

آزمون شماره ۱۴

۱۴۰۲/۱۱/۰۶ جمعه



# آزمون‌های سراسری کاج

گزینه درست را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳

## سوالات آزمون دفترچه شماره (۱)

### پایه دهم تجربی

#### دوره دوم متوسطه

شماره داوطلبی:	نام و نام خانوادگی:
مدت پاسخگویی: ۹۵ دقیقه	تعداد سوال: ۸۰

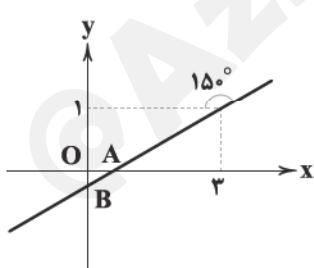
عنوانین مواد امتحانی آزمون گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد سوالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال		مدت پاسخگویی
		از	تا	
۱	ریاضیات	۲۰	۱	۳۰ دقیقه
۲	زیست‌شناسی	۴۰	۲۱	۲۰ دقیقه
۳	فیزیک	۶۰	۴۱	۲۵ دقیقه
۴	شیمی	۸۰	۶۱	۲۰ دقیقه



## ریاضیات

- ۱ اگر  $\frac{2m-1}{2} \in (-1, 3)$  باشد، اختلاف کوچک‌ترین و بزرگ‌ترین عدد صحیح  $m$  کدام است؟
- ۵ (۴)                          ۳ (۳)                          ۴ (۲)                          ۲ (۱)
- ۲ از ۲۵ دانش‌آموز یک کلاس، ۱۳ نفر در رشته فوتbal و ۱۷ نفر در رشته شنا شرکت کرده‌اند. اگر ۳ نفر در هیچ‌یک از این دو رشته شرکت نکرده باشند، چند نفر فقط در یکی از این دو رشته شرکت کرده‌اند؟
- ۱۷ (۴)                          ۲۲ (۳)                          ۲۰ (۲)                          ۱۴ (۱)
- ۳ اگر جمله هفتم از دنباله  $a_n = \frac{3n-1}{4n+7}$  باشد، جمله چندم برابر با  $\frac{7}{7}$  است؟
- ۲۴ (۴)                          ۱۲ (۳)                          ۲۲ (۲)                          ۱۸ (۱)
- ۴ واسطه حسابی بین جملات بیست و یکم و نود و سوم از دنباله حسابی  $\dots, -1, \dots$  کدام است؟
- ۶۸ (۴)                          ۱۴ (۳)                          ۴۱ (۲)                          ۵۷ (۱)
- ۵ ۱۰۰ گرم از یک ماده شیمیایی در اختیار داریم. اگر هر روز  $10$  درصد از جرم آن از بین برود، جرم این ماده  $\text{II}$  روز بعد چند گرم است؟
- $9^{11} \times (0/1)^{11-2}$  (۴)                           $(0/9)^{11-1}$  (۳)                           $(0/9)^{11-2}$  (۲)                           $9^{11} \times (0/1)^{11-1}$  (۱)
- ۶ جملات اول، پنجم و یازدهم از یک دنباله حسابی، سه جمله متولی از یک دنباله هندسی‌اند. قدرنسبت دنباله هندسی کدام است؟
- $\frac{3}{2}$  (۴)                           $\frac{2}{3}$  (۳)                          ۲ (۲)                          ۳ (۱)
- ۷ مساحت یک متوازی‌الاضلاع که طول قطرهای آن  $12$  و  $20$  است،  $6\sqrt{3}$  می‌باشد. فاصله یک رأس از قطب بزرگ تو کدام است؟
- $\sqrt{3}$  (۴)                           $3\sqrt{3}$  (۳)                           $2\sqrt{3}$  (۲)                           $6\sqrt{3}$  (۱)
- ۸ در مثلث قائم‌الزاویه  $ABC$   $\hat{A} = 90^\circ$  است. اگر طول اضلاع قائمه  $2$  و  $3$  واحد باشد، حاصل  $(\sin \hat{B} + \cos \hat{C})(\sin \hat{C} + \cos \hat{B})$  کدام است؟
- $\frac{25}{\sqrt{13}}$  (۴)                           $\frac{25}{13}$  (۳)                           $\frac{24}{13}$  (۲)                           $\frac{24}{\sqrt{13}}$  (۱)
- ۹ نقطه  $P$  به عرض  $\frac{1}{\sqrt{10}}$  روی ناحیه دوم دایره مثبتاتی قرار دارد. اگر  $\theta$  زاویه بین  $OP$  و جهت مثبت محور  $x$  باشد، حاصل  $\cos^2 \theta - \tan^2 \theta$  چه قدر است؟
- $\frac{71}{90}$  (۴)                           $\frac{91}{90}$  (۳)                           $\frac{37}{90}$  (۲)                           $\frac{17}{90}$  (۱)
- ۱۰ با توجه به شکل، مساحت مثلث  $OAB$  چه قدر است؟
- $2\sqrt{3} - 3$  (۱)                           $3\sqrt{3} - 2$  (۲)                           $2\sqrt{3} - 1$  (۳)                           $3\sqrt{3} - 3$  (۴)



- حاصل  $(1+\tan^2 \theta - \frac{\tan \theta}{\cos \theta})(1+\sin \theta)$  کدام است؟
- $-\cos \theta$  (۴)       $\frac{1}{2\sqrt{10}}$  (۳)       $\frac{1}{2}$  (۲)       $\cos \theta$  (۱)
- اگر  $\theta$  در ناحیه سوم مثلثاتی قرار داشته باشد و  $\frac{\sin \theta + \cos \theta}{1 + \tan \theta} = 7$  باشد، مقدار  $\frac{7\sin \theta + \cos \theta}{7\cos \theta - \sin \theta}$  کدام است؟
- $-\frac{1}{2\sqrt{10}}$  (۴)       $\frac{1}{2\sqrt{10}}$  (۳)       $\frac{1}{\sqrt{10}}$  (۲)       $-\frac{1}{\sqrt{10}}$  (۱)
- اگر  $x = \sqrt[6]{-9}$  باشد، حاصل  $(-x)^{\frac{1}{6}}$  کدام است؟
- $\sqrt[6]{-3}$  (۴)       $\sqrt[6]{3}$  (۳)       $\sqrt[6]{3}$  (۲)       $\sqrt[6]{3}$  (۱)
- کدام گزینه درست است؟
- $(\sqrt[n]{a})^n = a$  (۴)       $\sqrt[n]{\frac{a}{b}} = \frac{\sqrt[n]{a}}{\sqrt[n]{b}}$  (۳)       $\sqrt[n]{\frac{1}{32}} = \frac{1}{2}$  (۲)       $\sqrt[n]{a^n} = a$  (۱)
- اگر  $a < 0$  باشد، کدام گزینه از بقیه بزرگ‌تر است؟
- $\frac{1}{a}$  (۴)       $a$  (۳)       $\sqrt[3]{a}$  (۲)       $\sqrt[3]{a}$  (۱)
- حاصل  $\frac{1}{(1+\sqrt{3})^2 + \sqrt{4-2\sqrt{3}}}$  کدام است؟
- $\frac{\sqrt{6} + \sqrt{2}}{2}$  (۴)       $\frac{\sqrt{3} + \sqrt{2}}{2}$  (۳)       $\sqrt{6} + \sqrt{2}$  (۲)       $\sqrt{3} + \sqrt{2}$  (۱)
- اگر  $x+y=-3$  و  $x-y=5$  باشد، حاصل  $x^2+y^2$  کدام می‌تواند باشد؟
- ۵ (۴)       $-7$  (۳)       $-3$  (۲)      ۱ (۱)
- اگر معادله  $2x^2+mx+8=0$  دارای ریشه مضاعف منفی باشد، مقدار ریشه مضاعف کدام است؟
- ۴ (۴)       $-3$  (۳)       $-2$  (۲)      -۱ (۱)
- اگر تعداد قطرهای یک  $n$  ضلعی از تعداد اضلاع آن ۳ تا بیشتر باشد، کدام است؟
- ۸ (۴)      ۷ (۳)      ۵ (۲)      ۶ (۱)
- سهمی  $y = ax^2+bx+c$  محور عرض‌ها را در عرض ۳ قطع می‌کند و از نقطه  $(-1, -1)$  می‌گذرد. اگر این سهمی دارای محور تقارن  $x = -\frac{5}{2}$  باشد، مساحت مثلثی که رأس‌های آن محل تلاقی سهمی با محور  $x$  ها و رأس سهمی باشد، چقدر است؟
- $\frac{13}{4}$  (۴)       $\frac{13}{8}$  (۳)       $\frac{13\sqrt{13}}{8}$  (۲)       $\frac{13\sqrt{13}}{4}$  (۱)

## زیست‌شناسی



۲۱- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«نوعی از روش عبور مولکول‌ها از عرض غشای یاخته که ..... انجام می‌شود، ممکن .....»

(۱) بدون مصرف ATP توسط یاخته - نیست باعث جابه‌جایی مولکول‌ها در خلاف جهت شیب غلظت شود.

(۲) به وسیله پمپ‌های غشایی - است باعث جابه‌جایی درشت‌مولکول‌ها در جهت شیب غلظت شود.

(۳) همراه با مصرف انرژی زیستی - است باعث کاهش اختلاف غلظت آن مولکول در دو سوی غشا شود.

(۴) همواره در خلاف جهت شیب غلظت - نیست با مصرف رایج‌ترین شکل انرژی در یاخته همراه نباشد.

۲۲- در بدن یک فرد سالم، گروهی از یاخته‌های غدد معده با ترشح نوعی هورمون در تنظیم فعالیت‌های دستگاه گوارش مؤثرند. کدام گزینه در

رابطه با این هورمون و عملکرد آن در بدن به درستی بیان شده است؟

(۱) پس از عبور از مجرای غدد معده، به محیط داخلی بدن وارد می‌شود.

(۲) می‌تواند بر فعالیت ترشحی بزرگ‌ترین یاخته‌های غدد معده مؤثر باشد.

