) از آغاز واکنش به پایان رسیده است.

ب) درست؛ سرعت واکنش با سرعت متوسط مصرف N_2 یکسان است.

$$\bar{R}_{\text{N}_2} = -\frac{\Delta n \text{ N}_2}{\Delta t} = -\frac{0.01 - 0.05}{150 \text{s}} = \frac{4}{15} \times 10^{-3} \text{mol.s}^{-1}$$

$$\text{mol.s}^{-1} \times 60 = \text{mol.min}^{-1} \Rightarrow \frac{4}{15} \times 10^{-3} \times 60 = 1/6 \times 10^{-2} \text{mol.min}^{-1}$$

پ) نادرست

$$\bar{R}_{\text{NH}_3} = 2\bar{R}_{\text{N}_2} = 2 \times \left(-\frac{0.005 - 0.05}{200 \text{s}}\right) = 4/5 \times 10^{-4} \text{mol.s}^{-1}$$

$$4/5 \times 10^{-4} \text{mol.s}^{-1} \times 17 = 7/65 \times 10^{-3} \text{g}$$

$$7/65 \times 10^{-3} \times 200 = 1/53 \text{g NH}_3$$

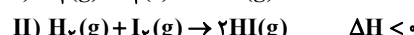
ت) درست

ث) نادرست؛ زیرا N_2 ترکیب محسوب نمی‌شود. (در پی غزای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۸۸ و ۹۰)

۷۰- گزینه «۳»

(ممد عظیمیان‌زواره)

واکنش (I) برخلاف واکنش (II) گرماگیر است زیرا یکی از عوامل تاثیرگذار در ΔH واکنش حالت فیزیکی مواد شرکت‌کننده می‌باشد.



(در پی غزای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۹۶ و ۹۸)

شیمی ۲

۷۱- گزینه «۴»

(حامد الهوریان)

در ساختار گلوکز یا فروکتوز موجود در عسل گروه‌های هیدروکسیل یافت می‌شود. از این رو مولکول‌های آب با گروه‌های هیدروکسیل پیوندهای هیدروژنی برقرار می‌سازند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): بخش ناقطبی در روغن زیتون با فرمول شیمیایی $\text{C}_{57}\text{H}_{114}\text{O}_6$ بر بخش قطبی آن غلبه می‌کند. از این رو، روغن زیتون در حلال قطبی آب حل نمی‌شود. بخش قطبی در اتیلن گلیکول بر بخش ناقطبی آن غلبه کرده و با مولکول‌های آب پیوندهای هیدروژنی برقرار می‌سازد.

گزینه (۲): فرمول شیمیایی اوره و وازلین به‌ترتیب $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ و $\text{C}_{25}\text{H}_{52}$ می‌باشد از این رو شمار اتم‌ها به‌ترتیب ۸ و ۷۷ بوده و تفاوت تعداد اتم‌ها برابر ۶۹ است.

گزینه (۳): شکر یا ساکارز با فرمول $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ همانند اوره قطبی بوده و در حالیکه وازلین ناقطبی است. بنابراین شکر و اوره محلول در حلال ناقطبی هگزان نیستند.

(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۴ و ۵)

۷۲- گزینه «۴»

(مبینی عباری)

رنگ پوششی یک کلویید است که به ظاهر همگن بوده و از توده‌های مولکولی با اندازه‌های متفاوت تشکیل شده است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): ژله یک کلویید است که از توده‌های مولکولی تشکیل شده است.

گزینه (۲): شربت معده یک مخلوط سوسپانسیون است. اوره در آب حل شده و مخلوطی همگن را می‌سازد که نور را پخش نمی‌کند.

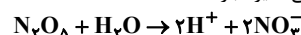
گزینه (۳): مخلوط پایدار شده آب و روغن یک کلویید بوده و محلول نیست!

(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۶ و ۷)

۷۳- گزینه «۲»

(جعفر پازوکی)

به کمک مدل آرنیوس می‌توان اسید و باز را تشخیص داد اما در رابطه با میزان اسیدی بودن یا بازی بودن یک محلول نمی‌توان اظهار نظر کرد. بررسی سایر عبارت‌ها:



گزینه (۱):

$$? \text{molNO}_3^- = 10 / 8 \text{gN}_2\text{O}_5 \times \frac{1 \text{molN}_2\text{O}_5}{108 \text{gN}_2\text{O}_5} \times \frac{2 \text{molNO}_3^-}{1 \text{molN}_2\text{O}_5} = 0 / 2 \text{molNO}_3^-$$



$$[\text{OH}^-] = \frac{10^{-14}}{[\text{H}^+]} = \frac{10^{-14}}{4 \times 10^{-3}} = 2.5 \times 10^{-12} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\text{pH} = \frac{2/4}{[\text{OH}^-]} = \frac{2/4}{2.5 \times 10^{-12}} = 9.6 \times 10^{11}$$

(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۲۲ و ۲۵)

(معمد آفونری)

۷۹- گزینه «۲»

با افزودن آب به اسید pH به ناحیه خنثی نزدیک می‌شود. یعنی pH افزایش می‌یابد. (رد) گزینه‌های «۱» و «۳»

$$\text{pH} = -\log[\text{H}^+] \Rightarrow \text{pH} = -\log 10^{-2} = 2$$

pH اولیه محلول اسید:

گزینه «۲»: پس از افزودن آب غلظت جدید اسید برابر است با:

$$\text{mol HI} = M \times V = 0.01 \times 0.02 = 2 \times 10^{-4} \text{ mol}$$

$$[\text{HI}] = [\text{H}^+] = \frac{2 \times 10^{-4}}{(20 + 20) \times 10^{-3}} = 0.004 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\text{pH} = -\log 4 \times 10^{-3} = 2/4$$

تغییر pH نسبت به اسید اولیه برابر ۰/۴ است، پس گزینه «۲» صحیح است.

گزینه «۴»: پس از افزودن آب غلظت جدید اسید برابر است با:

$$\text{mol HI} = M \times V = 0.01 \times 0.07 = 7 \times 10^{-4} \text{ mol}$$

$$[\text{HI}] = [\text{H}^+] = \frac{7 \times 10^{-4}}{(70 + 30) \times 10^{-3}} = 0.007 \text{ mol.L}^{-1}$$

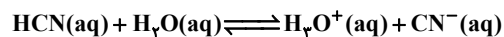
$$\text{pH} = -\log 7 \times 10^{-3} = 3 - 0.85 = 2/15$$

تغییر pH نسبت به اسید اولیه برابر ۰/۱۵ است پس گزینه «۴» نادرست است.

