



آزمون همدیه

# سال یازدهم تجربی

## ۱۴ مهر ۱۴۰۲

مدت پاسخ‌گویی به آزمون: ۷۰ دقیقه

تعداد کل سؤال‌های تولید شده: ۶۰ سؤال

شماره صفحه	زمان پاسخ‌گویی	شماره سؤال	تعداد سؤال	نام درس
۳-۷	۲۰ دقیقه	۱-۲۰	۲۰	زیست‌شناسی ۱
۸-۱۰	۱۵ دقیقه	۲۱-۳۰	۱۰	فیزیک ۱
۱۱-۱۳	۲۰ دقیقه	۳۱-۵۰	۲۰	شیمی ۱
۱۴-۱۵	۱۵ دقیقه	۵۱-۶۰	۱۰	ریاضی ۱
---	۷۰ دقیقه	---	۶۰	جمع کل

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)

دفتر مرکزی: خیابان انقلاب، بین صبا و فلسطین پلاک ۹۲۳

تلفن: ۰۲۱۶۴۶۳

## زیست‌شناسی (۱)

۲۰ دقیقه

زیست‌شناسی (۱)  
کل کتاب

## هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال

لطفاً قبل از شروع پاسخ‌گویی به سؤال‌های درس زیست‌شناسی (۱)، هدف‌گذاری چند از ۱۰ خود را بنویسید:

از هر ۱۰ سؤال به چند سؤال می‌توانید پاسخ صحیح بدهید؟

عملکرد شما در آزمون قبل چند از ۱۰ بوده است؟

هدف‌گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

چند از ۱۰ آزمون قبل	هدف‌گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز

## ۱- کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) ضمن مصرف گازوئیل زیستی حاصل از دانه‌های روغنی، هیچ‌یک از موادی که در گرمایش زمین نقش دارند، تولید نمی‌شود.
- (۲) سوخت‌های زیستی برخلاف سوخت‌های فسیلی، از پیکر جانداران به دست می‌آیند.
- (۳) برای بررسی یک جاندار مطالعه اجزای آن جاندار کفایت می‌کند.
- (۴) در پزشکی شخصی، تفاوت‌های فردی افراد جامعه از نظر ژن‌ها، مورد توجه قرار می‌گیرد.

## ۲- چند مورد جمله زیر را به درستی کامل می‌نماید؟

«یکی از آنزیم‌های بزاق .....»

• منجر به هیدرولیز نشاسته می‌شود.

• در از بین بردن میکروب‌های درون دهان نقش دارد.

• آب فراوانی جذب و ماده مخاطی ایجاد می‌کند که نقش محافظتی دارد.

۱ (۲) صفر ۲ (۳) ۳ (۴)

## ۳- کدام گزینه درباره دستگاه گوارش انسان، صحیح است؟

- (۱) سیاهرگ فوق کبدی نسبت به سیاهرگ باب کبدی، مقدار کمتری گلوکز و آمینواسید دارد.
- (۲) در بیماری سلیاک، با مصرف گندم یا جو، تمام چین‌خوردگی‌های دیواره روده از بین می‌رود.
- (۳) دو لایه داخلی دیواره لوله گوارش، در تشکیل پرزهای روده نقش دارند.
- (۴) یاخته‌های جذب‌کننده بافت پوششی مخاط لوله گوارش، برخلاف یاخته‌های ترشح‌کننده آنزیم آن، در ارتباط با گلیکوپروتئین‌ها هستند.

## ۴- کدام گزینه به ترتیب از راست به چپ درباره «گوارش در پارامسی» و «گوارش در هیدر» درست است؟

- (۱) ذرات غذایی را به کمک آندوسیتوز از دهان وارد یاخته می‌کند - حفره گوارشی تنها یک راه برای ورود و خروج مواد دارد.
- (۲) واکوئول غذایی و گوارشی می‌توانند در سینتوپلاسم حرکت کنند - هر یاخته حفره گوارشی با زوائدی به گوارش کمک می‌کند.
- (۳) حرکات مژک‌های یاخته موجب هدایت غذا به سمت جاندار می‌شود - همه یاخته‌های حفره گوارشی می‌توانند آنزیم ترشح کنند.
- (۴) مواد گوارش نیافته از طریق منفذ دفعی، از یاخته خارج می‌شوند - ابتدا گوارش برون یاخته‌ای و سپس گوارش درون یاخته‌ای رخ می‌دهد.

## ۵- با توجه به مطالب کتاب درسی، کدام گزینه عبارت زیر را به طور نامناسبی تکمیل می‌کند؟

«وجه اشتراک آنزیم اصلی موثر بر گوارش لیبیدها با آنزیم ..... در این است که هر دو .....»

- (۱) آغازگر گوارش پروتئین‌ها - برای فعالیت خود نیازمند تغییر pH بخشی از لوله گوارش هستند.
- (۲) تجزیه‌کننده نشاسته در دهان - درون مجرای نوعی غده برون‌ریز در مجاورت یون بیکربنات قرار می‌گیرند.
- (۳) پروتئاز مترشحه از معده - تحت اثر نوعی هورمون ساخته شده در بخش کیسه‌ای شکل لوله گوارش به مقدار بیشتری تولید و ترشح می‌شوند.
- (۴) پروتئاز طولی‌ترین بخش لوله گوارش - در پی فعالیت خود ساختارهایی حاوی بنیان اسیدی را ایجاد می‌کنند.

## ۶- کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

- (۱) در دیواره نای و نایژه‌ها، حلقه‌های C شکل وجود دارد.
- (۲) در ادامه بلع دیواره ماهیچه‌ای حلق منقبض می‌شود و حرکت کرمی آن غذا را به مری می‌راند.
- (۳) به علت وجود غضروف در دیواره نای، حرکت لقمه‌های بزرگ غذا آسان می‌شود.
- (۴) پرده صوتی می‌تواند نای را همیشه باز نگه دارد.

## ۷- کدام گزینه در ارتباط با تنفس آبششی در ماهی صحیح نیست؟

- (۱) تعداد تیغه‌های آبششی با تعداد شبکه‌های مویرگی مبادله کننده گازها در هر رشته آبششی برابر است.
- (۲) اندازه تیغه‌های آبششی در بخشی از رشته‌های آبششی که به کمان اتصال دارد، نسبت به سایر تیغه‌ها کوچکتر است.
- (۳) جهت حرکت خون درون رگ واردکننده خون تیره به مویرگ‌ها، بر جهت حرکت آب در مجاورت تیغه‌های آبششی عمود می‌باشد.
- (۴) آب می‌تواند از بین رشته‌های آبششی عبور کند که این رشته‌ها در محل اتصال خود به کمان فاصله کمتری با یکدیگر دارند.

## ۸- در یک انسان بالغ، در تنظیم ..... دستگاه ..... .

- (۱) عصبی - گوارش، شبکه‌های یاخته‌های عصبی از دهان تا مخرج در تحرک و ترشح نقش دارد.
- (۲) هورمونی - گوارش، سکرترین با اثر بر لوزالمعده ترشح آنزیم و بی‌کربنات را افزایش می‌دهد.
- (۳) مدت زمان دم - تنفس، پل مغزی تحت تأثیر مرکز عصبی پایین‌تر از خود، دم را خاتمه می‌دهد.
- (۴) تنفس در - تنفس، افزایش کربن دی‌اکسید و کاهش اکسیژن از عوامل مؤثر هستند.

## ۹- کدام عبارت زیر، درست است؟

- (۱) بعضی از انواع یاخته‌های ضخیم‌ترین لایه دیواره قلب، ویژگی‌هایی دارند که همه آن یاخته‌ها را برای تحریک خودبه‌خودی قلب، اختصاصی کرده است.
- (۲) گره سینوسی - دهلیزی زیر منفذ بزرگ سیاهرگی قرار دارد که لنف به‌طور مستقیم وارد آن می‌گردد.
- (۳) دسته تار قطور میان دو بطن، با رسیدن به نوک بطن به دو انشعاب اصلی تقسیم می‌گردد.
- (۴) گره دوم در عقب دریچه‌ای قرار گرفته است که همانند دریچه‌های سینی، ۳ قطعه‌ای است.

## ۱۰- کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟

- (۱) تعداد سیاهرگ‌های ورودی به دهلیز سمتی از قلب که بطن آن ضخیم‌تر است، کمتر است.
- (۲) در بافت قلب، رشته‌های کلاژن ضخیم و همواره موازی وجود دارد که یاخته‌های ماهیچه‌ای به آن می‌چسبند.
- (۳) لایه‌ای از قلب که خارجی‌تر است، دارای بافت پیوندی مشابه با بافت پیوندی عامل استحکام دریچه‌های قلبی است.
- (۴) انقباض ماهیچه‌های دریچه دولختی از بازگشت خون بطن چپ به دهلیز چپ جلوگیری می‌کنند.



- ۱۱- چند مورد برای تکمیل عبارت مقابل مناسب است؟ «وجه اشتراک ..... با انسان در این است که (در) هر دو .....»
- الف) قورباغه - خون واجد اکسیژن کمتر نسبت به خون موجود در دهلیز چپ خود را در پی انقباض بطن از قلب خارج می‌کنند.
- ب) حشره گیاه خوار واجد لوله گوارش - حین خروج مایع واجد مواد مغذی از قلب دریچه‌های ابتدای رگ‌ها را باز می‌کنند.
- ج) مهره‌دار بالغ واجد ساده‌ترین دستگاه گردش خون بسته - دیواره حفره قلبی پایین‌تر نسبت به حفره بالاتر ضخیم‌تر است.
- د) جانور واجد ساده‌ترین دستگاه گردش خون بسته - به کمک ساختارهایی در یک طرفه کردن حرکت خون در رگ‌ها نقش دارند.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)
- ۱۲- (در) بخشی از لوله هنله در نفرون که ..... می‌باشد قطعاً ..... .
- ۱) دارای ضخیم‌ترین بخش این لوله - حرکت مواد هم‌جهت با حرکت مواد در لوله جمع‌کننده است.
- ۲) به لوله واجد بیشترین بازجذب مواد نزدیکتر - به طور کلی در دور کردن محتویات نسبت به لگنچه نقش دارد.
- ۳) دارای بخش ضخیم طویل‌تری - مواد هم‌جهت با خون بخش سرخرگی شبکه مویرگی دورلوله‌ای حرکت می‌کنند.
- ۴) از لوله واجد پیچ‌خوردگی بیشتر، دورتر - دارای بخش نازک طویل‌تری در طول خود نسبت به بخش دیگر این لوله می‌باشد.
- ۱۳- چند مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟
- «وجه اشتراک ..... با ..... در این است که هر دو .....»
- الف) کوسه ماهی - ملخ - می‌توانند به کمک ساختارهای مرتبط با روده، یون‌ها را وارد آن کنند.
- ب) سخت‌پوست - انسان - گروهی از مواد دفعی تولید شده در یاخته‌های خود را از طریق انتشار دفع می‌کنند.
- ج) ماهی آب شور - سخت‌پوست - یون‌ها را تنها به کمک ساختارهای آبششی دفع می‌کنند.
- د) ماهی آب شیرین - انسان - می‌توانند دهان خود را جهت تبادل گازی و ایجاد خون روشن باز و بسته کنند.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)
- ۱۴- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟
- «مرحله‌ای از تشکیل ادرار که ..... به طور قطع .....»
- ۱) در جابه‌جایی آب موثر است - در بیشتر موارد به صورت فعال و با مصرف انرژی زیستی صورت می‌گیرد.
- ۲) در بخشی از نفرون که واجد یاخته‌های زائده دار است رخ می‌دهد - منجر به تغییر ترکیب مایع تراوش شده می‌شود.
- ۳) در تنظیم pH خون نقش مهمی ایفا می‌کند - به کمک یاخته‌هایی صورت می‌گیرد که ترشحات گلیکوپروتئینی دارند.
- ۴) در ناحیه قشری همانند مرکزی کلیه قابل مشاهده است - در پی تبادل مواد با مویرگ دارای خون تیره در انتهای سیاهرگی رخ می‌دهد.
- ۱۵- نوعی مریستم پسین در میان سامانه بافت آوندی تشکیل می‌شود. کدامیک از موارد زیر فقط ویژگی بیشترین نوع یاخته‌های حاصل از فعالیت این مریستم است؟
- ۱) در نقل و انتقال آب در گیاه نقش دارند.
- ۲) اکسیژن مورد نیاز خود را به کمک عدسک‌ها تأمین می‌کنند.
- ۳) به دنبال چوب‌پنبه‌ای شدن دیواره نسبت به گازها نفوذناپذیر می‌شوند.
- ۴) به صورت حلقه‌های متحدالمرکز ضخیم سازمان یافته‌اند.

۱۶- با توجه به مطالب کتاب درسی کدام مورد از نظر درستی یا نادرستی عبارت زیر را به طور متفاوتی تکمیل می‌کند؟

«یاخته‌هایی از بافت اسکلرانسیم که شکل مشابهی با بافت ..... دارند ..... یاخته‌های این بافت، .....»

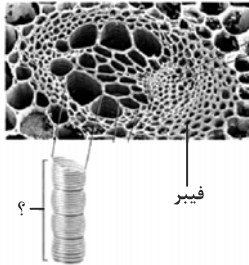
(۱) کلانشیم - همانند - در ایجاد انعطاف‌پذیری همانند استحکام گیاه نقش دارند.

(۲) کلانشیم - برخلاف - دارای دیواره ضخیم‌تر نسبت به یاخته‌های فتوسنتزکننده سامانه زمینه‌ای هستند.

(۳) پارانسیم - برخلاف - واجد لان‌های ستاره‌ای هستند و ممکن نیست در ترمیم گیاه طی آسیب موثر باشند.

(۴) پارانسیم - برخلاف - واجد مناطقی در دیواره خود هستند که در ایجاد ارتباط سیتوپلاسمی نقش دارند و توسط میکروسکوپ الکترونی مشاهده می‌شوند.

۱۷- چند مورد از موارد زیر در ارتباط با یاخته مشخص شده با علامت سؤال به درستی بیان شده است؟



● یاخته‌ای را نشان می‌دهد که در سامانه بافت آوندی ریشه گیاه خرزهره نمی‌تواند در تماس با درون پوست باشد.

● دیواره عرضی در این یاخته‌ها از بین رفته و لوله پیوسته‌ای تشکیل شده است.

● با صرف انرژی زیستی توسط لایه ریشه‌زا، فشار اسمزی درون آن افزایش یافته و به دنبال آن آب از طریق غشای آن به درونش وارد می‌شود.

● در گیاه گل ادیسی، می‌تواند در اثر تغییراتی در یاخته‌های حاصل از مریستم نخستین ساقه و ریشه ایجاد شود.

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۱۸- کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

(۱) حدود ۹۰ درصد گیاهان دانه‌دار با قارچ‌ها همزیستی دارند.

(۲) گیاه آژولا، در ساقه‌های چوبی خود تثبیت نیتروژن انجام می‌دهد و برای تقویت مزارع برنج در تالاب‌های شمالی به کار می‌رود.

(۳) بعضی از سیانوباکتری‌ها می‌توانند تثبیت نیتروژن هم انجام دهند.

(۴) گیاهان انگل همه یا بخشی از آب و مواد غذایی خود را از گیاهان فتوسنتزکننده دریافت می‌کنند.

۱۹- چند مورد، عبارت زیر را به طور نامناسبی تکمیل می‌کند؟

«بخشی از گیاه گوجه فرنگی که ..... به طور قطع ضمن داشتن .....»

(الف) در آن نیترات به آمونیوم تبدیل می‌شود - تارکشنده‌های کوتاه‌تر نزدیک سطح خاک، فاقد پوستک می‌باشد.