(۳) باعث افزایش pH محتويات فضای درون معده می‌شود.

(۴) می‌تواند با اتکنگاری بر یاخته‌های اصلی معده، باعث افزایش ترشح پیسین شود.

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

«در دستگاه گوارش یک شخص سالم، گروهی از اندام‌ها توانایی ترشح پروتئاز غیرفعال دارند. می‌توان گفت که ..... می‌باشند (می‌باشد).»

(الف) فقط گروهی از این اندام‌ها، در شیره گوارشی خود حاوی بیکربنات

(ب) همه این اندام‌ها، توسط پرده‌ای از جنس بافت پیوندی سیست در جای خود ثابت

(ج) فقط گروهی از این اندام‌ها، در دیواره خود دارای شبکه‌های یاخته‌های عصبی

(د) همه این اندام‌ها، حداقل برای یکی از هورمون‌های ترشح شده از لوله گوارش دارای گیرنده

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۲۴- چند مورد، عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«بخشی از لوله گوارش انسان که ..... ، می‌تواند به مقدار اندک، گروهی از مواد غذایی را از فضای درون خود به محیط داخلی وارد کند.»

(الف) به عنوان محل آغاز حرکات پیش‌برنده غذا محسوب می‌شود

(ب) در دیواره خود دارای چین‌های طولی نامنظم و موقت است

(ج) قوی‌ترین و متنوع‌ترین پروتئازهای دستگاه گوارش را ترشح می‌کند

(د) به عنوان محل آغاز گوارش شیمیایی کربوهیدرات‌های رژیم غذایی محسوب می‌شود

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۲۵- در رابطه با قلب انسان و رگ‌های مرتبط به آن، کدام گزینه نادرست می‌باشد؟

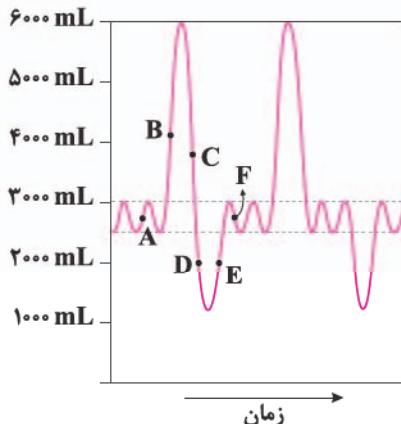
(۱) در دیواره دهلیز راست، فاصله بین مدخل بزرگ‌سیاهرگ زبرین و مدخل سیاهرگ کرونری، بیشتر از فاصله بین مدخل بزرگ‌سیاهرگ زبرین و مدخل سیاهرگ کرونری است.

(۲) در دیواره بطن چپ برخلاف دیواره بطن راست، هر چه از سمت دریچه دهلیزی - بطئی به سمت نوک قلب نزدیک شویم، ضخامت لایه ماهیچه‌ای افزایش می‌یابد.

(۳) سرخرگ کرونری‌ای که زودتر از سرخرگ کرونری دیگر شروع به منشعب شدن می‌کند، در خون‌رسانی به یاخته‌های ماهیچه‌ای دیواره بطن چپ برخلاف بطن راست مؤثر است.

(۴) ضخیم‌ترین بخش دیواره قلب در سمتی از بدن قرار دارد که سرخرگ ششی آن سمت نسبت به سرخرگ ششی دیگر، دارای طول کمتری می‌باشد.

۲۶- شکل زیر بخشی از اسپیروگرام یک مرد سالم و ۳۷ ساله را نشان می‌دهد. با توجه به این اسپیروگرام، کدام گزینه از نظر درستی یا نادرستی با سایر گزینه‌ها متفاوت است؟



(۱) در نقطه B همانند نقطه E، عضله دیافراگم در حال مسطح شدن و فشار مایع جنب در حال کاهش است.

(۲) در نقطه C برخلاف نقطه A، با انقباض عضلات بین دندانهای داخلی، هوای ذخیره بازدمی در حال خروج از شش هاست.

(۳) در نقطه D همانند نقطه F، عضلات شکمی برخلاف عضلات بین دندانهای خارجی در حال انقباض اند.

(۴) در نقطه A برخلاف نقطه D، گروهی از عضلات بین دندانهای در حال استراحت اند.

۲۷- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«در یک انسان سالم، صدای ..... قلب می‌تواند ناشی از بسته شدن دریچه‌ای باشد که ..... دارد.»

(۱) اول - نسبت به سایر دریچه‌های قلب در سطح بالاتری، قرار

(۲) دوم - برخلاف بزرگترین دریچه قلب به برجستگی‌های عضلانی درون بطن چپ، اتصال

(۳) دوم - با دریچه دولختی نسبت به سهل‌لختی، فاصله کمتری

(۴) اول - نسبت به جلویی‌ترین دریچه قلب، بزرگ‌تر است و در سطح جلوتری، قرار

۲۸- از نظر عملکرد می‌توان دستگاه تنفس را به دو بخش اصلی به نام‌های بخش هادی و بخش مبادله‌ای تقسیم کرد. در یک شخص سالم، این دو بخش از نظر توانایی ..... می‌باشند.

(۱) تنظیم میزان هوای ورودی و خروجی دستگاه تنفس به کمک مجاری خود، متفاوت

(۲) پوشش سطح داخلی مجاری خود به کمک یاخته‌های مژکدار و فاقد مژک، متفاوت

(۳) تشکیل مجاری ای واجد قطعات غضروفی در ضخیم‌ترین لایه دیواره خود، مشابه

(۴) پاکسازی و مرطوب کردن هوای واردشده به دستگاه تنفس، مشابه

۲۹- با توجه به مطالب کتاب زیست‌شناسی (۱) در خصوص دستگاه گوارش جانوران مختلف، چه تعداد از گزاره‌های زیر نادرست می‌باشد؟

الف) در سیرابی گاو برخلاف معده ملخ، می‌توان فعالیت شدید آنزیم‌های تجزیه‌کننده سلولز را مشاهده کرد.

ب) در معده ملخ همانند معده پرنده دانه‌خوار، گوارش شیمیایی مولکول‌های زیستی پایان می‌یابد.

ج) در روذه ملخ برخلاف هزارلای گوسفند، می‌توان جذب بخشی از آب مواد غذایی را مشاهده کرد.

د) در معده ملخ برخلاف سیرابی گاو، امکان جذب گلوكز توسط یاخته‌های دیواره لوله گوارش وجود دارد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۳۰- در خصوص سطوح سازمان‌یابی حیات، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«سطوح سازمان‌یابی حیات که به عنوان اولین سطحی در نظر گرفته می‌شود که ..... بلافصله ..... از سطحی قرار دارد که .....»

(۱) عوامل محیطی غیرزنده، همانند جانداران بررسی می‌شوند - قبل - بوم‌سازگان‌های آن از نظر اقلیم و پراکنده‌گی جانداران متفاوت‌اند.

(۲) در جانداران پریاخته‌ای برخلاف جانداران تک‌یاخته‌ای قابل مشاهده است - بعد - همه ویژگی‌های حیات برای اولین بار در آن پدیدار می‌شود.

(۳) در آن افراد بیش از یک گونه از جانداران حضور دارند - بعد - در جانداران تک‌یاخته‌ای، معادل اولین سطح حیات است.

(۴) در آن ارتباط بین جانداران مختلف قابل مشاهده است - قبل - جانداران همانند محیط زندگی آن‌ها مورد بررسی قرار می‌گیرد.

۳۱- با توجه به شکل کتاب درسی، سیاهه‌گ باب از به هم پیوستن سه سیاهه‌گ اصلی در زیر کبد تشکیل می‌شود. یکی از این سیاهه‌گ‌ها، خون راست‌روده را به سیاهه‌گ باب وارد می‌کند. این سیاهه‌گ، خون چند مورد از اندام‌های زیر را می‌تواند به سیاهه‌گ باب وارد کند؟

«الف) طحال / ب) کولون پایین رو / ج) بخش زیرین معده / د) روذه باریک / ه) لوزالمعده»

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۲- کدام گزینه در ارتباط با ساختار غشای یاخته درست است؟

- ۱) سرهای مولکول‌های فسفولیپیدی می‌توانند در تماس با کربوهیدرات‌ها برخلاف پروتئین‌ها باشند.
- ۲) بخش‌های مختلف مولکول کلسترول، فقط در مجاورت قسمت آبگیری غشا قرار گرفته‌اند.
- ۳) هر پروتئین سراسری از نوع کانال، در اتصال با مولکول‌های کربوهیدرات قرار دارد.
- ۴) هر پروتئین غیرسراسری، می‌تواند به یکی از دو لایه غشا متصل شود.

۲۳- گروهی از ماهیچه‌های قفسه سینه با انقباض خود طی دم عادی، سبب جابه‌جایی دندنه‌ها می‌شوند، چند مورد درباره این ماهیچه‌ها نادرست است؟

(الف) به پردهٔ خارجی جنب اتصال دارند.

(ب) با انقباض خود، جناغ را به سمت بالا و جلو می‌رانند.

(ج) مستقیماً در تعیین مدت زمان دم و لحظهٔ توقف آن نقش دارند.

(د) انقباض این ماهیچه‌ها با دریافت پیام از مراکز عصبی تنفس آغاز می‌شود.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۲۴- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«می‌توان گفت ..... قادر به حل مسائل و مشکلات زندگی انسان امروزی است.»

