

دفترچه شماره ۱



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر



پیش آزمون شماره ۱  
آبان ماه ۱۴۰۳

پرسشنامه

اختصاصی تجربی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	محتوای آزمون	مدت پاسخ‌گویی
۱	زیست‌شناسی (۱)	۳۰	۱	۳۰	فصل ۱ و فصل ۲ (صفحه ۱ تا ۳۲)	۳۰ دقیقه
	تعداد کل سؤال:	۳۰			مدت پاسخ‌گویی:	۳۰ دقیقه

تمامی حقوق مادی و معنوی آزمون، متعلق به مرکز سنجش آموزش مدارس برتر بوده و هرگونه استفاده از آن بدون داشتن اجازه‌نامه کتبی از این مرکز، خلاف قانون و عرف و قابل پیگیری می‌باشد.

توجه: در سوالاتی که به نام جانور اشاره نشده، منظور انسان و در همه سوالات، منبع فقط فصل‌های ۱ و ۲ است.

۱. کدام گزینه تکمیل‌کننده به صورت نادرست است؟  
«در .....»

- (۱) هیدر، می‌توان یاخته بدون تاژک را در بین دو یاخته تاژک‌دار مشاهده کرد.
- (۲) پروانه موناک، می‌توان نوعی کربوهیدرات متشکل از فقط گلوکز یافت.
- (۳) کبوتر، می‌توان اندام کبد یافت که ذخیره‌کننده گلیکوژن باشد.
- (۴) ملخ، روده مستقیماً به چینه‌دان متصل است و دارای یاخته‌هایی واجد کلسترول است.

۲. با توجه به کتاب درسی نمی‌توان گفت .....

- (۱) در مالتوز برخلاف ساکارز قند شش کربنه فروکتوز وجود ندارد.
- (۲) در مولکول دنا، همه انواع عناصر سازنده لیپیدها، یافت می‌شود.
- (۳) در نشاسته، همانند سلولز، تعداد فراوانی مونوساکارید گلوکز یافت می‌شود.
- (۴) در واحد ساختمانی تشکیل‌دهنده پروتئین‌ها، همه انواع عناصر تشکیل‌دهنده فسفولیپیدها یافت می‌شود.

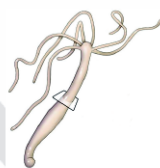
۳. به طور معمول، نمی‌توان انتظار داشت .....

- (۱) کیموس خارج شده از بنداره پیلور معده که به درون دوازده می‌ریزد، واجد ترکیباتی باشد که دارای واحد ساختمانی پروتئین‌ها باشد.
- (۲) گروهی از کربوهیدرات‌هایی که ضمن غذا خوردن وارد لوله گوارش ما می‌شوند بدون گوارش، جذب شوند.
- (۳) تولید آنزیم لپاز جهت گوارش چربی‌ها به دلیل انسداد مجرای صفرا، متوقف شود.
- (۴) بنداره‌ای، در تنظیم خروج مواد به بیرون لوله گوارش، نقش داشته باشد.

۴. با توجه به طرح‌های زیر، جاندار مشخص شده با عدد (۱)، ..... جاندار مشخص شده با عدد (۲)، جزء جانوران بوده و ..... آن فاقد دهان است.



جاندار (۱)



جاندار (۲)

- (۱) همانند - برخلاف
- (۲) برخلاف - برخلاف
- (۳) همانند - همانند
- (۴) برخلاف - همانند

۵. چند مورد تکمیل‌کننده به صورت صحیح است؟  
«می‌توان گفت .....

- هر اندامی از دستگاه گوارش گاو که درون آن امکان مشاهده هم‌غذای نیمه‌جوییده و زمانی‌غذای کاملاً جوییده شده وجود دارد، جزئی از معدۀ ۴ قسمتی جانور محسوب می‌شود.
- محل فعالیت آنزیم‌های ترشح شده از معدۀ در ملخ، بخشی است که از دو طرف تا حدودی معدۀ و پیش‌معدۀ را پوشانده است.
- محتویات درون واکوئول دفعی پارامسی نسبت به واکوئول گوارشی می‌تواند ذرات کوچک‌تر و کمتری داشته باشد.
- در ساختار گوارش پرندۀ دانه‌خوار، حجیم‌ترین بخش از دو طرف به معدۀ و روده متصل است.

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

۶. لایه‌ای از ساختار دیواره لوله گوارش، که موجب می‌شود لایه مخاط روی لایه ماهیچه‌ای بچسبد و به راحتی روی آن بلغزد یا بچسورد، لایه ..... است و این لایه، ..... شبکه‌ای از یاخته‌های عصبی است.

(۱) بیرونی - واجد      (۲) زیرمخاط - فاقد      (۳) بیرونی - فاقد      (۴) زیرمخاط - واجد

۷. گاسترین ..... سکرترین از یک اندام ترشح شده و در نهایت بر ..... اثر می‌گذارد.

(۱) همانند - اندام مجاور آن      (۲) برخلاف - همان اندام      (۳) همانند - همان اندام      (۴) برخلاف - اندام مجاور آن

۸. مطابق کتاب درسی می‌توان گفت .....

- (۱) هر مولکول زیستی که علاوه بر کربن، اکسیژن و هیدروژن، عنصر فسفر نیز دارد، در ساختار غشای یاخته جانوری یافت می‌شود.
- (۲) کلسترول لیپیدی است که بخش اصلی ویژه غشای یاخته‌های جانوری بوده و در غشای یاخته‌های گیاهی یافت نمی‌شود.
- (۳) ممکن است در ساختار دو لایه‌ای غشای یاخته جانوری، در مقابل یک مولکول فسفولیپید، یک مولکول کلسترول قرار گرفته باشد.
- (۴) هر مولکول پروتئینی غشا با بخش سر فسفولیپیدهای (فسفات + گلیسرول) هر دو لایه تشکیل‌دهنده غشای یاخته جانوری در تماس است.

۹. هورمون گاسترین ..... هورمون سکرترین در تغییر pH محیط بخشی از لوله گوارش مؤثر .....

(۱) همانند - است.      (۲) برخلاف - نیست.      (۳) همانند - نیست.      (۴) برخلاف - است.

۱۰. به طور معمول در یک فرد بالغ و سالم می‌توان گفت .....

- (۱) صفرای ساخته شده در کبد از طریق یک مجرای مشترک وارد کیسه صفرا و از طریق چند مجرا از کیسه خارج می‌شود.
- (۲) در انتهای راست روده، بنداره خارجی (ماهیچه مخطط) با حجم کمتر نسبت به بنداره داخلی (ماهیچه صاف) در تنظیم دفع ارادی عمل می‌کند.
- (۳) لوزالمعدۀ ترکیباتی تولید می‌کند که هر یک از آنها توانایی تجزیه خود اندام لوزالمعدۀ را دارند.
- (۴) یاخته‌هایی در مجاور یاخته‌هایی که تخریب آنها می‌تواند موجب کم‌خونی شدید شود، می‌توان یافت که در ایجاد سد محافظتی محکم معده در مقابل اسید و آنزیم دخالت دارد.



## ۱۱. نمی توان گفت ..... .

- ۱) گلوتن، ترکیبی پروتئینی است که در گندم وجود دارد و می تواند در نوعی بیماری گوارشی، یاخته های روده را تخریب کند.
- ۲) سلولز مقدار زیادی انرژی ندارد، به طوری که اغلب جانوران، فاقد توانایی تولید آنزیم لازم برای گوارش آن هستند.
- ۳) صفرا، شیرهای روده و لوزالمعده که به دوازدهه می ریزند به کمک حرکات روده، در گوارش نهایی کیموس نقش دارند.
- ۴) لیپیدها از سه عنصر کربن، هیدروژن و اکسیژن ساخته شده اند اما نسبت این عناصر در لیپیدها با نسبت آنها در کربوهیدرات ها فرق می کند.

## ۱۲. در نوعی بافت پیوندی که در همه لایه های لوله گوارش یافت می شود نمی توان گفت ..... .

- ۱) نسبت به بافت پیوندی متراکم تعداد یاخته ها کمتر نیست.
- ۲) معمولاً بافت پوششی را پشتیبانی می کند.
- ۳) ضخامت رشته های کلاژن از رشته های کشسان بیشتر نیست.
- ۴) ماده زمینه ای شفاف، بی رنگ و چسبنده دارد.

## ۱۳. چند مورد به صورت نادرست مطرح شده است؟

- الف) لایه ماهیچه ای در بیشتر لوله گوارشی ما به صورت غیرارادی اما در بخش هایی مانند حلق و ابتدای مری ارادی عمل می کند.
- ب) هر یک از یاخته های واجد ریزبرز روده باریک امکان تماس با شبکه ای از رشته های پروتئینی و گلیکوپروتئینی را دارد.
- ج) در ترکیبات بزاق، بیش از یک نوع آنزیم می توان یافت که نقش هر کدام، کمک به گوارش انواعی از کربوهیدرات ها است.
- د) هر یک از یاخته های پوششی مخاط حفره های معده در بخش زیرین با بافت پیوندی در تماس است.

۱) ۲) ۳) ۴) ۱) ۲) ۳) ۴)

## ۱۴. کدام گزینه به صورت نادرست مطرح شده است؟

- ۱) رشد به معنی بزرگ شدن و شامل افزایش برگشت ناپذیر ابعاد یا تعداد یاخته هاست.
- ۲) میانک (سانتریول) ساختار استوانه ای شکلی است که در یاخته به تعداد یک جفت عمود بر هم دیده می شود.
- ۳) در بافت پیوندی سست، ماده زمینه ای شفاف، بی رنگ و چسبنده است.
- ۴) سوخت های زیستی مانند گازوئیل زیستی برخلاف سوخت های فسیلی، منشأ زیستی دارند.

## ۱۵. چند مورد تکمیل کننده به صورت نادرست است؟

«هر پروتئین در ساختار غشای یاخته جانوری .....»

- الف) برای ایفای نقش خود نیاز به صرف انرژی زیستی دارد.
- ب) منافذ اختصاصی جهت عبور مواد از خود را دارد.
- ج) به انواعی از کربوهیدرات ها متصل اند.
- د) به یاخته های مجاور خود متصل می شود.

۱) ۲) ۳) ۴) ۱) ۲) ۳) ۴)

## ۱۶. می توان گفت ..... .

- ۱) ماده ای که برای ورود ویتامین B<sub>۱۲</sub> به یاخته های روده باریک ضروری است، از یاخته های مجاور بزرگ ترین یاخته غده معده ترشح می شود.
- ۲) عاملی که در آغاز بلع با فشار، توده غذایی را به عقب دهان و داخل حلق می راند، منحصرأ از یاخته های تک هسته ای تشکیل شده است.
- ۳) تداوم حرکات منظمی از دستگاه گوارشی که به صورت یک در میان منقبض می شوند موجب ریزتر شدن مواد غذایی می شود.
- ۴) پرده صفاق بخشی از لایه ای از ساختار لوله گوارش است، که خارجی ترین لایه لوله گوارش محسوب می شود.

## ۱۷. در مورد یک یاخته جانوری نمی توان گفت ..... .

- ۱) اندامک دو غشایی که کار تأمین انرژی برای یاخته را بر عهده دارد، در یک یاخته جانوری می تواند بیشتر از یک عدد باشد.
- ۲) مولکول زیستی در ساختار غشا که بیشترین تعداد را نسبت به مولکول های زیستی دیگر دارد، دارای چهار نوع عنصر سازنده است.
- ۳) اندامک کیسه ای شکلی در یاخته جانوری که در ساختن پروتئین دخالت می کند، می تواند به غشاء خارجی هسته چسبیده باشد.
- ۴) مولکول زیستی در ساختار غشا که به طور معمول فقط در سطح خارجی غشا مشاهده می شود، می تواند به هر یک از مولکول های سازنده غشا متصل باشد.