(ب) در گیاهان چوبی عدسک دارد - یاخته‌های موثر بر تعرق، در مجاورت اندام مکنده گل جالیزی یافت می‌شود.

(ج) معادل بخشی از نخود است که در مجاورت ریزوبیوم قرار می‌گیرد - شکل ستاره‌ای قرارگیری آوندهای چوبی در مرکز خود، در حرکت مواد در این آوندها نیز نقش دارد.

(د) دسته‌های آوندی روی یک دایره قرار می‌گیرد - یاخته‌های بزرگتر در مجاورت روپوست، توانایی فتوسنتز در گروهی از یاخته‌های پارانشیمی را نیز دارد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۰- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) تعریق از طریق روزنه‌های همیشه باز صورت می‌گیرد.

(۲) با پلاسمولیز یاخته‌های نگهبان روزنه‌هاوی از طول آن‌ها کاسته شده و این یاخته‌ها به یکدیگر نزدیک می‌شوند.

(۳) نور با تحریک انباشت ساکارز و یون‌های کلر و پتاسیم در یاخته نگهبان پتانسیل آب این یاخته‌ها را افزایش داده و سبب خروج آب از آن‌ها می‌شود.

(۴) در ریشه بعضی گیاهان انتقال مواد به استوانه آوندی از طریق بعضی از یاخته‌های درون پوستی ویژه (یاخته معبر) انجام می‌شود.

## فیزیک (۱)

۱۵ دقیقه

فیزیک (۱)  
کل کتاب

## هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال

لطفاً قبل از شروع پاسخ‌گویی به سؤال‌های درس فیزیک (۱)، هدف‌گذاری چند از ۱۰ خود را بنویسید:

از هر ۱۰ سؤال به چند سؤال می‌توانید پاسخ صحیح بدهید؟

عملکرد شما در آزمون قبل چند از ۱۰ بوده است؟

هدف‌گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

چند از ۱۰ آزمون قبل	هدف‌گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز

۲۱- درون استوانه‌ای که از مایع A لبریز می‌باشد، گلوله‌ای توپر می‌اندازیم و جرم مایع جابه‌جا شده ۶۰ گرم می‌باشد. اگر همین گلوله را داخل ظرف پر از مایعی

که از ترکیب ۴۰ درصد جرمی مایع A و ۶۰ درصد جرمی مایع B تشکیل شده، بیندازیم، جرم مایع جابه‌جا شده چند گرم خواهد

بود؟ ( $\rho_A = 8 \frac{g}{cm^3}$ ،  $\rho_B = 15 \frac{g}{cm^3}$  و از کاهش حجم در حین اختلاط صرف‌نظر نمایید).

(۴) اطلاعات مسأله کافی نیست.

(۳)  $\frac{225}{2}$

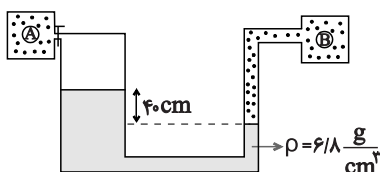
(۲)  $\frac{250}{3}$

(۱) ۶۰

۲۲- مطابق شکل زیر، درون مخزن‌های A و B گاز وجود دارد و شیر مخزن A بسته و شیر مخزن B باز است. قطر شاخه سمت چپ، دو برابر قطر شاخه

سمت راست و فشار گاز درون مخزن A،  $65 \text{ cm Hg}$  است. اگر شیر مخزن A را نیز باز کنیم، ارتفاع مایع در شاخه سمت راست چند سانتی‌متر تغییر

می‌کند؟ ( $\rho = 13/6 \text{ g/cm}^3$  = جیوه و فشار در فضای خالی لوله سمت چپ را صفر در نظر بگیرید).



(۲) ۲۶

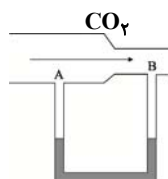
(۱) ۱۳

(۴) ۱۰۴

(۳) ۵۲

۲۳- مطابق شکل، یک لوله افقی با سطح مقطع متفاوت به یک لوله U شکل حاوی مایعی به چگالی  $2 \frac{g}{cm^3}$  که در حالت تعادل قرار دارد، متصل است. هرگاه

جریانی از گاز  $CO_2$  از چپ به راست در لوله برقرار شود، اختلاف فشاری معادل  $500 \text{ Pa}$  بین دو نقطه A و B ایجاد می‌شود. در این صورت سطح مایع



در شاخه A در لوله U شکل ..... سانتی‌متر ..... از شاخه B قرار خواهد گرفت. ( $g = 10 \frac{N}{kg}$ )

(۲) ۲/۵ - پایین‌تر

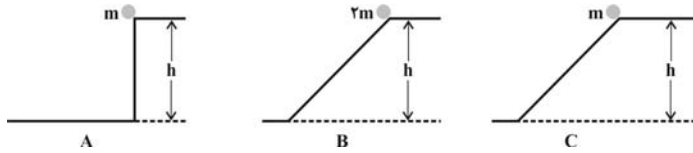
(۱) ۲/۵ - بالاتر

(۴) ۲۵ - پایین‌تر

(۳) ۲۵ - بالاتر

۲۴- در سه شکل زیر، اجسامی از حالت سکون و ارتفاع  $h$  نسبت به سطح افقی رها می‌شوند و نیروی اصطکاک و مقاومت هوا بر آن‌ها وارد نمی‌شود. در کدام حالت، جسم

بیش‌ترین تندی را در هنگام رسیدن به سطح افقی دارد و چه رابطهای بین انرژی مکانیکی آن‌ها زمانی که به سطح افقی می‌رسند، صادق است؟ (سطح افقی به عنوان



مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی در نظر گرفته شود.)

(۲) هر سه حالت یکسان است و  $E_B > E_A = E_C$

(۱) حالت A و  $E_A > E_B = E_C - C$

(۴) هر سه حالت یکسان است و  $E_A > E_B = E_C$

(۳) حالت A و  $E_B > E_A = E_C - B$

۲۵- یک موتور الکتریکی با توان ۶۰۰ وات و بازده ۸۰ درصد بر روی یک چاه عمیق کشاورزی نصب شده است. این موتور در مدت ۱۵ دقیقه می‌تواند ۲/۴

متر مکعب آب را از حالت سکون و از عمق ۱۲ متری بالا کشیده و آن را تا ارتفاع ۴ متری از سطح زمین بالا ببرد. در این صورت تندی خروج آب از دهانه

لوله چند متر بر ثانیه است؟ ( $\rho_{\text{آب}} = 1 \text{ g/cm}^3$ ,  $g = 10 \text{ m/s}^2$ )

(۴)  $2\sqrt{10}$

(۳)  $6\sqrt{10}$

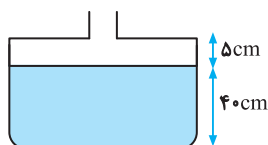
(۲)  $2\sqrt{3}$

(۱)  $\sqrt{130}$

۲۶- مطابق شکل زیر، درون ظرفی تا ارتفاع ۴۰cm از مایعی به چگالی  $2/4 \text{ g/cm}^3$  و ضریب انبساط حجمی  $\frac{1}{K} \times 10^{-3}$  ریخته شده است. اگر دمای مایع

۹۰ درجه فارنهایت افزایش یابد، نیروی وارد بر کف ظرف از طرف مایع چند نیوتون افزایش می‌یابد؟ (مساحت مقطع قسمت بالا و پایین به ترتیب

برابر  $10 \text{ cm}^2$  و  $50 \text{ cm}^2$  و از انبساط ظرف صرف‌نظر شود و  $g = 10 \text{ m/s}^2$ ) و (قسمت بالای لوله به اندازه کافی بلند است و مایع بیرون نمی‌ریزد.)



(۲) ۲۴

(۱) ۹/۶

(۴) تغییر نمی‌کند.

(۳) ۱۲



۲۷- قطعه‌ای فولادی به جرم  $20\text{ kg}$  و دمای  $80^\circ\text{C}$  را داخل مایعی با دمای  $10^\circ\text{C}$  می‌اندازیم. اگر هنگام تبادل گرمایی،  $40\text{ kJ}$  گرما از سیستم خارج

شود، دمای تعادل چند درجه سلسیوس می‌شود؟  $(c_{\text{فولاد}} = 500 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot^\circ\text{C}}, c_{\text{مایع}} = 4000 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot^\circ\text{C}})$

(۴) ۳۴/۶

(۳) ۴۰

(۲)  $\frac{100}{3}$

(۱) ۳۲

۲۸- به مقداری یخ  $0^\circ\text{C}$  گرما می‌دهیم تا به آب  $\theta$  درجه سلسیوس تبدیل شود. اگر  $80\%$  درصد گرمای داده شده به یخ صرف ذوب کردن آن شده باشد،  $\theta$

چند درجه سلسیوس است؟  $(L_F = 336 \frac{\text{J}}{\text{g}}, c_{\text{آب}} = 4/2 \frac{\text{J}}{\text{g}\cdot^\circ\text{C}})$

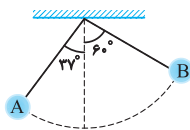
(۴) ۴۰

(۳) ۳۰

(۲) ۱۰

(۱) ۲۰

۲۹- مطابق شکل زیر، گلوله آونگی به جرم  $400\text{ g}$  از نقطه  $A$  عبور کرده و به نقطه  $B$  می‌رود. اگر طول آونگ  $4\text{ m}$  باشد، کار کل انجام شده بر روی جسم



در این جابه‌جایی چند ژول است؟ (مقاومت هوا ناچیز و  $g = 10\text{ N/kg}$ ،  $\cos 37^\circ = 0.8$ )

(۴)  $-1/6$

(۳)  $-4/8$

(۲)  $1/6$

(۱)  $4/8$

۳۰- در بین یکاهای زیر، اگر تعداد یکاهای SI متعلق به کمیت‌های برداری را با  $a$  و تعداد یکاهای کمیت‌های اصلی SI را با  $b$  نشان دهیم، حاصل

عبارت  $|b - 4a|$  کدام است؟

«کیلوگرم-مول - ژول - پاسکال - نیوتون - سلسیوس - شمع - آمپر»

(۴) ۷

(۳) ۴

(۲) ۱

(۱) صفر



شیمی (۱)

۲۰ دقیقه

شیمی (۱)  
کل کتاب

## هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال

لطفاً قبل از شروع پاسخ‌گویی به سؤال‌های درس شیمی (۱)، هدف‌گذاری چند از ۱۰ خود را بنویسید:

از هر ۱۰ سؤال به چند سؤال می‌توانید پاسخ صحیح بدهید؟

عملکرد شما در آزمون قبل چند از ۱۰ بوده است؟

هدف‌گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

چند از ۱۰ آزمون قبل	هدف‌گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز

۳۱- کدام گزینه، درست است؟

- (۱) در هنگام عبور یک پرتو از منشور، هر چه طول موج آن کوتاه‌تر باشد، میزان انحراف آن کم‌تر است.
- (۲) تعداد خطوط رنگی طیف نشری خطی لیتیم و هیدروژن یکسان و برابر با تعداد خطوط رنگی طیف نشری خطی هلیوم است.
- (۳) هر نوار رنگی در طیف نشری خطی هر عنصر، پرتوهای نشر شده هنگام انتقال الکترون‌ها از لایه‌های کم‌انرژی‌تر به لایه‌های پرانرژی‌تر را نشان می‌دهد.
- (۴) در ناحیه مرئی طیف نشری خطی هیدروژن، با افزایش طول موج‌ها، فاصله خطوط رنگی نیز افزایش می‌یابد.

۳۲- عنصر فرضی A که متعلق به دسته d جدول دوره‌ای است، دارای ۳ ایزوتوپ  $A_1^a$ ،  $A_2^{a+2}$  و  $A_3^{a+4}$  با درصد‌های فراوانی x،  $\frac{x}{3}$  و  $\frac{5x}{3}$  است. اگر

تعداد الکترون‌های زیرلایه 3d در  $A_1^{2+}$ ،  $\frac{4}{3}$  برابر مجموع تعداد الکترون‌های زیرلایه‌های s و همچنین تعداد نوترون‌ها در  $A_3$ ،  $\frac{5}{4}$  برابر تعداد الکترون‌ها

باشد، جرم اتمی میانگین A برابر چند amu است؟ (جرم اتمی و عدد جرمی را تقریباً یکسان در نظر بگیرید.)

۶۱/۷۵ (۴)

۶۱/۲۵ (۳)

۶۰/۷۵ (۲)

۶۰/۲۵ (۱)

۳۳- با توجه به جدول زیر که مربوط به بخشی از جدول تناوبی است، چند مورد از عبارات‌های زیر در مورد اتم‌های مشخص شده در جدول دوره‌ای زیر، درست است؟ (نمادها در جدول فرضی هستند.)


(آ) تعداد نوارهای رنگی در طیف نشری خطی عنصر A و اولین عنصر جدول دوره‌ای در ناحیه مرئی برابر است.

(ب) نسبت شمار کاتیون‌ها به آنیون‌ها در هر واحد فرمولی از ترکیب حاصل از واکنش دو عنصر C و D می‌تواند برابر  $\frac{1}{3}$  باشد.

(پ) یون حاوی تکنسیم که در تصویربرداری از غده تیروئید کاربرد دارد، اندازه مشابهی با یون عنصری هم‌گروه با D دارد.

(ت) مجموع (n+1) الکترون‌های لایه ظرفیت عنصر B، برابر با تعداد پروتون‌های عنصر C است.

(ث) تعداد کل عناصری که با عنصر E در یک دسته از جدول تناوبی قرار دارند، ۳۷ عنصر است.

۵ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

۳۴- کدام موارد از عبارات‌های زیر صحیح هستند؟

(آ) با افزایش ارتفاع از سطح زمین، دما و فشار به‌طور نامنظم و غیریکنواخت کاهش می‌یابند.

(ب) اتمسفر زمین یا هواکره فقط از مولکول‌های گازی خنثی تشکیل شده است که تا فاصله ۵ کیلومتری از سطح زمین پخش شده‌اند.

(پ) قسمت عمده‌ای از جرم اجزای سازنده هواکره در لایه تروپوسفر قرار دارد که تغییرات آب و هوای زمین در آن رخ می‌دهد.

(ت) درصد حجمی نیتروژن در گازهای سازنده هوای پاک و خشک بیش از سه برابر درصد حجمی اکسیژن است.

۴ - پ - ت

۳ - ۱ - ت

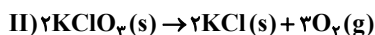
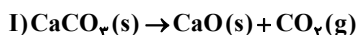
۲ - ب - پ

۱ - ب (۱)

۳۵- همه گزینه‌های زیر نادرست هستند، به جز .....

- (۱) در شرایط یکسان، کربن مونوکسید از کربن دی‌اکسید چگال‌تر است.
- (۲) نور سفید خیره‌کننده در هنگام سوختن گرد Fe، حاکی از انجام یک واکنش شیمیایی است.
- (۳) در معادله نمادی «  $\text{CH}_3\text{COOH}(\text{aq}) + \text{CH}_3\text{OH}(\text{aq}) \xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4} \text{C}_2\text{H}_5\text{O}_2(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$  »، نماد بالای فلش نشان می‌دهد که برای تولید فراورده آلی مایع، کاتالیزگری با  $\text{pH} < 7$  مورد نیاز است.
- (۴) پس از انجام موازنه، شمار مولکول‌ها در دو سمت معادله واکنش ممکن است برابر نشود.