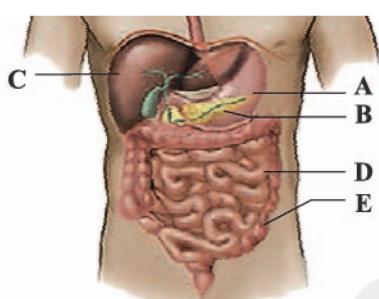
۱) شناخت روابط موجود در بین جانداران فتوسنترکننده و جانداران سازندهٔ گلیکوژن و فاقد دستگاه گوارش مواد

۲) جایگزینی سوخت به دست آمده از دانه‌های روغنی با سوخت ناشی از تجزیهٔ پیکر جانداران

۳) تشخیص و پیشگیری از بروز بیماری‌های منتقله از نسلی به نسل دیگر توسط تولیدمثل

۴) بررسی یاخته‌های بدن از نظر سلطانی شدن و درمان سلطان در مراحل اولیه

۲۵- با توجه به شکل زیر که بخش‌هایی از دستگاه گوارش فردی سالم و بالغ را نشان می‌دهد، کدام گزینه صحیح است؟



۱) در بین مواد ترشی ساخته شده در بخش C همانند بخش A، ترکیبات افزاینده pH قابل مشاهده است.

۲) بخش D برخلاف بخش B، به کمک ترکیبات یونی به حفاظت از مخاط لوله گوارش کمک می‌کند.

۳) در بخش D برخلاف بخش A، هستهٔ یاخته‌های تشکیل‌دهنده بافت پوششی مخاط، در مجاورت غشای پایه قرار دارد.

۴) بخش E همانند بخش B، حاوی لایه‌های مختلفی در دیوارهٔ خود بوده که در هر یک از این لایه‌ها، نوعی بافت واحد مادهٔ زمینه‌ای وجود دارد.

۲۶- کدام گزینه، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌نماید؟

«در ارتباط با ..... دریچه قلب انسان، می‌توان گفت .....»

۱) بزرگ‌ترین - در پی برش سرخرگ ششی و در امتداد این سرخرگ، به همراه طناب‌های ارجاعی مشاهده می‌شود.

۲) کوچک‌ترین - فاصله آن تا سرخرگ کرونری چپ، بیشتر از فاصله آن تا سرخرگ کرونری راست است.

۳) عقبی‌ترین - فاصله آن تا دریچه سینی آورتی کمتر از فاصله آن تا دریچه سینی ششی است.

۴) جلویی‌ترین - حاوی سه قطعه و فاقد اتصال به برآمدگی‌های ماهیچه‌ای کف بطن است.

۲۷- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«ارسطو ..... زیست‌شناسان امروزی، معتقد بود که .....»

۱) همانند - طی عبور هوا از مجرای تنفسی، به تدریج دمای آن افزایش می‌یابد.

۲) همانند - بخشی از مولکول‌های آب موجود در یاخته، در پی مصرف گلوكز تولید می‌گردد.

۳) برخلاف - فشار گاز اکسیژن در انتهای اغلب شبکه‌های مويگی بدن، کمتر از ابتدای آن‌ها است.

۴) برخلاف - ترکیب شیمیایی هوای واردشده به مجرای تنفسی، طی خروج از آن‌ها تغییر می‌کند.

- ۳۸- در خصوص گروهی از جانوران مطرح شده در کتاب زیست‌شناسی (۱) که گوارش مواد غذایی توسط تک‌پاخته‌ای‌ها زودتر از گوارش مواد غذایی توسط آنژیم‌های معده آن‌ها صورت می‌گیرد، کدام مورد زیر درست است؟

(۱) هر بخشی از معده آن‌ها که غذا را در خلاف جهت جاذبه دریافت می‌کند، تنها بخش معده است که فقط غذای کامل جویده شده را دریافت می‌کند.

(۲) هر بخشی از معده آن‌ها که غذای کاملاً جویده شده تنها از بخشی از آن عبور می‌کند، تنها بخش دستگاه گوارش است که مواد غذایی را از مری دریافت می‌کند.

(۳) هر بخشی از معده آن‌ها که غذای نیمه‌جویده برای اولین بار در سراسر آن حرکت می‌کند، می‌تواند چین‌خوردگی‌هایی در سطح داخلی خود داشته باشد.

(۴) هر بخشی از معده آن‌ها که مواد آبگیری شده را دریافت می‌کند، تنها بخش معده است که غذای نیمه‌جویده از آن عبور نمی‌کند.

- ۳۹- چند مورد در ارتباط با آبشش‌های مهره‌دارانی که در آن‌ها آبشش(ها) به نواحی خاصی محدود شده است، صحیح می‌باشد؟

(الف) درون کمان آبششی، سرخرگ دارای خون روشن‌تر، از تیغه‌های آبششی، دورتر است.

(ب) فاصله رشته‌های آبششی متصل به یک کمان آبششی در نزدیکی آن، کمتر است.

(ج) تعداد مویرگ‌های درون تیغه‌های آبششی دورتر از کمان آبششی، کمتر است.

(د) جهت جریان آب در آبشش و جریان خون رگ‌های رشته‌های آبششی عمود بر یکدیگر است.

۴۴

۳

۲

۱

- ۴۰- در رابطه با تشریح قلب گوسفند می‌توان بیان داشت که .....

(۱) با عبور دادن سوند از میان دریچه‌های دولختی و سهلختی به سمت بالا و بریدن دیواره در مسیر سوند، می‌توان دیواره داخلی بطن‌ها و طناب‌های ارتجاعی متصل به سطح آن‌ها را مشاهده کرد.

(۲) تعداد رگ‌هایی که خون حاوی اکسیژن فراوان را به دهلیز چپ وارد می‌کنند، دو برابر تعداد بزرگ‌سیاهرگ‌هایی است که به دهلیز راست وارد می‌شوند.

(۳) در ابتدای سرخرگ آئورت، زیر دریچه‌های قلبی دیگر احاطه شده است، می‌توان دو ورودی سرخرگ‌های اکلیلی را مشاهده کرد.

(۴) در سطح شکمی دیواره قلب تنها می‌توان رگ‌هایی را مشاهده کرد که حالت اریب داشته و رگ‌های همنوع آن‌ها بیشتر حامل خون روشن می‌باشند.

## فیزیک



- ۴۱ - کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) نسبت یک کمیت برداری به کمیت نردهای ممکن است یک کمیت برداری باشد.
- (۲) کمیت‌هایی که از نظر برداری و نردهای متفاوت باشند، قطعاً واحد متفاوتی نیز دارند.
- (۳) حاصل ضرب یک کمیت برداری در یک کمیت نردهای ممکن است یک کمیت برداری باشد.
- (۴) حاصل ضرب یک کمیت برداری در یک کمیت برداری دیگر ممکن است یک کمیت نردهای باشد.

- ۴۲ - حاصل کدام گزینه ممکن است یک کمیت فیزیکی باشد؟

$$(۱) \frac{\text{تدی}}{\text{فشار}} + \frac{\text{نیرو}}{\text{فشار}} \quad (۲) \frac{\text{شتاب}}{\text{زمان}} + \frac{\text{نیرو}}{\text{انرژی}} \quad (۳) \frac{\text{انرژی}}{\text{جایه جایی}} + \frac{\text{نیرو}}{\text{انرژی}} \quad (۴) \frac{\text{شتاب}}{\text{تدی}} + \frac{\text{نیرو}}{\text{انرژی}}$$

- ۴۳ - در دوران باستان، تاجری ۲ خروار گندم را خرید تا از مسیر دریایی به سواحل دریای مرمره ببرد. ۲۰ من تبریز و ۳۲۰ مثقال از این گندم توسط کارگران به عنوان غذا مصرف شد. جرم گندم به مقصد رسیده برابر چند سیر بوده است؟

۱) خروار = ۱۰۰ من تبریز و ۱ من تبریز = ۴۰ سیر = ۶۴۰ مثقال)

(۱) ۷۱۰۰ (۲) ۶۸۸۰ (۳) ۷۲۰۰ (۴) ۷۱۸۰

- ۴۴ - چه تعداد از عبارت‌های زیر صحیح است؟

(الف)  $20 \frac{\text{mg} \cdot \text{mm}}{10^{-6} (\text{ms})^3} = 20 \text{kN}$

(ب)  $15 \frac{\text{kg}}{\text{mm} \cdot (\text{ms})^3} = 15 \text{GPa}$

(ج)  $120 \frac{\text{km}}{\text{h}} + 10 \frac{\text{mm}}{\text{s}} = 8 \times 10^9 \frac{\mu\text{m}}{\text{min}}$

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

- ۴۵ - دانشآموزی طول یک میله را با سه نوع خطکش اندازه‌گیری می‌کند. اگر دقت اندازه‌گیری خطکش B، ۲ برابر دقت اندازه‌گیری خطکش A و دقت اندازه‌گیری خطکش C، ۳ برابر دقت اندازه‌گیری خطکش B باشد و طول میله ۲۰ واحد خطکش B باشد. آن‌گاه طول میله به ترتیب از راست به چه چند واحد خطکش A و C می‌باشد؟

(۱) ۱۰ و ۶۰ (۲) ۱۲ و ۲۰ (۳) ۲۰ و ۴۰ (۴) ۱۰ و ۴۰

- ۴۶ - تکه فلزی به چگالی  $\frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = 648$  و جرم  $648 \text{ g}$  را مطابق شکل زیر در یک استوانه مدرج حاوی آب وارد کرده‌ایم. در این صورت دقت استوانه به

ترتیب از راست به چه چند سانتی‌متر و چند سانتی‌متر مکعب است؟ (قطر داخلی استوانه را  $4 \text{ cm}$  و  $\pi = 3$  در نظر بگیرید).