## ۱۸. می توان گفت ..... .

- ۱) هر یک از مولکول های حاصل از فرایند گوارش در روده باریک، جهت فرایند جذب، بایستی ابتدا از غشای یاخته های پوششی دیواره روده بگذرند.
- ۲) هر اندامکی که در ساختن مولکول های زیستی شامل زنجیره هایی از آمینواسیدها نقش دارد، توسط کیسه هایی به غشا خارجی هسته متصل است.
- ۳) هر یک از موادی که از طریق سیاهرگ باب کبدی وارد کبد می شوند، پس از تبدیل به ترکیبات دیگر، در آنجا ذخیره می شوند.
- ۴) هر پلی ساکاریدی که از تعداد زیادی مولکول های گلوکز تشکیل شده باشد، در منابع غذایی مانند سیب زمینی و غلات، یافت می شود.

## ۱۹. با توجه به کتاب درسی، می توان گفت ..... .

- ۱) پایین ترین سطح سازمان یابی حیات، در همه جانداران، واجد هر یک از انواع کربوهیدرات ها در خود است.
- ۲) درشت ترین مولکول های زیستی تشکیل دهنده غشای یاخته های مخاطی روده باریک، مستقیماً در تماس با مولکول های کلسترول اند.
- ۳) بزرگ ترین اندام مرتبط با لوله گوارش، می تواند ترشحاتی را به درون بخشی از طویل ترین اندام لوله گوارشی وارد کند.
- ۴) طویل ترین کولون روده بزرگ، محتویات خود را از بخش انتهایی طویل ترین اندام لوله گوارشی که به آن متصل است دریافت می کند.

## ۲۰. اندام لوزالمعده (پانکراس) عمدتاً در بخش ..... بدن ما قرار گرفته و از طریق دو مجرای می تواند محتویات خود را وارد فضای درونی دوازدهه کند، یکی با مجرای خروجی صفرا مشترک می شود که به طور معمول، ..... از مجرای دیگر قرار دارد.

۱) چپ - پایین تر ۲) راست - بالاتر ۳) راست - پایین تر ۴) چپ - بالاتر





۲۱. با توجه به کتاب درسی، صحیح نیست که بگوییم .....  
 (۱) کوچکترین اندامک‌های موجود در یک یاخته جانوری عنکبوت که به گروهی از بخش‌های کیسه‌ای که در سراسر سیتوپلاسم گسترش یافته‌اند، چسبیده‌اند، می‌توانند در تولید تار نقش اساسی داشته باشند.  
 (۲) نوعی بافت پیوندی که دارای مادهٔ زمینه‌ای شفاف، بی‌رنگ، چسبنده و مخلوطی از انواع مولکول‌های درشت، مانند گلیکوپروتئینی است، معمولاً بافت پوششی را پشتیبانی می‌کند.  
 (۳) موسین بزاق که دیوارهٔ لولهٔ گوارش را از خراشیدگی حاصل از تماس غذا حفظ می‌کند، گلیکوپروتئینی است که آب فراوانی جذب کرده است.  
 (۴) به دلیل اینکه افراد کمتر از بیست سال در سن رشد قرار دارند، تعیین وزن مناسب براساس شاخص تودهٔ بدنی برای افراد بیشتر از بیست سال است.
۲۲. صحیح نیست که بگوییم .....  
 (۱) در رودهٔ بزرگ، مدفوع به شکل جامد وارد راست روده و در نهایت به شکل ارادی دفع می‌شود.  
 (۲) توسط یاخته‌هایی در اندامی از لولهٔ گوارشی که در مجاورت معده قرار دارد، انواع لیپوپروتئین ساخته می‌شود.  
 (۳) از پیامدهای جدی بیماری سلولیک، کاهش شدید سطح جذب و کمبود بسیاری از مواد مغذی است.  
 (۴) شبکه‌های عصبی روده‌ای می‌توانند مستقل از دستگاه عصبی خودمختار فعالیت کنند.
۲۳. صحیح نیست که بگوییم .....  
 (۱) مواد مغذی برای رسیدن به یاخته‌های بدن، باید از هر یک از یاخته‌های بافت پوششی بخش‌های مختلف دستگاه گوارش ما عبور کنند.  
 (۲) روده‌ای که ابتدای آن به آپاندیس متصل است، پرز ندارد اما یاخته‌های پوششی مخاط آن، توانایی ترشح ماده مخاطی را دارند.  
 (۳) حفاظت دیوارهٔ مری به اندازهٔ معده و رودهٔ باریک نیست و آسیب‌پذیرتر است.  
 (۴) در طولین‌ترین بخش لولهٔ گوارش می‌توان پرزهای فراوانی را بر روی چین‌های حلقوی یافت.
۲۴. مطابق متن کتاب درسی، صحیح نیست که بگوییم .....  
 (۱) پس از مراحل پایانی گوارش، کیموس به تدریج وارد رودهٔ باریک می‌شود.  
 (۲) تنوع یاخته‌های پوششی حفره‌های معده نسبت به غدد معده، کمتر است.  
 (۳) در لایهٔ ماهیچه‌های دیوارهٔ معده، ماهیچه مورب نسبت به لایه‌های طولی و حلقوی، داخلی‌تر است.  
 (۴) بندارهٔ پیلور در بخشی است که در فضای‌های دو طرف آن، pH‌های متفاوتی می‌توان یافت.
۲۵. به طور معمول نمی‌توان گفت .....  
 (۱) هر یک از مجموعهٔ عواملی که سطح داخلی رودهٔ باریک را که در تماس با کیموس است، چندین برابر افزایش می‌دهند، واجد یاخته‌هایی هستند که غشای آنها، واجد کلسترول است.  
 (۲) در بخش‌های مختلف معده و روده یاخته‌هایی وجود دارند که هورمون‌هایی می‌سازند، تا به خون ریخته شوند و همراه دستگاه عصبی، فعالیت‌های دستگاه گوارش تنظیم شود.  
 (۳) نزدیک‌ترین یاخته‌های غده معده به حفره معده، یاخته‌های ترشح‌کننده ماده مخاطی است.  
 (۴) پس رسیدن غذا به حلق، دیوارهٔ ماهیچه‌های حلق منقبض می‌شود و حرکت کرمی آن غذا را به مری می‌راند.
۲۶. می‌توان گفت تودهٔ غذایی هر چه از سمت دهان به سمت رودهٔ باریک حرکت می‌کند، عملکرد گوارش .....  
 (۱) شیمیایی جایگزین گوارش مکانیکی می‌شود.  
 (۲) شیمیایی بیشتر و گوارش مکانیکی کاهش می‌یابد.  
 (۳) مکانیکی جایگزین شیمیایی می‌شود.  
 (۴) شیمیایی کمتر و گوارش مکانیکی افزایش می‌یابد.
۲۷. مطابق متن کتاب درسی، صحیح نیست که بگوییم .....  
 (۱) در روش‌های ورود مواد به یاخته و خروج از آن، در صورتی که مواد به روش انتشار از غشا عبور کنند، یاخته انرژی مصرف نمی‌کند.  
 (۲) در حرکات کرمی، پس از تحریک یاخته‌های عصبی لولهٔ گوارش، ماهیچه‌های دیواره منقبض شده و نتیجهٔ آن ظاهر شدن یک حلقه انقباضی است.  
 (۳) اگر انقباض بندارهٔ انتهای معده کافی نباشد، فرد دچار برگشت اسید به مری می‌شود که به ریفلاکس مشهور است.  
 (۴) بافتی که بزرگ‌ترین ذخیرهٔ انرژی در بدن است و نقش در ضربه‌گیری و عایق گرما دارد، جزء انواع بافت پیوندی محسوب می‌شود.
۲۸. چند مورد به صورت صحیح مطرح شده است؟  
 الف) هر یک از انواع جاندارانی که توانایی ساخت و ذخیرهٔ گلیکوژن در خود را دارند، می‌توانند بخشی از عوامل زندهٔ تشکیل‌دهندهٔ نوعی بوم‌سازگان در یک زیست‌بوم باشند.  
 ب) بزرگ‌ترین غدد بزاقی بزرگ دهان همانند کیسهٔ صفرا، محتویات خود را ابتدا وارد مجرای خود کرده، سپس وارد سطح داخلی بخشی از لولهٔ گوارش می‌کنند.  
 ج) ترشحات لوزالمعده از طریق دو مجرا وارد دوازدهه می‌شود، ترشحات مجرای بالایی برخلاف مجرای پایینی، با ترشحات مجرای صفرا، مشترکاً وارد دوازدهه می‌شود.  
 د) درون هر یک از محل‌های فعال‌شدن پروتئازهای غیرفعال لولهٔ گوارش ما، می‌توان ترشحاتی از اندام‌های مرتبط با لولهٔ گوارش را یافت.
۲۹. با توجه به واکنش آب کافت در کتاب درسی، می‌توان نتیجه گرفت اگر پلی ساکارید خطی فرضی واجد پنج مونوساکارید باشد، .....  
 مولکول آب طی آب کافت پیوندها ..... می‌شود.  
 (۱) ۴ - تولید (۲) ۶ - مصرف (۳) ۴ - مصرف (۴) ۶ - تولید
۳۰. از نظر مقایسه عناصر سازنده، تنوع عناصر تشکیل‌دهندهٔ کلاژن در بافت پیوندی نسبت به تنوع عناصر تشکیل‌دهندهٔ غشای پایه که مثلاً در اتصال بافت پوششی به لایه زیرین دخالت می‌کند، ..... و تنوع عناصر تشکیل‌دهندهٔ مولکول دنای هسته نسبت به عناصر تشکیل‌دهندهٔ مولکول‌های فسفولیپید غشا، ..... است.  
 (۱) یکسان - کمتر (۲) کمتر - بیشتر (۳) یکسان - بیشتر (۴) بیشتر - کمتر

دفترچه شماره ۲



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر



پیش آزمون شماره ۱  
آبان ماه ۱۴۰۳

پرسشنامه

اختصاصی تجربی

مدت پاسخ‌گویی	محتوای آزمون	تا شماره	از شماره	تعداد سؤال	مواد امتحانی	ردیف
۲۵ دقیقه	فصل ۱ و فصل ۲ تا ابتدای فشار در شماره‌ها (صفحه ۱ تا ۳۲)	۴۵	۳۱	۱۵	فیزیک (۱)	۱
۲۰ دقیقه	فصل ۱ تا ابتدای توزیع الکترون‌ها در لایه‌ها و زیرلایه‌ها (صفحه ۱ تا ۲۷)	۶۵	۴۶	۲۰	شیمی (۱)	۲
۴۵ دقیقه	مدت پاسخ‌گویی:			۳۵	تعداد کل سؤال:	

تمامی حقوق مادی و معنوی آزمون، متعلق به مرکز سنجش آموزش مدارس برتر بوده و هرگونه استفاده از آن بدون داشتن اجازه‌نامه کتبی از این مرکز، خلاف قانون و عرف و قابل پیگیری می‌باشد.