(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۲۴ و ۲۵)

(بعضی پازوکی)

۸۰- گزینه «۲»



$$\text{pH} = 5/4 \Rightarrow [\text{H}^+] = [\text{CN}^-] = 10^{-5/4} = 4 \times 10^{-6} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$K = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+][\text{CN}^-]}{[\text{HCN}]} = 4/8 \times 10^{-10} = \frac{(4 \times 10^{-6})^2}{[\text{HCN}]}$$

$$\Rightarrow [\text{HCN}] = \frac{10}{3} \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = [\text{HCN}] \alpha \Rightarrow \alpha = \frac{4 \times 10^{-6}}{\frac{10}{3} \times 10^{-2}} = 1/2 \times 10^{-4} \Rightarrow \alpha = 0.012$$

$$[\text{H}^+][\text{OH}^-] = 10^{-14} \Rightarrow [\text{OH}^-] = \frac{10^{-14}}{4 \times 10^{-6}} = 2.5 \times 10^{-9} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\frac{[\text{OH}^-]}{[\text{H}^+]} = \frac{2.5 \times 10^{-9}}{4 \times 10^{-6}} = 6/25 \times 10^{-4}$$

(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۹، ۲۲، ۲۴ و ۲۵)

شیمی ۱

(امیر خاتمیان)

۸۱- گزینه «۳»

دگر شکل اکسیژن که مقدار آن در هواکره ناچیز است، همان اوزون (O₃) است که مانع ورود بخش عمده پرتوهای فرابنفش! به سطح زمین می‌شود. نسبت شمار جفت الکترون‌های پیوندی به شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در هر دو آلوتروپ اکسیژن برابر ۰/۵ است.

طبق جدول موجود در کتاب درسی نقطه جوش اوزون از اکسیژن بالاتر می‌باشد؛ بنابراین، اوزون راحت‌تر مایع می‌شود. (رد پای کارها در زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۷۲ و ۷۵)

(سالار ملکی)

۸۲- گزینه «۴»

گزینه اول: براساس معادله موازنه شده زیر اختلاف ضرایب فرآورده‌های دو اتمی برابر ۵ و اختلاف ضرایب فرآورده‌های سه اتمی ۲ و نسبت این دو ۲/۵ است.

$$K_a = \frac{x^2}{M-x} \xrightarrow{K_a \ll 10^{-4}} K_a = \frac{x^2}{M} \Rightarrow x = \sqrt{K_a \times M}$$

$$V' = 1 + 3 = 4 \text{ mL} \Rightarrow V' = 4V \Rightarrow M' = 0/25M$$



$$\begin{array}{ccc} 0/25M & 0 & 0 \\ \text{قبل از یونش} & & \\ 0/25M - x' & +x' & +x' \\ \text{بعد از یونش} & & \end{array}$$

$$K_a = \frac{x'^2}{0/25M - x'} \xrightarrow{K_a \ll 10^{-4}} K_a = \frac{x'^2}{0/25M} \Rightarrow x' = \sqrt{K_a \times 0/25M}$$

با توجه به رابطه درجه یونش:

شمار مولکول‌های یونیده شده = (α) درجه یونش
شمار کل مولکول‌های حل شده

$$\frac{\alpha'}{\alpha} = \frac{\frac{x'}{0/25M}}{\frac{x}{M}} = \frac{x'}{x} \times \frac{M}{0/25M} = \frac{x'}{x} \times 4$$

$$\frac{x'}{x} = \frac{\sqrt{K_a \times 0/25M}}{\sqrt{K_a \times M}} = \sqrt{0/25} = 0/5$$

$$\frac{\alpha'}{\alpha} = \frac{x'}{x} \times 4 = 0/5 \times 4 = 2$$

برای محاسبه تغییر pH به صورت زیر عمل می‌کنیم:

$$\begin{aligned} & + \sqrt{K_a \times M} + \sqrt{1.8 \times 10^{-5} \times 10^{-2}} \\ & = \sqrt{x \times 10^{-8}} = \sqrt{2 \times 10^{-8}} \text{ mol.L}^{-1} \end{aligned}$$

$$\text{pH} = -\log[\text{H}^+] \Rightarrow \text{pH}_1 = 4 - \log 2 - \frac{1}{4} \log 2 = 4 - 0.5 - 0.15 = 3/35$$

$$+ \sqrt{K_a \times M_2} + \sqrt{1.8 \times 10^{-5} \times \frac{1}{4} \times 10^{-2}}$$

$$\frac{1}{2} \sqrt{x \times 10^{-8}} = \frac{1}{2} \times \sqrt{2 \times 10^{-8}} \text{ mol.L}^{-1}$$

برای راحت‌تر شدن محاسبات $\frac{\sqrt{2}}{2}$ را به صورت $\frac{1}{\sqrt{2}}$ می‌نویسیم:

$$[\text{H}^+]_2 = \frac{3}{\sqrt{2}} \times 10^{-4}$$

$$\text{pH} = -\log[\text{H}^+] \Rightarrow \text{pH}_2 = 4 - \log 3 + \frac{1}{4} \log 2 = 4 - 0.5 + 0.15 = 3/65$$

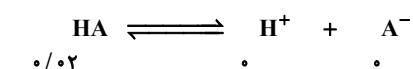
پس تغییر pH ، ۰/۳ واحد است.

(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۹، ۲۲، ۲۴ و ۲۵)

(سیدصدرا عارل)

۷۸- گزینه «۳»

$$0/94g \text{ HA} \times \frac{1 \text{ mol HA}}{47g \text{ HA}} = 0/02 \text{ mol HA}$$



غلظت اولیه

تغییرات غلظت

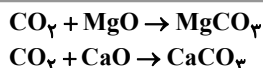
غلظت تعادلی

$$K_a = \frac{[\text{H}^+][\text{A}^-]}{[\text{HA}]} = \frac{(4 \times 10^{-3})(4 \times 10^{-3})}{16 \times 10^{-3}} = 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$$

دقت کنید که به ازای تولید هر مول A⁻ همان مقدار H⁺ تولید می‌شود.

مقدار pH محلول برابر است با:

$$\begin{aligned} \text{pH} &= -\log[\text{H}^+] = -\log 4 \times 10^{-3} = 3 - \log 4 \\ &= 3 - \log 4 = 3 - 2 \log 2 = 2/4 \end{aligned}$$



گزینه «۲»: اتانول و روغن‌های گیاهی سوخت‌های سبزی هستند که از پسماندهای گیاهی تهیه می‌شوند اما توسط جانداران ذره‌بینی محیط تجزیه می‌شوند.

گزینه «۳»: نیتروژن اصلی‌ترین جزء سازنده هواکره است که واکنش‌پذیری کمی دارد.

گزینه «۴»: برای بسته‌بندی مواد خوراکی و تنظیم باد تایر خودروها از گاز نیتروژن که فراوان‌ترین جزء سازنده هواکره است استفاده می‌شود که واکنش‌پذیری کمی دارد.

(رد پای گازها در زنگی) (شیمی، صفحه‌های ۷۰، ۷۱، ۷۵، ۷۶ و ۸۳)

(مفسر هاری)

۸۶- گزینه «۲»

با توجه به واکنش‌های داده شده، می‌توان نوشت:

A: رعد و برق

B: $\text{NO}_2(\text{g})$

C: نور خورشید

D: $\text{NO}(\text{g})$

(رد پای گازها در زنگی) (شیمی، صفحه‌های ۷۵ و ۷۶)

(مهری میوه‌تی)

۸۷- گزینه «۴»

زیست‌کره شامل جانداران روی کره زمین است و در واکنش‌های آن‌ها درشت‌مولکول‌ها نقش اساسی ایفا می‌کنند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: آب دریاها مخلوطی همگن از انواع یون‌ها و مولکول‌ها می‌باشد که اغلب مزه‌ای شور دارد.

گزینه «۲»: از کل آب کره ۲/۱۵ درصد مربوط به کوه‌های یخی است و بخش کمی از منابع غیراقیانوسی هم شامل بخار آب می‌شود. بنابراین کمتر از ۹۷/۸۵ درصد از آب کره مایع است.