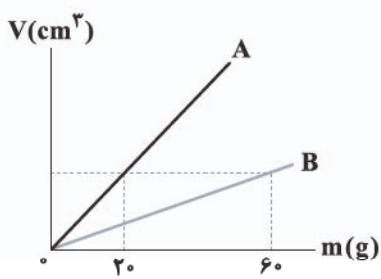
(۱) ۱۲ و ۴

(۲) ۲۴ و ۲

(۳) ۴ و ۲۴

(۴) ۱۲ و ۲

۴۷ - نمودار حجم برحسب جرم برای دو فلز A و B، مطابق شکل زیر است. در این صورت برای ساخت کره‌ای به شعاع  $2\text{ cm}$ ، چند کیلوگرم از فلز



$$(A \text{ لازم است?}) \quad (\pi = 3 \text{ و } \rho_B = 12 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3})$$

$$24 \times 10^{-3} \quad (1)$$

$$88 \times 10^{-3} \quad (2)$$

$$128 \times 10^{-3} \quad (3)$$

$$384 \times 10^{-3} \quad (4)$$

۴۸ - از فلزی به چگالی  $10 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  یک مکعب به ضلع  $10\text{ cm}$  و جرم  $8\text{ kg}$  ساخته‌ایم. چند درصد حجم حفره موجود در این مکعب را با مایعی به

$$(\text{چگالی } 8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \text{ پر کنیم تا چگالی مکعب برابر } 9 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \text{ شود?})$$

$$88/4 \quad (4)$$

$$73/4/3 \quad (3)$$

$$62/5/2 \quad (2)$$

$$83/2/1 \quad (1)$$

۴۹ - چه تعداد از عبارت‌های زیر صحیح است؟

(الف) نمک‌ها و فلزها جزء جامد‌های بلورین هستند.

(ب) وقتی مایعی به سرعت سرد می‌شود، معمولاً جامد آمورف به وجود می‌آید.

(ج) دلیل تشکیل حباب آب و صابون را می‌توان به نیروهای رباءشی سطح مایع نسبت داد.

(د) با افزایش دما، نیروهای دگرچسبی و همچسبی کاهش می‌یابند.

(ه) در صورتی اثر مویینگی در لوله مویین قابل مشاهده است که نیروی دگرچسبی مایع و سطح داخلی لوله مویین بیشتر از نیروی همچسبی مولکول‌های مایع باشد.

$$2/4 \quad (4)$$

$$3/3 \quad (3)$$

$$4/2 \quad (2)$$

$$5/1 \quad (1)$$

۵۰ - مکعبی فلزی به جرم  $500\text{ g}$  را در ظرفی لبریز از آب قرار می‌دهیم.  $125\text{ میلی‌لیتر آب}$  از ظرف خارج می‌شود. اگر این مکعب را روی یک

$$(\text{سطح افقی قرار دهیم، فشاری که این مکعب به سطح زیرینش وارد می‌کند، چند کیلوپاسکال است?}) \quad (g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$$

$$2/4 \quad (4)$$

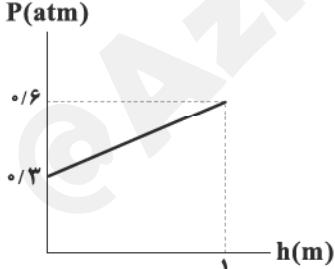
$$10/3 \quad (3)$$

$$2/5/2 \quad (2)$$

$$5/1 \quad (1)$$

۵۱ - نمودار فشار کل یک مایع ساکن که درون ظرفی قرار دارد بر حسب عمق آن از سطح مایع، مطابق شکل زیر است. فشار کل در عمق

$$(4/5 \text{ متري این مایع چند مگاپاسکال است?}) \quad (1\text{ atm} = 10^5 \text{ Pa}, g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$$



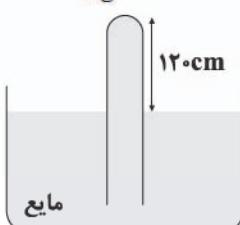
$$0/165 \quad (1)$$

$$165000 \quad (2)$$

$$195000 \quad (3)$$

$$0/195 \quad (4)$$

- ۵۲- در شکل زیر، سطح مقطع لوله برابر با  $16\text{cm}^2$  و چگالی مایع برابر با  $6/8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  است. اگر فشار هواي محیط  $76\text{cmHg}$  باشد، بزرگی نیروي که از طرف مایع به انتهای لوله وارد می شود چند نيوتون است؟ (هر  $76\text{cmHg}$  را معادل  $10^5$  پاسکال در نظر بگيريد و  $g=10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ )



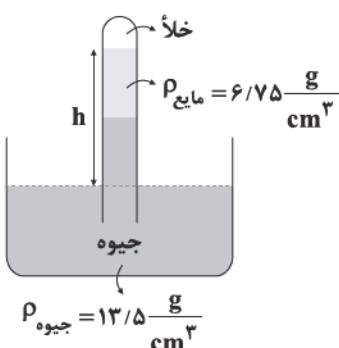
(۱) ۴۰

(۲) ۲۹/۴۴

(۳) ۲۹۰/۵۶

(۴) صفر

- ۵۳- در شکل زیر، اگر ارتفاع هر دو مایع درون لوله بالاي سطح آزاد جيوه درون ظرف، با هم برابر باشد،  $h$  چند متر است؟ ( $P_0 = 76\text{cmHg}$ )

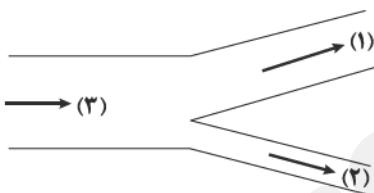
(۱) ۰/۸ و  $g=10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ 

(۲) ۰/۵

(۳) ۰/۲

(۴) ۱

- ۵۴- در شکل زیر، مساحت سطح مقطع لوله (۱)، سه برابر مساحت سطح مقطع لوله (۲) می باشد. اگر آهنگ شارش حجمی شاره در لوله (۲) برابر با  $2000 \frac{\text{L}}{\text{s}}$  باشد، آهنگ شارش حجمی شاره در لوله (۳) چند واحد SI است؟ (تندي شاره در لوله های (۱) و (۲) برابر است).



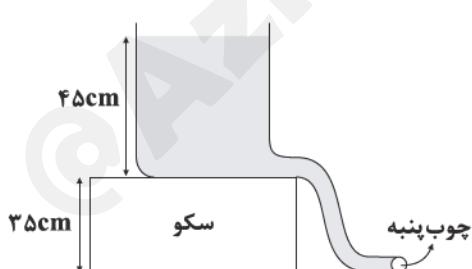
(۱) ۶۰۰۰

(۲) ۸۰۰۰

(۳) ۶

(۴) ۸

- ۵۵- خروجي آب يك دستگاه توسط چوب پنبه به سطح مقطع  $0.2\text{cm}^2$  مسدود شده است. بزرگی نیروي وارد بر چوب پنبه چند نيوتون است؟ ( $g=10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ ،  $\rho_{آب} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ ،  $P_0 = 10^5 \text{Pa}$ )



(۱) ۲۱/۶

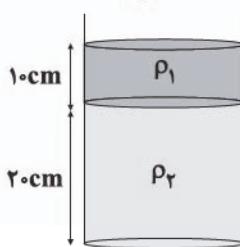
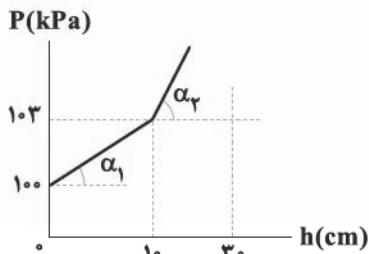
(۲) ۴۳/۲

(۳) ۲/۱۶

(۴) ۴/۳۲

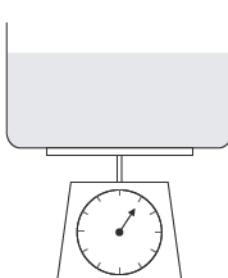
- ۵۶- نمودار زیر، فشار ناشی از مایع‌های موجود در ظرف را بر حسب عمق از سطح آزاد مایع‌ها نمایش می‌دهد. اگر  $\tan \alpha_2 = 3 \tan \alpha_1$  باشد،

$$(P_e = 10^5 \text{ Pa}, g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$$



- ۱۱۹ (۱)  
۱۲۱ (۲)  
۱۲۳ (۳)  
۱۲۵ (۴)

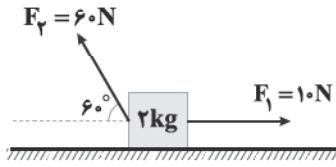
- ۵۷- مطابق شکل زیر، ظرفی بر روی یک ترازو در حالت تعادل قرار دارد و ظرف پر از مایعی تراکم‌ناپذیر است. اگر انگشت خود را درون مایع فرو



- ببریم، بدون این که به کف ظرف بخورد داشته باشد، عددی که ترازو نشان می‌دهد، چگونه تغییر می‌کند؟
- (۱) افزایش می‌یابد.  
(۲) کاهش می‌یابد.  
(۳) ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد.  
(۴) ابتدا کاهش و سپس افزایش می‌یابد.

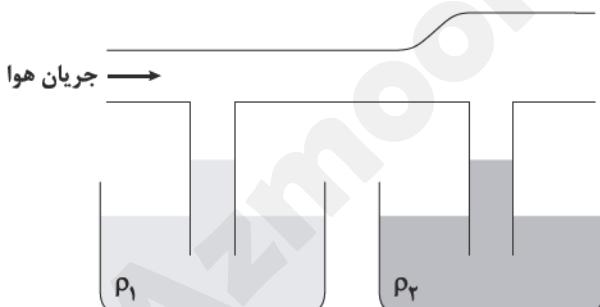
- ۵۸- مطابق شکل زیر، جسمی به جرم  $2\text{ kg}$  تحت تأثیر هم‌زمان دو نیروی  $\vec{F}_1$  و  $\vec{F}_2$  روی سطح بدون اصطکاکی به اندازه  $20\text{ m}$  در راستای افق جابه‌جا شده

و در این جابه‌جایی تندی آن از  $20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  به  $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  رسیده است. کار نیروی مقاومت هوا بر روی جسم در این جابه‌جایی چند ژول بوده است؟



- ۱۰۰ (۱)  
-۵۰۰ (۲)  
-۴۰۰ (۳)  
-۲۰۰ (۴)

- ۵۹- در شکل زیر، با قطع شدن جریان هوا در لوله افقی، ارتفاع مایع‌ها درون لوله‌های قائم چگونه تغییر می‌کنند؟



- (۱) افزایش می‌یابند.  
(۲) کاهش می‌یابند.  
(۳) تغییر نمی‌کنند.  
(۴) ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابند.