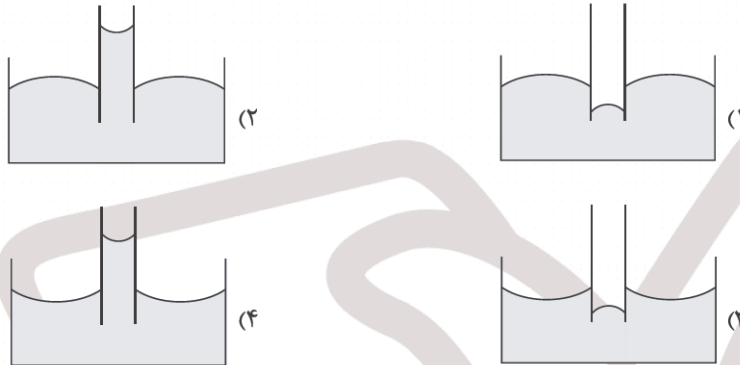
فیزیک

مدت پاسخ‌گویی: ۲۵ دقیقه

۳۱. یک مایع را روی سطحی می‌ریزیم نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های مایع بزرگ‌تر از نیروی دگرچسبی بین مولکول‌های مایع و سطح است، در این صورت:

- (۱) مایع به صورت لایه نازکی روی سطح پخش می‌شود و سطح را تر می‌کند.
- (۲) مایع به صورت لایه نازکی روی سطح پخش می‌شود و سطح را تر نمی‌کند.
- (۳) مایع به صورت قطره قطره در می‌آید و سطح را تر نمی‌کند.
- (۴) مایع به صورت قطره قطره در می‌آید و سطح را تر می‌کند.

۳۲. یک ظرف شیشه‌ای را به طور کامل روغن اندود کرده و از آب پر می‌کنیم. سطح بیرونی یک لوله موئین را نیز روغن اندود کرده و در آب ظرف فرو می‌بریم. کدام شکل در مورد قرارگیری آب در ظرف و لوله درست است؟



۳۳. چند مورد از عبارات‌های زیر دربارهٔ کمیت‌ها با توجه به SI بودن یکاها و نرده‌ای یا برداری بودن کمیت‌ها درست است؟

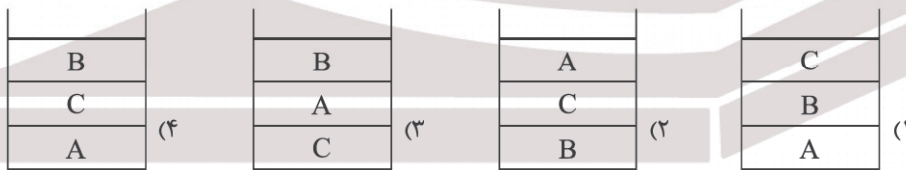
(الف) مسافت = ۴۵ متر (به طرف جنوب)

(ب) نیرو = ۵۰ نیوتون

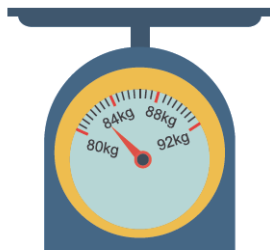
(ج) سرعت = ۲۰ کیلومتر بر ساعت (به طرف جنوب)

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

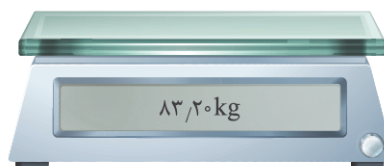
۳۴. سه مایع مخلوط‌نشده A، B و C به چگالی‌های  $\frac{8}{10} \frac{g}{cm^3}$ ،  $\frac{600}{m^3} \frac{kg}{m^3}$  و  $\frac{900}{lit} \frac{g}{lit}$  را درون یک ظرف می‌ریزیم. کدام گزینه نحوهٔ قرارگیری این سه مایع را به درستی نشان می‌دهد؟



۳۵. به وسیلهٔ دو ترازوی مدرج و رقمی جرم جسمی اندازه‌گیری شده است. دقت کدام دستگاه بیشتر است؟



A



B

(۲) B

(۱) A

(۴) اظهار نظر قطعی نمی‌توان کرد.

(۳) دقت هر دو دستگاه یکسان است.



## محل انجام محاسبات

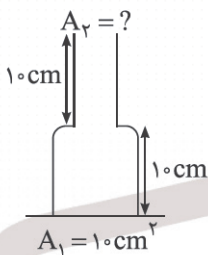
۳۶. رابطه نیروی وارد از طرف فنر به صورت  $F_e = K\Delta x$  بوده که در این رابطه  $F_e$  نیروی وارد بر فنر و  $\Delta x$  تغییر طول فنر است. یکای  $K$  برحسب یکاهای اصلی کدام است؟

(۱)  $\frac{kg}{s}$  (۲)  $\frac{kg}{s^2}$  (۳)  $\frac{kg}{s}$  (۴)  $\frac{kg \cdot m^2}{s}$

۳۷. جرم یک استوانه مدرج  $100g$  است.  $75$  سانتی‌متر مکعب از یک مایع درون آن می‌ریزیم و جرم ظرف همراه با مایع  $160$  گرم می‌شود. چگالی مایع در SI کدام است؟

(۱)  $0.8$  (۲)  $800$  (۳)  $0.4$  (۴)  $400$

۳۸. به وسیله شیری که آهنگ خروج آب از آن  $10 \frac{cm^3}{s}$  است، در مدت  $12/5s$  تا ارتفاع  $15cm$  ظرف پر از آب می‌شود.  $A_2$  چند میلی‌متر مربع است؟



(۱)  $500$

(۲)  $5$

(۳)  $250$

(۴)  $2/5$

۳۹. در شکل زیر، دو قطره از یک مایع را روی دو سطح  $A$  و  $B$  ریخته‌ایم. اگر نیروی هم‌چسبی مایع،  $F$  و نیروی دگرچسبی بین سطح  $A$  و قطره مایع،  $F_A$  و نیروی دگرچسبی بین قطره مایع و سطح  $B$ ،  $F_B$  باشد، کدام گزینه درست است؟



(۱)  $F < F_B < F_A$  (۲)  $F_B < F < F_A$

(۳)  $F_A < F < F_B$  (۴)  $F_B < F_A < F$

۴۰. فردی از پشت‌بام یک ساختمان بلند یک برگ کاغذ و یک توپ بسکتبال را همزمان رها می‌کند. کدام یک از فرض‌های زیر جهت مدل‌سازی این دو حرکت با هم متفاوت است؟

(۱) نقطه‌ای در نظر گرفتن دو جسم

(۲) نادیده گرفتن نیروی مقاومت هوا

(۳) صرف‌نظر کردن از تغییر نیروی وزن

(۴) گزینه‌های ۱ و ۲ درست است.

۴۱. ترازوی دیجیتالی جرم یک جسم را  $4/37 kg$  نشان می‌دهد. دقت این ترازو چند گرم است؟

(۱)  $100$

(۲)  $10$

(۳)  $1$

(۴)  $0.1$

۴۲. در یک مکعب به ضلع  $14cm$  حفره‌ای کروی وجود دارد. این مکعب از جسمی با چگالی  $1500 \frac{kg}{m^3}$  ساخته شده است. اگر جرم مکعب  $2/82 kg$  باشد، قطر حفره داخل آن، چند  $cm$  است؟ ( $\pi \approx 3$ )

(۱)  $6$

(۲)  $7$

(۳)  $12$

(۴)  $14$

۴۳. چند مورد از عبارتهای زیر صحیح است؟

(الف) با افزایش دمای یک مایع هم‌چسبی مولکولی کم‌شده، دگرچسبی آنها زیاد می‌گردد.

(ب) اندازه مولکول‌های هوا در حدود  $1$  تا  $3$  آنگستروم و فاصله آنها از هم در شرایط معمولی حدود  $35$  آنگستروم است.

(ج) پدیده پخش در گازها سریع‌تر از مایع‌ها اتفاق می‌افتد.

(د) نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌ها هم به صورت رانش و هم به صورت ربایش می‌تواند ایجاد شود.

(۱)  $1$

(۲)  $2$

(۳)  $3$

(۴)  $4$



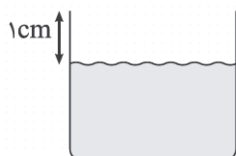
۴۴. .... و ..... از کمیت‌های اصلی و ..... از یکاهای فرعی دستگاه اندازه‌گیری SI می‌باشند. (به ترتیب از راست به چپ)

- (۱) شدت روشنایی - جریان الکتریکی - سرعت  
 (۲) جرم - زمان - کلوین  
 (۳) طول - مقدار ماده - تندی  
 (۴) دما - شدت روشنایی - متر مربع

۴۵. مطابق شکل زیر، درون یک ظرف استوانه‌ای شکل با مساحت مقطع  $50 \text{ cm}^2$ ، روغن به چگالی  $\frac{8}{5} \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$

ریخته‌ایم. اگر یک جسم فلزی با چگالی  $8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  و جرم  $800 \text{ g}$  را داخل این ظرف قرار دهیم تا ته نشین

شود، چند گرم روغن از ظرف بیرون می‌ریزد؟



۰/۲۵ (۱)

۲۵ (۲)

۰/۰۵ (۳)

۵۰ (۴)





۴۶. چند مورد از عبارتهای بیان شده در رابطه با «تکنسیم» نادرست است؟

- یون یدید با یون تکنسیم اندازه مشابهی دارد.
- با افزایش مقدار یون حاوی تکنسیم در غده تیروئید، امکان تصویربرداری از آن فراهم می‌شود.
- نیمه‌عمر آن کم است و نمی‌توان مقادیر زیادی از آن را تولید و نگهداری کرد.
- نخستین عنصری بود که در راکتورهای هسته‌ای ساخته شد و نماد آن  ${}_{54}^{99}\text{Tc}$  است.

(۱) ۲ (۲) ۱ (۳) ۳ (۴) ۴

۴۷. جرم اتمی میانگین برای عنصر فرضی A که دارای دو ایزوتوپ  ${}^{28}\text{A}$  و  ${}^{30}\text{A}$  است برابر  $28.8 \text{ amu}$  می‌باشد.

تعداد اتم‌های  ${}^{28}\text{A}$  در ۱۰۰ گرم A به تقریب کدام است؟ (جرم مولی را به تقریب برابر با جرم اتمی میانگین در نظر بگیرید.)

(۱)  $1/3 \text{ N}_A$  (۲)  $2 \text{ N}_A$  (۳)  $4 \text{ N}_A$  (۴)  $2/6 \text{ N}_A$

۴۸. کدام موارد از عبارتهای بیان شده درست هستند؟

(آ) در جدول تناوبی هر عنصر با یک نماد دو حرفی نشان داده می‌شود که حرف اول نام لاتین عنصر به صورت بزرگ نوشته می‌شود.

(ب) در جدول دوره‌ای امروزی، عنصرها براساس افزایش عدد اتمی سازماندهی شده‌اند.

(پ) جدول تناوبی شامل ۷ دوره و ۱۸ گروه است که هر ردیف افقی نشانگر یک دوره است.

(ت) هر ستون از جدول تناوبی نشانگر یک گروه است که شامل عنصرهایی با خواص شیمیایی مشابه است.

(ث) عنصر K ۱۹ در دوره سوم جدول تناوبی جای دارد.

(۱) ب، پ و ث (۲) آ، ب و پ (۳) ب، پ و ث (۴) آ، پ و ث

۴۹. کدام موارد از عبارتهای بیان شده درست‌اند؟

(آ) انرژی گرمایی و نور خیره‌کننده خورشید به دلیل تبدیل هیدروژن به هلیوم است.

(ب) انرژی آزادشده در واکنش‌های هسته‌ای بسیار بیشتر از انرژی مبادله شده در واکنش‌های شیمیایی است.

(پ) در بین ۸ عنصر فراوان سیاره مشتری، تنها یک عنصر فلزی وجود دارد.

(ت) اغلب هسته‌هایی که نسبت شمار نوترون‌ها به پروتون‌ها در آنها برابر یا کمتر از ۱/۵ است، ناپایدارند.

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

۵۰. اگر شمار نوترون‌ها و شمار الکترون‌های دو یون  $X^{2+}$  و  $Y^{3-}$  با هم برابر باشد، عدد جرمی X در کدام

گزینه آمده است؟

(۱) ۷۲ (۲) ۶۵ (۳) ۸۰ (۴) ۷۵

۵۱. کدام گزینه نادرست است؟

(۱) تعداد ایزوتوپ‌های ساختگی هیدروژن با تعداد نوترون‌های فراوان‌ترین ایزوتوپ لیتیم برابر است.