۳۶- جرم‌های یکسانی از کلسیم کربنات ( $\text{CaCO}_3$ ) و پتاسیم کلرات ( $\text{KClO}_3$ ) را حرارت می‌دهیم تا به‌طور کامل تجزیه شوند. اگر گازهای حاصل از تجزیه آن‌ها در مجموع حدود  $30/5 \text{ L}$  در شرایط STP حجم داشته باشند، نسبت جرم پتاسیم کلرید حاصل (برحسب گرم) به جرم کلسیم کربنات مصرف‌شده (برحسب گرم)، به تقریب کدام است؟ ( $\text{Ca} = 40, \text{K} = 39, \text{Cl} = 35/5, \text{C} = 12, \text{O} = 16 : \text{g.mol}^{-1}$ )



۰/۷۴۵ (۴)

۱/۴۹ (۳)

۰/۶۱ (۲)

۱/۶۵ (۱)

۳۷- چند مورد از عبارت‌های زیر، صحیح است؟

- ا) در بین مولکول‌های قطبی، هرچه جرم مولی بیشتر باشد، الزاماً قدرت نیروی بین‌مولکولی نیز بیشتر است.
- ب) مخلوط برم در هگزان یک مخلوط همگن بوده و هگزان به عنوان حلال الزاماً جرم بیشتری نسبت به حل‌شونده دارد.
- پ) در دمای ثابت، با افزایش فشار به مقدار معین، میزان افزایش انحلال‌پذیری گاز  $\text{CO}_2$  نسبت به گازهای  $\text{NO}$  و  $\text{N}_2$  در آب بیشتر است.
- ت) در گازها همانند ترکیب  $\text{Li}_2\text{SO}_4$  و برخلاف اغلب نمک‌ها، با افزایش دما، میزان انحلال‌پذیری کاهش می‌یابد.

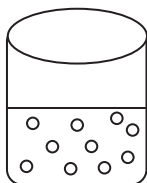
۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۳۸- با فرض اینکه غلظت مولار و درصد جرمی محلول نشان داده شده در شکل زیر به ترتیب برابر  $5/10$  مولار و  $2$  درصد باشد، هر ذره حل‌شونده در شکل معادل ..... مول و جرم مولی حل‌شونده برابر ..... گرم بر مول است. (چگالی محلول را یک گرم بر میلی‌لیتر در نظر بگیرید). (گزینه‌ها را به ترتیب از راست به چپ بخوانید.)



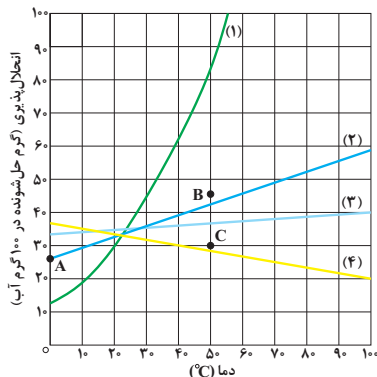
$40 \cdot 10^{-2}$  (۲)

$80 \cdot 10^{-2}$  (۱)

$40 \cdot 10^{-3}$  (۴)

$80 \cdot 10^{-3}$  (۳)

۳۹- با توجه به نمودار روبه‌رو که تغییرات انحلال‌پذیری نسبت به دما را برای نمک‌های  $\text{KCl}$ ،  $\text{Li}_2\text{SO}_4$ ،  $\text{KNO}_3$  و  $\text{NaCl}$  نمایش می‌دهد، کدام گزینه نادرست است؟



- (۱) نمودار (۳) مربوط به تغییرات انحلال‌پذیری نسبت به دمای سدیم کلرید است که در میان این نمک‌ها، انحلال‌پذیری آن کم‌تر به دما وابسته است.
- (۲) نقطه C نسبت به تمام منحنی‌های انحلال‌پذیری در دمای  $50^\circ\text{C}$  به‌جز منحنی انحلال‌پذیری لیتیم سولفات نشان‌دهنده یک محلول سیر نشده است.
- (۳) اگر  $80$  گرم محلول سیر شده پتاسیم نیترات در دمای  $40^\circ\text{C}$  را تا دمای  $20^\circ\text{C}$  سرد کنیم،  $10$  گرم رسوب تولید می‌شود.

(۴) نقطه A روی نمودار انحلال‌پذیری KCl قرار دارد و نشان‌دهنده عرض از مبدأ در معادله انحلال‌پذیری این نمک است.

۴۰- کدام گزینه، نادرست است؟

- (۱) در دمای ثابت، اگر در فشار ۳ اتمسفر انحلال پذیری گاز NO برابر ۰/۰۲ گرم در ۱۰۰ گرم آب باشد، در فشار ۹ اتمسفر انحلال پذیری آن برابر ۰/۰۶ گرم در ۱۰۰ گرم آب خواهد بود.
- (۲) در دما و فشار یکسان، انحلال پذیری گاز NO به دلیل قطبی بودن نسبت به گاز CO<sub>۲</sub> در آب بیش تر است.
- (۳) در روش اسمز معکوس، آب را با ایجاد فشار از محیط غلیظ وارد محیط رقیق می کنند.
- (۴) در تصفیه آب به روش های اسمز معکوس و صافی کربن نسبت به روش تقطیر، آلاینده کمتری در آب تصفیه شده باقی می ماند.

۴۱- کدام گزینه نادرست است؟ ( $H = 1, C = 12 : g \cdot mol^{-1}$ )

- (۱) درصد فراوانی ایزوتوپی از لیتیم که در آن  $N = Z$  باشد، از ایزوتوپ دیگر آن کم تر است.
- (۲) نور مرئی تنها بخش کوچکی از گستره پرتوهای الکترومغناطیسی است و طول موج نور بنفش از نور سبز کم تر است.
- (۳) با تعریف amu شیمی دانها موفق شدند جرم اتمی دیگر عنصرها و همچنین جرم الکترون، پروتون و نوترون را اندازه گیری کنند.
- (۴) شمار اتم های هیدروژن در ۰/۸ مول آب با شمار اتم های هیدروژن در ۳/۲ گرم متان، یکسان است.

۴۲- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- (آ) ایزوتوپ های یک عنصر در آرایش الکترونی و خواص شیمیایی مشابه و در خواص فیزیکی وابسته به جرم متفاوت هستند.
- (ب) اگر اختلاف شمار نوترون ها و الکترون ها در یون  $A^{x+}$  برابر ۱۷ باشد، x الزاماً برابر (۳+) است.
- (پ) مجموع عدد جرمی ایزوتوپ های طبیعی و پایدار هیدروژن برابر مجموع عدد اتمی ایزوتوپ های طبیعی هیدروژن است.
- (ت) تکنسیم نخستین عنصر ساخته شده در واکنشگاه هسته ای و شناخته شده ترین فلز پرتوزاست که در تصویربرداری پزشکی کاربرد ویژه ای دارد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۴۳- بیشترین و کمترین اعداد حاصل از موارد (آ) تا (ت) به ترتیب از راست به چپ، کدام است؟

( $Ca = 40, O = 16, H = 1, C = 12, K = 39, N = 14 : g \cdot mol^{-1}$ )

(آ) مقدار ۲۲۰ گرم گاز کربن دی اکسید بر حسب مول

(ب) جرم مقدار آبی که شامل  $15/05 \times 10^{23}$  اتم سازنده مولکول آب بر حسب گرم

(پ) جرم ۰/۱ مول کلسیم کربنات بر حسب گرم

(ت) مقدار ۵۰/۵ گرم پتاسیم نیترات بر حسب مول

(۱) ۱۵-۵ (۲) ۱۵-۵/۰ (۳) ۱۰-۵ (۴) ۱۰-۵/۰

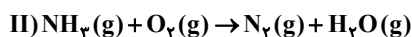
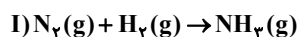
۴۴- در کدام ردیف جدول زیر، تمام داده های مربوط به ترکیب داده شده درست است؟ ( $Li$ ,  $Cu$ )

ردیف	نام ترکیب	فرمول شیمیایی	رنگ شعله	شمار آنیون / شمار کاتیون	شماره گروه کاتیون	شمار الکترون یا I = ۰ در کاتیون
۱	مس (II) نیترات	$Cu(NO_3)_2$	سبز	۲ / ۱	۱۱	۶
۲	لیتیم سولفات	$Li_2SO_4$	سرخ	۱ / ۲	۱	۳
۳	مس (II) سولفات	$CuSO_4$	سبز	۲ / ۱	۱۱	۷
۴	لیتیم نیترات	$LiNO_3$	سبز	۱ / ۱	۱	۳

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۴۵- کدام گزینه درست است؟

- (۱) در تقطیر جزء به جزء هوای مایع، در دمای  $8^{\circ}\text{C}$ ، گونه‌های  $\text{O}_2$ ،  $\text{N}_2$  و  $\text{CO}_2$  در حالت گازی قرار دارند.
- (۲) مهم‌ترین کاربرد گاز نجیبی که بیش‌ترین فراوانی را در هواکره دارد، خنک کردن قطعات الکترونیکی در دستگاه‌های تصویربرداری مانند MRI است.
- (۳) تهیه سبک‌ترین گاز نجیب، به‌روش تقطیر جزء به جزء گاز طبیعی، مقرون به صرفه‌تر از روش تقطیر جزء به جزء هوای مایع است.
- (۴) اگر در فراورده‌های حاصل از یک واکنش سوختن، گاز  $\text{SO}_2$  وجود داشته باشد، بدین معنی است که گاز  $\text{O}_2$  کافی برای سوختن موجود بوده است.
- ۴۶- مخلوطی از گازهای نیتروژن و هیدروژن به حجم  $26/88$  لیتر طبق واکنش (I)، در شرایط بهینه به‌طور کامل با هم واکنش داده، به‌طوری که چیزی از آن‌ها باقی نمی‌ماند. در این صورت به‌ترتیب از راست به چپ، چند گرم آمونیاک تولید می‌شود و این مقدار آمونیاک با چه تعداد اتم اکسیژن در واکنش (II) مصرف خواهد شد؟ (واکنش‌ها موازنه شوند.  $(\text{N} = 14, \text{H} = 1; \text{g. mol}^{-1})$ )



$$2/709 \times 10^{23}, 10/2 (2)$$

$$5/418 \times 10^{23}, 13/6 (1)$$

$$5/418 \times 10^{23}, 10/2 (4)$$

$$2/709 \times 10^{23}, 13/6 (3)$$

۴۷- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- در صورت سرد کردن مخلوطی از سه گاز موجود در فرایند هابر به اندازه کافی، ابتدا  $\text{NH}_3$ ، سپس  $\text{N}_2$  و در انتها  $\text{H}_2$  مایع می‌شود.
- بخش عمده‌ای از پرتوهای خورشیدی به وسیله هواکره جذب می‌شود.
- فلز آلومینیم در طبیعت به شکل بوکسیت ( $\text{Al}_2\text{O}_3$  خالص) یافت می‌شود.
- زدن جرقه یا قراردادن کاتالیزگر در مخلوطی از  $\text{H}_2$  و  $\text{N}_2$ ، منجر به تولید آمونیاک به صورت انفجاری می‌شود.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۴۸- اگر .....

- (۱) به محلول سیر شده‌ای X گرم حل‌شونده اضافه شود، مقداری بیش از X گرم رسوب می‌کند.
- (۲) محلول باریم نیترات را به محلول سدیم کلرید بیفزاییم، رسوبی سفیدرنگ تولید می‌شود.
- (۳) مقداری از آب یک محلول ۱/۰ مولار NaCl را تبخیر کنیم، چگالی و غلظت محلول افزایش می‌یابد.
- (۴) به محلول اتانول در آب گرما دهیم، غلظت محلول پس از انجام عمل تبخیر، بیش‌تر می‌شود.

۴۹- چند مورد از عبارات‌های زیر، نادرست است؟

- آب به دلیل داشتن جرم مولی بیش‌تر نسبت به هیدروژن سولفید، نقطه جوش بالاتری دارد.
- مقایسه نقطه جوش ترکیبات هیدروژن‌دار گروه‌های ۱۵ و ۱۷ جدول تناوبی به‌صورت « $\text{HF} > \text{NH}_3 > \text{PH}_3 > \text{HCl}$ » است.
- شمار پیوند یگانه در ساختار استون و اتانول برابر است.
- مخلوط‌هایی که از گونه‌هایی با حالت فیزیکی یکسانی تشکیل می‌شوند، محلول هستند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۵۰- انحلال‌پذیری (S) سدیم نیترات در دماهای گوناگون ( $\theta$ ) مطابق جدول زیر داده شده است. به‌ترتیب از راست به چپ مقدار X کدام است و اگر محلولسیر شده‌ای از سدیم نیترات در دمای  $30^{\circ}\text{C}$  تا دمای  $10^{\circ}\text{C}$  سرد کنیم، میزان کاهش درصد جرمی  $\text{NaNO}_3$  در محلول به تقریب کدام است؟

$\theta (^{\circ}\text{C})$	۰	۱۰	۲۰	۳۰
$S(\frac{\text{g NaNO}_3}{100\text{g H}_2\text{O}})$	۷۲	۸۰	۸۸	x

۴/۵ , ۹۸ (۴)

۹ , ۹۶ (۳)

۹ , ۹۸ (۲)

۴/۵ , ۹۶ (۱)

ریاضی (۱)

۱۵ دقیقه

ریاضی (۱)  
کل کتاب

## هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال

لطفاً قبل از شروع پاسخ‌گویی به سؤال‌های درس ریاضی (۱)، هدف‌گذاری چند از ۱۰ خود را بنویسید:

از هر ۱۰ سؤال به چند سؤال می‌توانید پاسخ صحیح بدهید؟

عملکرد شما در آزمون قبل چند از ۱۰ بوده است؟

هدف‌گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

چند از ۱۰ آزمون قبل	هدف‌گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز

۵۱- اگر مجموعه مرجع دارای ۵۰ عضو باشد و داشته باشیم:  $\begin{cases} n(A' \cap B') = n(A \cup B) - 40 \\ n(B \cap A') = 40 - n(A \cap B) \end{cases}$  آنگاه چند درصد کل اعضای  $A \cap B$  هستند؟

۱۲ درصد (۴)

۱۴ درصد (۳)

۱۰ درصد (۲)

۲۰ درصد (۱)

۵۲- در دنباله با جمله عمومی  $a_n$  که  $a_1 = m$  و  $a_{n+1} = 3a_n + 8$  است، حاصل  $\frac{a_{21} - a_{19}}{a_{18} + 4}$  کدام است؟

۲۶ (۴)

۲۵ (۳)

۲۴ (۲)

۲۳ (۱)

۵۳- اگر  $\sin \alpha \cdot \cos \alpha < 0$  و  $\cos \alpha \cdot \cot \alpha - \frac{1}{\sin \alpha} > 0$  باشد، انتهای کمان  $\alpha$  در کدام ناحیه محوره‌های مختصات واقع است؟

چهارم (۴)

سوم (۳)

دوم (۲)

اول (۱)

۵۴- مجموعه جواب نامعادله  $\frac{ax^2 + bx}{x^2 - 2x + 3} > -2$  به صورت  $(-\infty, \frac{2}{3}) \cup (\frac{9}{5}, +\infty)$  است. مقدار  $a$  کدام است؟

-۷ (۴)

-۳ (۳)

۷ (۲)

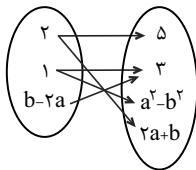
۳ (۱)

۵۵- اگر  $a = \sqrt{3} + 2$  و  $b = 7 - 4\sqrt{3}$  باشد، حاصل  $\frac{a^6 b^2 + a^4 b^3}{a + \sqrt{b}}$  کدام است؟

۴ (۴)

 $\frac{7}{2}$  (۳) $\frac{7}{4}$  (۲) $2\sqrt{3}$  (۱)