- ۶۰- اگر خودرویی به جرم  $2000\text{ kg}$ ، تندی خود را  $3 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  افزایش دهد، انرژی جنبشی آن  $69$  درصد افزایش می‌یابد. اگر انرژی موجود در سوخت

این خودرو معادل با  $\frac{MJ}{L} 27/6$  باشد، برای این تغییر تندی، چند میلی‌لیتر سوخت مصرف می‌شود؟ (فرض کنید تمام انرژی آزاد شده از سوخت صرفاً افزایش تندی خودرو شود.)

۱/۲۵ (۴)

۲/۵ (۳)

۵ (۲)

۱۰ (۱)

## شیمی



- ۶۱

چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- عنصرهای مشترک در بین هشت عنصر فراوان سیاره‌های زمین و مشتری، همگروه هستند.
- ۲۶ درصد عنصرهای جدول تناوبی ساختگی‌اند و در طبیعت یافت نمی‌شوند.
- هر تن از اورانیم طبیعی شامل کمتر از ۷ کیلوگرم U<sup>235</sup> است.
- در روند تشکیل عنصرها، کربن قبل از آهن و پس از هلیم، پا به عرصه جهان گذاشت.

(۱) ۴

(۲) ۳

(۳) ۲

(۴) ۱

- ۶۲- عنصر منیزیم سه ایزوتوپ به جرم‌های اتمی ۲۴/۱ ، ۲۵/۶ و ۲۷/۶ در مقیاس amu دارد که فراوانی سبک‌ترین ایزوتوپ، ۱۰/۵ برابر هر کدام از دو ایزوتوپ دیگر است. فلئور نیز دارای یک ایزوتوپ با جرم اتمی ۱۹amu است. در ۳/۷۵ گرم از منیزیم فلئورید چه تعداد یون وجود دارد؟

(۱)  $1.083 \times 10^{22}$ (۲)  $7.224 \times 10^{21}$ (۳)  $1.083 \times 10^{23}$ (۴)  $7.224 \times 10^{22}$ 

- ۶۳- در آرایش الکترونی اتم A سه الکترون با  $n+1=3$  و در آرایش الکترونی اتم X هفت الکترون ظرفیتی وجود دارد که اعداد کوانتومی اصلی هر هفت الکترون یکسان است. ترکیب حاصل از A و X ..... بوده و هر

(۱) یونی - واحد فرمولی از آن شامل ۳ یون است.

(۲) مولکولی - مولکول آن شامل ۴ اتم است.

(۳) مولکولی - مولکول آن شامل ۳ اتم است.

- ۶۴- چه تعداد از مطالب زیر در ارتباط با گوگرد درست است؟ (گوگرد در خانه شانزدهم جدول دوره‌ای جای دارد).

- عدد اتمی آن برابر با شماره گروه آن در جدول تناوبی است.

- برای تهییه سولفوریک اسید در آزمایشگاه، نخست گوگرد را می‌سوزانند.

- گاز حاصل از سوختن گوگرد از سوختن زغال سنگ نیز به دست می‌آید.

- همانند عنصر A<sub>34</sub> می‌تواند یون تکاتمی دو بار منفی تشکیل دهد.

- در آرایش الکترون - نقطه‌ای اتم آن، شمار الکترون‌های جفت نشده برابر با شمار جفت الکترون‌هاست.

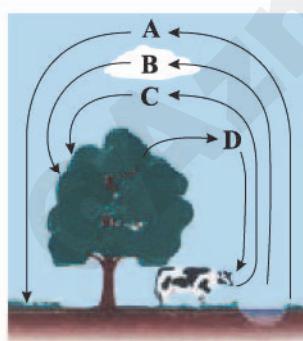
(۱) ۵

(۲) ۳

(۳) ۲

(۴) ۱

- ۶۵- شکل زیر برهمنش هواکره با زیستکره را نشان می‌دهد. نسبت شمار جفت الکترون‌های پیوندی به شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی مولکول‌های A ، B ، C و D در کدام گزینه به درستی مقایسه شده است؟

(۱)  $D < B < C < A$ (۲)  $D < C = B < A$ (۳)  $A < B = C < D$ (۴)  $A < C < B < D$ 

- ۶۶- چه تعداد عنصر در جدول تناوبی وجود دارد که شمار الکترون‌های با  $I=1$  اتم آن، برابر با شمار الکترون‌های با  $I=0$  باشد؟
- (۱) ۱۱      (۲) ۲۲      (۳) ۳۳      (۴) بیش از ۳
- ۶۷- دو عنصر A و X هم‌دوره بوده و تفاوت عدد اتمی آن‌ها برابر با ۱۲ است. چه تعداد از عبارت‌های زیر در ارتباط با آن‌ها درست است؟  $(Z_X > Z_A)$
- اگر در دوره پنجم جای داشته باشند، لایه ظرفیت اتم یکی از آن‌ها شامل فقط یک زیرلایه است.
  - آرایش الکترونی اتم‌های A و X به دو زیرلایه متفاوت ختم می‌شود.
  - مطابق دسته‌بندی چهارگانه عناصر، A و X نمی‌توانند متعلق به یک دسته باشند.
  - اتم‌های A و X به ترتیب دست کم دارای ۷ و ۸ الکترون با  $I=0$  هستند.
- (۱) ۱۱      (۲) ۲۲      (۳) ۳۳      (۴) ۴۴
- ۶۸- طول موج شعله کدام دو عنصر تفاوت بیشتری با هم دارند؟
- (۱) لیتیم، مس      (۲) گوگرد، سدیم      (۳) سدیم، مس      (۴) گوگرد، لیتیم
- ۶۹- در فرایند تهیه هوای مایع و تقطیر جزء به جزء آن، چه تعداد از اجزای گازی شکل هوا، هم به مایع تبدیل شده و هم از مایع به گاز تغییر حالت می‌دهند؟
- (۱) ۲۱      (۲) ۳۲      (۳) ۴۳      (۴) ۵۴
- ۷۰- در ساختار چه تعداد از مولکول‌های زیر شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی، کمتر از شمار جفت الکترون‌های پیوندی نیست؟
- $N_2O$        $COCl_2$        $CH_2Cl_2$        $O_2$
- (۱) ۱۲      (۲) ۲۳      (۳) ۳۲      (۴) ۴۴
- ۷۱- عنصرهای  $A_{z-2}$ ،  $X_{z+2}$  و  $D_{z+2}$  متعلق به سه دسته مختلف از دسته‌بندی چهارگانه عناصرهای جدول تناوبی (s, p, d, f) هستند. چه تعداد از اعداد زیر را می‌توان به Z نسبت داد؟
- (۱) ۱۱      (۲) ۲۲      (۳) ۳۳      (۴) ۴۴      (۵) ۵۵
- ۷۲- اگر در ساختار زیر همه اتم‌ها قاعدة هشت‌تایی را رعایت کنند، در آخرین زیرلایه اتم X چند الکترون وجود دارد؟
- $O=X=X=X=O$
- (۱) ۱۱      (۲) ۲۲      (۳) ۳۳      (۴) ۴۴
- ۷۳- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟
- فرمول  $X_2O_3$  را می‌توان به اکسیدی از آهن و اکسیدی از کروم نسبت داد.
  - فرمول DS را می‌توان به سولفیدی از منیزیم و سولفیدی از مس نسبت داد.
  - در ترکیب  $ACl_4$ ، عنصر A می‌تواند کربن و یا سیلیسیم باشد.
  - در ترکیب  $EO_4$ ، عنصر E می‌تواند نیتروژن و یا سیلیسیم باشد.
- (۱) ۱۱      (۲) ۲۲      (۳) ۳۳      (۴) ۴۴

۷۴- چه تعداد از ویزگی‌های زیر را می‌توان به کربن مونوکسید نسبت داد؟

- از نظر بو و رنگ مشابه اکسیژن و از نظر سمی بودن شبیه آرگون است.

چگالی آن به تقریب برابر با چگالی هوا بوده و به سرعت در همه فضای اتاق پخش می‌شود.

میل ترکیبی گلبول‌های سفید خون با این گاز بیش از ۲۰۰ برابر اکسیژن است.

نسبت شمار جفت الکترون‌های پیوندی به جفت الکترون‌های ناپیوندی مولکول آن برابر با  $\frac{2}{3}$  است.

۱ (۴)

۳ (۳) صفر

۲ (۲)

۳ (۱)

۷۵- درصد حجمی ۵ گاز A، B، C، D و E در لایه تروپوسفر، که به جز یکی از آن‌ها، بقیه جزو گازهای نجیب هستند، مطابق جدول داده شده است. با توجه به آن چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

گازهای A و E در دو دوره متوالی جدول تناوبی جای دارند.

گاز D سبک‌ترین گاز نجیب است.

در هوای مایع ( $-20^{\circ}\text{C}$ )، A و D به ترتیب به حالت مایع و گاز وجود دارند.

در فرایند تهیه هوای مایع، جزء B زودتر از بقیه جدا می‌شود.

نام گاز	درصد حجمی در هوای پاک و خشک
A	۰/۹۲۸۰
B	۰/۰۴۸۵
C	۰/۰۰۱۸
D	۰/۰۰۰۵
E	۰/۰۰۰۱

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۷۶- چه تعداد از عبارت‌های زیر در ارتباط با آهک درست است؟

از واکنش آن با آب، باز تولید می‌شود.

نسبت شمار کاتیون به شمار آئیون آن، بزرگ‌تر از همین نسبت در ترکیب سدیم نیترید است.

برخی کشاورزان برای افزایش بهره‌وری در کشاورزی، آن را به بذر اضافه می‌کنند.

برای کنترل میزان اسیدی بودن آب دریاچه‌ها و کاهش pH آب استفاده می‌شود.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۷۷- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

واژه هلیم به معنای تنبل است، زیرا این گاز واکنش پذیری ناچیزی دارد.

بررسی‌های دانشمندان نشان می‌دهد که ۲۰۰ میلیون سال پیش تاکنون نسبت گازهای سازنده هواکره، تغییر محسوسی کرده است.