(۲) تعداد ایزوتوپ‌های پایدار هیدروژن برابر با تعداد نوترون‌های سنگین‌ترین ایزوتوپ طبیعی آن است.

(۳) فراوان‌ترین ایزوتوپ در میان ایزوتوپ‌های هیدروژن، فاقد نوترون است.

(۴) در بین ایزوتوپ‌های اورانیم، ایزوتویی که عدد جرمی کمتری دارد، پایدارتر و فراوان‌تر است.

۵۲. کدام گزینه در رابطه با پیدایش عناصر در جهان هستی نادرست است؟

(۱) برخی از دانشمندان بر این باورند که سرآغاز کیهان با انفجاری مهیب همراه بوده است که طی آن انرژی عظیمی آزاد شده است.

(۲) پس از تولید هیدروژن و هلیوم، این عناصر با گذشت زمان و کاهش دما متراکم شدند و سحابی‌ها را ایجاد کردند.

(۳) پاسخ به پرسش «هستی چگونه به وجود آمده است؟» در قلمرو علم تجربی نمی‌گنجد.

(۴) از نظر فراوانی، اکسیژن در سیاره زمین در رتبه اول و در سیاره مشتری در رتبه چهارم است.



۵۳. ۴۰ گرم از اتم عنصر A معادل  $10^{24} \times 3/0$  اتم از این عنصر است. جرم اتمی A چند گرم بر مول است؟

(۴) ۴ (۲) ۲ (۳) ۸ (۴) ۶

۵۴. نمونه‌ای از گاز کلر دارای  $10^{24} \times 1/50$  اتم کلر است. این نمونه گاز کلر چند گرم دارد؟

( $Cl = 35 \text{g.mol}^{-1}$ )

(۱) ۴۴/۳۵ (۲) ۸۸/۷۵ (۳) ۹۲/۱ (۴) ۴۶/۵

۵۵. عنصر B دارای دو ایزوتوپ با جرم‌های ۱۸ amu و ۲۰ amu است. اگر جرم اتمی میانگین ۱۹/۲ amu باشد،

نسبت  $\frac{F_2}{F_1}$  کدام است؟ ( $F_1$  فراوانی ایزوتوپ سنگین‌تر و  $F_2$  فراوانی ایزوتوپ سبک‌تر را نشان می‌دهد).

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

۵۶. چند مورد از عبارتهای بیان شده نادرست است؟

● دانشمندان با استفاده از دستگاهی به نام طیف‌سنج جرمی، می‌توانند از پرتوهای گسیل شده از مواد گوناگون اطلاعات ارزشمندی به دست بیاورند.

● نوری که از ستاره‌ای یا سیاره‌ای به ما می‌رسد نشان می‌دهد که آن ستاره یا سیاره از چه ساخته شده و دمای آن چقدر است.

● هر چه طول موج یک پرتو الکترومغناطیسی کوتاه‌تر باشد، انرژی بیشتری را با خود حمل می‌کند.

● چشم ما تنها می‌تواند گستره محدودی از نور را ببیند، به این گستره که رنگ‌های سرخ تا بنفش را دربر می‌گیرد، گستره مرئی می‌گویند.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۵۷. کدام گزینه نادرست است؟

(۱) گرم رایج‌ترین یکای اندازه‌گیری جرم در آزمایشگاه به شمار می‌رود.

(۲) یکای جرم اتمی یکای بسیار کوچکی برای جرم به شمار می‌آید و در آزمایشگاه برای اندازه‌گیری استفاده می‌شود.

(۳) شیمی‌دان‌ها به  $10^{23} \times 6/02$  از هر ذره، یک مول از آن ذره می‌گویند و جرم یک مول ذره برحسب گرم، جرم مولی آن نامیده می‌شود.

(۴) اتم‌ها به اندازه‌های ریز هستند که نمی‌توان با هیچ دستگاهی و حتی با شمردن تک‌تک آنها، شمار آنها را به دست آورد.

( $^{24}\text{Mg}$ ,  $^{12}\text{C}$ ,  $^4\text{He}$ )

۵۸. کدام گزینه نادرست است؟

(۱) در دو مول آب  $10^{23} \times 4 \times 12/0$  مولکول آب وجود دارد.

(۲) در ۲۴ گرم منیزیم  $10^{23} \times 6/02$  اتم منیزیم وجود دارد.

(۳) ۲۴ گرم اتم کربن معادل ۲ مول از این ماده است.

(۴)  $10^{22} \times 3/0$  اتم هلیوم معادل ۲ گرم از این اتم است.

۵۹. در مورد نشر نور و طیف نشری خطی عناصر کدام مطلب نادرست است؟

(۱) تعداد خطوط طیف نشری عنصر سدیم از هلیوم بیشتر است.

(۲) رنگ شعله لیتیم نیترات و لیتیم سولفات قرمز است.

(۳) طیف نشری خطی هر عنصر مانند اثر انگشت انسان‌ها خاص است.

(۴) از لامپ آرگون در ساخت تابلوهای تبلیغاتی استفاده می‌شود.



۶۰. کدام موارد از عبارتهای بیان شده ارزش یکسانی با گزاره زیر دارند؟

«طیف نشری خطی لیتیم در گستره مرئی شامل چهار خط یا طول موج رنگی است.»

(آ) شیمی‌دان‌ها به فرایندی که در آن یک ماده شیمیایی با جذب انرژی از خود پرتوهای الکترومغناطیس گسیل می‌دارد، نشر می‌گویند.

(ب) نور زرد لامپ‌هایی که شب هنگام آژادراه‌ها و خیابان‌ها را روشن می‌کند، به علت وجود بخار سدیم است.

(پ) از لامپ نئون در ساخت تابلوهای تبلیغاتی برای ایجاد نوشته‌های سبز رنگ استفاده می‌شود.

(ت) رنگ شعله مس (II) نیترات سبز و رنگ شعله لیتیم سولفات زرد است.

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

۶۱. کدام عبارت درست است؟

(۱) رنگ شعله سدیم نیترات و سدیم سولفات متفاوت است.

(۲) از طیف نشری خطی عنصرها برای شناسایی آنها استفاده می‌شود چون منحصر به فرد هستند.

(۳) امواج رادیویی انرژی بیشتری از پرتوهای فرابنفش دارند.

(۴) دمای حاصل از شعله شمع بیشتر از شعله گاز شهری است.

۶۲. کدام گزینه نادرست است؟

(۱) جرم اتم‌ها را با وزنه‌ای می‌سنجند که جرم آن  $\frac{1}{12}$  جرم ایزوتوپ  $^{12}\text{C}$  است.

(۲) نماد الکترون و پروتون به ترتیب به صورت  $e^{-}$  و  $p^{+}$  است.

(۳) اورانیم شناخته شده ترین فلز پرتوزایی است که از ایزوتوپ سبک‌تر آن اغلب به عنوان سوخت در راکتورهای هسته‌ای استفاده می‌شود.

(۴) ایزوتوپ‌ها در خواص فیزیکی وابسته به جرم، نیمه عمر، پایداری و تعداد نوترون‌ها با یکدیگر متفاوت‌اند.

۶۳. چند مورد از عبارتهای بیان شده نادرست است؟

● اتم هیدروژن به عنوان ساده‌ترین اتم تنها دارای یک پروتون در هسته و یک الکترون پیرامون آن است.

● مدل بور تنها توانست طیف نشری خطی هیدروژن را توجیه کند.

● هنگامی که به اتم‌های گازی یک عنصر گرما داده شود، الکترون‌ها با جذب انرژی معین از لایه‌ای به لایه بالاتر منتقل می‌شوند.

● در نتیجه جابه‌جایی الکترون بین لایه‌ها، انرژی با طول موج معین جذب یا نشر می‌شود.

(۱) ۱ (۲) صفر (۳) ۲ (۴) ۳

۶۴. اگر اتم هیدروژن فقط دارای ۳ تراز انرژی باشد، چند خط طیفی هنگام بازگشت از حالت برانگیخته ایجاد می‌شود؟

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۶۵. در کدام گزینه مقایسه فراوانی گازهای نجیب موجود در سیاره مشتری به درستی بیان شده است؟

(۱)  $\text{He} > \text{Ne} > \text{Ar}$

(۲)  $\text{He} > \text{Ar} > \text{Ne}$

(۴)  $\text{Ne} > \text{Ar} > \text{He}$

(۳)  $\text{Ar} > \text{Ne} > \text{He}$

دفترچه شماره ۳



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر



پیش آزمون شماره ۱  
آبان ماه ۱۴۰۳

پرسشنامه

اختصاصی تجربی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	محتوای آزمون	مدت پاسخ‌گویی
۱	ریاضی (۱)	۲۰	۶۶	۸۵	فصل‌های ۱ و ۲ (صفحه ۱ تا ۴۶)	۳۰ دقیقه
	تعداد کل سؤال:	۲۰			مدت پاسخ‌گویی:	۳۰ دقیقه

تمامی حقوق مادی و معنوی آزمون، متعلق به مرکز سنجش آموزش مدارس برتر بوده و هرگونه استفاده از آن بدون داشتن اجازه‌نامه کتبی از این مرکز، خلاف قانون و عرف و قابل پیگیری می‌باشد.





مدت پاسخ‌گویی: ۳۰ دقیقه

ریاضی

۶۶. اگر  $A$  مجموعه‌ای متناهی و  $B$  مجموعه‌ای نامتناهی باشد، کدام حتماً نامتناهی است؟

- (۱)  $A \cap B$       (۲)  $A - B$       (۳)  $B - A$       (۴)  $A' - B$

۶۷. اگر  $\mathbb{R}$  مجموعه مرجع،  $A = [-5, 3]$  و  $B = (-1, 4]$  باشد، حاصل  $A - (A' \cup B)'$  کدام است؟

- (۱)  $[3, 4]$       (۲)  $[-5, -1]$   
(۳)  $[-5, 4]$       (۴)  $[-5, 3]$

۶۸. مجموعه  $U = \{1, 2, 3, \dots, 10\}$  و مجموعه مرجع  $A = \{x \mid x \in U, x < 4\}$  و

$B = \{x \mid x \in U, 2 \leq x < 7\}$  می‌باشد. متمم مجموعه  $A' \cup B'$  چند عضو دارد؟

- (۱) ۲ عضو      (۲) ۶ عضو  
(۳) ۸ عضو      (۴) ۴ عضو

۶۹. اگر  $A = [-2, 1]$  و  $B = (-1, 4]$  و  $C = (0, 5]$  مجموعه  $(A \cup B) - C$  کدام است؟

- (۱)  $[-2, 0)$       (۲)  $[4, 5]$   
(۳)  $[-2, 0]$       (۴)  $(4, 5]$

۷۰. در یک کلاس ۳۳ نفری، تعداد  $4x + 1$  نفر از دانش‌آموزان عضو گروه سرود،  $4x - 1$  نفر از آنها عضو گروه

تئاتر و  $x$  نفر عضو هر دو گروه می‌باشند. اگر ۵ نفر عضو هیچ‌یک از این دو گروه نباشند، چند نفر فقط عضو

گروه سرود هستند؟

- (۱) ۱۷      (۲) ۱۱      (۳) ۱۵      (۴) ۱۳

۷۱. با توجه به الگوی زیر، تعداد دایره‌ها در شکل بیستم چند تاست؟



(۱) ۲۵۰

(۲) ۲۳۰

(۳) ۲۶۰

(۴) ۲۴۰

شکل (۱)

شکل (۲)

شکل (۳)

شکل (۴)

۷۲. بین ۱۷ و ۴۱ سه واسطه حسابی درج کرده‌ایم. مجموع این سه عدد کدام است؟

- (۱) ۵۸      (۲) ۸۷      (۳) ۱۱۶      (۴) ۱۷۴

۷۳. در یک دنباله حسابی جمله‌های دوم و پنجم به ترتیب  $3 - 2\sqrt{3}$  و  $3 + \sqrt{3}$  می‌باشند. جمله چهارم این