۵۶- اگر نمودار پیکانی زیر نمایش یک تابع باشد،  $a + b$  کدام می‌تواند باشد؟



$$\frac{1}{3} \quad (۲)$$

$$\frac{5}{2} \quad (۱)$$

$$\frac{2}{3} \quad (۴)$$

$$۲ \quad (۳)$$

۵۷- مساحت ناحیه محدود به نمودارهای دو تابع  $y = |x|$  و  $y = 5 - |x - 1|$  کدام است؟

$$۱۲ \quad (۴)$$

$$۱۰ \quad (۳)$$

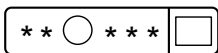
$$۹ \quad (۲)$$

$$۸ \quad (۱)$$

۵۸- یک کارخانه برای هر قطعه تولیدی خود یک شماره شناسه به صورت زیر می‌زند، به طوری که هر ستاره بیانگر یک رقم غیر صفر، مربع بیانگر یک عدد دو

رقمی با ارقام یکسان و دایره بیانگر یکی از حروف مجموعه  $\{ ی، ه، و، ن، م، ل، ق، ط، ص، س، د، ج، ب، الف \}$  است. در این کارخانه

چند قطعه می‌توان تولید کرد که شماره شناسه آن با رقم زوج شروع شود؟



$$۱۴ \times ۹^5 \quad (۴)$$

$$۵۶ \times ۹^6 \quad (۳)$$

$$۱۴ \times ۹^6 \quad (۲)$$

$$۵۶ \times ۹^5 \quad (۱)$$

۵۹- ۷ نفر که دوتای آن‌ها  $a$  و  $b$  هستند، کنار هم در صف می‌ایستند. با کدام احتمال  $a$  و  $b$  در کنار هم یا فقط یک نفر بین آن‌ها است یا  $a$  و  $b$  در

اول و آخر صف هستند؟

$$\frac{4}{7} \quad (۴)$$

$$\frac{3}{7} \quad (۳)$$

$$\frac{2}{7} \quad (۲)$$

$$\frac{1}{7} \quad (۱)$$

۶۰- یک نقاش قوطی‌هایی از ۴ رنگ مختلف سبز، قرمز، آبی و نارنجی در اختیار دارد. او با ترکیب دو، سه یا چهار قوطی متمایز می‌تواند دقیقاً

یک رنگ جدید به وجود آورد. او از حاصل ترکیب‌های خود مجموعاً چند رنگ مختلف می‌تواند تولید کند؟

$$۲۸ \quad (۴)$$

$$۱۶ \quad (۳)$$

$$۱۱ \quad (۲)$$

$$۱۰ \quad (۱)$$



## دفترچه پاسخ آزمون

۱۴ مهر ۱۴۰۲

یازدهم تجربی

### طراحان

زیت	علی وصالی محمود، وحید زارع، پژمان یعقوبی، رضا نظری، حسنعلی ساقی، حمیدرضا فیض آبادی، محمد مهدی روزبهانی، علی کوچکی، هادی وصالی، رضا نوری، حامد حسین پور، پوریا خاندان، علیرضا عابدی، اشکان خرمی، حمید صادقی مقدم، دانیال نوروزی، پیام هاشم زاده
فیزیک	مصطفی وانقی، مجتبی نکونیان، سیدعلی حیدری، مهدی کیوانلو، امید خالدی، محمود منصور، مصطفی کیانی، مرتضی میرزایی
شیمی	روح اله علیزاده، محمدرضا زهرهوند، جهان شاهی بیگباغی، فرزین بوستانی، امیرعلی برخورداربون، کامران جعفری، رسول عابدینی زواره، حسن رحمتی کوکنده، محمد عظیمیان زواره، فرزاد رضایی، مرتضی رضائی زاده، علیرضا شیخ الاسلامی، احمدرضا جستانی پور، جواد سوری لکی
ریاضی	محمدحسن سلامی، مهرداد کیوان، علی آزاد، مهدی براتی، نیما کدیوریان، عباس اسدی، سروش موثینی، بهرام حلاج

### گزینشگران، مسئولین درس و ویراستاران

نام درس	گزینشگر	مسئول درس	گروه ویراستاری	گروه مستندسازی
زیت	امیر فرید عظیمی	امیر فرید عظیمی	فراز حضرتی پور	علی سبحانی
فیزیک	فائز هسادات شریفی	محمدرضا رحمتی	----	حسام نادری
شیمی	ایمان حسین نژاد	ایمان حسین نژاد	امیررضا حکمت نیا	امیر حسین مرتضوی
ریاضی	فائز هسادات شریفی	محمد بحیرایی	----	سمیه اسکندری

### گروه فنی و تولید

مدیر گروه	امیررضا پاشاپوریگانه
مسئول دفترچه	فائز هسادات شریفی
مستندسازی و مطابقت با مصوبات	مدیر گروه: محیا اصغری مسئول دفترچه: سمیه اسکندری
حروف نگاری و صفحه آرایی	زلیخا آزمند
ناظر چاپ	حمید محمدی

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلم چی (وقف عام)

**زیست‌شناسی (۱)**

**۱- گزینه «۴»**

(علی وصالی مامور)  
پزشکان در پزشکی شخصی برای تشخیص و درمان بیماری‌ها علاوه بر مشاهده حال بیمار، با بررسی اطلاعاتی که روی ژن‌های هر فرد وجود دارد، روش‌های درمانی و دارویی هر فرد را طراحی می‌کنند. بررسی سایر گزینه‌ها:  
گزینه «۱»: افزایش کربن دی‌اکسید جو، باعث گرمایش زمین می‌شود. ضمن سوختن گازوئیل زیستی، این گاز تولید می‌شود.  
گزینه «۲»: اگر چه سوخت‌های فسیلی نیز منشأ زیستی دارند و از تجزیه پیکر جانداران به‌وجود آمده‌اند اما سوخت‌های زیستی به سوخت‌هایی می‌گویند که از جانداران امروزی به‌دست می‌آید.  
گزینه «۳»: ارتباط بین اجزا همانند خود اجزا در بررسی یک جاندار اهمیت دارد.  
(رنجری زنده) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۳، ۵ و ۶)

**۲- گزینه «۳»**

(کوارش و جذب موار) (زیست‌شناسی، صفحه ۲۳)  
موارد اول و دوم به ترتیب در مورد آنزیم آمیلاز و آنزیم لیزوزیم صحیح است.  
توضیح مورد سوم: موسین جزء گلیکوپروتئین‌های بزاق است اما جزء آنزیم‌های بزاق محسوب نمی‌شود.  
(کوارش و جذب موار) (زیست‌شناسی، صفحه ۲۰)

**۳- گزینه «۱»**

(پژمان یعقوبی)  
گلوکز و آمینواسیدهای سیاهرگ باب کبیدی از سیاهرگ فوق کبیدی بیشتر است زیرا در شبکه‌های مویرگی کبید، مواد مغذی جذب شده و از آن‌ها گلیکوژن و پروتئین ساخته می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:  
گزینه «۲»: در بیماری سلیاک ریزیزها و حتی پرزها از بین می‌روند ولی چین‌های حلقوی باقی می‌مانند.  
گزینه «۳»: در تشکیل پرزهای روده برخلاف چین‌های حلقوی، تنها لایه مخاط دیواره لوله گوارش نقش دارد. دقت کنید بافت پیوندی سست مشاهده شده در پرز، متعلق به لایه مخاط است.  
گزینه «۴»: در مخاط لوله گوارش، یاخته‌های ترشحی برون‌ریز و نیز یاخته‌های پوششی جذب‌کننده مواد قرار دارند که هر دو جزء بافت پوششی هستند. در زیر بافت پوششی غشای پایه قرار دارد که در آن شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی وجود دارد.  
(کوارش و جذب موار) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۱۵ و ۲۵ تا ۲۷)

**۴- گزینه «۴»**

(رضا نظری)  
در پارامسی، مواد گوارش یافته از واکوئول گوارشی خارج شده و مواد گوارش نیافته در واکوئول دفعی باقی می‌ماند و در ادامه از راه منفذ دفعی از یاخته خارج می‌شوند. در جاندارانی که دارای حفره گوارشی هستند، ابتدا گوارش برون‌یاخته‌ای انجام می‌شود و سپس به دنبال درون‌بری، گوارش درون‌یاخته‌ای اتفاق می‌افتد. بررسی سایر گزینه‌ها:  
گزینه «۱»: پارامسی دارای حفره دهانی است نه دهان!  
گزینه «۲»: هر یاخته حفره گوارشی هیدر دارای زائده تازک، نیست.  
گزینه «۳»: تنها گروهی از یاخته‌های حفره گوارشی می‌توانند به ترشح آنزیم بپردازند.  
(کوارش و جذب موار) (زیست‌شناسی، صفحه ۳۰)

**۵- گزینه «۳»**

(علیرضا زمانی)  
آنزیم اصلی گوارش دهنده لیبیداها همان لیپاز پانکراسی است. دقت کنید ترشح آنزیم‌های پانکراس تحت‌تأثیر هورمون گاسترین مترشح‌ه از معده (بخش کیسه‌ای‌شکل لوله گوارش) قرار ندارد. بررسی سایر گزینه‌ها:  
گزینه «۱»: آنزیم‌های پروتئاز معده در آغاز گوارش پروتئین‌ها نقش دارند. آنزیم‌های معده در محیط اسیدی و آنزیم‌های پانکراس در محیط قلیایی فعالیت دارند.  
گزینه «۲»: آنزیم آمیلاز هیدرولیزکننده نشاسته در بزاق است. بزاق همانند شیره پانکراس دارای بیکرنات می‌باشد.  
گزینه «۴»: طول‌ترین بخش لوله گوارشی، روده باریک است آنزیم‌های لیپاز در ایجاد اسیدهای چرب و آنزیم‌های پروتئاز در ایجاد آمینواسیدها نقش دارند. هردوی این مولکول‌ها دارای بنیان اسیدی‌اند.

(کوارش و جذب موار) (زیست‌شناسی، صفحه ۲۳)

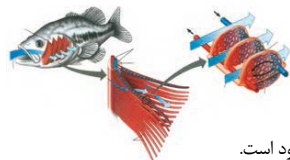
**۶- گزینه «۲»**

(سمیررضا فیض آباری)  
بررسی سایر گزینه‌ها:  
گزینه «۱»: در دیواره نایژه‌ها غضروف‌های C شکل مشاهده نمی‌شود.  
گزینه «۳»: دهانه غضروف‌های نای به سمت مری قرار دارد و این دهانه به علت نداشتن غضروف حرکت لقمه‌های بزرگ غذا را آسان می‌کند.  
گزینه «۴»: عامل بازماندن نای، حلقه‌های غضروفی دیواره آن می‌باشد.  
(ترکیبی) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۲۰، ۳۶ و ۳۷)

**۷- گزینه «۲»**

(مهم‌مهمی روزبهان)  
با توجه به شکل، ضخامت رشته‌های آبششی در محل اتصال با کمان نسبت به انتهای رشته بیشتر است، در نتیجه اندازه تیغه‌های آبششی این قسمت بزرگتر است. بررسی سایر گزینه‌ها:  
گزینه «۱»: در هر تیغه آبششی یک شبکه مویرگی داریم پس تعداد آنها با همدیگر مساوی است.  
گزینه «۳»: با توجه به شکل، جهت حرکت آب در اطراف تیغه‌های آبششی بر جهت حرکت خون درون رگ واردکننده خون تیره آن به مویرگ‌ها عمود است.  
گزینه «۴»: آب می‌تواند از بین رشته‌ها عبور کند. رشته‌های آبششی در محل اتصال خود به کمان فاصله کمتری نسبت به همدیگر دارند.

(تادرات کازی) (زیست‌شناسی، صفحه ۳۶)







## ۸- گزینه «۴»

(علی کوپکی)

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در تنظیم عصبی دستگاه گوارش، شبکه‌های یاخته‌های عصبی از مری تا مخرج در تحرک و ترشح نقش دارد.

گزینه «۲»: در تنظیم هورمونی دستگاه گوارش، سکرترین با اثر بر لوزالمعده ترشح بی‌کربنات را افزایش می‌دهد (برخلاف گالستین که هم ترشح اسید و هم ترشح آنزیم را تحریک می‌کند)

گزینه «۳»: در تنظیم مدت زمان دم، پل مغزی با تأثیر بر مرکز عصبی پایین‌تر از خود (بصل النخاع)، دم را خاتمه می‌دهد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی، ا. صفه‌های ۲۷، ۲۸ و ۳۴)

## ۹- گزینه «۴»

(ممیرضا فیض آباری)

گره دوم در عقب درجه ۳ لختی واقع شده است که همانند درجه‌های سینی، از ۳ قطعه ساخته شده است.

تشریح گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: بعضی یاخته‌های ماهیچه قلبی، این ویژگی را دارند، نه همه یاخته‌ها.

گزینه «۲»: لنف ابتدا به سیاهرگ‌های زیر ترقوه‌ای چپ و راست می‌ریزد سپس وارد بزرگ سیاهرگ زیرین می‌گردد (نه به‌طور مستقیم).

گزینه «۳»: دسته تار قطور میان دو بطن، در نزدیکی درجه‌های دهلیزی بطنی به دو انشعاب اصلی تقسیم می‌گردد نه در نوک بطن.

(گرددش موافق در برن) (زیست‌شناسی، ا. صفه‌های ۳۹، ۵۲ و ۶۰)

## ۱۰- گزینه «۳»

(هاری وهالی)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: دیواره بطن سمت چپ ضخیم‌تر است. به دهلیز چپ چهار سیاهرگ ششی و به دهلیز راست دو سیاهرگ بزرگ و یک سیاهرگ اکلیل (کرونی) وارد می‌شود.

گزینه «۲»: رشته‌های کلاژنی همواره به صورت موازی نیستند و در جهت‌های مختلف‌اند.

گزینه «۳»: منظور بافت پیوندی رشته‌ای (متراکم) است.

گزینه «۴»: درجه‌های قلبی بافت ماهیچه‌ای ندارند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی، ا. صفه‌های ۴۸، ۴۹ و ۵۱)

## ۱۱- گزینه «۴»

(مهمرمهری روزبهانی)

همه موارد صحیح‌اند.

بررسی همه موارد:

مورد «الف»: در انسان بطن راست خون تیره را وارد سرخرگ ششی می‌کند. قورباغه خون مخلوط شده تیره و روشن را از قلب خارج می‌کند.

خون این بطن قورباغه دارای اکسیژن کمتری نسبت به دهلیز چپ است.

مورد «ب»: در ملخ همانند انسان جهت خروج مایع حاوی مواد مغذی (همولنف - خون) از قلب گروهی از درجه‌های ابتدای رگ‌ها باز می‌شوند.

مورد «ج»: منظور این مورد، ماهی است. در انسان همانند ماهی دیواره بطن از دهلیز ضخیم‌تر است (بطن پایین‌تر از دهلیز قرار دارد).

مورد «د»: منظور این مورد، کرم خاکی است. در رگ‌های خونی انسان مثل کرم خاکی درجه‌هایی یافت می‌شود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی، ا. صفه‌های ۳۱، ۳۴، ۴۸، ۴۹، ۶۵ تا ۶۷)

## ۱۲- گزینه «۱»

(رضا نوری)

ضخیم‌ترین بخش لوله بخشی از هنله نزولی است. مواد در این بخش همانند لوله جمع‌کننده به سمت پایین نزول می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: منظور بخش نزولی هنله است که با لوله پیچ‌خورده نزدیک فاصله کمتری دارد. این بخش در نزدیک کردن محتویات خود به لگنچه نقش دارد (هم‌جهت با لوله جمع‌کننده).

گزینه «۳»: منظور بخش صعودی است. در بخش سرخرگی شبکه مویرگی اطراف این بخش مواد به سمت پایین حرکت می‌کنند.