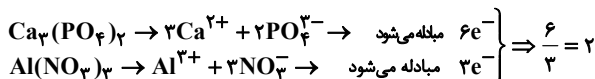
گزینه «۳»: فراوان‌ترین کاتیون‌های موجود در آب دریا سدیم، منیزیم، کلسیم و پتاسیم هستند که همگی مربوط به گروه‌های اول و دوم جدول تناوبی هستند.

(آب، آهنک زنگی) (شیمی، صفحه‌های ۸۶ تا ۸۹)

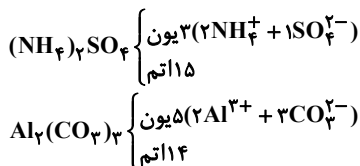
(غریزین بوستانی)

۸۸- گزینه «۳»

(۱)



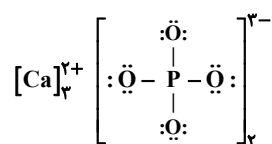
(۲)



(۳) دقت داشته باشید که یون‌های باریم با یون‌های کلرید رسوب تشکیل نمی‌دهند.

(۴) کلسیم فسفات در آب نامحلول است و رسوب آن به رنگ سفید دیده می‌شود. در ساختار لئوویس یون فسفات، ۱۲ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد؛ بنابراین هر مول

$\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ دارای ۴۸ الکترون ناپیوندی است.



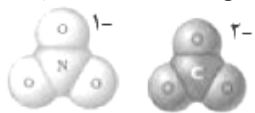
(آب، آهنک زنگی) (شیمی، صفحه‌های ۸۹ تا ۹۱)

(هاری عباری)

۸۹- گزینه «۴»

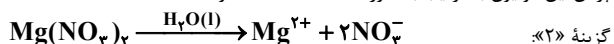
بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: اتم مرکزی در هردو گونه مطرح‌شده فاقد جفت الکترون ناپیوندی است و مدل فضا

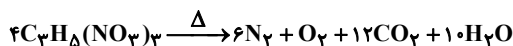


است.

پرکن این دو یون به ترتیب به صورت



گزینه «۲»:



گزینه دوم:

$$?g \text{ اختلاف} = 68 / 1g \text{ C}_3\text{H}_5(\text{NO}_3)_3 \times \frac{1 \text{ mol C}_3\text{H}_5(\text{NO}_3)_3}{227g \text{ C}_3\text{H}_5(\text{NO}_3)_3}$$

$$\times \frac{(12 \times 44g \text{ CO}_2 - 10 \times 18g \text{ H}_2\text{O})}{4 \text{ mol C}_3\text{H}_5(\text{NO}_3)_3} = 26 / 1g \text{ اختلاف}$$

گزینه سوم: فرض می‌کنیم مول واکنش‌دهنده مصرفی X است. در ادامه جمع جرم فراورده‌های ۳ اتمی و اختلاف جرم فراورده‌های ۲ اتمی را بدست می‌آوریم:

$$?g \text{ جمع} \text{ CO}_2, \text{H}_2\text{O} = x \text{ mol C}_3\text{H}_5(\text{NO}_3)_3$$

$$\times \frac{(12 \times 44g \text{ CO}_2 + 10 \times 18g \text{ H}_2\text{O})}{4 \text{ mol C}_3\text{H}_5(\text{NO}_3)_3} = 177xg$$

$$?g \text{ اختلاف} \text{ N}_2, \text{O}_2 = x \text{ mol C}_3\text{H}_5(\text{NO}_3)_3$$

$$\times \frac{(6 \times 28g \text{ N}_2 - 1 \times 32g \text{ O}_2)}{4 \text{ mol C}_3\text{H}_5(\text{NO}_3)_3} = 34xg$$

طبق گفته سوال اختلاف این دو مقدار برابر با ۲۸۶ گرم است؛ پس:

$$177x - 34x = 286 \Rightarrow x = 2 \text{ mol C}_3\text{H}_5(\text{NO}_3)_3$$

گزینه چهارم: از روی حجم کربن دی اکسید به جرم واکنش‌دهنده مصرفی می‌رسیم:

$$?g \text{ C}_3\text{H}_5(\text{NO}_3)_3 = 66L \text{ CO}_2 \times \frac{0 / 1g \text{ CO}_2}{1L \text{ CO}_2} \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{44g \text{ CO}_2}$$

$$\times \frac{4 \text{ mol C}_3\text{H}_5(\text{NO}_3)_3}{12 \text{ mol CO}_2} \times \frac{227g \text{ C}_3\text{H}_5(\text{NO}_3)_3}{1 \text{ mol C}_3\text{H}_5(\text{NO}_3)_3}$$

$$= 90 / 1g \text{ C}_3\text{H}_5(\text{NO}_3)_3$$

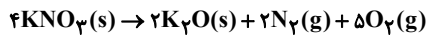
پس برای به‌دست آوردن ۶۶ لیتر کربن دی اکسید به ۹۰/۸ گرم واکنش‌دهنده نیاز داریم.

(رد پای گازها در زنگی) (شیمی، صفحه ۷۹)

(پنجم قازانایی)

۸۳- گزینه «۴»

معادله موازنه شده واکنش به‌صورت زیر است:



حجم گازهای تولیدی را در لحظه‌ای می‌خواهیم که جرم واکنش‌دهنده باقی‌مانده با مجموع جرم فراورده‌ها برابر باشد. این اتفاق زمانی می‌افتد که دقیقاً نیمی از واکنش‌دهنده به فراورده تبدیل شده باشد و نیمی از آن باقی مانده باشد. پس به عبارتی جمع حجم گازهای تولیدی به ازای مصرف ۱۰۱ گرم (نصف مقدار اولیه) پتاسیم نیترات باید محاسبه شود:

$$? \text{ mol گاز} = 101g \text{ KNO}_3 \times \frac{1 \text{ mol KNO}_3}{101g \text{ KNO}_3} \times \frac{(5+2) \text{ mol گاز}}{4 \text{ mol KNO}_3} = 1 / 75 \text{ mol گاز}$$

برای به‌دست آوردن حجم این مقدار گاز ابتدا باید با توجه به دما و فشار داده شده، حجم مولی گازها را در این شرایط محاسبه کنیم:

$$\frac{P_1 \times V_1}{T_1} = \frac{P_2 \times V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{1 \times 22 / 4}{273} = \frac{2 \times V_2}{409 / 5} \Rightarrow V_2 = 16 / 1L$$

پس حجم مولی گازها در این شرایط برابر با $16 / 1L \cdot \text{mol}^{-1}$ می‌باشد، پس می‌توان حجم ۱/۷۵ مول گاز تولیدی را به‌دست آورد:

$$? \text{ L گاز} = 1 / 75 \text{ mol گاز} \times \frac{16 / 1L \text{ گاز}}{1 \text{ mol گاز}} = 29 / 4L$$

(رد پای گازها در زنگی) (شیمی، صفحه‌های ۷۶، ۷۷، ۸۰ و ۸۱)

(میثم کبابی)

۸۴- گزینه «۲»

موارد (ب) و (پ) صحیح هستند. بررسی موارد نادرست:

(الف) بر اثر عبور مخلوطی از N_2 و H_2 از روی ورقه آهنی در دما و فشار مناسب مقدار قابل‌توجهی آمونیاک تولید می‌شود.