دنباله کدام است؟

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

۷۴. در یک دنباله حسابی مجموع چهار جمله اول ۲۶ و مجموع جمله‌های پنجم و ششم ۳۱ است. جمله چهارم

این دنباله کدام است؟

- (۱) ۱۱      (۲) ۹      (۳) ۱۳      (۴) ۱۴



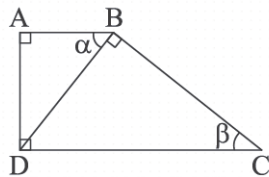
محل انجام محاسبات

۷۵. بین دو عدد  $\frac{2}{3}$  و  $\frac{1}{3}$  چهار واسطه هندسی درج می کنیم. مجموع این چهار عدد کدام است؟

- ۷۸ (۱) ۶۲ (۲) ۸۰ (۳) ۱۰۷ (۴)

۷۶. حاصل ضرب بیست و یک جمله اول دنباله هندسی ... ،  $\frac{9}{256}$  ،  $\frac{3}{512}$  ،  $\frac{1}{1024}$  کدام است؟

- ۳۲۱ (۱)  $(\frac{3}{2})^{210}$  (۲)  $\frac{3^{210}}{2^{110}}$  (۳)  $3^{231}$  (۴)  $3^{210}$

۷۷. در دوزنقه زیر  $\sin \alpha = \frac{4}{5}$  مقدار  $\tan \beta$  کدام است؟

$\frac{4}{3}$  (۱)

$\frac{5}{12}$  (۲)

$\frac{3}{4}$  (۳)

$\frac{5}{8}$  (۴)

۷۸. مساحت یک متوازی الاضلاع برابر ۲۴ و دو ضلع مجاور آن ۴ و  $4\sqrt{3}$  می باشند. اندازه زاویه تند این

متوازی الاضلاع چند درجه است؟

- ۳۰° (۱) ۴۵° (۲) ۶۰° (۳) ۷۵° (۴)

۷۹. حاصل  $\frac{\sqrt{2} \cos 45^\circ}{\sin 30^\circ} - \frac{\sqrt{3} \sin 60^\circ}{\cot 45^\circ}$  کدام است؟

$-\frac{1}{2}$  (۱)

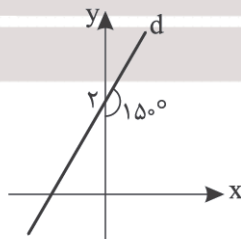
$2 - \frac{\sqrt{3}}{2}$  (۲)

$\frac{1-\sqrt{3}}{2}$  (۴)

۸۰. اگر  $\sin \alpha \cos \alpha < 0$  و  $\frac{\sin \alpha}{\cot \alpha} > 0$  در کدام ناحیه دایره مثلثاتی قرار دارد؟

- اول (۱) دوم (۲) سوم (۳) چهارم (۴)

۸۱. با توجه به شکل زیر، خط d از کدام یک از نقاط زیر می گذرد؟



$(1, 2\sqrt{3})$  (۱)

$(-1, 0)$  (۲)

$(\sqrt{3}, 5)$  (۳)

$(-2, -\sqrt{3})$  (۴)

۸۲. حاصل  $\sin 90^\circ + \cos 180^\circ + \tan 360^\circ + \sin 270^\circ$  کدام است؟

- ۲ (۱) ۱ (۲) صفر (۳) -۱ (۴)

۸۳. اگر  $\sin \alpha = \frac{2\sqrt{13}}{13}$  و  $\alpha$  در ناحیه دوم باشد، مقدار  $\tan \alpha + \cot \alpha$  کدام است؟

- $\frac{13}{6}$  (۱) ۱ (۲)  $-\frac{13}{6}$  (۳)  $-\frac{17}{2\sqrt{13}}$  (۴)



محل انجام محاسبات

۸۴. با فرض بامعنی بودن هر کسر، عبارت  $\frac{\cos \theta}{1 - \sin \theta} - \tan \theta$  با کدام عبارت زیر برابر است؟

$$1 + \sin \theta \quad (۴)$$

$$\frac{1}{\sin \theta} \quad (۳)$$

$$\cos \theta \quad (۲)$$

$$\frac{1}{\cos \theta} \quad (۱)$$

۸۵. اگر  $\frac{1}{1 + \tan^2 \alpha} = \frac{2}{3}$  حاصل  $\cot^2 \alpha$  کدام است؟

$$۲ \quad (۴)$$

$$\frac{1}{3} \quad (۳)$$

$$\frac{1}{2} \quad (۲)$$

$$\frac{2}{3} \quad (۱)$$





# مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

پیش آزمون شماره ۱  
آبان ماه ۱۴۰۳



## پاسخنامه تجربی

ردیف	نام درس	سرگروه	گروه طراحی و بازنگری (به ترتیب حروف الفبا)	ویراستار
۱	زیست‌شناسی	محمودرضا تیموری	محمودرضا تیموری محمدجواد کثیری - پیام متین‌نجاتی	معصومه فرهادی فاطمه‌سادات طباطبایی
۲	فیزیک	رضا خالو	رضا خالو - امیرعلی میری	محمدرضا خادمی - مهدیار شریف
۳	شیمی	منصوره بهرامی	منصوره بهرامی - هادی مهدی‌زاده	محمد داودآبادی - کارو محمدی
۴	ریاضی	حسن باطنی	حسن باطنی - آیه مسیحا	ابوالفضل فروغی - محمد منتظران

واحد فنی (به ترتیب حروف الفبا)

زهرا احدی - امیرعلی الماسی - مبینا بهرامی - معین‌الدین تقی‌زاده - پریا رحیمی - مهرداد شمسی - راضیه صالحی - انسیه مرزبان

برای اطلاع از اخبار مرکز سنجش آموزش مدارس برتر، به کانال تلگرام @taraaznet مراجعه نمایید.





## زیست‌شناسی

۱. گزینه ۴ صحیح است.  
چینه‌دان به پیش‌معه متصل است و ...  
بررسی سایر گزینه‌ها:  
(۱) مطابق ساختار هیدر در کتاب درسی.  
(۲) منظور گلیکوژن در جانوران است.  
(۳) مطابق شکل ساختار پرندۀ دانه‌خوار در کتاب درسی که جزء پرندۀ دانه‌خوار است.  
(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۱، ۳۰ و ۳۲)
۲. گزینه ۴ صحیح است.  
فسفر!  
بررسی سایر گزینه‌ها:  
(۱) مسلماً مالتوز فقط از دو مونوساکارید گلوکز ساخته شده است. (آزمون شبه‌نهایی پارسال)  
(۲) منظور کربن، هیدروژن، اکسیژن و فسفر است.  
(۳) هر دو تعداد فراوانی گلوکز دارند.  
(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۹ و ۱۰)
۳. گزینه ۳ صحیح است.  
به طور معمول تولید این آنزیم ارتباطی با بسته شدن مجرای صفرا ندارد!  
بررسی سایر گزینه‌ها:  
(۱) قطعات کوچک‌تر پروتئین!  
(۲) مونوساکاریدها!  
(۴) مثلاً بنداره انتهایی ماهیچه‌ای مخطط!  
(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۱۰، ۲۱ تا ۲۳ و ۲۶)
۴. گزینه ۱ صحیح است.  
کرم کدو و هیدر هر دو جزء جانوران بوده و کرم کدو فاقد دهان است و هیدر یک منفذ به عنوان دهان دارد.  
(زیست‌شناسی دهم، صفحه ۳۰)
۵. گزینه ۱ صحیح است.  
بررسی موارد:  
مورد اول: نادرست، مثال نقض مری!  
مورد دوم: نادرست، منظور خود بخش پیش‌معه است!  
مورد سوم: درست، مطابق شکل کتاب درسی که منطقی هم هست!  
مورد چهارم: نادرست، حجیم‌ترین بخش چینه‌دان است! که از دو طرف به مری و معده متصل است.  
(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۲)
۶. گزینه ۴ صحیح است.  
مطابق شکل لایه‌های دیواره لوله گوارشی، لایه زیر مخاط چنین وضعیتی را دارد.
۷. گزینه ۲ صحیح است.  
هورمون گاسترین برخلاف سکرترین از اندام معده توسط یاخته‌هایی ترشح و در نهایت بر یاخته‌هایی از معده اثر می‌گذارد.  
اما سکرترین از یاخته‌هایی از اندام دوازدهه ترشح و در نهایت بر یاخته‌هایی از اندام پانکراس اثر می‌گذارد.  
(زیست‌شناسی دهم، صفحه ۲۸)
۸. گزینه ۳ صحیح است.  
مطابق شکل کتاب درسی  
رد ۱) مثال نقض: دنا!  
رد ۲) بخش اصلی غشاها فسفولیپید است!  
رد ۴) مثال نقض: پروتئین‌های سطحی!  
(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۱۰ و ۱۲)
۹. گزینه ۱ صحیح است.  
گاسترین با اثر بر یاخته‌های کناری و سکرترین با اثر بر یاخته‌هایی از لوزالمعده.  
(زیست‌شناسی دهم، صفحه ۲۸)
۱۰. گزینه ۴ صحیح است.  
منظور یاخته‌های ترشح‌کننده ماده مخاطی است.  
بررسی سایر گزینه‌ها:  
(۱) از طریق چند مجرا خارج نمی‌شود!  
(۲) حجم بیشتر!  
(۳) فقط در مورد پروتئین‌های لوزالمعده!  
(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۲۱، ۲۲ و ۲۶)
۱۱. گزینه ۲ صحیح است.  
مقدار زیادی انرژی دارد!  
بررسی سایر گزینه‌ها:  
(۱) جنس گلوتن و اثر آن در بروز بیماری گوارشی سلیاک!  
(۲) عوامل مهم در گوارش نهایی کیموس در روده  
(۴) مقایسه عناصر تشکیل‌دهنده لیپیدها و کربوهیدرات‌ها  
(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۹، ۱۰، ۲۲، ۲۵ و ۳۲)
۱۲. گزینه ۳ صحیح است.  
بررسی گزینه‌ها:  
(۱) در بافت پیوندی سست تعداد یاخته‌ها نسبت به بافت پیوندی متراکم بیشتر است!  
(۲) از ویژگی‌های بافت پیوندی سست است!  
(۳) ضخامت رشته‌های کلاژن بیشتر از کشسان است.  
(۴) از ویژگی‌های بافت پیوندی سست است!  
(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۱۵ و ۱۶)
۱۳. گزینه ۱ صحیح است.  
بررسی عبارت‌ها:  
الف) نادرست، مطابق متن کتاب درسی با رسیدن غذا به حلق، بلع به شکل غیر ارادی ادامه پیدا می‌کند!  
ب) درست، مثلاً با غشای پایه در تماس‌اند.  
ج) نادرست، مثلاً لیروزیم!  
د) درست، به چگونگی تشکیل حفره‌های معده توجه شود!  
(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۲۰، ۲۱ و ۲۵)
۱۴. گزینه ۴ صحیح است.  
هر دو منشأ زیستی دارند! اما امروزه سوخت‌های زیستی به سوخت‌هایی می‌گویند که از جانداران امروزی به دست می‌آیند.  
تأیید گزینه‌های ۱، ۲ و ۳ که عیناً از متن کتاب درسی استفاده شده و فقط در گزینه ۲ به جای کلمات دو عدد، یک جفت به کار رفته است.  
(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۶، ۷، ۱۱، ۱۵ و ۱۶)