گزینه «۴»: لوله پیچ‌خورده نزدیک دارای پیچ‌خوردگی بیشتری است. منظور بخش صعودی است که بخش نازک کوتاه‌تری دارد.

(تنظیم اسمزی و دفع موافق) (زیست‌شناسی، ا. صفه ۷۲)

## ۱۳- گزینه «۳»

(حامد حسین پور)

تنها مورد «ج» نادرست است.

بررسی همه موارد:

مورد «الف»: کوسه ماهی به کمک غدد راست روده‌ای نمک سدیم کلرید را وارد روده می‌کند. و ملخ به کمک لوله‌های مالپیگی مواد دفعی و یون‌ها را وارد روده می‌کند.

مورد «ب»: مواد دفعی نیتروژن‌دار سخت‌پوست از طریق انتشار دفع می‌شود. کربن دی‌اکسید در انسان نیز چنین است.

مورد «ج»: این برای ماهیان آب شور، نادرست است.

مورد «د»: برای ماهی آب شیرین که درست است. در انسان نیز باز و بسته شدن دهان در ورود هوا و ایجاد خون روشن موثر است.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی، ا. صفه‌های ۳۴، ۳۸، ۷۶ و ۷۷)

## ۱۴- گزینه «۳»

(پوریا قاندار)

بازجذب و ترشح در تنظیم pH خون نقش مهمی دارند. این دو فرایند توسط یاخته‌های پوششی صورت می‌گیرد که محتویات غشای پایه را ترشح می‌کند (گلیکوپروتئین و پروتئین دارند)

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: این گزینه برای تراوش صدق نمی‌کند، زیرا تراوش همواره به صورت غیرفعال اتفاق می‌افتد.



مورد چهارم: در گیاهان علفی، یاخته‌های بافت آوندی از تقسیم مریستم‌های نخستین در ساقه و ریشه تولید می‌شود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۸۹، ۹۰، ۱۰۶ و ۱۰۷)

### ۱۸- گزینه «۲»

(دانش‌آزمایان نوری)

گیاه آبی از آرولا، گیاهی علفی است و ساقه چوبی ندارد.

(جزب و انتقال مواد در گیاهان) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۱۰۲ تا ۱۰۴)

### ۱۹- گزینه «۳»

(رضا نوری)

گوجه‌فرنگی نوعی گیاه دولپه‌ای است.

بررسی همه موارد:

مورد «الف»: در ریشه امکان تبدیل نیترات به آمونیوم هست. با توجه به شکل ریشه دارای تارکشنده بلندتری نزدیک سطح خاک است. ضمناً ریشه پوستک ندارد. (نادرست).  
مورد «ب»: ساقه می‌تواند در گیاهان چوبی دارای عدسک باشد. اندام مکنده گل جالبی در مجاورت ریشه قرار می‌گیرد. (نادرست).

مورد «ج»: ریشه گیاه نخود در مجاورت ریزوبیوم است. ریشه گیاهان دولپه‌ای دارای آرایش ستاره‌ای آوندهای چوبی در مرکز خود است. (درست).  
فشار ریشه‌ای در حرکت مواد درون این آوندها موثر است.

مورد «د»: منظور ساقه است. یاخته‌های نزدیک روپوست ساقه اندازه کوچک‌تری دارند (نادرست).  
(ترکیبی) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۹۱، ۹۳، ۹۹ تا ۱۰۳ و ۱۰۴)

### ۲۰- گزینه «۳»

(پیام هاشم‌زاده)

عوامل محیطی و عوامل درونی گیاه باز و بسته شدن روزنه‌ها را تنظیم می‌کنند. مثلاً نور با تحریک انباشت ساکارز و یون‌های  $Cl^-$  و  $K^+$  یاخته نگهبان در فشار اسمزی درون این یاخته‌ها را افزایش می‌دهد و آب از یاخته‌های مجاور به یاخته‌های نگهبان روزه وارد می‌شود.  
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: تعریق از طریق روزنه‌های آبی (روزنه‌های همیشه باز) صورت می‌پذیرد.  
گزینه «۲»: آرایش شعاعی رشته‌های سلولزی، به یاخته‌های نگهبان روزه امکان گسترش طولی برخلاف گسترش عرضی را می‌دهد.

گزینه «۳»: در ریشه بعضی از گیاهان، نوار کاسپاری علاوه بر دیواره‌های جانبی درون پوست، دیواره پستی را نیز می‌پوشاند و انتقال مواد از این یاخته‌ها را مهار می‌کند. در این گیاهان، بعضی از یاخته‌های درون پوستی ویژه، به نام یاخته معبر هست که فاقد نوار کاسپاری در اطراف خود هستند و انتقال مواد به استوانه آوندی از طریق این یاخته‌ها انجام می‌شود.

(جزب و انتقال مواد در گیاهان) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۱۰۶ تا ۱۰۹)

گزینه «۲»: این گزینه برای تراوش صادق نیست. تراوش در بخش کپسول بومون صورت می‌گیرد (پودوسیت دارای زوائد کوتاه و زیاد است)

گزینه «۳»: این گزینه برای ترشح که از یاخته‌های نفرون (نه مویرگ اطراف!) رخ می‌دهد درست نیست.  
(ترکیبی) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۷۳، ۷۴ و ۷۵)

### ۱۵- گزینه «۴»

(علیرضا عابدی)

کامبیوم آوندساز در میان سامانه بافت آوندی تشکیل می‌شود و چوب پسین را به سمت درون و آبکش پسین را به سمت بیرون تولید می‌کند. مقدار بافت آوند چوبی‌ای که این مریستم می‌سازد به مراتب بیشتر از بافت آوند آبکشی است. پس بیشتر یاخته‌های حاصل از فعالیت این مریستم، یاخته‌های آوند چوبی هستند که همان‌طور که در شکل صفحه ۹۴ زیست‌شناسی دهم مشهود است، به‌صورت حلقه‌های متحدالمرکز ضخیم سازمان یافته‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: یاخته‌های آوند آبکش هم در جابه‌جایی آب مؤثر هستند. پس این عبارت درباره هر دو نوع آوند صادق است.

گزینه «۲»: یاخته‌های آوند چوبی مرده‌اند و اصلاً نیاز به اکسیژن ندارند.

گزینه «۳»: در دیواره این یاخته‌ها لیگنین (ماده چوب) رسوب می‌کند نه چوب‌پنبه.  
(ترکیبی) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۸۹، ۹۳، ۹۴ و ۱۱۱)

### ۱۶- گزینه «۳»

(اشکان فرمی)

گزینه ۳ برخلاف سایر موارد درست است.

شکل یاخته‌های اسکلرنیدی مشابه پارانشیم و فیبرها مشابه کلانشیم هستند.  
اسکلرنید دارای لان ستاره‌ای است. پارانشیم برخلاف اسکلرنید می‌تواند طی آسیب به گیاه تقسیم شود.  
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: اسکلرانشیم در ایجاد استحکام برخلاف انعطاف‌پذیری نقش دارد.

گزینه «۲»: خلعت دیواره کلانشیم نیز نسبت به پارانشیم (فتوسنتزکننده سالمه زمینه‌ای) بیشتر است.  
گزینه «۴»: منظور لان است که در پارانشیم همانند اسکلرنید دیده می‌شود.

(از یافته تاکیه) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۸۰، ۸۱، ۸۷ و ۸۸)

### ۱۷- گزینه «۳»

(ممد صارقی مقرر)

موارد اول، دوم و چهارم درست هستند. شکل سؤال مربوط به عناصر آوندی است.  
بررسی موارد:

مورد اول: توجه داشته باشید لایه ریشه‌زا (نه عناصر آوندی) در تماس مستقیم با درون پوست قرار دارد.

مورد دوم: دیواره عرضی در عناصر آوندی برخلاف تراکندها از بین رفته است و لوله‌ای پیوسته تشکیل شده است.

مورد سوم: چون عنصر آوندی، یاخته‌های مرده است، فاقد غشای سیتوپلاسمی (غشایی با تراوایی نسبی) است.



فیزیک (۱)

۲۱- گزینه «۲»

(مشقی واقعی)

حالت اول: حجم گلوله را می توان محاسبه نمود:

$$m = \rho \Delta V \Rightarrow 60 = 8 \times \Delta V \Rightarrow \Delta V = 7.5 \text{ cm}^3$$

حالت دوم: نخست چگالی مخلوط را به دست می آوریم: (M جرم کل مخلوط است.)

$$\rho' = \frac{m_A + m_B}{V_A + V_B} = \frac{\frac{m_A}{\rho_A} + \frac{m_B}{\rho_B}}{\frac{m_A}{\rho_A} + \frac{m_B}{\rho_B}} = \frac{0.4M + 0.6M}{\frac{0.4M}{8} + \frac{0.6M}{15}}$$

$$\Rightarrow \rho' = \frac{M}{0.05M + 0.04M} = \frac{M}{0.09M}$$

$$\Rightarrow \rho' = \frac{100 \text{ g}}{9 \text{ cm}^3}$$

حال می توان جرم مایع جابه جا شده را محاسبه نمود:

$$m' = \rho' \Delta V = \frac{100}{9} \times 7.5 \Rightarrow m' = \frac{250}{3} \text{ (g)}$$

(فیزیک و اندازه گیری) (فیزیک، صفحه های ۱۶ تا ۱۸)

۲۲- گزینه «۴»

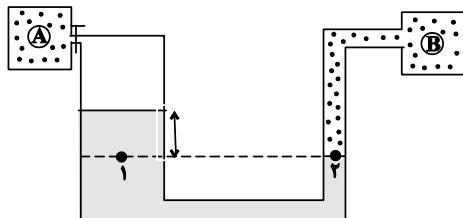
(مشقی کلوئان)

ابتدا فشار ستون مایع را بر حسب سانتی متر جیوه به دست می آوریم:

$$\rho_{\text{مایع}} h_{\text{مایع}} = \rho_{\text{جیوه}} h_{\text{جیوه}} \rightarrow 6/8 \times 40 = 13/6 h_{\text{جیوه}}$$

$$\rightarrow h_{\text{جیوه}} = 20 \text{ cm}$$

با توجه به برابری فشار در نقاط هم تراز یک مایع ساکن داریم:



$$\begin{cases} P_1 = P_2 = 20 \text{ cm Hg} \\ P_B = P_2 \end{cases} \Rightarrow P_B = 20 \text{ cm Hg}$$

با باز کردن شیر مخزن A و با توجه به اینکه فشار گاز مخزن A از فشار گاز

مخزن B بیشتر است، می توان گفت که مایع شاخه سمت چپ پایین آمده و

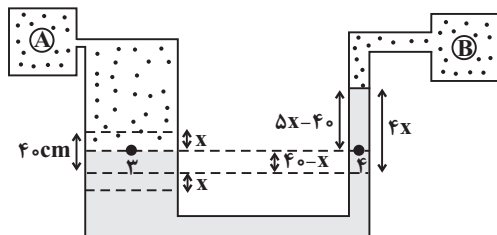
مایع شاخه سمت راست، بالاتر از سطح مایع شاخه سمت چپ قرار می گیرد.

با توجه به اینکه حجم مایع جابه جا شده در دو طرف لوله با هم برابر است،

می توان گفت که ارتفاع مایع پایین آمده در شاخه سمت چپ (X)،  $\frac{1}{4}$  برابر

ارتفاع مایع بالا آمده در شاخه سمت راست (4X) است.

پس مطابق با شکل زیر داریم:



$$P_2 = P_1 \rightarrow P_A = \rho_{\text{مایع}} \times g \times (\Delta x - 40) + P_B$$



با حذف  $m$  از طرفین معادله بالا، مشخص می‌شود که تندی فقط به ارتفاع اولیه بستگی دارد، بنابراین چون ارتفاع اولیه هر سه حالت یکسان است، تندی حرکت در هنگام رسیدن به سطح افقی نیز یکسان است.

$$gh_1 = \frac{1}{2} v_2^2 \Rightarrow v_2 = \sqrt{2gh_1}$$

از طرفی انرژی مکانیکی برابر کل انرژی پتانسیل جسم در لحظه رها شدن است و به جرم نیز بستگی دارد.

$$E_B = 2mgh > E_A = E_C = mgh$$

(کار، انرژی و توان) (فیزیک، صفحه‌های ۵۳، ۶۵ و ۶۸ تا ۷۲)

(مقی کولیان)

۲۵- گزینه «۴»

با توجه به رابطه بین توان و بازده داریم:

$$\text{بازده} = \frac{P_{\text{خروجی}}}{P_{\text{ورودی}}} \times 100 \Rightarrow 80 = \frac{P_{\text{خروجی}}}{600} \times 100$$

$$\Rightarrow P_{\text{خروجی}} = 480 \text{ W}$$

از طرفی با استفاده از قضیه کار و انرژی جنبشی می‌توان نوشت:

$$W_t = \Delta K \Rightarrow W_{\text{موتور}} + W_{\text{mg}} = K_2 - K_1 = \frac{1}{2} m (v_2^2 - v_1^2)$$

$$\Rightarrow (mgh \cos 18^\circ) + W_{\text{موتور}} = \frac{1}{2} m (v_2^2 - v_1^2)$$

$$\Rightarrow W_{\text{موتور}} = mgh + \frac{1}{2} m (v_2^2 - v_1^2)$$

بنابراین:

$$P_{\text{خروجی}} = \frac{W_{\text{موتور}}}{t} = \frac{mgh + \frac{1}{2} m (v_2^2 - v_1^2)}{t}$$

$$\Rightarrow P_A - P_B = \rho_{\text{مایع}} \times g \times (\Delta x - 40) = 45 \text{ cmHg}$$

$$\Rightarrow 6/8(\Delta x - 40) = 45 \times 13/6 \Rightarrow \Delta x - 40 = 90 \Rightarrow x = 26$$

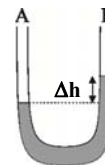
$$\Rightarrow 4x = 104 \text{ cm}$$

(ویژگی‌های فیزیکی موار) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۳۸ تا ۴۰)

(سیرعلی صیری)

۲۳- گزینه «۲»

اولاً چون لوله افقی در نقطه B باریک‌تر از نقطه A و در نتیجه تندی شاره در نقطه B بیش‌تر است، بنابراین طبق اصل برنولی فشار در نقطه B کم‌تر از نقطه A بوده و سطح مایع در شاخه B بالاتر از A خواهد بود و داریم:



$$\rho = 2000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}, \Delta P = 500 \text{ Pa}$$

$$\Delta P = \rho g \Delta h$$

$$500 = 2000 \times 10 \Delta h \Rightarrow \Delta h = \frac{5}{200} \text{ m} = 2.5 \text{ cm}$$

(شماره در حرکت و اصل برنولی) (فیزیک، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۵)

(مهری کولیان)

۲۴- گزینه «۲»

چون اثر نیروی مقاومت هوا را در حین حرکت توپ ناچیز فرض کرده‌ایم،

پایستگی انرژی مکانیکی برقرار است.

$$E_1 = E_2 \Rightarrow K_1 + U_1 = K_2 + U_2$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} m v_1^2 + mgh_1 = \frac{1}{2} m v_2^2 + mgh_2$$

$$\xrightarrow[h_2=0]{v_1=0} mgh_1 = \frac{1}{2} m v_2^2$$



$$P_1 = \rho g h_1 \rightarrow \frac{h_1 = 40 \text{ cm} = 0.04 \text{ m}}{g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}, \rho = 2400 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}}$$

$$P_1 = 2400 \times 10 \times 0.04 = 9600 \text{ Pa}$$

$$F_1 = P_1 A = 9600 \times 5 \times 10^{-3} = 48 \text{ N}$$

بعد از تغییر دما فشار و نیروی وارد بر کف ظرف برابر می شود با:

$$P_2 = \rho' g h_2 \rightarrow \frac{h_2 = 40 + 5 + 15 = 60 \text{ cm}}{\rho' = 2000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}, g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}}$$

$$P_2 = 2000 \times 10 \times 0.06 = 12000 \text{ Pa}$$

$$F_2 = P_2 A \rightarrow \frac{A = 5 \times 10^{-3} \text{ m}^2}{F_2 = 12000 \times 5 \times 10^{-3} = 60 \text{ N}}$$

$$\Delta F = F_2 - F_1 = 60 - 48 = 12 \text{ N}$$

(ترکیبی) (فیزیک ۱، صفحه های ۳۳۳ تا ۳۳۵ و ۳۴ تا ۳۵) (۹۵)