(ت) شماره (۱) مربوط به بازگردانی H_2 و N_2 (نه اکسیژن!) به محفظه واکنش است. (رد پای گازها در زنگی) (شیمی، صفحه‌های ۸۱ و ۸۲)

(علیرضا رضایی سراب)

۸۵- گزینه «۴»

گزینه «۱»: کربن دی‌اکسید تولید شده در نیروگاه‌ها و مراکز صنعتی را با منیزیم اکسید یا کلسیم اکسید واکنش می‌دهند تا از ورود CO_2 به هواکره جلوگیری شود.



چون $x=0$ تنها ریشه معادله $g(x)=0$ است، بنابراین داریم:

$$g(x) = x^2(ax+b) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x=0 \\ x=-\frac{b}{a} \end{cases}$$

مقدار b باید صفر باشد تا $x=0$ تنها ریشه معادله $g(x)=0$ شود. از طرفی داریم:

$$g\left(\frac{1}{4}\right) = f\left(\frac{1}{4}\right) = \left(\frac{1}{4}\right)^2 = \frac{1}{4} \Rightarrow a\left(\frac{1}{4}\right)^3 = \frac{1}{4} \Rightarrow \frac{a}{4} = \frac{1}{4} \Rightarrow a=1$$

$$\Rightarrow a+b+c=1+0+0=1$$

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۳ تا ۵)

۱۰۲- گزینه «۳»

به یافتن مرحله به مرحله مقادیر می‌پردازیم:

$$g(-\sqrt{2}) = |-\sqrt{2}| = \sqrt{2} \Rightarrow f(g(-\sqrt{2})) = f(\sqrt{2}) =$$

$$= \left[\frac{1}{\sqrt{2}-1} \right] = [2/5] = 2$$

$$f(1-\sqrt{2}) = \left[\frac{1}{1-\sqrt{2}} \right] = [-2/5] = -3$$

$$\Rightarrow g(f(1-\sqrt{2})) = g(-3) = |-3| = 3$$

$$\Rightarrow 2-3 = -1$$

(تابع) (ریاضی ۱، صفحه ۱۱) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۵۳ و ۵۵) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۳)

۱۰۳- گزینه «۳»

ابتدا تابع $(g \circ f)(x)$ را تشکیل می‌دهیم:

$$f(x) = 3x^2 + x - 2$$

$$g(x) = x^2 + 4x + 3$$

$$\Rightarrow (g \circ f)(x) = g(f(x)) = g(3x^2 + x - 2) = (3x^2 + x - 2)^2$$

$$+ 4(3x^2 + x - 2) + 3 = 0$$

به کمک تغییر متغیر $3x^2 + x - 2 = t$ معادله را حل می‌کنیم:

$$\Rightarrow t^2 + 4t + 3 = 0 \Rightarrow (t+3)(t+1) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} t+3=0 \Rightarrow t=-3 \\ t+1=0 \Rightarrow t=-1 \end{cases}$$

$$\Rightarrow t=-3 \Rightarrow 3x^2 + x - 2 = -3$$

$$\Rightarrow 3x^2 + x + 1 = 0 \Rightarrow \Delta < 0 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow t=-1 \Rightarrow 3x^2 + x - 2 = -1 \Rightarrow 3x^2 + x - 1 = 0$$

$$\Rightarrow \Delta > 0 \Rightarrow S = \frac{-b}{a} = \frac{-1}{3}$$

پس مجموع ریشه‌های معادله $(g \circ f)(x) = 0$ برابر $\frac{-1}{3}$ است.

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۳)

۱۰۴- گزینه «۳»

دامنه تابع g به صورت زیر به دست می‌آید:

$$f(2x) - f(x+1) > 0 \xrightarrow{\text{افکنداً صعودی}} 2x > x+1 \Rightarrow x > 1$$

اما باید دقت کنیم که $f(2x)$ و $f(x+1)$ نیز قابل تعریف باشند. پس کافی است

$$\Rightarrow D_g = (1, +\infty)$$

(تابع) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۸) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۶ تا ۱۰)

با حل این معادله به جواب‌های $k = 3 \pm \sqrt{5}$ می‌رسیم. بنابراین:

$$\left(\log_2 \frac{x}{y}\right)^2 = (\log_2 x - \log_2 y)^2 = \left(k - \frac{4}{k}\right)^2$$

$$= \left(3 \pm \sqrt{5} - \frac{4}{3 \pm \sqrt{5}}\right)^2 = \left(3 \pm \sqrt{5} - (3 \mp \sqrt{5})\right)^2 = (\pm 2\sqrt{5})^2 = 20$$

(توابع نمایی و لگاریتمی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۳)

۹۸- گزینه «۱»

(عادل حسینی)

ابتدا $\log_{12} 6$ را با استفاده از قاعده تغییر مبنا باز می‌کنیم:

$$\log_{12} 6 = \frac{\log 6}{\log 12} = \frac{\log 2 + \log 3}{\log 3 + 2 \log 2}$$

صورت و مخرج کسر بالا را بر $\log 2$ تقسیم می‌کنیم:

$$\Rightarrow \log_{12} 6 = \frac{\log_2 2 + 1}{\log_2 2 + 2} = \frac{k+1}{k+2}$$

(توابع نمایی و لگاریتمی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۱۱ و ۱۱۲)

۹۹- گزینه «۲»

(شاهین پروازی)

پس از رنگ‌آمیزی کامل هر صفحه $0/98$ طول مداد باقی می‌ماند؛ بنابراین پس از n

صفحه طول باقی‌مانده مداد $(0/98)^n$ خواهد بود. ما باید نامعادله $0/6 \leq (0/98)^n$ را حل کنیم. از طرفین در مبنای 10 لگاریتم می‌گیریم:

$$n \log 0/98 \leq \log 0/6$$

$$\Rightarrow n(\log 2 + 2 \log 7 - 2) \leq \log 2 + \log 3 - 1$$

$$\Rightarrow n \geq \frac{1 - (\log 2 + \log 3)}{2 - (\log 2 + 2 \log 7)}$$

حال مقادیر تقریبی را جای‌گذاری می‌کنیم:

$$n \geq \frac{1 - 0/77}{2 - 1/99} = \frac{0/23}{0/01} = 23$$

پس حداقل ۲۳ صفحه را باید کامل رنگ‌آمیزی کنیم. (توابع نمایی و لگاریتمی) (ریاضی ۲، صفحه ۱۱۷)

۱۰۰- گزینه «۲»

(جوانبش نیکنام)

دامنه تابع f بازه $(-\frac{1}{5}, +\infty)$ است. پس $x = -\frac{1}{5}$ ریشه عبارت $bx+1$ است.

$$\Rightarrow b(-\frac{1}{5}) + 1 = 0 \Rightarrow b = 5$$

از طرفی نقطه $(3, 1)$ روی نمودار تابع قرار دارد:

$$f(3) = a + \log_4(5 \times 3 + 1) = a + \log_4 16 = a + 2 = 1 \Rightarrow a = -1$$

پس ضابطه تابع g به صورت زیر خواهد بود:

$$g(x) = \sqrt{\left(\frac{5}{2} - x\right)f\left(\frac{x}{2}\right)} = \sqrt{\left(\frac{5}{2} - x\right)(\log_4\left(\frac{5}{2}x + 1\right) - 1)}$$