۱۵. گزینه ۴ صحیح است.  
الف) بعضی از آنها!  
ب) همه منفذ ندارند!  
ج) بعضی از آنها!  
د) بعضی‌ها در لایه داخلی فسفولیپیدی‌اند، پس با یاخته‌های اطراف در تماس نیستند.  
(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۱۲ تا ۱۴)
۱۶. گزینه ۳ صحیح است.  
منظور حرکات قطعه قطعه شدن است.  
بررسی سایر گزینه‌ها:  
۱) خود بزرگ‌ترین یاخته‌ها یعنی یاخته‌های کناری در این مورد عمل می‌کنند!  
۲) منظور زبان اصلی است که ماهیچه مخطط اسکلتی دارد!  
۴) در ناحیه شکمی لایه بیرونی بخشی از صفاق است!  
(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۱۸ تا ۲۱)
۱۷. گزینه ۴ صحیح است.  
مثال نقض: کلسترول  
بررسی سایر گزینه‌ها:  
۱) منظور میتوکندری است که عموماً بیش از یک عدد است.  
۲) منظور فسفولیپید است که از عناصر C, H, O, P تشکیل شده است.  
۳) منظور شبکه آندوپلاسمی زبر است و مطابق شکل کتاب درسی این‌گونه است.  
(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۲)
۱۸. گزینه ۱ صحیح است.  
تا ابتدا وارد یاخته‌های دیواره و پس از آن وارد محیط داخلی شوند.  
بررسی سایر گزینه‌ها:  
۲) ریبوزوم (رئاتن)‌های آزاد در سیتوپلاسم هم داریم.  
۳) همگی در نهایت ذخیره می‌شوند؟!  
۴) مثال نقض گلیکوژن!  
(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۸ تا ۱۱، ۲۵ و ۲۷)
۱۹. گزینه ۳ صحیح است.  
منظور کبد است که ترشحاتی را به دوازدهه روده باریک وارد می‌کند.  
بررسی سایر گزینه‌ها:  
۱) مثال نقض مولکول‌های زیستی ویژه یاخته‌های گیاهی!  
۲) منظور پروتئین‌های غشای یاخته جانوری است که مطابق شکل کتاب درسی این‌گونه نیستند.  
۴) کولون پایینی اتصالی به دهانه انتهای روده باریک ندارد!  
(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۸ تا ۱۰، ۱۲، ۲۲ و ۲۶)
۲۰. گزینه ۱ صحیح است.  
با توجه به شکل آناتومی بدن و همچنین وضعیت قرار گرفتن کبد، پانکراس و دوازدهه.  
(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۱۸ و ۲۲)
۲۱. گزینه ۳ صحیح است.  
منظور ماده مخاطی است!  
بررسی سایر گزینه‌ها:  
۱) منظور ریبوزوم‌ها (رئاتن‌ها)ی شبکه آندوپلاسمی زبر است.  
۲) منظور بافت پیوندی سست است.  
۴) از فاکتورهای مهم استفاده از شاخص توده بدنی است.  
(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۱۱، ۱۵، ۲۰ و ۲۸)
۲۲. گزینه ۲ صحیح است.  
منظور کبد است اما اندامی از لوله گوارشی نیست!  
بررسی سایر گزینه‌ها:  
۱) مدفوع وارد راست روده شده و در انتها توسط بنداره خارجی دفع انجام می‌شود.  
۳) به دلیل از بین رفتن ریزپررها و حتی پررها!  
۴) یکی از ویژگی‌های مهم شبکه‌های عصبی روده‌ای است.  
(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۲۵ تا ۲۷)
۲۳. گزینه ۱ صحیح است.  
مطابق متن کتاب درسی باید از بافت پوششی لوله گوارش عبور کنند و گرنه در بسیاری از بخش‌های دستگاه گوارشی بافت پوششی داریم!  
بررسی سایر گزینه‌ها:  
۲) منظور روده بزرگ است.  
۳) ویژگی مهم لوله مری  
۴) منظور روده باریک و چین و پزهای آن است.  
(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۲۲، ۲۵ و ۲۶)
۲۴. گزینه ۱ صحیح است.  
کیموس به تدریج وارد روده باریک می‌شود تا مراحل پایانی گوارش ...!  
بررسی سایر گزینه‌ها:  
۲) با توجه به طرح و نام‌گذاری یاخته‌های شکل ۹ کتاب درسی صفحه ۲۱  
۳) با توجه به طرح و نام‌گذاری شکل ۸ صفحه ۲۱  
۴) محیط داخل معده و روده باریک  
(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۲۱ و ۲۲)
۲۵. گزینه ۱ صحیح است.  
مثال نقض ریزپررها!  
بررسی سایر گزینه‌ها:  
۲) وضعیت هماهنگی هورمون‌ها و دستگاه عصبی جهت تنظیم فعالیت‌های گوارشی  
۳) مطابق شکل کتاب درسی  
۴) از مراحل بلع غذا.  
(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۲۰، ۲۱، ۲۵، ۲۷ و ۲۸)
۲۶. گزینه ۲ صحیح است.  
با پررنگ‌تر شدن آنزیم‌های گوارشی مؤثر، گوارش شیمیایی افزایش اما در روده باریک همچنان گوارش مکانیکی توسط روده باریک داریم.  
(زیست‌شناسی دهم، صفحه ۱۹)



۲۷. گزینه ۳ صحیح است.

مطابق کتاب درسی اگر انقباض بنداره انتهایی مری کافی نباشد!

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) یاخته انرژی مصرف نمی‌کند.

(۲) از مراحل حرکت کرمی.

(۴) منظور بافت چربی است.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۱۲، ۱۳، ۱۵ و ۲۲)

۲۸. گزینه ۱ صحیح است.

بررسی عبارت‌ها:

(الف) درست، جانوران و قارچ‌ها به عنوان بخش زنده اکوسیستم می‌توانند باشند.

(ب) درست، ابتدا وارد مجرا (غدد برون‌ریز) سپس ...

(ج) نادرست، مجرای پایینی!

(د) درست، معده و روده از غدد مرتبط می‌توانند ترشحات دریافت دارند. مثلاً در معده ترشحات غدد بزاقی و در روده ترشحات کیسه صفرا یافت می‌شوند.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۸، ۱۰، ۱۸ و ۲۰ تا ۲۲)

۲۹. گزینه ۳ صحیح است.

چهار پیوند بین دو مونوساکارید و چهار مولکول آب مصرف می‌شود.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه ۲۳)

۳۰. گزینه ۳ صحیح است.

کالژن پروتئینی، غشای پایه پروتئین و گلیکوپروتئین (کربوهیدرات + پروتئین) است و به هر حال از نظر نوع عناصر تشکیل‌دهنده شامل O, H, C, N هستند. فسفولیپیدها از O, H, C, P و مولکول دنا از نوکلئیک اسیدها از O, H, C, N تشکیل شده است.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۱۰ و ۱۵)

فیزیک

۳۱. گزینه ۳ صحیح است.

هنگامی که نیروی هم‌چسبی مولکول‌های مایع بزرگ‌تر باشد، مایع به صورت قطره قطره روی سطح قرار می‌گیرد و سطح را تر نمی‌کند.

(فیزیک دهم، صفحه ۳۰)

۳۲. گزینه ۲ صحیح است.

دیواره ظرف و سطح بیرونی لوله چرب شده و نیروی دگرچسبی بین مولکول‌های مایع و آنها کاهش می‌یابد و سطح آب در خارج لوله برآمده است، اما آب درون لوله که سطح داخلی آن چرب نیست بالا رفته و سطح آب فرو رفته است.

(فیزیک دهم، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۳)

۳۳. گزینه ۱ صحیح است.

بررسی عبارت‌ها:

(الف) نادرست، مسافت کمیتی نرده‌ای بوده و جهت ندارد.

(ب) نادرست، نیرو کمیتی برداری است و جهت دارد اما جهت آن مشخص نشده است.

(ج) نادرست، یکای سرعت در SI متر بر ثانیه است.

(فیزیک دهم، صفحه‌های ۶ تا ۹)

۳۴. گزینه ۳ صحیح است.

چگالی مایع A و C در SI را به دست می‌آوریم:

$$\rho_A = 0.8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = 0.8 \times 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = 800 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$\rho_C = 900 \frac{\text{g}}{\text{lit}} = 900 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

بنابراین مایع C که چگالی بیشتری دارد ته‌نشین می‌شود و مایع B که چگالی کمتری دارد، روی سطح قرار می‌گیرد.

(فیزیک دهم، صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸)

۳۵. گزینه ۲ صحیح است.

دقت وسیله A برابر کمینه مقدار تقسیم‌بندی دستگاه است در دستگاه نشان داده شده هر ۴kg را به ۸ قسمت تقسیم شده پس کمینه تقسیم‌بندی ۰.۵kg است.

در دستگاه B دقت وسیله یک واحد از آخرین رقم نشان داده شده یعنی ۰.۰۱kg است و این دستگاه دقت بیشتری در اندازه‌گیری دارد.

(فیزیک دهم، صفحه‌های ۱۴ و ۱۵)

۳۶. گزینه ۲ صحیح است.

یکای نیرو برحسب یکاهای اصلی  $\frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2}$  است و یکای تغییر طول m است.

$$\text{kg} \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = [k] \times m \Rightarrow [k] = \frac{\text{kg}}{\text{s}^2}$$

(فیزیک دهم، صفحه‌های ۱۰ و ۱۱)

۳۷. گزینه ۲ صحیح است.

جرم مایع برابر ۶۰g = ۱۰۰ - ۱۶۰ و حجم آن برابر حجم ظرف ۷۵cm<sup>۳</sup> است:

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow \rho = \frac{60}{75} = \frac{20}{25} \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = \frac{20}{25} \times 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = 800 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

(فیزیک دهم، صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸)

۳۸. گزینه ۱ صحیح است.

در مدت ۱۲/۵s مقدار آب خروجی از شیر برابر است با:

$$\frac{1\text{s}}{12.5\text{s}} \mid \frac{10\text{cm}^3}{?} = 125\text{cm}^3$$

که این آب ابتدا پایین ظرف را پر می‌کند و مابقی آب ریخته شده قسمت بالای ظرف را پر خواهد کرد:

$$V_{\text{کل}} = V_1 + V_2 \Rightarrow 125 = A_1 h_1 + A_2 h_2$$

$$125 = 100 + 5A_2 \Rightarrow A_2 = 5\text{cm}^2$$

حال  $A_2$  را برحسب میلی‌متر مربع به دست می‌آوریم:

$$5\text{cm}^2 \times \frac{(10)^2 \text{mm}^2}{1\text{cm}^2} = 500\text{mm}^2$$

(فیزیک دهم، صفحه ۱۰)

۳۹. گزینه ۳ صحیح است.

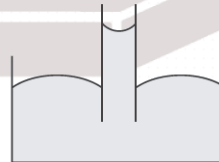
در شکل (الف) مایع به صورت قطره‌ای کروی روی سطح قرار گرفته است:

$$F > F_A \Rightarrow \text{نیروی دگرچسبی} > \text{نیروی هم‌چسبی}$$

در شکل (ب) مایع روی سطح پخش شده است:

$$F < F_B \Rightarrow \text{نیروی دگرچسبی} < \text{نیروی هم‌چسبی}$$

(فیزیک دهم، صفحه ۳۰)



## شیمی

۴۶. گزینه ۱ صحیح است.

موارد اول و چهارم نادرست اند.

بررسی موارد نادرست:

مورد اول: یون دیدید با یون حاوی تکنسیم اندازه مشابهی دارد.

مورد چهارم: نماد تکنسیم  ${}_{55}^{99}\text{Tc}$  است.