(معمور متضمری)

۲۷- گزینه «۱»

طبق رابطه تعادل گرمایی داریم:

$$\underbrace{m_1 c_1 (\theta_c - \theta_1)}_{\text{فولاد}} + \underbrace{m_2 c_2 (\theta_c - \theta_2)}_{\text{مایع}} + Q' = 0$$

گرمای خارج شده از سیستم

$$\Rightarrow 20 \times 500 \times (\theta_c - 80) + 5 \times 4000 \times (\theta_c - 10) + 40000 = 0$$

$$\Rightarrow 10000 \times (\theta_c - 80) + 20000 \times (\theta_c - 10) + 40000 = 0$$

$$\Rightarrow 10000 \times (\theta_c - 80) + 20000 \times (\theta_c - 10) + 40000 = 0$$

$$m = \rho V = (10^3) \times (2/4) = 2400 \text{ kg}$$

$$g = 10 \text{ m/s}^2, h = 16 \text{ m}, V_1 = 0$$

$$480 = \frac{(2400) \times (10) \times (16) + 12000 V_2^2}{900}$$

$$\Rightarrow V_2^2 = 40 \xrightarrow{\text{جذر}} V_2 = 2\sqrt{10} \text{ m/s}$$

(کل، انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحه های ۷۳ و ۷۷)

(امیر قادری)

۲۶- گزینه «۳»

تغییر دما بر حسب درجه سلسیوس برابر است با:

$$\Delta F = 1/8 \Delta \theta \Rightarrow 90 = 1/8 \Delta \theta \Rightarrow \Delta \theta = 50^\circ \text{C}$$

افزایش حجم مایع برابر است با:

$$\Delta V_{\text{مایع}} = V_{\text{مایع}} \beta \Delta \theta \Rightarrow \Delta V_{\text{مایع}} = 2000 \times 4 \times 10^{-3} \times 50$$

$$\Rightarrow \Delta V_{\text{مایع}} = 400 \text{ cm}^3$$

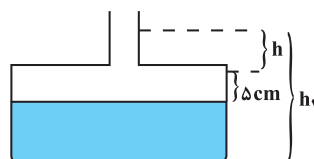
بنابراین مایع بالاتر می رود و ارتفاع آن در لوله باریک برابر است با:

$$400 = 5 \times 50 + 10 h \Rightarrow h = 15 \text{ cm}$$

باید دقت کنید که چگالی مایع نیز به علت تغییر دما، کاهش پیدا می کند و برابر

می شود با:

$$\rho' = \frac{m_{\text{مایع}}}{V_{\text{مایع}}} \Rightarrow \frac{\rho'}{\rho} = \frac{V}{V'} = \frac{2000}{2400} = \frac{5}{6} \Rightarrow \rho' = 2 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$



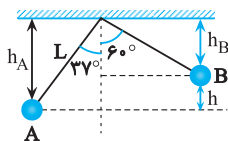
فشار اولیه ناشی از مایع در ته ظرف برابر است با:



(کتاب آبی جامع فیزیک تهرمی)

۲۹- گزینه «۳»

ابتدا به کمک روابط مثلثات جابه‌جایی عمودی (h) را می‌یابیم:



$$h_A = L \cos 37^\circ \xrightarrow{L=4\text{m}} h_A = 4 \times 0.8 = 3.2\text{m}$$

$$h_B = L \cos 60^\circ \xrightarrow{L=4\text{m}} h_B = 4 \times 0.5 = 2\text{m}$$

$$h = h_A - h_B \xrightarrow{h_A=3.2\text{m}, h_B=2\text{m}} h = 3.2 - 2 = 1.2\text{m}$$

جابه‌جایی عمودی گلوله به سمت بالاست، بنابراین داریم:

$$W_{mg} = -mgh \xrightarrow{m=400\text{g}=0.4\text{kg}, g=10\text{N/kg}, h=1.2\text{m}}$$

$$W_{mg} = -0.4 \times 10 \times 1.2 = -4.8\text{J}$$

(گر، انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحه ۸۵، مرتبط با شکل ۳-۳)

(مرتقی هیرزایی)

۳۰- گزینه «۱»

یکای نیوتون متعلق به کمیت نیرو است که می‌دانیم نیرو کمیتی برداری است. (a = ۱)

یکاهای کیلوگرم، مول، شمع و آمپر، به ترتیب متعلق به کمیت‌های اصلی جرم، مقدار ماده،

شدت روشنایی و جریان الکتریکی در دستگاه SI هستند. (b = ۴)

$$\Rightarrow |b - 4a| = |4 - 4(1)| = 0$$

(فیزیک و اندازه‌گیری) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۶ و ۷)

$$\Rightarrow \theta_c - 80 + 2\theta_c - 20 + 4 = 0 \Rightarrow 3\theta_c = 96$$

$$\Rightarrow \theta_c = 32^\circ\text{C}$$

دقت کنید که علامت Q' باید مثبت باشد. چون جسم با دمای بالاتر گرم از دست

می‌دهد و این گرمای اتلافی در حقیقت با علامت مثبت در معادله ظاهر می‌شود.

(رما و کرما) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۹۹ تا ۱۰۵)

۲۸- گزینه «۱» (مطمئن‌کنی)

با توجه به طرح‌واره زیر، یخ  $0^\circ\text{C}$  ابتدا گرمای  $Q_1 = mL_F$  را می‌گیرد تا به

آب  $0^\circ\text{C}$  تبدیل شود و سپس گرمای  $Q_2 = mc\Delta\theta$  را می‌گیرد تا به

آب  $\theta(^\circ\text{C})$  تبدیل گردد. چون  $80$  درصد گرمای داده شده به یخ (یعنی

مجموع  $(Q_1 + Q_2)$ ) صرف ذوب شدن آن شده است. می‌توان نوشت:

$$\boxed{0^\circ\text{C}}_{\text{یخ}} \xrightarrow{Q_1 = mL_F} \boxed{0^\circ\text{C}}_{\text{آب}}$$

$$\xrightarrow{Q_2 = mc\Delta\theta} \boxed{\theta(^\circ\text{C})}_{\text{آب}}$$

$$Q_1 = \frac{80}{100} (Q_1 + Q_2) \Rightarrow Q_1 = 0.8Q_1 + 0.8Q_2$$

$$\Rightarrow 0.2Q_1 = 0.8Q_2 \Rightarrow Q_1 = 4Q_2 \xrightarrow{Q_1 = mL_F, Q_2 = mc\Delta\theta}$$

$$mL_F = 4mc\Delta\theta \xrightarrow{L_F = 336\text{J/g}, c = 4/2\frac{\text{J}}{\text{g}^\circ\text{C}}} 336 = 4 \times 4/2 \times (\theta - 0)$$

$$\theta = 20^\circ\text{C}$$

(رما و کرما) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۹۶ تا ۱۰۶)

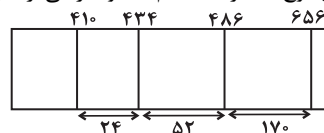


## شیمی (۱)

## ۳۱- گزینه «۴»

(روح‌اله علیزاده)

در ناحیه مرئی طیف نشری خطی هیدروژن، هر چه به سمت طول موج‌های بلندتر (افزایش طول موج‌ها) حرکت کنیم، خطوط رنگی از هم دورتر می‌شوند.



بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: در هنگام عبور نور از منشور، هر چه طول موج آن کوتاه‌تر باشد، میزان انحراف آن بیش‌تر است.

گزینه «۲»: تعداد نوارهای رنگی در طیف نشری خطی عنصر لیتیم و هیدروژن یکسان و کمتر از تعداد نوارهای رنگی در طیف نشری خطی هلیوم است.

گزینه «۳»: هر نوار رنگی در طیف نشری خطی هر عنصر، پرتوهای نشر شده هنگام انتقال الکترون‌ها از لایه‌های بالاتر (پرانرژی‌تر) به لایه‌های پایین‌تر (کم‌انرژی‌تر) را نشان می‌دهد.

(شیمی - کیوان زارگه الفبای هستی - صفحه‌های ۱۹ تا ۲۷)

## ۳۲- گزینه «۴»

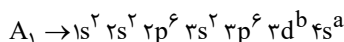
(معمدرضا زهره‌نور)

ابتدا درصدهای فراوانی ایزوتوپ‌ها را می‌یابیم:

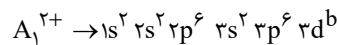
$$\frac{\Delta x}{2} + \frac{x}{2} + x = 100 \Rightarrow 4x = 100 \Rightarrow x = 25$$

بنابراین درصد فراوانی ایزوتوپ‌های  $A_1^a$  و  $A_2^{a+2}$  و  $A_3^{a+4}$  به ترتیب برابر ۲۵٪، ۱۲/۵٪ و ۶۲/۵٪ است. حال با استفاده از اطلاعات داده

شده، تعداد الکترون‌های  $A_1^{2+}$  را می‌یابیم تا بتوانیم به تعداد نوترون‌ها در  $A_3$  و عدد جرمی ایزوتوپ‌ها برسیم:



با توجه به گفته سؤال درمی‌یابیم که در  $A_1$ ،  $3d$  به‌طور کامل از الکترون پر نشده است.



$$\Rightarrow \frac{b}{2+2+2} = \frac{4}{3} \Rightarrow b = 8$$

بنابراین تعداد الکترون‌های  $A_1$  (و بقیه ایزوتوپ‌ها) برابر با ۲۸ است.

$$A_3 = 28 \times \frac{5}{4} = 35 \Rightarrow \text{تعداد نوترون‌ها} = 28 \Rightarrow \text{تعداد الکترون‌ها در } A_3$$

$$A_3 = 63 = a + 4 \Rightarrow a = 59$$

بنابراین عنصر فرضی  $A$  دارای ۳ ایزوتوپ  $A_1^{59}$ ،  $A_2^{61}$  و  $A_3^{63}$  با درصدهای فراوانی ۲۵٪، ۱۲/۵٪ و ۶۲/۵٪ است.

$$\bar{M} = \frac{M_1 f_1 + M_2 f_2 + M_3 f_3}{f_1 + f_2 + f_3} \Rightarrow \bar{M} = \frac{25 \times 59 + 12/5 \times 61 + 62/5 \times 63}{100}$$

$$\bar{M} = 61/75 \text{ amu}$$

(شیمی - کیوان زارگه الفبای هستی - صفحه‌های ۵، ۶، ۱۳ تا ۱۵ و ۳۰ تا ۳۴)

## ۳۳- گزینه «۳»

(پهوان شاهی بیگبایی)

فقط عبارت (ث) نادرست است.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت (آ): عنصر  $A$ ، همان  $Li$  است که مانند  $H$  (اولین عنصر جدول دوره‌ای) دارای ۴ نوار در طیف نشری خطی خود در ناحیه مرئی است.

عبارت (ب): فرمول ترکیب حاصل از  $C$  (همان  $Cu$  که دارای ۲۹ پروتون و یون‌های  $1+$  و  $2+$  است) و  $D$  (همان  $Cl$  که دارای یون پایدار  $Cl^-$  است) می‌تواند  $CD_7$  باشد.

عبارت (پ): یون حاوی  $Tc$ ، اندازه مشابهی با یون  $I^-$  که در گروه ۱۷ جدول تناوبی قرار دارد، دارد.

عبارت (ت):  ${}_{29}^{45}Cr: [Ar] 3d^5 4s^1$ عبارت (ث): تعداد کل عناصری که دارای زیرلایه  $p$  در حال پر شدن هستند، ۳۶ عنصر است.

عبارت (ث): تعداد کل عناصری که دارای زیرلایه  $p$  در حال پر شدن هستند، ۳۶ عنصر است.

(شیمی - ترکیبی - صفحه‌های ۷، ۹ تا ۱۱، ۲۳، ۲۷ تا ۳۴، ۳۸، ۳۹، ۵۳ و ۵۴)

## ۳۴- گزینه «۴»

(فرزین بوستانی)

عبارت‌های (پ) و (ت) درست هستند. بررسی عبارت‌ها:

عبارت (آ): با افزایش ارتفاع از سطح زمین، دما ابتدا کاهش، سپس افزایش و مجدداً کاهش می‌یابد، اما فشار هوا به‌طور پیوسته کاهش می‌یابد.

عبارت (ب): در اتمسفر زمین در ارتفاعات بالاتر علاوه بر مولکول‌های خنثی، یون‌ها هم وجود دارند و تا فاصله  $500$  کیلومتری از سطح زمین ادامه دارد.

عبارت (پ): حدود ۷۵ درصد از جرم هواکره در لایه تروپوسفر قرار دارد.

عبارت (ت): درصد حجمی نیتروژن ( $78/079$ ) بیش از ۳ برابر درصد حجمی اکسیژن ( $20/952$ ) می‌باشد.

(شیمی - ردپای گازها در زندگی - صفحه‌های ۳۶ تا ۳۹)

## ۳۵- گزینه «۴»

(امیرعلی پرفورداریون)

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: در شرایط یکسان، نسبت چگالی به جرم مولی گازها یکسان است. بدین ترتیب  $CO_2$  از  $CO$  چگالی بیش‌تری دارد.

گزینه «۲»: در هنگام سوختن گرد آهن، نور سفید آزاد نمی‌شود؛ بلکه نور نارنجی رنگ پدید می‌آید.

گزینه «۳»: فرآورده آلی این واکنش محلول در آب است نه مایع!

(شیمی - ردپای گازها در زندگی - صفحه‌های ۵۶ تا ۶۴ و ۷۷ تا ۸۰)

## ۳۶- گزینه «۲»

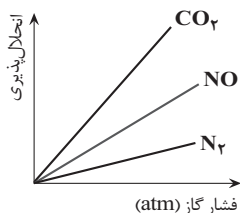
(کامران بیغری)

راه حل اول:

جرم هریک از مواد را برابر  $x$  گرم در نظر می‌گیریم:

$$? LCO_2 = xgCaCO_3 \times \frac{1 \text{ mol } CaCO_3}{100 \text{ g } CaCO_3} \times \frac{1 \text{ mol } CO_2}{1 \text{ mol } CaCO_3}$$

$$\times \frac{22/4 LCO_2}{1 \text{ mol } CO_2} = 0/224x LCO_2$$



عبارت (ت): درست است.

(شیمی ۱- آب آهنگ زنگی- صفحه‌های ۹۳، ۹۴، ۱۰۰ تا ۱۰۷ و ۱۱۳ تا ۱۱۵)

### ۳۸- گزینه «۴»

(رسول عابدینی زواره)

$$\frac{\text{شمار مول حل شونده}}{\text{حجم محلول}} = \frac{n}{V} \Rightarrow \frac{0.5 \text{ mol}}{0.2 \text{ L}} = \frac{n}{0.2 \text{ L}}$$

$$\Rightarrow n = 0.2 \text{ L} \times 0.5 \text{ mol.L}^{-1} = 0.1 \text{ mol}$$

پس هر ذره معادل  $\frac{0.1 \text{ mol}}{10}$  یعنی  $0.01$  مول است.

$$\frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} = \frac{x}{20} \times 100 \Rightarrow 2 = \frac{x}{20} \times 100 \Rightarrow x = 0.4 \text{ g}$$

$$\frac{\text{جرم مولی حل شونده}}{0.1 \text{ mol}} = \frac{0.4 \text{ g}}{0.1 \text{ mol}} = 40 \text{ g.mol}^{-1}$$

(شیمی ۱- آب آهنگ زنگی- صفحه‌های ۹۴ تا ۹۶ و ۹۸ تا ۱۰۰)

### ۳۹- گزینه «۳»

(روح‌اله علیزاده)

نمودارهای (۱)، (۲)، (۳) و (۴) به ترتیب مربوط به انحلال پذیری نمک‌های  $\text{Li}_2\text{SO}_4$  و  $\text{NaCl}$ ،  $\text{KCl}$ ،  $\text{KNO}_3$  است.