در لایه‌های هواکره به جز اتم و مولکول‌ها، ذره‌های دیگری هم وجود دارند.

جانداران ذره‌بینی، گاز نیتروژن هواکره را برای مصرف گیاهان در خاک تثبیت می‌کنند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۷۸- در جدول تناوبی دو عنصر وجود دارد که اتم آن‌ها دارای ۸ الکترون ظرفیتی بوده و مجموع اعداد کوانتمومی اصلی و فرعی آخرین

(بیرونی ترین) زیرلایه آن‌ها برابر با ۶ است. مجموع عدد اتمی این دو عنصر کدام است؟ (از عنصرهای دسته f چشم پوشی کنید).

۱۶۴ (۴)

۱۳۰ (۳)

۱۱۶ (۲)

۱۶۶ (۱)

- ۷۹ - کدام مطالب زیر درست‌اند؟
- آ) سوختن واکنشی شیمیایی است که در آن، یک ماده با اکسیژن به سرعت یا به آرامی واکنش می‌دهد.
- ب) نوع فراورده‌ها در واکنش سوخت‌های فسیلی به مقدار اکسیژن در دسترس بستگی دارد.
- پ) اغلب فلزها در شرایط مناسب با گاز اکسیژن می‌سوزند.
- ت) در سوختن ناقص سوخت‌های فسیلی، به جای گاز کربن دی‌اکسید، گاز کربن مونوکسید تولید می‌شود.
- (۱) «آ»، «ب» و «پ»      (۲) «آ»، «ت»      (۳) «ب»، «پ» و «ت»      (۴) «ب»، «پ» و «ت»
- ۸۰ - عنصر A هم‌گروه با Be بوده و در آرایش الکترون – نقطه‌ای نافلز X سه الکترون جفت‌نشده وجود دارد. اگر جرم مولی X  $\frac{1}{3}$  جرم مولی A باشد، در ترکیب یونی دوتایی از A و X، چند درصد از جرم ترکیب را A تشکیل می‌دهد؟
- (۱) ۸۱٪      (۲) ۷۴٪      (۳) ۶۳٪      (۴) ۸۹٪

ରାଜ୍ୟକାରୀ ମିଶ୍ନେରେ ପରିଚାଳନା କରିବାକୁ ଆପଣଙ୍କ ପରିଚାଳନା କରିବାକୁ ଆପଣଙ୍କ

@Azmoonha\_Azmayeshi

علوی

ଶ୍ରୀମଦ୍, ପତ୍ନୀକାରୀରମ୍



میرکر ساحفه آموزش مدارس عرب



# آزمون کتاب آزمایش

Time/Azmooska Azmazyoshi



سازمان اسناد و کتابخانه ملی  
جمهوری اسلامی ایران

فایل

# آزموده‌ها آزمایشی

T.me/Azmoonha Azmayeshi



آزمون شماره ۱۴

جمعه ۱۱/۰۶/۱۴۰۲



# آزمون‌های سراسری کاج

گذپنه درست را از خاپ کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۲

## پاسخنامه تشریحی دفترچه شماره (۲)

پایه دهم تجربی

دوره دوم متوسطه

شماره داوطلبی:	نام و نام خانوادگی:
مدت پاسخگویی: ۹۵ دقیقه	تعداد سوال: ۸۰

عنوانی مواد امتحانی آزمون گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد سوالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	شماره سوال		مدت پاسخگویی
			از	تا	
۱	ریاضیات	۲۰	۱	۲۰	۳۰ دقیقه
۲	زیست‌شناسی	۲۰	۲۱	۴۰	۲۰ دقیقه
۳	فیزیک	۲۰	۴۱	۶۰	۲۵ دقیقه
۴	شیمی	۲۰	۶۱	۸۰	۲۰ دقیقه

دهم تجربی

# آزمون‌های سراسری گاج

ویراستاران علمی	طراحان	دروس
مریم ولی عابدینی - مینا مقدسی مینا نظری	ندا فرهنگی	ریاضیات
ابراهیم زرهپوش - سامان محمدی‌نیا ساناز فلاحتی	رضا نظری - سجاد حمزه‌پور پوریا خاندار - سحر زرافشان جواد ابازلوب - علی زراعت‌پیشه	ژیست‌شناسی
علی رئوفی	احمد رضازادگان قطبی مروارید شاه‌حسینی	فیزیک
ایمان زارعی - میلاد عزیزی	مریم تمدنی - میلاد عزیزی	شیمی



فروشگاه مرکزی گاج، تهران - خیابان انقلاب  
نیش بازارچه کتاب

اطلاع رسانی: ۰۲۱-۶۴۲۰

نشانی اینترنتی: [www.gaj.ir](http://www.gaj.ir)

## آماده‌سازی آزمون

بازبینی و نظارت نهایی: سارا نظری

برنامه‌ریزی و هماهنگی: سارا نظری - مینا نظری

بازبینی دفترچه: بهاره سلیمانی - عطیه خادمی

ویراستاران فنی: ساناز فلاحتی - مروارید شاه‌حسینی - مریم پارساییان - سبیده‌سادات شریفی - مریم علیبور

سرپرست واحد فنی: سعیده قاسمی

صفحه‌آرا: فرهاد عبدی

طرح شکل: ازو گلفر

حروف‌نگاران: مینا عباسی - حدیث فیض‌الهی - فرزانه رجبی - ربابه الطافی - فاطمه میرزایی - سحر فاضلی



روش دوم:

$$\begin{cases} a_{21} = a_1 + 20d = -1 + 20\left(\frac{3}{4}\right) = -1 + 15 = 14 \\ a_{93} = a_1 + 92d = -1 + 92\left(\frac{3}{4}\right) = -1 + 69 = 68 \end{cases}$$

$$a_{93} = a_1 + 92d = \frac{14 + 68}{2} = \frac{82}{2} = 41 \quad \text{واسطه حسابی}$$

هر روز ۱۰ درصد از جرم ماده شیمیایی کم می‌شود، بنابراین

۹۰ درصد آن باقی ماند. اگر  $a_n$  جرم ماده پس از  $n$  روز باشد:

$$a_1 = \frac{90}{100} \times 100 = 90, a_2 = \frac{90}{100} a_1 = \frac{90}{100} \times 90 = 81$$

$$a_3 = \frac{90}{100} a_2, \dots$$

پس یک دنباله هندسی با  $\frac{90}{100} = \frac{9}{10}$  و قدرنسبت  $a_1 = 90$  داریم، در نتیجه

جملات متولی  $a_1, a_5, a_{11} \Rightarrow a_5 = a_1 a_{11}$

$$a_n = a_1 r^{n-1} = 90 \left(\frac{9}{10}\right)^{n-1} = 9 \times 10 \times \left(9 \times \frac{9}{10}\right)^{n-1}$$

$$= 9 \times 10 \times 9^{n-1} \times \left(\frac{9}{10}\right)^{n-1} = 9^n \times \left(\frac{9}{10}\right)^{n-1} \times \left(\frac{9}{10}\right)^{n-1} = 9^n \times \left(\frac{9}{10}\right)^{n-2}$$

جملات متولی  $a_1, a_5, a_{11} \Rightarrow a_5 = a_1 a_{11}$

$$\frac{a_n = a_1 + (n-1)d}{a_5 = a_1 + 4d} \rightarrow (a_1 + 4d)^4 = a_1 (a_1 + 10d)$$

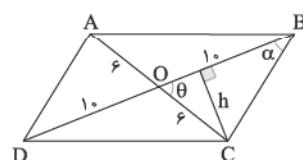
$$\Rightarrow a_1^4 + 8a_1 d + 16d^4 = a_1^4 + 10a_1 d$$

$$\Rightarrow 16d^4 = 2a_1 d \xrightarrow{\div 2d} 8d = a_1 \quad (*)$$

حال قدرنسبت دنباله هندسی را می‌باییم:

$$r = \frac{a_5}{a_1} = \frac{a_1 + 4d}{a_1} \xrightarrow{(*)} r = \frac{8d + 4d}{8d} = \frac{12d}{8d} = \frac{3}{2}$$

در متوازی‌الاضلاع قطرها منصف یکدیگرند



$$S_{ABCD} = 4S_{\triangle OBC} = 4 \times \left(\frac{1}{2} \times 6 \times 10 \times \sin \theta\right) = 60\sqrt{3}$$

$$\Rightarrow 12 \sin \theta = 60\sqrt{3} \Rightarrow \sin \theta = \frac{60\sqrt{3}}{12} = \frac{\sqrt{3}}{2} \Rightarrow \theta = 60^\circ$$

$$\sin \theta = \frac{h}{OC} \Rightarrow \sin 60^\circ = \frac{h}{6} \Rightarrow h = 6 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 3\sqrt{3}$$

ریاضیات



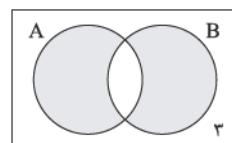
$$-1 < \frac{2m-1}{2} \leq 3 \xrightarrow{\times 2} -2 < 2m-1 \leq 6$$

۳ ۱

$$\xrightarrow{+1} -1 < 2m \leq 7 \xrightarrow{\div 2} -\frac{1}{2} < m \leq \frac{7}{2}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} m = 3 & \text{بزرگترین عدد صحیح} \\ m = 0 & \text{اختلاف} \\ m = 1 & \text{کوچکترین عدد صحیح} \end{cases}$$

۱ ۲



$$n(S) = 25$$

$$n(A) = 13$$

$$n(B) = 17$$

$$n(A' \cap B') = 3 \Rightarrow n(A \cup B)' = 3$$

$$\Rightarrow n(A \cup B) = n(S) - n(A \cup B)' = 25 - 3 = 22$$

$$\Rightarrow n(A) + n(B) - n(A \cap B) = 22$$

$$\Rightarrow \underbrace{13 + 17}_{20} - n(A \cap B) = 22 \Rightarrow n(A \cap B) = 8$$

فقط در یکی از دو رشته یعنی:

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

$$+ (n(B) - n(A \cap B)) = (13 - 8) + (17 - 8) = 5 + 9 = 14$$

۳ ۲

$$a_7 = \frac{7}{3} \Rightarrow \frac{3(7)-1}{4(7)+k} = \frac{7}{3} \Rightarrow \frac{\frac{20}{3}}{28+k} = \frac{7}{3}$$

$$\Rightarrow 28+k = 20 \Rightarrow k = 2$$

$$a_n = \frac{n}{7} \Rightarrow \frac{3n-1}{4n+2} = \frac{n}{7} \xrightarrow{k=2} \frac{3n-1}{4n+2} = \frac{7}{10}$$

$$\Rightarrow 30n - 10 - 28n + 14 = 30n - 28n - 14 + 10$$

$$\Rightarrow 2n = 24 \Rightarrow n = 12$$

روش اول: ۲ ۴

$$-1, -\frac{1}{4}, \dots, \Rightarrow a_1 = -1, d = -\frac{1}{4} - (-1) = \frac{3}{4}$$

$$\frac{21+93}{2} = \frac{114}{2} = 57 \Rightarrow a_{57} \text{ واسطه حسابی بین } a_{21} \text{ و } a_{93} \text{ است:}$$

پس کافی است  $a_{57}$  را باییم:

$$a_{57} = a_1 + 56d = (-1) + 56\left(\frac{3}{4}\right) = -1 + 42 = 41$$

حال معادله خط  $d$  را می‌نویسیم:

$$y - y_C = m(x - x_C) \Rightarrow y - 1 = \frac{\sqrt{3}}{3}(x - 3)$$

$$\Rightarrow y = \frac{\sqrt{3}}{3}x - \sqrt{3} + 1$$

$$x_B = 0 \Rightarrow y_B = \frac{\sqrt{3}}{3}(0) - \sqrt{3} + 1 \Rightarrow y_B = 1 - \sqrt{3}$$

$$y_A = 0 \Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{3}x_A - \sqrt{3} + 1 = 0 \Rightarrow x_A = \frac{\sqrt{3} - 1}{\frac{\sqrt{3}}{3}} = \frac{3\sqrt{3} - 3}{\sqrt{3}} \times \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{3}}$$

$$\Rightarrow x_A = \frac{9 - 3\sqrt{3}}{3} = 3 - \sqrt{3}$$

$$S_{\Delta OAB} = \frac{1}{2} |x_A| \times |y_B| = \frac{1}{2} |3 - \sqrt{3}| \times |1 - \sqrt{3}|$$

$$= \frac{1}{2}(3 - \sqrt{3})(\sqrt{3} - 1) = \frac{1}{2}(3\sqrt{3} - 3 - 3 + \sqrt{3})$$

$$= \frac{1}{2}(4\sqrt{3} - 6) = 2\sqrt{3} - 3$$

۱۱

$$(1 + \tan^r \theta - \frac{\tan \theta}{\cos \theta})(1 + \sin \theta) = (\frac{1}{\cos^r \theta} - \frac{\sin \theta}{\cos^r \theta})(1 + \sin \theta)$$

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

۱۲

$$\frac{r \sin \theta + \cos \theta}{r \cos \theta - \sin \theta} = r \frac{\sin \theta + \cos \theta}{\cos \theta - \sin \theta} \rightarrow \frac{r \frac{\sin \theta}{\cos \theta} + \frac{\cos \theta}{\cos \theta}}{r \frac{\cos \theta}{\cos \theta} - \frac{\sin \theta}{\cos \theta}} = r$$

$$\Rightarrow \frac{r \tan \theta + 1}{r - \tan \theta} = r \Rightarrow r \tan \theta + 1 = r^2 - r \tan \theta$$

$$\Rightarrow r \tan \theta + r \tan \theta = r^2 - 1 \Rightarrow 2r \tan \theta = r^2 - 1 \Rightarrow \tan \theta = \frac{r^2 - 1}{2r} \Rightarrow \tan \theta = 3$$

از طرفی می‌دانیم:

$$\frac{1}{\cos^r \theta} = 1 + \tan^r \theta = 1 + 9 = 10 \Rightarrow \cos^r \theta = \frac{1}{10}$$

$$\cos \theta = \frac{\cos \theta}{\cos^r \theta} \rightarrow \cos \theta = -\frac{1}{\sqrt{10}}$$

$$\tan \theta = \frac{\sin \theta}{\cos \theta} \rightarrow r = \frac{\sin \theta}{-\frac{1}{\sqrt{10}}} \rightarrow \sin \theta = -\frac{r}{\sqrt{10}}$$

بنابراین داریم:

$$\frac{\sin \theta + \cos \theta}{1 + \tan \theta} = \frac{-\frac{r}{\sqrt{10}} - \frac{1}{\sqrt{10}}}{1 + 3} = \frac{-\frac{4}{\sqrt{10}}}{4} = \frac{-4}{4\sqrt{10}} = -\frac{1}{\sqrt{10}}$$

$$\sqrt{-9} = x \rightarrow x^3 = -9 \Rightarrow (-x)^3 = 9$$

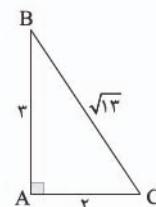
۱۳

بنابراین:

$$(-x)^6 = ((-x)^3)^2 = (9)^2 = (3^2)^2 = 3^4 = 81 = \sqrt[3]{3}$$

$$BC^r = 3^r + 2^r = 12 \Rightarrow BC = \sqrt{12}$$

۲ ۸



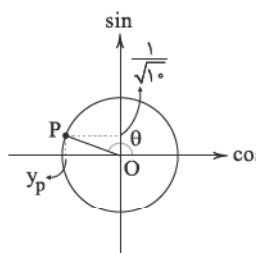
$$\begin{cases} \sin B = \cos C = \frac{AC}{BC} = \frac{2}{\sqrt{12}} \\ \cos B = \sin C = \frac{AB}{BC} = \frac{3}{\sqrt{12}} \end{cases}$$

بنابراین داریم:

$$(\sin B + \cos C)(\sin C + \cos B) = (\frac{2}{\sqrt{12}} + \frac{2}{\sqrt{12}})(\frac{3}{\sqrt{12}} + \frac{3}{\sqrt{12}})$$

$$= \frac{4}{\sqrt{12}} \times \frac{6}{\sqrt{12}} = \frac{24}{12}$$

۴ ۹



$$\sin \theta = \frac{1}{\sqrt{10}}$$

$$\cos^r \theta = 1 - \sin^r \theta = 1 - \frac{1}{10} = \frac{9}{10}$$

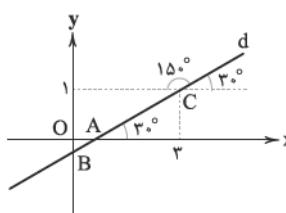
$$\cos \theta = \cos \theta \rightarrow \cos \theta = -\sqrt{\frac{9}{10}} = -\frac{3}{\sqrt{10}}$$

$$\tan \theta = \frac{\sin \theta}{\cos \theta} = \frac{\frac{1}{\sqrt{10}}}{-\frac{3}{\sqrt{10}}} = -\frac{1}{3}$$

بنابراین داریم:

$$\cos^r \theta - \tan^r \theta = \frac{9}{10} - (-\frac{1}{3})^2 = \frac{9}{10} - \frac{1}{9} = \frac{81 - 10}{90} = \frac{71}{90}$$

۱ ۱۰



$$\begin{cases} \text{شیب خط: } m = \tan 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{3} \\ C(3, 1) \end{cases}$$

۲ ۱۸

$$2x^2 + mx + \lambda = 0 \Rightarrow a = 2, b = m, c = \lambda$$

$$\text{شرط ریشه مضاعف: } \Delta = 0 \Rightarrow m^2 - 4(2)(\lambda) = 0 \Rightarrow m^2 - 8\lambda = 0$$

$$\Rightarrow m^2 = 8\lambda \Rightarrow m = \pm\sqrt{\lambda}$$

$$\text{ریشه مضاعف: } -\frac{b}{2a} = -\frac{m}{2(2)} = -\frac{m}{4} = \frac{x<0}{m>0} \Rightarrow x = -\frac{\lambda}{4} = -2$$

۱ ۱۹

$$\frac{n(n-3)}{2} \Rightarrow \frac{n(n-3)}{2} = n+3$$

$$\Rightarrow n(n-3) = 2n+6 \Rightarrow n^2 - 3n - 2n - 6 = 0$$

$$\Rightarrow n^2 - 5n - 6 = 0 \Rightarrow (n-6)(n+1) = 0 \Rightarrow \begin{cases} n = 6 \\ n = -1 \end{cases} \quad \text{غیر قابل}$$

۲ ۲۰

$$y = ax^2 + bx + c$$

$\begin{cases} (0, 2) \\ (-1, -1) \\ x_S = -\frac{5}{2} \end{cases}$

 $\begin{aligned} 2 &= a(0)^2 + b(0) + c \Rightarrow c = 2 \quad (1) \\ -1 &= a(-1)^2 + b(-1) + c \\ &\Rightarrow a - b + c = -1 \quad (2) \\ \frac{-b}{2a} &= -\frac{5}{2} \Rightarrow 2b = 10a \\ &\Rightarrow b = 5a \quad (3) \end{aligned}$

$$(1), (2), (3) \rightarrow a - (5a) + 2 = -1 \rightarrow -4a = -4$$

$$\Rightarrow a = 1 \xrightarrow{(2)} b = 5$$

بنابراین:

$$y = x^2 + 5x + 2$$

$\begin{cases} y = 0 \\ x = -\frac{5}{2} \end{cases}$

 $\begin{aligned} x^2 + 5x + 2 &= 0 \xrightarrow{\Delta = 13} x = \frac{-5 \pm \sqrt{13}}{2} \\ y_S &= \left( -\frac{5}{2} \right)^2 + 5 \left( -\frac{5}{2} \right) + 2 \end{aligned}$