(شیمی دهم، صفحه ۷)

۴۷. گزینه ۲ صحیح است.

$$\bar{M} = M_1 + (M_2 - M_1) \times \frac{F_2}{100} \Rightarrow 28,8 = 28 + (30 - 28) \times \frac{F_2}{100}$$

$$\frac{2F_2}{100} = 0,8 \Rightarrow F_2 = 40 \Rightarrow F_1 = 60$$

فراوانی  ${}^{28}\text{A}$

$$? \text{ atom } {}^{28}\text{A} = 100 \text{ g A} \times \frac{1 \text{ mol A}}{28,8 \text{ g A}} \times \frac{N_A \text{ اتم}}{1 \text{ mol A}} \times \frac{60 \text{ اتم } {}^{28}\text{A}}{100 \text{ اتم A}} \approx 2N_A$$

(شیمی دهم، صفحه ۱۵)

۴۸. گزینه ۳ صحیح است.

عبارت‌های (ب)، (پ) و (ت) صحیح‌اند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

(آ) نماد عناصر می‌تواند یک حرفی نیز باشد.

(ث) عنصر  ${}_{19}\text{K}$  در دوره چهارم جدول تناوبی جای دارد.

(شیمی دهم، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳)

۴۹. گزینه ۱ صحیح است.

عبارت‌های (آ) و (ب) صحیح‌اند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

(پ) در بین ۸ عنصر فراوان سیاره مشتری، عنصر فلزی وجود ندارد.

(ت) اغلب هسته‌هایی که نسبت شمار نوترون‌ها به پروتون‌ها در آنها برابر

یا بیشتر از  $1/5$  است، ناپایدارند.

(شیمی دهم، صفحه‌های ۲ تا ۸)

۵۰. گزینه ۴ صحیح است.

با توجه به داده‌های سؤال داریم:

$$\frac{A_1}{Z_1} X, \frac{A_2}{Z_2} Y$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \text{برابری الکترون‌ها: } Z_1 - 2 = Z_2 + 3 \Rightarrow Z_1 - Z_2 = 5 \\ \text{برابری نوترون‌ها: } A_1 - Z_1 = 70 - Z_2 \Rightarrow A_1 - 70 = Z_1 - Z_2 \\ A_1 - 70 = 5 \Rightarrow A_1 = 75 \end{cases}$$

(شیمی دهم، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳)

۵۱. گزینه ۴ صحیح است.

در بین ایزوتوپ‌های اورانیم ( ${}^{235}\text{U}$ ،  ${}^{238}\text{U}$ )، ایزوتوپ  ${}^{238}\text{U}$  فراوان‌تر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) هیدروژن ۴ ایزوتوپ ساختگی دارد که این تعداد با تعداد نوترون‌های

 ${}^4_2\text{He}$  برابر است.

۴۰. گزینه ۴ صحیح است.

در حرکت برگ کاغذ چرخش برگه و تأثیر مقاومت هوا روی آن مهم بوده و نمی‌توان از آنها صرف‌نظر کرد، اما در حرکت توپ بسکتبال می‌توان توپ را نقطه‌ای و از مقاومت هوا صرف‌نظر کرد.

(فیزیک دهم، صفحه‌های ۵ و ۶)

۴۱. گزینه ۲ صحیح است.

در یک ترازوی دیجیتالی، مرتبه رقم سمت راست برحسب یکای اعلام‌شده، مرتبه دقت وسیله را نشان می‌دهد. بنابراین:

$$1 \text{ g} = 10 \text{ kg} = 0,1 \text{ kg}$$

(فیزیک دهم، صفحه ۱۴)

۴۲. گزینه ۳ صحیح است.

با توجه به جرم و چگالی، حجم ماده موجود را به دست می‌آوریم:

$$m = \rho V \Rightarrow V = \frac{282}{1,5} = 188 \text{ cm}^3$$

سپس حجم کل مکعب را حساب می‌کنیم:

$$V_{\text{مکعب}} = a^3 = 14^3 = 2744 \text{ cm}^3$$

اکنون حجم حفره را حساب می‌کنیم:

$$V_{\text{حفره}} = V_{\text{مکعب}} - V_{\text{ماده}} = 2744 - 188 = 864 = \frac{4}{3} \pi R^3$$

$$\Rightarrow R^3 = 216 = 6^3 \Rightarrow R = 6 \text{ cm}$$

پس قطر حفره برابر است با:

$$\Rightarrow D = 2R = 12 \text{ cm}$$

(فیزیک دهم، صفحه ۱۸)

۴۳. گزینه ۳ صحیح است.

با افزایش دما نیروی هم‌چسبی و دگرچسبی کاهش می‌یابد و گزاره (الف) نادرست است.

باقی گزاره‌ها درست هستند.

(فیزیک دهم، صفحه‌های ۲۶ و ۲۸)

۴۴. گزینه ۴ صحیح است.

هفت کمیت اصلی داریم و هفت یکای اصلی: جرم (kg) - زمان (s) -

جریان (A) - طول (m) - شدت روشنایی (Cd) - دما (K) - مقدار ماده

(mol) - مابقی فرعی هستند از جمله مساحت ( $\text{m}^2$ ).

(فیزیک دهم، صفحه ۷)

۴۵. گزینه ۲ صحیح است.

به اندازه حجم جسم، مایع جابه‌جا می‌شود، بنابراین:

$$\left. \begin{aligned} \text{حجم فلز: } V_{\text{فلز}} &= \frac{m}{\rho} = \frac{10}{8} = 1,25 \text{ cm}^3 \\ \text{حجم قسمت خالی ظرف: } V &= Ah \Rightarrow V = 50 \times 1 = 50 \text{ cm}^3 \end{aligned} \right\}$$

حجم روغن بیرون ریخته از ظرف  $50 - 1,25 = 48,75 \text{ cm}^3$ 

حال با توجه به حجم روغن سرریز شده و چگالی روغن، جرم روغن سرریز شده را به دست می‌آوریم:

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow m_{\text{روغن}} = \rho \cdot V \Rightarrow m = \frac{9}{10} \times 48,75 = 43,875 \text{ g}$$

(فیزیک دهم، صفحه‌های ۱۸ و ۲۲)





- (۲) درست
- $$24g Mg \times \frac{1 mol}{24g} = 1 mol$$
- (۳) درست
- $$24g C \times \frac{1 mol}{12g} = 2 mol$$
- (۴) نادرست
- $$g? = 3,01 \times 10^{22} He atom \times \frac{1 mol}{6,02 \times 10^{23}} \times \frac{4g}{1 mol} = 0,2g$$
- (شیمی دهم، صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸)
۵۹. گزینه ۴ صحیح است.
- (۱) تعداد خطوط طیف نشری سدیم ۷ تا است در حالی که برای عنصر هلیوم ۶ تا است.
- (۲) رنگ شعله لیتیم و همه ترکیبات آن قرمز است.
- (۴) از لامپ نئون در ساخت تابلوهای تبلیغاتی استفاده می‌شود.
- (شیمی دهم، صفحه‌های ۲۲ و ۲۳)
۶۰. گزینه ۲ صحیح است.
- عبارت‌های (آ) و (ب) ارزش یکسانی با گزاره داده شده دارند و صحیح‌اند. بررسی عبارت‌های نادرست:
- (پ) از لامپ نئون برای ایجاد نوشته‌های سرخ رنگ استفاده می‌شود.
- (ت) رنگ شعله لیتیم و ترکیبات آن سرخ است.
- (شیمی دهم، صفحه‌های ۱۹ تا ۲۳)
۶۱. گزینه ۲ صحیح است.
- (شیمی دهم، صفحه‌های ۱۹ تا ۲۷)
۶۲. گزینه ۲ صحیح است.
- نماد الکترون به صورت  ${}_{-1}e$  است.
- (شیمی دهم، صفحه‌های ۱ تا ۱۵)
۶۳. گزینه ۲ صحیح است.
- همه عبارت‌های بیان شده صحیح‌اند.
- (شیمی دهم، صفحه‌های ۱ تا ۲۷)
۶۴. گزینه ۳ صحیح است.
- 
- (شیمی دهم، صفحه ۲۷)
۶۵. گزینه ۲ صحیح است.
- مقایسه فراوانی گازهای نجیب موجود در سیاره مشتری به صورت  $He > Ar > Ne$  است.
- (شیمی دهم، صفحه ۳)

- (۲) هیدروژن دارای ۲ ایزوتوپ پایدار است که این تعداد با تعداد نوترون‌های فراوان‌ترین ایزوتوپ طبیعی آن ( ${}^1_1H$ ) برابر است.
- (۳) فراوان‌ترین ایزوتوپ هیدروژن،  ${}^1_1H$  است که فاقد نوترون است.
- (شیمی دهم، صفحه‌های ۵ و ۶)
۵۲. گزینه ۴ صحیح است.
- از نظر فراوانی، اکسیژن در سیاره زمین در رتبه دوم و در سیاره مشتری در رتبه چهارم است.
- (شیمی دهم، صفحه‌های ۱ تا ۴)
۵۳. گزینه ۳ صحیح است.
- $$4g = 3,01 \times 10^{24} \times \frac{1 mol}{6,02 \times 10^{23}} \times \frac{Mg}{1 mol}$$
- $$\Rightarrow M = \frac{4g}{5} = 8g$$
- (شیمی دهم، صفحه‌های ۱۸ و ۱۹)
۵۴. گزینه ۲ صحیح است.
- $$g? = 1,505 \times 10^{24} \times \frac{1 mol Cl}{6,02 \times 10^{23}} \times \frac{1 mol Cl_2}{2 mol Cl} \times \frac{71g Cl_2}{1 mol Cl}$$
- $$= 88,75$$
- (شیمی دهم، صفحه‌های ۱۸ و ۱۹)
۵۵. گزینه ۲ صحیح است.
- $$\bar{M} = \frac{M_1F_1 + M_2F_2}{F_1 + F_2} \Rightarrow 19,2 = \frac{18F_1 + 20(100 - F_1)}{100}$$
- $$\Rightarrow 1920 = 18F_1 + 2000 - 20F_1 \Rightarrow \begin{cases} F_1 = 7,4\% \\ F_2 = 92,6\% \end{cases} \Rightarrow \frac{F_2}{F_1} = \frac{60}{40} = \frac{3}{2}$$
- (شیمی دهم، صفحه ۱۵)
۵۶. گزینه ۴ صحیح است.
- تنها عبارت اول نادرست است.
- بررسی عبارت نادرست:
- دانشمندان با استفاده از دستگاهی به نام طیف‌سنج، می‌توانند از پرتوهای گسیل شده از مواد گوناگون اطلاعات ارزشمندی را به دست بیاورند.
- (شیمی دهم، صفحه‌های ۱۹ تا ۲۳)
۵۷. گزینه ۲ صحیح است.
- یکای جرم اتمی یکای بسیار کوچکی برای جرم به شمار می‌آید و کار با آن در عمل ناممکن است.
- (شیمی دهم، صفحه‌های ۱۶ تا ۱۹)
۵۸. گزینه ۴ صحیح است.
- بررسی گزینه‌ها:
- (۱) درست
- $$2 mol H_2O \times \frac{6,02 \times 10^{23}}{1 mol} = 12,04 \times 10^{23}$$
- مولکول آب  $12,04 \times 10^{23}$

۷۲. گزینه ۲ صحیح است.

$$a_1 = 17, a_2, a_3, a_4, a_5 = 41$$

$$a_1 + a_5 = a_1 + (a_1 + 4d) = 2a_1 + 4d = 2(17) + 4d = 17 + 41 = 58$$

$$a_2 + a_4 = a_1 + d + a_1 + 3d = 2a_1 + 4d = 58$$

$$a_3 = a_1 + 2d = \frac{2a_1 + 4d}{2} = \frac{58}{2} = 29$$

$$a_2 + a_3 + a_4 = 58 + 29 = 87$$

(ریاضی دهم، صفحه ۲۳)

۷۳. گزینه ۱ صحیح است.