انحلال پذیری پتاسیم نیترات در آب در دماهای  $40^\circ\text{C}$  و  $20^\circ\text{C}$  به ترتیب برابر  $60$  گرم و  $30$  گرم (به تقریب) در  $100$  گرم آب است؛ بنابراین اگر در دمای  $40^\circ\text{C}$ ،  $160$  گرم محلول ( $100$  گرم آب و  $60$  گرم حل شونده) را تا دمای  $20^\circ\text{C}$  سرد کنیم،  $30$  گرم رسوب تشکیل خواهد شد. بنابراین داریم: محلول  $80$  گرم؟ رسوب تشکیل شده در اثر سرد کردن  $80$  گرم محلول

$$\frac{\text{رسوب } 30 \text{ g}}{160 \text{ g محلول}} = \frac{\text{رسوب } 15 \text{ g}}{160 \text{ g محلول}} \times (\text{KNO}_3)$$

توجه: از تناسب زیر نیز می‌توان جرم رسوب را محاسبه کرد:

$$\frac{|S_1 - S_2|}{100 + S_1} = \frac{\text{جرم رسوب}}{\text{جرم محلول}} \Rightarrow \frac{60 - 30}{100 + 60} = \frac{x}{100 + x} \Rightarrow x = \frac{80 \times 30}{160} = 15 \text{ g}$$

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: هرچه شیب نمودار «انحلال پذیری - دما» کم‌تر باشد، وابستگی انحلال پذیری نمک به دما کم‌تر است.

گزینه «۲»: در نمودار «انحلال پذیری - دما»، نقاط روی منحنی، زیر منحنی و بالای منحنی به ترتیب نشان‌دهنده یک محلول سیر شده، سیر نشده و فراسیر شده در آن دما است.

گزینه «۴»: محل برخورد نمودار انحلال پذیری با محور انحلال پذیری همان عرض از مبدأ در معادله انحلال پذیری است.

(شیمی ۱- آب آهنگ زنگی- صفحه‌های ۱۰۰ تا ۱۰۳)

$$? \text{LO}_2 = x \text{g KClO}_3 \times \frac{1 \text{ mol KClO}_3}{122.5 \text{ g KClO}_3} \times \frac{3 \text{ mol O}_2}{2 \text{ mol KClO}_3}$$

$$\times \frac{22.4 \text{ LO}_2}{1 \text{ mol O}_2} = 0.274x \text{ LCO}_2$$

$$\text{مجموع حجم گازهای تولید شده} = 0.274x \text{ L} + 0.274x \text{ L} = 0.498x \text{ L}$$

$$0.498x = 30/5 \Rightarrow x = 61/24 \text{ g}$$

$$? \text{gKCl} = 61/24 \text{ g KClO}_3 \times \frac{1 \text{ mol KClO}_3}{122.5 \text{ g KClO}_3} \times \frac{2 \text{ mol KCl}}{2 \text{ mol KClO}_3}$$

$$\times \frac{74.5 \text{ g KCl}}{1 \text{ mol KCl}} = 37/24 \text{ g KCl}$$

$$\frac{\text{جرم KCl}}{\text{جرم CaCO}_3} = \frac{37/24}{61/24} = 0.61$$

راه حل دوم:

$$? \text{gKCl} = x \text{g KClO}_3 \times \frac{1 \text{ mol KClO}_3}{122.5 \text{ g KClO}_3} \times \frac{2 \text{ mol KCl}}{2 \text{ mol KClO}_3}$$

$$\times \frac{74.5 \text{ g KCl}}{1 \text{ mol KCl}} = 0.61x \text{ gKCl}$$

$$\frac{0.61x}{x} = 0.61 = \text{نسبت خواسته شده}$$

(شیمی ۱- رد پای گازها در زنگی- صفحه‌های ۷۷ تا ۸۱)

### ۳۷- گزینه «۲»

(مهمرضا زهره‌وند)

عبارت‌های «پ» و «ت» صحیح هستند.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت (أ): نیروی بین مولکولی در ترکیب‌ها، علاوه بر جرم مولی به میزان قطبیت مولکول‌ها نیز وابسته است؛ برای مثال جرم مولی  $\text{H}_2\text{S}$  از  $\text{H}_2\text{O}$  بیشتر است اما قطبیت آن کم‌تر است و آب به دلیل تشکیل پیوند هیدروژنی و میزان قطبیت بیشتر، از نیروی بین مولکولی قوی‌تری برخوردار است.

عبارت (ب): در یک محلول، مقدار مول حلال از مقدار مول حل شونده بیشتر است، اما الزاماً جرم حلال از جرم حل شونده بیشتر نیست.

عبارت (پ): مولکول  $\text{CO}_2$  به دلیل واکنش با آب، دارای انحلال پذیری بیشتری است.

نیز به دلیل ناقطبی بودن و کم‌تر بودن جرم مولی آن، دارای نیروهای بین مولکولی ضعیف‌تری بوده و به همین دلیل انحلال پذیری آن نسبت به  $\text{CO}_2$  و  $\text{NO}$  کم‌تر است. از طرفی به دلیل بیش‌تر بودن انحلال پذیری  $\text{CO}_2$  نسبت به  $\text{NO}$  و  $\text{N}_2$ ، در هنگام افزایش فشار در دمای ثابت، تأثیر افزایش انحلال پذیری بر روی  $\text{CO}_2$  بیش‌تر بوده و میزان انحلال پذیری آن بیش‌تر افزایش می‌یابد. در واقع می‌توان با استفاده از نمودار این روند را بهتر نشان داد.





## ۴۰- گزینه «۲»

(حسن رمضانی/کوکنده)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: طبق قانون هنری، در دمای ثابت، با افزایش فشار گاز انحلال پذیری آن افزایش می‌یابد و با ۳ برابر شدن فشار گاز، انحلال پذیری آن نیز ۳ برابر می‌شود.

گزینه «۲»: با وجود قطبی بودن NO (برخلاف CO<sub>۲</sub> که ناقطبی است)، چون گاز CO<sub>۲</sub> برخلاف گاز NO با آب واکنش می‌دهد، انحلال پذیری گاز CO<sub>۲</sub> از NO بیش تر است.

گزینه «۳»: در روش اسمز معکوس، آب در اثر ایجاد فشار از محیط غلیظ به محیط رقیق انتقال می‌یابد.

گزینه «۴»: در تصفیه آب به روش تقطیر علاوه بر میکروب‌ها، ترکیب‌های آلی فرار نیز وجود دارد.

(شیمی ۱- آب آهنگ زنگی- صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۱۵، ۱۱۸ و ۱۱۹)

## ۴۱- گزینه «۴»

(مهمر عظیمیان/زواره)

$$? \text{H} = \frac{1}{6} \text{N}_A \text{H} \times \frac{2 \text{N}_A \text{H}}{1 \text{mol H}_2\text{O}} = \frac{1}{6} \text{N}_A \text{H}$$

$$? \text{g CH}_4 = \frac{1}{6} \text{N}_A \text{H} \times \frac{1 \text{mol CH}_4}{4 \text{N}_A \text{H}} \times \frac{16 \text{g CH}_4}{1 \text{mol CH}_4} = \frac{6}{4} \text{g CH}_4$$

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در ایزوتوپ <sup>۶</sup>Li شمار نوترون و پروتون با هم برابر بوده و درصد فراوانی آن از ایزوتوپ <sup>۷</sup>Li کم تر است.

گزینه «۲»: ترتیب مقایسه طول موج پرتوهای رنگی به صورت «بنفش > نیلی > آبی > سبز > زرد > نارنجی > سرخ» است.

گزینه «۳»: با تعریف amu شیمی دان‌ها موفق شدند جرم اتمی دیگر عنصرها و همچنین جرم ذرات زیراتمی را اندازه‌گیری کنند.

(شیمی ۱- کیهان زاگره الفبای هستی- صفحه‌های ۵، ۶ و ۱۳ تا ۲۱)

## ۴۲- گزینه «۲»

(روح‌اله علیزاده)

عبارت‌های «آ» و «پ» درست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت (آ): ایزوتوپ‌ها در تعداد پروتون‌ها (عدد اتمی)، تعداد الکترون‌ها، آرایش الکترونی و خواص شیمیایی مشابه و در تعداد نوترون‌ها، عدد جرمی و خواص فیزیکی وابسته به جرم (مثل چگالی و نقطه جوش) متفاوت هستند.

عبارت (ب): اگر اختلاف شمار نوترون‌ها و الکترون‌ها در یون <sup>۱۲۲</sup>A<sup>x</sup> برابر ۱۷ باشد، x برابر (۳-) است:

$$\left. \begin{aligned} n - e &= 71 - (51 + a) \\ &= 17 \\ e^- &= 51 + a \end{aligned} \right\} \begin{aligned} &\rightarrow n - e = 71 - (51 + a) \\ &= 17 \\ &\rightarrow a = 3 \Rightarrow x = 3 - \end{aligned}$$

عبارت (پ): ایزوتوپ‌های طبیعی هیدروژن عبارت‌اند از: <sup>۱</sup>H, <sup>۲</sup>H, <sup>۳</sup>H که در میان آن‌ها ایزوتوپ‌های <sup>۱</sup>H و <sup>۲</sup>H پایدار هستند؛ بنابراین مجموع عدد جرمی ایزوتوپ‌های طبیعی و پایدار هیدروژن برابر ۳(۱+۲) و مجموع عدد اتمی ایزوتوپ‌های طبیعی هیدروژن نیز برابر ۳(۱+۱+۱) است.

عبارت (ت): تکنسیم (<sup>۹۹</sup>Tc) نخستین عنصر ساخته شده در واکنشگاه هسته‌ای است که در تصویربرداری پزشکی کاربرد ویژه‌ای دارد؛ در حالی که شناخته شده‌ترین فلز پرتوزا، اورانیم است.

(شیمی ۱- کیهان زاگره الفبای هستی- صفحه‌های ۵ تا ۷)

## ۴۳- گزینه «۲»

(فخرزاد رضایی)

اعداد خواسته شده در هر عبارت را به دست می‌آوریم:

$$? \text{mol CO}_2 = 220 \text{g CO}_2 \times \frac{1 \text{mol CO}_2}{44 \text{g CO}_2} = 5 \text{mol CO}_2 \quad (\text{آ})$$

$$? \text{g H}_2\text{O} = 15 / 0.5 \times 10^{23} \text{اتم} \times \frac{1 \text{mol اتم}}{6.02 \times 10^{23} \text{اتم}} = 15 \text{g H}_2\text{O} \quad (\text{ب})$$

$$\times \frac{1 \text{mol H}_2\text{O}}{3 \text{mol اتم}} \times \frac{18 \text{g H}_2\text{O}}{1 \text{mol H}_2\text{O}} = 15 \text{g H}_2\text{O}$$

$$? \text{g CaCO}_3 = 0.1 \text{mol CaCO}_3 \times \frac{100 \text{g CaCO}_3}{1 \text{mol CaCO}_3} = 10 \text{g CaCO}_3 \quad (\text{پ})$$

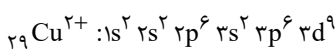
$$? \text{mol KNO}_3 = 50 / 5 \text{g KNO}_3 \times \frac{1 \text{mol KNO}_3}{101 \text{g KNO}_3} = 0.5 \text{mol KNO}_3 \quad (\text{ت})$$

$$= 0.5 \text{mol KNO}_3$$

(شیمی ۱- کیهان الفبای هستی- صفحه‌های ۱۶ تا ۱۹)

## ۴۴- گزینه «۱»

(مرتضی رضائی/زاده)

تعداد الکترون‌هایی که در <sup>۲۹</sup>Cu<sup>۲+</sup> دارند برابر ۶ است:

رنگ شعله لیتیم سرخ‌رنگ است، نسبت شمار آنیون‌ها به کاتیون‌ها در مس (II) سولفات برابر با یک است.

در کاتیون <sup>۲+</sup>Li تنها ۲ الکترون وجود دارد که هر دوی آن‌ها در زیرلایه ۱s قرار دارد.

(شیمی ۱- ترکیبی- صفحه‌های ۱۰، ۱۱، ۲۲، ۲۳، ۳۰، ۳۹ تا ۵۳، ۵۶ تا ۸۹ و ۹۲)

## ۴۵- گزینه «۳»

(مهمر رضا زهره‌وند)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در فرایند تهیه‌ی هوای مایع و کاهش تدریجی دمای آن، CO<sub>۲</sub> در دمای <sup>۷۸</sup>C- به صورت جامد از مخلوط جدا می‌شود. در نتیجه در دمای <sup>۸۰</sup>C-، گازهای N<sub>۲</sub> و O<sub>۲</sub> که نقاط جوش آن‌ها، به ترتیب



عبارت چهارم: با زدن جرقه یا قراردادن کاتالیزگر در مخلوطی از  $H_2$  و  $N_2$  واکنشی رخ نمی‌دهد.

(شیمی ۱- ردپای گازها در زندگی - صفحه‌های ۵۳، ۶۸، ۶۹، ۸۱ و ۸۲)

#### ۴۸- گزینه «۳»

(اهمدرضا پشانی پور)

اگر مقداری از آب محلول NaCl تبخیر شود، محلول غلیظ‌تر شده و چگالی آن افزایش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: اگر به محلول سیر شده‌ای X گرم حل‌شونده اضافه شود، همان مقدار رسوب می‌کند.

گزینه «۲»: در این فرایند رسوب تشکیل نمی‌شود.

گزینه «۴»: اتانول به عنوان حل‌شونده (محلول اتانول در آب) نقطه جوش کم‌تری نسبت به آب دارد و در صورت گرما دادن به محلول اتانول در آب، اتانول به میزان بیش‌تری تبخیر شده و غلظت محلول کاهش می‌یابد.

(شیمی ۱- آب آهنگ زندگی - صفحه‌های ۸۹، ۹۲، ۹۳، ۹۴، ۹۶ و ۹۸ تا ۱۰۳)

#### ۴۹- گزینه «۳»

(پوار سوری لکی)

فقط مورد سوم درست است.

بررسی موارد:

مورد اول: آب به دلیل تشکیل پیوند هیدروژنی نقطه جوش بیش‌تری نسبت به هیدروژن سولفید دارد.

مورد دوم: مقایسه درست نقطه‌های جوش به صورت « $HF > NH_3 > HCl > PH_3$ » است

مورد سوم: استون و اتانول هر کدام ۸ پیوند یگانه در ساختار خود دارند.

مورد چهارم: شرط انحلال‌پذیری مواد شبیه بودن نیروی بین مولکولی آن‌ها است، نه یکسان بودن حالت فیزیکی آن‌ها! به‌طور مثال هگزان و آب حالت فیزیکی یکسان دارند ولی در هم حل نمی‌شوند.