جدول تعیین علامت را برای عبارت زیر رادیکال می‌نویسیم:

	$-\frac{2}{5}$	$\frac{6}{5}$	$\frac{5}{2}$
$\frac{5}{2} - x$	+	+	0 -
$\log_4\left(\frac{5}{2}x + 1\right) - 1$	-	0 +	+
$p(x)$	-	0 +	0 -

پس دامنه تابع g بازه $\left[\frac{6}{5}, \frac{5}{2}\right]$ است که این بازه فقط یک عدد صحیح (۲) را شامل

می‌شود. (توابع نمایی و لگاریتمی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۱۵ و ۱۱۶)

ریاضی ۳

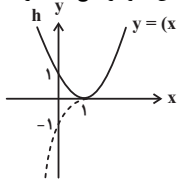
۱۰۱- گزینه «۱»

(محمدمصطفی ابراهیمی)

نمودار تابع $g(x) = ax^3 + bx^2 + c$ از نقطه $(0,0)$ می‌گذرد: $g(0) = 0 \Rightarrow c = 0$



نمودار تابع $y = (x-1)^3$ و همچنین نمودار تابع h در شکل زیر رسم شده است.



تابع h روی $\mathbb{R}$ غیرکنوا است؛ اما روی هر کدام از بازه‌های $(-\infty, 1]$ و $[1, +\infty)$ و زیرمجموعه‌های آن‌ها یکنوا است.

(تابع) (ریاضی، ۱۱۱) صفحه‌های ۲، ۳، ۴ و ۵ (۶۹ تا ۷۳) (ریاضی، ۳، صفحه‌های ۶ تا ۱۰)

۱۰۹- گزینه «۳»

(کامیار علینور)

دامنه تابع g مجموعه اعداد حقیقی است؛ پس دامنه $g \circ f$ همان دامنه تابع f یعنی بازه $[-2, 2]$ است. برد تابع f نیز بازه $[0, 2]$ است. حال برای محاسبه برد تابع $g \circ f$ برد تابع g را با دامنه $R_f = [0, 2]$ حساب می‌کنیم. در این بازه ضابطه‌های g را به صورت زیر می‌نویسیم:

$$g(x) = \begin{cases} -3x & ; 0 \leq x < \frac{3}{2} \\ -3x+1 & ; \frac{3}{2} \leq x \leq 2 \end{cases}$$

برد ضابطه‌های بالا به ترتیب $R_1 = (-\frac{9}{2}, 0]$ و $R_2 = [-5, -\frac{3}{2}]$ است. در نتیجه برد تابع $g \circ f$ برابر اجتماع این دو بازه یعنی $R_1 \cup R_2 = [-5, 0]$ است. این بازه شامل ۶ عدد صحیح است.

(تابع) (ریاضی، ۲، صفحه‌های ۵۳ و ۵۵) (ریاضی، ۳، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۴)

۱۱۰- گزینه «۴»

(علی سلامتی)

صفرهای تابع f مقادیر α و β هستند که مجموع آن‌ها برابر -10 است. صفرهای تابع

g نیز جواب‌های معادله‌های $\frac{x}{k} - 3k = \alpha$ ، β هستند، پس داریم:

$$\frac{x_1}{k} - 3k = \alpha, \quad \frac{x_2}{k} - 3k = \beta$$

$$\xrightarrow{\alpha + \beta = -10} \frac{x_1 + x_2}{k} - 6k = \alpha + \beta = -10$$

$x_1 + x_2$ برابر مجموع صفرهای تابع g است که آن را ۴ در نظر می‌گیریم:

$$\Rightarrow \frac{4}{k} - 6k = -10 \Rightarrow 4 - 6k^2 = -10k \Rightarrow 3k^2 - 5k - 2 = (k-2)(3k+1) = 0$$

$$\Rightarrow k = 2 \quad \text{یا} \quad -\frac{1}{3}$$

که فقط مقدار $-\frac{1}{3}$ در گزینه‌ها موجود است.

(تابع) (ریاضی، ۳، صفحه‌های ۱۸ و ۲۱)

ریاضی پایه (بسته ۲)

۱۱۱- گزینه «۲»

(وفیر ون آبادی)

بین سخنرانی علی و حسین، دقیقاً باید دو نفر سخنرانی کنند. ابتدا دو نفر از چهار نفر را برای سخنرانی بین علی و حسین انتخاب می‌کنیم و بعد جایگشت آن‌ها را حساب می‌کنیم. اگر مجموعه علی و حسین و دو نفر دیگر را A بنامیم، علی و حسین به ۲! طریق می‌توانند در این مجموعه قرار گیرند داریم:

$$z, \text{ حسین, } x, y, \text{ علی, } t$$

$$\underbrace{\quad}_A$$

$$\binom{4}{2} \times 2! \times 2! = 144$$

جایگشت z و t جایگشت x و y جایگشت A

انتخاب x و y علی و حسین

(شمارش برون شمردن) (ریاضی، ۱، صفحه‌های ۱۲۷ تا ۱۳۲)

۱۰۵- گزینه «۲»

(موری براتی)

نمودار اولیه را y_1 و نمودار جدید را y_2 می‌نامیم. بنابراین داریم:

$$y_1 = x^3 \rightarrow y_2 = (x-2)^3 + 4$$

حال معادله $y_1 = y_2$ را حل می‌کنیم تا نقاط تلاقی این دو نمودار را بیابیم:

$$y_1 = y_2 \Rightarrow x^3 = (x-2)^3 + 4$$

$$\rightarrow x^3 = x^3 - 6x^2 + 12x - 4 + 4 \Rightarrow 6x^2 - 12x + 4 = 0$$

$$\Delta = b^2 - 4ac = 144 - 4(6)(4) = 48$$

$$\rightarrow x = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a} = \frac{12 \pm \sqrt{48}}{12} \Rightarrow \begin{cases} x_1 = 1 + \frac{\sqrt{3}}{3} \\ x_2 = 1 - \frac{\sqrt{3}}{3} \end{cases}$$

$$|x_2 - x_1| = \left| \left(1 - \frac{\sqrt{3}}{3}\right) - \left(1 + \frac{\sqrt{3}}{3}\right) \right| = \frac{2\sqrt{3}}{3}$$

در نتیجه:

(تابع) (ریاضی، ۱، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۱۵)

۱۰۶- گزینه «۲»

(علی شراپش)

$$D_f = [-1, 4] - \left\{ \frac{1}{3} \right\}$$

دامنه تابع f برابر است با:

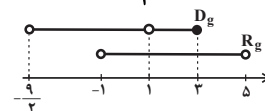
حال برای دامنه تابع g داریم:

$$D_g : \begin{cases} -1 \leq 1 - \frac{2}{3}x < 4 \Rightarrow -2 \leq -\frac{2}{3}x < 3 \Rightarrow -\frac{9}{2} < x \leq 3 \\ 1 - \frac{2}{3}x \neq \frac{1}{3} \Rightarrow x \neq 1 \end{cases} \Rightarrow D_g = \left(-\frac{9}{2}, 3\right] - \{1\}$$

برای برد f و g نیز داریم:

$$R_f = (0, 3) : 0 < f(x) < 3 \Rightarrow 0 < f\left(1 - \frac{2}{3}x\right) < 3$$

$$\Rightarrow 0 < 2f\left(1 - \frac{2}{3}x\right) < 6 \Rightarrow -1 < g(x) < 5 \Rightarrow R_g = (-1, 5)$$



$$\Rightarrow D_g \cap R_g = (-1, 2] - \{1\}$$

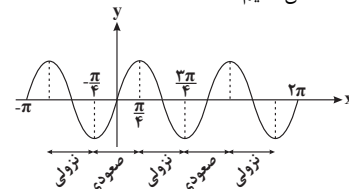
این بازه، شامل اعداد صحیح ۳، ۲، ۱ است.