$$\begin{cases} a_2 = 3 - 2\sqrt{3} \\ a_5 = -3 + \sqrt{3} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a_1 + d = 3 - 2\sqrt{3} \\ a_1 + 4d = -3 + \sqrt{3} \end{cases}$$

$$\Rightarrow 3d = (-3 + \sqrt{3}) - (3 - 2\sqrt{3})$$

$$\Rightarrow 3d = -6 + 3\sqrt{3} \Rightarrow d = -2 + \sqrt{3}$$

$$a_4 = a_5 - d = (-3 + \sqrt{3}) - (-2 + \sqrt{3}) = -1$$

(ریاضی دهم، صفحه ۲۴)

۷۴. گزینه ۱ صحیح است.

$$\begin{cases} a_1 + a_2 + a_3 + a_4 = 26 \\ a_5 + a_6 = 31 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} (a_1) + (a_1 + d) + (a_1 + 2d) + (a_1 + 3d) = 26 \\ (a_1 + 4d) + (a_1 + 5d) = 31 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 4a_1 + 6d = 26 \\ 2a_1 + 9d = 31 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 2a_1 + 3d = 13 \\ 2a_1 + 9d = 31 \end{cases} \Rightarrow 6d = 18$$

$$\Rightarrow d = 3, a_1 = 2$$

$$a_4 = a_1 + 3d = 2 + 3 \times 3 = 11$$

(ریاضی دهم، صفحه ۲۴)

۷۵. گزینه ۳ صحیح است.

$$\frac{2}{3}, a_2, a_3, a_4, a_5, 162$$

$$\downarrow \quad \downarrow$$

$$a_1 \quad a_6$$

$$\begin{cases} a_1 = \frac{2}{3} \\ a_6 = 162 \Rightarrow a_1 r^5 = 162 \Rightarrow \frac{2}{3} \times r^5 = 162 \Rightarrow r^5 = 243 \Rightarrow r = 3 \end{cases}$$

$$\begin{matrix} \times 3 & \times 3 & \times 3 & \times 3 & \times 3 \\ \frac{2}{3} & 2 & 6 & 18 & 54 & 162 \end{matrix}$$

$$a_2 + a_3 + a_4 + a_5 = 2 + 6 + 18 + 54 = 80$$

(ریاضی دهم، صفحه ۲۶)

۷۶. گزینه ۴ صحیح است.

$$\frac{1}{1024}, \frac{3}{512}, \frac{9}{256}, \dots$$

$$r = a_2 \div a_1 = \frac{3}{512} \div \frac{1}{1024} = \frac{3}{512} \times 1024 = 6$$

$$a_n = a_1 r^{n-1} \Rightarrow a_n = \frac{1}{1024} \times 6^{n-1} = \frac{6^{n-1}}{1024}$$

$$a_1 a_2 a_3 \dots a_{21} = \frac{1}{1024} \times \frac{6}{1024} \times \frac{6^2}{1024} \times \dots \times \frac{6^{20}}{1024}$$

$$= \frac{6^{1+2+3+\dots+20}}{1024^{21}} = \frac{6^{\frac{20 \times 21}{2}}}{1024^{21}} = \frac{6^{210}}{1024^{21}} = \frac{6^{210}}{(2^{10})^{21}} = \frac{6^{210}}{2^{210}} = 3^{210}$$

(ریاضی دهم، صفحه ۲۷)

## ریاضی

۶۶. گزینه ۳ صحیح است.

(۱) منتهای است. زیرا شامل عضوهایی از A است که در B هم هستند. و چون A منتهای است  $A \cap B$  هم منتهای است.

(۲) منتهای است. زیرا شامل عضوهایی از A است که در B نیستند و چون A منتهای است،  $A - B$  هم منتهای است.

(۳) نامتنهائی است. زیرا شامل عضوهایی از B است که در A نیستند. چون B نامتنهائی و A منتهای است، پس  $B - A$  نامتنهائی است.

(۴) ممکن است منتهای باشد و ممکن است نامتنهائی باشد.

(ریاضی دهم، صفحه ۶)

۶۷. گزینه ۲ صحیح است.

$$A - (A' \cup B)' = A - (A \cap B) = A - B = [-5, 3] - (-1, 4] = [-5, -1]$$

(ریاضی دهم، صفحه های ۵ و ۹)

۶۸. گزینه ۱ صحیح است.

$$A = \{1, 2, 3\}, B = \{2, 3, 4, 5, 6\}$$

$$(A' \cup B)' = (A \cap B) = A \cap B = \{2, 3\}$$

(ریاضی دهم، صفحه ۸)

۶۹. گزینه ۳ صحیح است.

$$A \cup B = [-2, 4]$$

$$(A \cup B) - C = [-2, 4] - (0, 5] = [-2, 0]$$

(ریاضی دهم، صفحه ۷)

۷۰. گزینه ۴ صحیح است.

گروه سرود: A و گروه تئاتر: B

$$n(A \cup B) = 33 - 5 = 28$$

$$n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B)$$

$$28 = (4x + 1) + (4x - 1) - x \Rightarrow 28 = 7x \Rightarrow x = 4$$

$$\begin{cases} n(A) = 17 \\ n(A \cap B) = 4 \end{cases}$$

$n(A - B) = n(A) - n(A \cap B) = 17 - 4 = 13$

(ریاضی دهم، صفحه ۱۱)

۷۱. گزینه ۱ صحیح است.



با توجه به شکل جمله عمومی این الگو به صورت:

$$t_n = \frac{n(n+1)}{2} + 2n$$

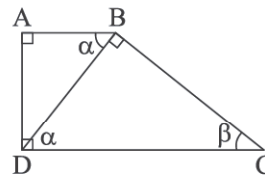
می باشد.

$$t_{20} = \frac{20 \times 21}{2} + 2 \times 20 = 210 + 40 = 250$$

(ریاضی دهم، صفحه ۲۰)



۷۷. گزینه ۳ صحیح است.



$(BD \perp AC, AB \parallel CD) \Rightarrow \widehat{BDC} = \alpha$

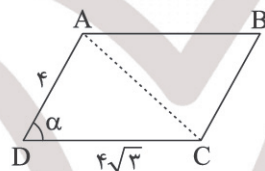
$$\Delta BCD \Rightarrow \begin{cases} \sin \alpha = \frac{BC}{DC} \\ \cos \beta = \frac{BC}{DC} \end{cases} \Rightarrow \sin \alpha = \cos \beta \Rightarrow \cos \beta = \frac{4}{5}$$

$$1 + \tan^2 \beta = \frac{1}{\cos^2 \beta} \Rightarrow 1 + \tan^2 \beta = \frac{1}{\frac{16}{25}} \Rightarrow 1 + \tan^2 \beta = \frac{25}{16}$$

$$\Rightarrow \tan^2 \beta = \frac{9}{16} \Rightarrow \tan \beta = \frac{3}{4}$$

(ریاضی دهم، صفحه ۳۰)

۷۸. گزینه ۳ صحیح است.



$$S_{ABCD} = 24 \Rightarrow S_{\Delta ADC} = \frac{24}{2} = 12$$

$$S_{ADC} = \frac{1}{2} \times AD \times DC \times \sin \alpha \Rightarrow 12 = \frac{1}{2} \times 4 \times 4\sqrt{3} \times \sin \alpha$$

$$\Rightarrow 12 = 8\sqrt{3} \sin \alpha \Rightarrow \sin \alpha = \frac{12}{8\sqrt{3}} \Rightarrow \sin \alpha = \frac{3}{2\sqrt{3}}$$

$$\Rightarrow \sin \alpha = \frac{\sqrt{3}}{2} \xrightarrow{\alpha \text{ زاویه‌ای تند است}} \alpha = 60^\circ$$

(ریاضی دهم، صفحه ۳۳)

۷۹. گزینه ۱ صحیح است.

$$\frac{\sqrt{2} \cos 45^\circ}{\sin 30^\circ} - \frac{\sqrt{3} \sin 60^\circ}{\cot 45^\circ} = \frac{\sqrt{2} \times \frac{\sqrt{2}}{2}}{\frac{1}{2}} - \frac{\sqrt{3} \times \frac{\sqrt{3}}{2}}{1}$$

$$= 2 - \frac{3}{2} = \frac{1}{2}$$

(ریاضی دهم، صفحه ۳۷)

۸۰. گزینه ۲ صحیح است.

چون  $\sin \alpha \cos \alpha < 0$  پس  $\sin \alpha$  و  $\cos \alpha$  علامت‌های مخالف هم دارند. یعنی  $\alpha$  در ناحیه دوم یا چهارم است. (پس  $\cot \alpha$  منفی است.)

از طرفی  $\frac{\sin \alpha}{\cot \alpha} < 0$  و چون  $\cot \alpha < 0$  پس  $\sin \alpha > 0$  است. در

نتیجه  $\alpha$  در ناحیه دوم قرار دارد.

(ریاضی دهم، صفحه ۳۹)

۸۱. گزینه ۳ صحیح است.

با توجه به شکل:

$$\text{شیب} = \tan 60^\circ = \sqrt{3}$$

$$= 2 \text{ عرض از مبدأ}$$

$$\text{معادله خط: } y = \sqrt{3}x + 2$$

نقطه  $(\sqrt{3}, 5)$  روی این خط است زیرا:

$$5 = \sqrt{3} \times \sqrt{3} + 2 \Rightarrow 5 = 3 + 2 \Rightarrow 5 = 5 \quad \checkmark$$

(ریاضی دهم، صفحه ۴۰)

۸۲. گزینه ۴ صحیح است.

$$\sin 90^\circ + \cos 180^\circ + \tan 360^\circ + \sin 270^\circ$$

$$= 1 + (-1) + 0 + (-1) = -1$$

(ریاضی دهم، صفحه ۳۸)

۸۳. گزینه ۳ صحیح است.

$$1 + \cot^2 \alpha = \frac{1}{\sin^2 \alpha} \Rightarrow 1 + \cot^2 \alpha = \frac{1}{\left(\frac{2\sqrt{13}}{13}\right)^2}$$

$$\Rightarrow 1 + \cot^2 \alpha = \frac{1}{\frac{4}{13}}$$

$$\Rightarrow 1 + \cot^2 \alpha = \frac{13}{4} \Rightarrow \cot^2 \alpha = \frac{9}{4} \xrightarrow{\text{ناحیه دوم}} \cot \alpha = -\frac{3}{2}$$

$$\Rightarrow \tan \alpha = -\frac{2}{3}$$

$$\tan \alpha + \cot \alpha = \left(-\frac{2}{3}\right) + \left(-\frac{3}{2}\right) = -\frac{13}{6}$$

(ریاضی دهم، صفحه ۴۳)

۸۴. گزینه ۱ صحیح است.

$$\frac{\cos \theta}{1 - \sin \theta} = \frac{\cos \theta}{1 - \sin \theta} \times \frac{1 + \sin \theta}{1 + \sin \theta} = \frac{\cos \theta (1 + \sin \theta)}{1 - \sin^2 \theta}$$

$$= \frac{\cos \theta (1 + \sin \theta)}{\cos^2 \theta} = \frac{1 + \sin \theta}{\cos \theta}$$

$$\frac{\cos \theta}{1 - \sin \theta} - \tan \theta = \frac{1 + \sin \theta}{\cos \theta} - \frac{\sin \theta}{\cos \theta} = \frac{1}{\cos \theta}$$

(ریاضی دهم، صفحه ۴۶)

۸۵. گزینه ۴ صحیح است.

$$\frac{1}{1 + \tan^2 \alpha} = \frac{1}{2} \Rightarrow 2 + 2 \tan^2 \alpha = 2 \Rightarrow 2 \tan^2 \alpha = 0$$

$$\Rightarrow \tan^2 \alpha = \frac{1}{2} \Rightarrow \cot^2 \alpha = \frac{1}{\tan^2 \alpha} = \frac{1}{\frac{1}{2}} = 2$$

(ریاضی دهم، صفحه ۴۳)