(شیمی ۱- آب آهنگ زندگی - صفحه‌های ۱۰۳، ۱۰۷، ۱۱۰ و ۱۱۳)

#### ۵۰- گزینه «۱»

(حسن رممتی کوندره)

ابتدا معادله انحلال‌پذیری آن را برحسب  $\theta$  می‌نویسیم:

$$S = \left(\frac{\Delta S}{\Delta \theta}\right)\theta + S_0 \Rightarrow S = \left(\frac{80 - 72}{100 - 0}\right)\theta + 72 = 0.08\theta + 72$$

حال انحلال‌پذیری آن را در دمای  $30^\circ C$  می‌یابیم:

$$S = x = 0.08 \times (30) + 72 = 96$$

$$\left. \begin{aligned} 30^\circ C \text{ درصد جرمی در دمای } &= \frac{96}{100 + 96} \times 100 \approx 49\% \\ 10^\circ C \text{ درصد جرمی در دمای } &= \frac{80}{100 + 80} \times 100 \approx 44.4\% \end{aligned} \right\}$$

$$\Rightarrow 4\% = 49 - 44.4 = 4.6\% \text{ میزان کاهش درصد جرمی}$$

(شیمی ۱- آب آهنگ زندگی - صفحه‌های ۹۴، ۹۶ و ۱۰۰ تا ۱۰۳)

برابر  $196^\circ C$  و  $183^\circ C$  - بوده به صورت گاز هستند و  $CO_2$  که نقطه چگالش آن  $78^\circ C$  - است، به صورت جامد وجود دارد.

گزینه «۲»: کاربرد بیان شده مربوط به گاز هلیوم بوده، در صورتی که فراوان‌ترین گاز نجیب هواکره، آرگون است.

گزینه «۳»: حدود ۷٪ حجمی از مخلوط گاز طبیعی را هلیوم تشکیل می‌دهد، در صورتی که درصد فراوانی آن در هواکره بسیار کم‌تر از این مقدار است. در نتیجه تهیه هلیوم از روش تقطیر جزء به جزء گاز طبیعی مقرون به صرفه‌تر است. اما این روش به دانش و فناوری پیشرفته نیاز دارد که تا کنون کشور ما از آن برخوردار نبوده است.

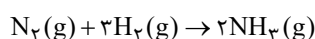
گزینه «۴»:  $SO_2$  فراورده واکنش سوختن مواد گوگرددار است و ارتباطی به سوختن کامل ندارد.

(شیمی ۱- ردپای گازها در زندگی - صفحه‌های ۳۸، ۵۲ تا ۵۶ و ۵۸ تا ۵۹)

#### ۴۶- گزینه «۴»

(کامران معفری)

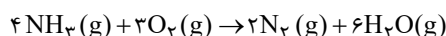
معادله موازنه شده فرایند به صورت زیر است:



در مجموع ۴ مول گاز شامل هیدروژن و نیتروژن واکنش داده و ۲ مول آمونیاک تولید می‌کنند، بنابراین:

$$4 \text{ mol گاز} \times \frac{22}{4} = 22 \text{ L گاز} \\ ? \text{ g } NH_3 = 22 / 17 \text{ L} \times \frac{17 \text{ g } NH_3}{1 \text{ mol } NH_3} \\ = 10 / 2 \text{ g } NH_3$$

معادله واکنش دوم را موازنه کرده و تعداد اتم‌های اکسیژن مصرف شده در آن را محاسبه می‌کنیم:



$$? \text{ O} = 10 / 2 \text{ g } NH_3 \times \frac{1 \text{ mol } NH_3}{17 \text{ g } NH_3} \times \frac{3 \text{ mol } O_2}{4 \text{ mol } NH_3}$$

$$\times \frac{6 / 0.2 \times 10^{23} O_2}{1 \text{ mol } O_2} \times \frac{2 O}{1 O_2} = 5 / 418 \times 10^{23} O$$

(شیمی ۱- ردپای گازها در زندگی - صفحه‌های ۷۷ تا ۸۱)

#### ۴۷- گزینه «۱»

(علیرضا شیخ‌الاسلامی)

فقط عبارت اول صحیح است.

هر گازی که نقطه جوش بیش‌تری داشته باشد، آسان‌تر به مایع تبدیل می‌شود. از آنجا که نقطه جوش  $NH_3$  بیش‌تر از  $N_2$  و آن هم بیش‌تر از  $H_2$  است، پس ابتدا  $NH_3$ ، سپس  $N_2$  و در انتها  $H_2$  مایع می‌شود.

بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت دوم: بخش عمده‌ای از پرتوهای خورشیدی، به وسیله زمین جذب می‌شود.

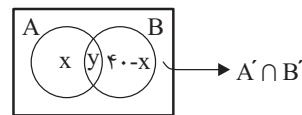
عبارت سوم: فلز آلومینیم در طبیعت به شکل بوکسیت ( $Al_2O_3$  ناخالص) یافت می‌شود.



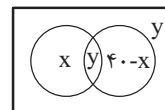
ریاضی (۱)

۵۱- گزینه «۲»

(معمرفسن سلامی)



طبق صورت سؤال، جمع اعضاء  $A - B$  و  $B - A$  برابر ۴۰ است، پس آن‌ها را  $x$  و  $40 - x$  قرار دادیم؛ پس تعداد اعضاء  $A \cup B$  می‌شود  $x + y + 40 - x$ ، یعنی  $y + 40$  و بنابراین طبق شرط صورت سؤال تعداد اعضاء  $A' \cap B'$  می‌شود  $n(A \cup B) - 40 = y$ ، یعنی نمودار ون به صورت زیر کامل می‌شود:



تعداد اعضاء مرجع می‌شود  $40 + 2y = 50$ ، پس  $y = 5$  و سهم  $A \cap B$  از کل می‌شود:

$$\frac{5}{50} = 10\%$$

(ریاضی ۱، مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۸ تا ۱۳)

۵۲- گزینه «۲»

(معمردار کیوان)

با توجه به مخرج، به هر جمله صورت ۴ تا اضافه می‌کنیم:

$$\frac{a_{21} + 4 - (a_{19} + 4)}{a_{18} + 4}$$

حالا دنباله  $a_n + 4$  را  $b_n$  می‌نامیم و داریم:

$$\frac{b_{21} - b_{19}}{b_{18}}$$

تعریف بازگشتی  $b_n$  را ببینید:

$$b_{n+1} = a_{n+1} + 4 = 3a_n + 12 = 3(a_n + 4) = 3b_n$$

پس  $b_n$  دنباله هندسی با قدر نسبت ۳ است و داریم:

$$\frac{b_{21}}{b_{18}} = 3^3, \frac{b_{19}}{b_{18}} = 3$$

و جواب می‌شود:

$$3^3 - 3 = 24$$

(ریاضی ۱، مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۱۳ تا ۲۰ و ۲۵ تا ۲۷)

۵۳- گزینه «۴»

(علی آزار)

$$1) \cos \alpha \cdot \cot \alpha - \frac{1}{\sin \alpha} > 0 \Rightarrow \cos \alpha \left( \frac{\cos \alpha}{\sin \alpha} \right) - \frac{1}{\sin \alpha} > 0$$

$$\Rightarrow \frac{\cos^2 \alpha}{\sin \alpha} - \frac{1}{\sin \alpha} > 0 \Rightarrow \frac{\cos^2 \alpha - 1}{\sin \alpha} > 0$$

$$\frac{-\sin^2 \alpha}{\sin \alpha} > 0 \Rightarrow \sin \alpha < 0 \quad (1) \Rightarrow \text{ناحیه‌های سوم و چهارم}$$

$$2) \sin \alpha \cdot \cos \alpha < 0 \xrightarrow{(1)} \cos \alpha > 0 \quad (2) \Rightarrow \text{ناحیه‌های اول و چهارم}$$

انتهای کمان  $\alpha$  در ناحیه چهارم واقع است.  $(1) \cap (2) \rightarrow$

(ریاضی ۱، مثلثات، صفحه‌های ۳۶ تا ۴۱)

۵۴- گزینه «۱»

(مهوری براتی)

با توجه به این که مخرج کسر همواره مثبت است، طرفین نامعادله را در  $x^2 - 2x + 3$

ضرب می‌کنیم:

$$x^2 - 2x + 3 = 0 \Rightarrow \Delta = 4 - 4(1)(3) = -8$$

$$\Rightarrow \Delta < 0, a = 1 > 0 \Rightarrow \text{همواره مثبت}$$

$$\frac{ax^2 + bx}{x^2 - 2x + 3} > -2 \Rightarrow ax^2 + bx > -2x^2 + 4x - 6$$

$$\Rightarrow (a+2)x^2 + (b-4)x + 6 > 0$$



و  $a^2 - b^2 = 3$  باشد تا از عضوهای ۲ و ۱ در مجموعه اول، یک پیکان خارج شود:

$$\begin{cases} 2a + b = 5 \Rightarrow b = 5 - 2a \quad (1) \\ a^2 - b^2 = 3 \xrightarrow{(1)} a^2 - (5 - 2a)^2 = 3 \end{cases}$$

$$\Rightarrow a^2 - (25 + 4a^2 - 20a) = 3$$

$$\Rightarrow 3a^2 - 20a + 22 = 0 \Rightarrow (3a - 14)(a - 2) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} a = 2 \xrightarrow{(1)} b = 1 \\ a = \frac{14}{3} \xrightarrow{(1)} b = -\frac{13}{3} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a + b = 3 \\ a + b = \frac{14}{3} - \frac{13}{3} = \frac{1}{3} \end{cases}$$

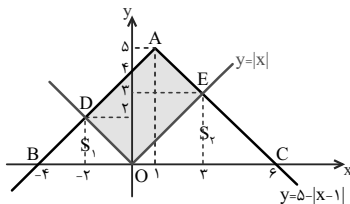
که فقط  $a + b = \frac{1}{3}$  در گزینه‌ها است.

(ریاضی ۱، مفهوم تابع و بازتابی‌های آن، صفحه‌های ۹۵ تا ۱۰۰)

(سراسری ریاضی - ۹۷)

۵۷- گزینه «۴»

نمودار دو تابع را در یک دستگاه رسم می‌کنیم.



با توجه به شکل، مساحت محدود به نمودار دو تابع برابر است با:

$$S_{ADOE} = S_{\Delta ABC} - (S_1 + S_2) \quad (*)$$

مختصات نقاط E و D را که محل برخورد دو نمودار است، می‌یابیم:

با توجه به مجموعه جواب این نامعادله، تعیین علامت

عبارت  $P(x) = (a+2)x^2 + (b-4)x + 6$  به صورت زیر است:

x	$\frac{2}{3}$	$\frac{9}{5}$
P(x)	+	-

بنابراین  $\frac{2}{3}$  و  $\frac{9}{5}$  ریشه‌های معادله  $(a+2)x^2 + (b-4)x + 6 = 0$  هستند.

با در نظر گرفتن ضرب ریشه‌های معادله درجه دو، می‌توانیم a را بیابیم:

$$\text{ضرب ریشه‌ها} = \frac{6}{a+2} = \left(\frac{9}{5}\right) \times \left(\frac{2}{3}\right) \Rightarrow \frac{6}{a+2} = \frac{6}{5} \Rightarrow a = 3$$

(ریاضی المعادله‌ها و نامعادله‌ها، صفحه‌های ۸۸ تا ۹۳)

(نیمه کدپوریان)

۵۵- گزینه «۳»

$$b = 7 - 4\sqrt{3} = 4 - 4\sqrt{3} + 3 = (2 - \sqrt{3})^2$$

$$\frac{a^2 b^2 + a^2 b^2}{a + \sqrt{b}} = \frac{a^2 b^2 (a^2 + b)}{a + \sqrt{b}}$$

$$= \frac{(\sqrt{3} + 2)^2 (\sqrt{3} - 2)^2 ((\sqrt{3} + 2)^2 + (\sqrt{3} - 2)^2)}{(\sqrt{3} + 2) + \sqrt{(\sqrt{3} - 2)^2}}$$

$$= \frac{(3 - 4)^2 (3 + 4 + 4\sqrt{3} + 2 + 4 - 4\sqrt{3})}{\sqrt{3} + 2 + 2 - \sqrt{3}} = \frac{16}{4} = 4$$

(ریاضی ۱، توان‌های گویا و عبارت‌های بی‌پایه، صفحه‌های ۶۲ تا ۶۸)

(کتاب آبی جامع ریاضیات تهرانی)

۵۶- گزینه «۲»

برای آنکه نمودار پیکانی، نمایش یک تابع باشد باید از هر عضو مجموعه اول دقیقاً یک

پیکان خارج شود. بنابراین در نمودار پیکانی داده شده باید  $2a + b = 5$



$$A_p : a + \overline{ab} + b : 2! \cdot 5!$$

$$P(A_1 \cup A_p \cup A_r) = P(A_1) + P(A_p) + P(A_r)$$

$$= \frac{6! \cdot 2! + 5! \cdot 5 \times 2! + 5! \cdot 2!}{7!}$$

$$\xrightarrow{+5!} \frac{6(2) + 5(2) + 2}{7 \times 6}$$

$$= \frac{24}{7 \times 6} = \frac{4}{7}$$

(ریاضی ۱، آمار و احتمال، صفحه‌های ۱۳۲ تا ۱۵۱)

(بهره ۴ علاج)

۶۰- گزینه «۲»

اگر دو قوطی متمایز باهم ترکیب شوند:

$$\binom{4}{2} = \frac{4!}{2! \times 2!} = 6$$

اگر سه قوطی متمایز باهم ترکیب شوند:

$$\binom{4}{3} = \frac{4!}{3! \times 1!} = 4$$

اگر چهار قوطی متمایز باهم ترکیب شوند:

$$\binom{4}{4} = \frac{4!}{4! \times 0!} = 1$$

پس طبق اصل جمع، تعداد کل رنگ‌های جدید حاصل  $6 + 4 + 1 = 11$  است.

(ریاضی ۱، شمارش، برون‌شماردن، صفحه‌های ۱۳۳ تا ۱۴۰)

$$\begin{cases} |x| = 5 - |x-1| \xrightarrow{x \geq 1} x = 5 - (x-1) \Rightarrow 2x = 6 \\ \Rightarrow x = 3 \Rightarrow E(3, 2) \\ |x| = 5 - |x-1| \xrightarrow{x < 1} -x = 5 + (x-1) \Rightarrow -2x = 4 \\ \Rightarrow x = -2 \Rightarrow D(-2, 2) \end{cases}$$

$$S_1 = \frac{2 \times 4}{2} = 4 \text{ و } S_2 = \frac{2 \times 6}{2} = 9$$

بنابراین:

$$S_{\Delta ABC} = \frac{5 \times 10}{2} = 25 \xrightarrow{(*)} S_{ADOE} = 25 - (4 + 9) = 12$$

(ریاضی ۱، تابع، صفحه‌های ۱۱۷ تا ۱۱۷)

۵۸- گزینه «۱» (عباس اسری)

برای عدد دو رقمی که ارقام آن یکسان هستند، ۹ حالت

داریم (۹۹، ۹۰، ۰۹، ۲۲، ۳۳، ۴۴، ۵۵، ۶۶، ۷۷، ۸۸، ۹۹). به جای دایره، ۱۴ حالت داریم و به جای اولین ستاره

از سمت چپ، ۴ رقم {۲، ۴، ۶، ۸} و به جای هریک از دیگر ستاره‌ها ۹ رقم می‌تواند

قرار گیرد. پس طبق اصل ضرب داریم:

$$4 \times 9 \times 14 \times 9 \times 9 \times 9 \times 9 = 56 \times 9^5$$

(ریاضی ۱، شمارش، برون‌شماردن، صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۲۶)

۵۹- گزینه «۴» (سروش موئینی)

اجتماع ۳ پیشامد را داریم که دویبدو ناسازگارند. پس:

$$A_1 = \overline{ab} + 5 : 6! \cdot 2!$$

$$A_p : \overline{axb} + 4 : 5! \times \binom{x}{5} \times 2!$$