(تابع) (ریاضی، ۱، صفحه‌های ۱۰۸ تا ۱۱۰) (ریاضی، ۳، صفحه‌های ۱۵ تا ۲۱)

۱۰۷- گزینه «۳»

(پورام علاج‌فاسان)

کافیست تابع $y = \sin 2x$ را در بازه $[-\pi, 2\pi]$ رسم نموده و بزرگ‌ترین بازه‌های صعودی یا نزولی تابع را مشخص کنیم.



همان‌طور که مشاهده می‌کنید، تعداد بازه‌هایی به طول $\frac{\pi}{2}$ که تابع در آن‌ها صعودی یا نزولی می‌باشد به ترتیب برابر است با:

$$\left. \begin{matrix} m=2 \\ n=3 \end{matrix} \right\} \Rightarrow m-n = -1$$

(تابع) (ریاضی، ۳، صفحه‌های ۶ تا ۱۰)

۱۰۸- گزینه «۳»

(مسعود پرملا)

ابتدا ضابطه تابع $h(x) = f(x) - g(x)$ را می‌سازیم:

$$h(x) = |1 - x^3 + 3x^2 - 3x| = |x^3 - 3x^2 + 3x - 1| = |(x-1)^3|$$



۱۱۲- گزینه «۴»

(عاطفه شانممیری)

برای جایگاه هزارگان دو حالت ممکن است: ۳ یا ۷

$$\underline{۲} \quad \underline{۴} \quad \underline{۴} \quad \underline{۴} \Rightarrow ۲ \times ۴ \times ۴ \times ۴ = ۱۲۸$$

چون اعداد بیش تر از ۳۰۰۰ را می‌خواهیم، باید حالتی را که عدد ۳۰۰۰ ساخته می‌شود، از کل حالات کم کنیم:

$$\Rightarrow ۱۲۸ - ۱ = ۱۲۷$$

(شمارش برون شمردن) (ریاضی، آ، صفحه‌های ۱۲۷ تا ۱۳۲)

۱۱۳- گزینه «۱»

(علی غلام‌پورسرابی)

می‌دانیم حروف صدادار انگلیسی ۵ تا هستند: {a, e, i, o, u}

در خانه اول (برای مثال از سمت چپ) هر یک از ۵ حرف صدادار می‌تواند قرار گیرد. در خانه بعدی یک حرف از ۴ حرف دیگر می‌تواند قرار گیرد و به همین ترتیب برای هر یک از خانه‌های بعدی هم ۴ حالت داریم:

$$\boxed{۵} \boxed{۴} \boxed{۴} \boxed{۴} \boxed{۴} \boxed{۴} \Rightarrow ۵ \times ۴^۵ = ۵ \times ۱۰۲۴ = ۵۱۲۰$$

(شمارش برون شمردن) (ریاضی، آ، صفحه‌های ۱۲۷ تا ۱۳۲)

۱۱۴- گزینه «۲»

(مهری نصرالهی)

$$P(n, r) = \frac{n!}{(n-r)!} = ۵n + ۷$$

$$\Rightarrow \frac{n(n-1)(n-2)!}{(n-2)!} = ۵n + ۷ \Rightarrow n^2 - n = ۵n + ۷$$

$$\Rightarrow n^2 - ۶n - ۷ = 0 \Rightarrow (n-7)(n+1) = 0 \Rightarrow \begin{cases} n = -1 \\ n = 7 \end{cases} \quad \text{۱- غیر قابل قبول}$$

$$P(n-3, n-4) = P(4, 2) = \frac{4!}{(4-2)!} = \frac{4!}{2!} = 4!$$

(شمارش برون شمردن) (ریاضی، آ، صفحه‌های ۱۲۷ تا ۱۳۲)

۱۱۵- گزینه «۲»

(پیروز آل‌بویه)

ابتدا یک رقم زوج از بین ارقام ۸، ۶، ۴، ۲ و دو رقم فرد از بین ارقام

$$\binom{۴}{۱} \binom{۵}{۲} = ۴۰ \quad \text{روش}$$

امکان پذیر است. با توجه به شرط داده شده، رقم دهگان کوچک‌ترین رقم انتخابی است. اما دو رقم یکان و صدگان می‌توانند به ۲! حالت، جابه‌جا شوند. پس جواب عبارت است از:

$$\frac{\bigcirc}{\text{صدگان}} \frac{\bigcirc}{\text{دهگان}} \frac{\bigcirc}{\text{یکان}} \Rightarrow \binom{۴}{۱} \times \binom{۵}{۲} \times ۲! = ۸۰$$

(شمارش برون شمردن) (ریاضی، آ، صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۲۶)

۱۱۶- گزینه «۱»

(پوار ترکمن)

تعداد کل زیرمجموعه‌های ۵ عضوی مجموعه {۱، ۲، ۳، ...، ۱۰} برابر با

$$\binom{۱۰}{۵} = ۲۵۲ \quad \text{است. از طرفی در مجموعه } \{۱، ۲، ۳، ...، ۱۰\}، \text{ جفت عددی که}$$

مجموع آن‌ها برابر با عدد ۱۱ می‌باشد، عبارت‌اند از:

$$\{۱، ۱۰\}، \{۲، ۹\}، \{۳، ۸\}، \{۴، ۷\}، \{۵، ۶\}$$

برای آن‌ها یک زیرمجموعه ۵ عضوی داشته باشیم که مجموع هیچ دو عضو آن برابر با ۱۱ نباشد، باید از هر یک از گروه‌های فوق، یک عضو انتخاب کنیم که این عمل به

$$\binom{۲}{۱} \times \binom{۲}{۱} \times \binom{۲}{۱} \times \binom{۲}{۱} \times \binom{۲}{۱} = ۳۲ \quad \text{روش امکان‌پذیر است؛ پس جواب برابر}$$

$$۲۵۲ - ۳۲ = ۲۲۰ \quad \text{است.} \quad \text{(شمارش برون شمردن) (ریاضی، آ، صفحه‌های ۱۳۳ تا ۱۴۰)}$$

۱۱۷- گزینه «۱»

(مهریار راشدی)

ابتدا دو گوی از هشت گوی را انتخاب کرده، در جعبه اول قرار می‌دهیم و سپس دو گوی از شش گوی باقی‌مانده را انتخاب نموده و در جعبه دوم قرار می‌دهیم و همین روند را ادامه می‌دهیم.

$$\binom{۸}{۲} \binom{۶}{۲} \binom{۴}{۲} \binom{۲}{۲} = ۲۸ \times ۱۵ \times ۶ \times ۱ = ۲۵۲۰$$

(شمارش برون شمردن) (ریاضی، آ، صفحه‌های ۱۳۳ تا ۱۴۰)

۱۱۸- گزینه «۳»

(سیرمهرها مسینی‌فرد)

ابتدا ارقام فرد را در مکان‌های مربع شکل قرار می‌دهیم؛ سپس در فضاهای خالی موجود در بین آن‌ها، ارقام زوج را جای می‌دهیم که مطابق شکل می‌توان از بین ۵ فضای خالی، ۳ تا را برای ارقام زوج انتخاب کرد:

$$\begin{array}{c} \downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow \\ \boxed{\text{فرد}} - \boxed{\text{فرد}} - \boxed{\text{فرد}} - \boxed{\text{فرد}} - \boxed{\text{فرد}} \\ \uparrow \\ \text{انتخاب ۳ جای خالی} \end{array}$$

$$\Rightarrow \binom{۵}{۳} \times \frac{۳!}{۲!} \times \frac{۴!}{۲! \times ۲!} = ۱۸۰$$

جایگشت ارقام فرد در مربع‌ها جایگشت ارقام زوج که شامل {۲، ۴} است.

(شمارش برون شمردن) (ریاضی، آ، صفحه‌های ۱۲۷ تا ۱۴۰)

۱۱۹- گزینه «۳»

(سیرمهرها مسینی‌فرد)

رقم یکان می‌تواند صفر یا ۵ باشد:

(الف) رقم یکان صفر باشد؛ در این صورت برای این که مجموع ارقام، عددی فرد باشد، باید از ارقام باقی‌مانده یکی زوج و دیگری فرد باشد:

$$\boxed{۵} \quad \boxed{۴} \quad \boxed{۱} \Rightarrow ۲۰$$

فرد زوج صفر
غیر صفر

$$\boxed{۴} \quad \boxed{۵} \quad \boxed{۱} \Rightarrow ۲۰$$

زوج فرد صفر
غیر صفر

(ب) رقم یکان ۵ باشد؛ دو رقم دیگر یا هر دو زوج یا هر دو فرد هستند:

$$\boxed{۴} \quad \boxed{۴} \quad \boxed{۱} \Rightarrow ۱۶$$

زوج زوج (صفر هم می‌تواند باشد) غیر صفر

$$\boxed{۴} \quad \boxed{۳} \quad \boxed{۱} \Rightarrow ۱۲$$

فرد فرد غیر تکراری

$$\Rightarrow ۲۰ + ۲۰ + ۱۶ + ۱۲ = ۶۸$$

(شمارش برون شمردن) (ریاضی، آ، صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۲۶)

۱۲۰- گزینه «۲»

(مصطفی زبیری)

سه رأس مثلث باید از سه ضلع مختلف مستطیل انتخاب شوند. پس ابتدا به $\binom{۴}{۳}$ روش، سه ضلع انتخاب کرده و سپس از هر کدام یک رأس انتخاب می‌کنیم. پس:

$$\text{تعداد مثلث‌ها} = \binom{۴}{۳} \binom{۳}{۱} \binom{۳}{۱} \binom{۳}{۱} = ۱۰۸$$

(شمارش برون شمردن) (ریاضی، آ، صفحه‌های ۱۳۳ تا ۱۴۰)



دفترچه پاسخ

آزمون هوش و استعداد
(دوره دوم)
۱۴ شهریور

تعداد کل سؤالات آزمون: ۲۰
زمان پاسخ گویی: ۳۰ دقیقه

گروه فنی تولید

حمید لنجان زاده اصفهانی	مسئول آزمون
فاطمه راسخ	ویراستار
محیا اصغری	مدیر گروه مستندسازی
علیرضا همایون خواه	مسئول درس مستندسازی
حمید اصفهانی، فاطمه راسخ، حمید گنجی، حامد کریمی، فرزاد شیرمحمدلی	طراحان
معصومه روحانیان	حروف چینی و صفحه آرایی
حمید عباسی	ناظر چاپ



استعداد تحلیلی

۲۵۱- گزینه ۱

(مادر کریمی)

شهر برلین در کشور آلمان است.

(کلمه سازی، هوش کلامی)

۲۵۲- گزینه ۳

(مادر کریمی)

کشور مراکش در آفریقا است.

(کلمه سازی، هوش کلامی)

۲۵۳- گزینه ۴

(مادر اصفهانی)

در شکل درست، دو واژه «آیا چگونه» بدین شکل در کنار هم قرار نمی گیرند.

(تصحیح جملات، هوش کلامی)

۲۵۴- گزینه ۳

(مادر اصفهانی)

شکل درست جمله ۲۶ نقطه دارد: بندگی، بیداد و دروغ، مصیبت هستند و ارتباطات را پایان می دهند

(ترتیب کلمات، هوش کلامی)

۲۵۵- گزینه ۱

(مادر کریمی)

ترتیب پیشنهادی:

ج) ناگهان در کوچه دیدم بی وفای خویش را / باز گم کردم ز شادی دست و پای خویش را

الف) با شتاب ابرهای نیمه شب می رفت و بود / پاک چون مه شسته روی دلربای خویش را

د) تا به من نزدیک شد، گفتم: «سلام ای آشنا» / گفتم اما هیچ نشنیدم صدای خویش را

ب) کاش بشناسد مرا آن بی وفا دختر «امید» / آه اگر بیگانه باشد آشنای خویش را

(ترتیب جملات، هوش کلامی)

۲۵۶- گزینه ۲

(کتاب استعداد تحلیلی، هوش کلامی، مشابه کنکور دکتری سال ۹۳)

نبود نام پدر امیر و مریم در مستندات سال ۱۳۲۰ بیمارستان، به این معنا نیست که او در سال ۱۳۱۸ متولد شده است. به شرطی می توان از نبودن نام پدر امیر و مریم در مستندات سال ۱۳۲۰ بیمارستان به متولد سال ۱۳۱۸ بودن او رسید که او حتماً در یکی از این دو سال متولد شده باشد.

(استدلال، هوش کلامی)

۲۵۷- گزینه ۲

(کتاب استعداد تحلیلی، هوش کلامی)

عبارت «شرف المكان بالمکین» یعنی «ارزش جایگاه به خود جایگاه نیست، بلکه به صاحب جایگاه برمی گردد». در واقع همان طور که عبارت گزینه ۲ می گوید، «جایگاهی بالاست که شخصی والامقام آن جا نشسته باشد». عبارت گزینه ۱ می گوید وقتی اصل چیزی هست، نباید به سراغ جانشین هایش رفت. عبارت گزینه ۳ به شکست اشاره می کند و عبارت گزینه ۴ در نكوهش کسی است که کارش را رها کرده به سراغ کاری رفته که به ظاهر پست تر است.

(قرابت معنایی، هوش کلامی)

۲۵۸- گزینه ۳

(مادر اصفهانی)

ردیف پنجم به ۲ نیاز دارد. فقط یک جایگاه برای این عدد هست. بعد از قرار دادن عدد ۲، به همین قیاس جایگاه عدد ۳ هم معلوم می شود. یک خانه برای عدد ۴ در این ردیف باقی است.

حال در ستون پنجم، به همین قیاس جایگاه عددهای ۱ و ۵ معلوم می شود. حال در ردیف دوم به عدد ۲ نیاز داریم و فقط یک جایگاه برای آن هست. به همین ترتیب جایگاه عددهای ۵ و ۱ هم معلوم است.

حال در ستون اول، عدد ۴ معلوم می شود و در ردیف چهارم، عدد ۵. در ردیف سوم نیز عدد ۲ معلوم است. پس حاصل خواسته شده، $4 \times 2 = 8$ است.

	۱	۲	۳	۴	۵
۱	۲				۵
۲	۱	۲	۴	۵	۳
۳	۵		۲		۱
۴	۴	۵			۲
۵	۳	۱	۵	۲	۴

(سورکوه، هوش منطقی ریاضی)



۲۵۹- گزینه «۴»

(غریزاد شیرمهرملی)

قیمت مجسمه را x و قیمت تابلو را y می‌گیریم. داریم:

$$\begin{aligned}\frac{3}{4}x + 1000000 &= \frac{4}{3}y - 1000000 \\ \Rightarrow 9x + 12000000 &= 16y - 12000000 \\ \Rightarrow 16y &= 9x + 24000000\end{aligned}$$

یک معادله و دو مجهول، جواب یکتایی ندارد: $y = \frac{9}{16}x + 1500000$

مثلاً اگر $x = 16$ باشد، $y = 1500009$ خواهد بود و اگر $x = 16000000$ باشد، $y = 2500000$ خواهد بود.

(کفایت داده، هوش منطقی ریاضی)

۲۶۰- گزینه «۱»

(غریزاد شیرمهرملی)

داریم:

$$\begin{aligned}\frac{\text{الف} + 5}{\text{ب} + 3} &= \frac{\text{الف}}{\text{ب}} \Rightarrow (\text{الف} \times \text{ب}) + (5 \times \text{ب}) = (\text{الف} \times \text{ب}) + (3 \times \text{الف}) \\ \Rightarrow \frac{\text{الف}}{\text{ب}} &= \frac{5}{3} \Rightarrow \frac{\text{الف}}{\text{کل}} = \frac{5}{8}, \frac{\text{ب}}{\text{کل}} = \frac{3}{8}\end{aligned}$$

داریم:

(کفایت داده، هوش منطقی ریاضی)

۲۶۱- گزینه «۴»

(ممیر اصفهانی)

سنّ علی، مجید و حسن را به ترتیب A ، M و H می‌گیریم.

$$A - 8 = 2(M - 8) \Rightarrow A = 2M - 8$$

$$A = 2h$$

فاصله سنی مجید و حسن معلوم می‌شود:

$$\Rightarrow 2M - 8 = 2h \Rightarrow m - 4 = h$$

ولی فاصله سنی علی و مجید معلوم نیست.

(کفایت داده، هوش منطقی ریاضی)

۲۶۲- گزینه «۲»

(ممیر کنی)

عدد باید فرد باشد، پس یکان یا یک است یا سه.

اگر یکان سه باشد، جمع ارقام دهگان و صدگان هم باید «مضرب سه» باشد، یعنی $(3, 3)$ ، $(1, 2)$ ، $(2, 1)$ و $(3, 0)$ پذیرفته است.

اگر یکان یک باشد، جمع ارقام دهگان و صدگان هم باید «مضرب سه منهای یک» باشد، یعنی: $(2, 0)$ ، $(2, 3)$ و $(3, 2)$

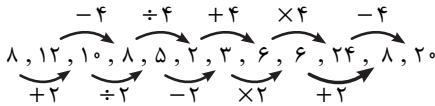
پس مجموعاً $3 + 4 = 7$ عدد با شرط‌های صورت سؤال ساخته می‌شود.

(بش‌پذیری و اصل ضرب، هوش منطقی ریاضی)

۲۶۳- گزینه «۳»

(ممیر کنی)

دو الگو در سؤال هست:



(الگوی عددی، هوش منطقی ریاضی)

۲۶۴- گزینه «۳»

(ممیر کنی)

$$(9-7) \times 9 = 18, (4-3) \times 13 = 13, (6-0) \times 7 = 42$$

$$(9-2) \times ? = 49 \Rightarrow ? = 49 \div 7 = 7$$

پس:

(الگوی عددی، هوش منطقی ریاضی)

۲۶۵- گزینه «۳»

(غریزاد شیرمهرملی)

$$9 \times 7 - 3 \times 8 = 63 - 24 = 39$$

$$8 \times 7 - 5 \times 3 = 56 - 15 = 41$$

$$16 \times 2 - 1 \times 8 = 32 - 8 = 24$$

$$5 \times 15 - 3 \times ? = 6$$

$$\Rightarrow ? = \frac{75-6}{3} = 23$$

پس:

(الگوی عددی، هوش منطقی ریاضی)

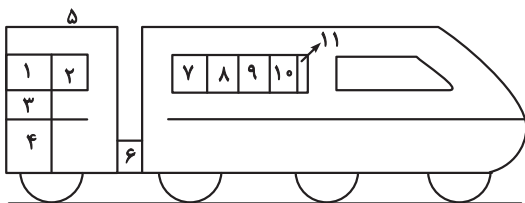
۲۶۶- گزینه «۴»

(فاطمه راسخ)

علاوه بر ۱۱ مستطیل آشکار، ۱۴ مستطیل دیگر هم در شکل هست:

$(1, 2), (1, 3), (3, 4), (1, 3, 4), (7, 8), (8, 9), (9, 10), (1, 11), (7, 8, 9), (8, 9, 10), (9, 10, 11), (7, 8, 9, 10), (8, 9, 10, 11), (7, 8, 9, 10, 11)$

پس تعداد کل مستطیل‌ها $11 + 14 = 25$ است.



(شمارش، هوش غیرکلامی)

۲۶۷- گزینه «۱»

(فاطمه راسخ)

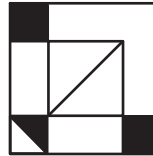
از تکرارها متوجه می‌شویم حروفی که در الفبای فارسی هست، کُد A و آن‌هایی که نیست، کُد D گرفته‌اند. همچنین دوقطه‌ای‌ها کُد B دارند و سه نقطه‌ای‌ها کُد C . پس حرفی سه نقطه‌ای از الفبای فارسی می‌خواهیم.

(کدگذاری، هوش غیرکلامی)

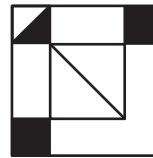
۲۶۸- گزینه «۴»

(فاطمه، اسخ)

اگر سه برگه را روی هم بیندازیم شکل زیر حاصل می شود:



با چرخاندن ۹۰ درجه ساعتگرد آن، شکل زیر را خواهیم داشت:

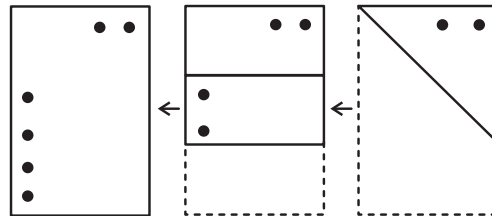


(کلاغز شفاف، هوش غیرکلامی)

۲۶۹- گزینه «۴»

(ممید کنشی)

مراحل تا را پس از سوراخ، برعکس طی می کنیم:

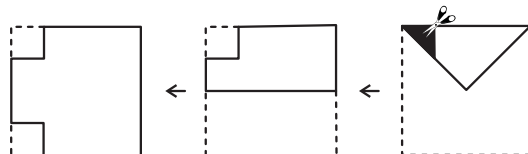


(تای کلاغز، هوش غیرکلامی)

۲۷۰- گزینه «۱»

(غیرزاد شیرممدولی)

مراحل تا را پس از برش، برعکس طی می کنیم:



(برش کلاغز، هوش غیرکلامی)