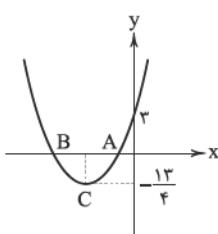
$$x^2 + 5x + 2 = 0 \xrightarrow{\Delta = 13} x = \frac{-5 \pm \sqrt{13}}{2}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} A\left(\frac{-5+\sqrt{13}}{2}, 0\right) \\ B\left(\frac{-5-\sqrt{13}}{2}, 0\right) \end{cases}$$

$$y_S = \frac{-25}{4} - \frac{25}{2} + 2 = -\frac{25}{4} + 2 = -\frac{13}{4}$$

$$S_{ABC} = \frac{1}{2} |AB| \times |y_S| = \frac{1}{2} \left| \frac{-5+\sqrt{13}}{2} - \frac{-5-\sqrt{13}}{2} \right| \times \left| -\frac{13}{4} \right|$$

$$= \frac{1}{2} \left| \frac{2\sqrt{13}}{2} \right| \times \frac{13}{4} = \frac{1}{2} \times \sqrt{13} \times \frac{13}{4} = \frac{13\sqrt{13}}{8}$$



بررسی گزینه‌ها:

۴ ۱۴

$$1) \sqrt[3]{(-2)^2} = \sqrt[3]{4} = 2 \neq -2 \quad \times$$

$$2) \sqrt[5]{-\frac{1}{32}} = \sqrt[5]{(-\frac{1}{2})^5} = -\frac{1}{2} \quad \times$$

$$3) \begin{cases} \sqrt{-\frac{1}{4}} = \sqrt{\frac{1}{4}} = \frac{1}{2} \\ \frac{\sqrt{-1}}{\sqrt{-4}} = \text{تعريف نمی‌شود} \end{cases} \quad \times$$

$$4) (\sqrt[n]{a})^n = \begin{cases} a > 0 & \text{زوج} \Rightarrow (\sqrt[n]{a})^n = a > 0 \\ a \in \mathbb{R} & \text{فرد} \Rightarrow (\sqrt[n]{a})^n = a \end{cases} \quad \checkmark$$

کافی است مثال بزنیم،  $a = -\frac{1}{8}$  پس داریم: ۳ ۱۵

$$\sqrt[3]{a} = \sqrt[3]{-\frac{1}{8}} = -\frac{1}{2} < a$$

$$\frac{1}{a} = -8 < a$$

$$\frac{1}{a} = a^{-1}, \sqrt[3]{a} = a^{\frac{1}{3}}, \sqrt[5]{a} = a^{\frac{1}{5}} \Rightarrow a^{-1} < a^{\frac{1}{5}} < a^{\frac{1}{3}} < a^1$$

بنابراین  $a$  از همه بزرگ‌تر است.

۴ ۱۶

$$(1 - \sqrt[3]{2})^2 = 1 + 2 - 2\sqrt[3]{2} = 4 - 2\sqrt[3]{2}$$

بنابراین داریم:

$$\begin{aligned} (1 + \sqrt[3]{2})^2 \div \sqrt[3]{4 - 2\sqrt[3]{2}} &= \sqrt{1 + \sqrt[3]{2}} \div \sqrt[3]{(1 - \sqrt[3]{2})^2} \\ &= \sqrt{1 + \sqrt[3]{2}} \div \sqrt[3]{|1 - \sqrt[3]{2}|} = \sqrt{1 + \sqrt[3]{2}} \div \sqrt[3]{1 - \sqrt[3]{2}} \\ &= \frac{\sqrt{\sqrt[3]{2} + 1}}{\sqrt{\sqrt[3]{2} - 1}} \times \frac{\sqrt{\sqrt[3]{2} + 1}}{\sqrt{\sqrt[3]{2} + 1}} = \frac{\sqrt[3]{2} + 1}{\sqrt[3]{2} - 1} = \frac{\sqrt[3]{2} + 1}{\sqrt[3]{2}} \times \frac{\sqrt[3]{2}}{\sqrt[3]{2}} \\ &= \frac{\sqrt[3]{4} + \sqrt[3]{2}}{2} \end{aligned}$$

۳ ۱۷

$$x + y = -3 \xrightarrow[5]{\text{توان ۴}} (x + y)^4 = (-3)^4$$

$$\Rightarrow \underbrace{x^4 + y^4}_{5} + 4xy = 8 \Rightarrow 4xy = 8 \Rightarrow xy = 2 \quad (*)$$

بنابراین داریم:

$$(x - y)^4 = \underbrace{x^4 + y^4}_{5} - 4xy \stackrel{(*)}{=} 5 - 4(2) = 1$$

$$\xrightarrow{\text{جذر}} x - y = \pm 1 \quad (**)$$

و با توجه به اتحاد چاق و لاغر داریم:

$$x^4 - y^4 = (x - y)(x^3 + xy + y^3) \stackrel{(**), (*)}{=} (\pm 1)(5 + 2) = \pm 7$$

۳ مطابق با شکل ۴ صفحه ۴۹ کتاب زیست‌شناسی (۱)، سرخرگ

کرونر چپ زودتر از سرخرگ کرونر راست منشعب می‌شود. با توجه به شکل ۳ صفحه ۴۹ کتاب زیست‌شناسی (۱)، سرخرگ کرونر چپ در خون‌رسانی به عضلات دیواره بطن چپ همانند بطن راست مؤثر است.  
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) با توجه به شکل ۱ صفحه ۴۸ کتاب زیست‌شناسی (۱)، مدخل سیاه‌رگ کرونر فاصله کمتری با مدخل بزرگ سیاه‌رگ زیرین دارد.

۲) در دیواره بطن راست ضخامت لایه ماهیچه‌ای، از بالا به پایین، کاهش و در دیواره بطن چپ، ضخامت لایه ماهیچه‌ای از بالا به پایین افزایش می‌یابد.

۳) ضخیم‌ترین بخش دیواره قلب، نوک قلب می‌باشد که در سمت چپ قلب قرار دارد. سرخرگ ششی چپ نسبت به سرخرگ ششی راست، طول کمتری دارد.

۴) نقطه B همانند نقطه E زمان دم را نشان می‌دهد. در زمان

دم، دیافراگم مسطح و فشار مایع جنب منفی‌تر می‌شود. گزینه (۱) برخلاف سایر گزینه‌ها درست است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۵) هوای ذخیره بازدمی در هنگام بازدم عمیق از شش‌ها خارج می‌شود. نقطه C در هنگام خروج هوای ذخیره دمی ثبت شده است.

۶) در نقطه D (بازدم عمیق)، برخلاف نقطه F (بازدم عادی)، عضلات بین دندانی داخلي و عضلات شکمی در حال انقباض‌اند.

۷) در نقطه A، عضلات بین دندانی داخلي و در نقطه D، عضلات بین دندانی خارجي در حال استراحت می‌باشند و از اين لحظه هر دو نقطه همانند هم هستند.

۸) صدای اول قلب حاصل بسته شدن دریچه دولختی و سه‌لختی

و صدای دوم قلب حاصل بسته شدن دریچه‌های سینی ششی و سینی آئورتی می‌باشد. هر دو دریچه سینی به دریچه دولختی نزدیک‌تر هستند تا دریچه سه‌لختی.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۹) دریچه سینی سرخرگ ششی نسبت به سایر دریچه‌های قلبی در سطح بالاتری قرار دارد. بسته شدن این دریچه منجر به ایجاد صدای دوم می‌شود.

۱۰) دریچه‌های سینی به برجستگی‌های عضلانی درون بطن‌ها متصل نیستند.

۱۱) دریچه‌های دهلیزی - بطني نسبت به دریچه‌های سینی بزرگ‌ترند، اما در

سطحی پایین‌تر از آن‌ها قرار دارند.

۱۲) هم بخش هادي و هم بخش مبادله‌اي با داشتن مخاط مزکدار، در پاکسازی و مرطوب کردن هوای دمی مؤثرند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱۳) نایزک‌ها مجازي تنظيم‌کننده هوای ورودي و خروجي دستگاه تنفس می‌باشند. در بخش هادي همانند بخش مبادله‌اي، می‌توان نایزک مشاهده کرد.

## زیست‌شناسی



۲۱) درون‌بری، برون‌رانی و انتقال فعل همراه با مصرف انزري

زیستي صورت می‌گيرند. درون‌بری و برون‌رانی می‌توانند مواد را در جهت شب غلط نيز جابه‌جا کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) انتقال فعل نيز می‌تواند بدون مصرف ATP انجام شود. انتقال فعل با جبهه‌جاي مواد در خلاف جهت شب غلط همراه است.

۲) درشت‌مولکول‌های زیستی با آندوسیتوز و اگروسیتوز از عرض غشا جبهه‌جا می‌شوند. پمپ غشایی در انتقال فعل مؤثرند.

۳) انتقال فعل همراه باعث جبهه‌جاي مواد در خلاف جهت شب غلط می‌شود. انتقال فعل معمولاً با مصرف ATP (شکل رایج انرژي در ياخته) رخ می‌دهد.

۴) منظور هورمون گاسترین است. هورمون گاسترین ترشح شده از معده می‌تواند با اثر بر ياخته‌های کناري، باعث افزایش ترشح HCL از اين ياخته‌ها شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) هورمون گاسترین مستقيماً به مایع بین ياخته‌اي و سپس به خون وارد می‌شود، نه مجرای غدد معده.

۲) هورمون گاسترین با افزایش ترشح HCL باعث کاهش pH کيموس معده می‌شود.

۳) هورمون گاسترین باعث افزایش ترشح پپسينوژن (نه پپسين) از ياخته‌های اصلی معده می‌شود.

۴) همه موارد، عبارت سؤال را به درستی تکمیل می‌کنند. در دستگاه گوارش انسان، معده و لوزالمعده توانایی ترشح پروتئازهای غیرفعال دارند.

بررسی موارد:

(الف) در شیره لوزالمعده برخلاف شیره معده، بيکرنيات وجود دارد.

(ب) لوزالمعده همانند معده توسط پرده صفاق در جای خود ثابت شده است. پرده صفاق از جنس بافت پيوندي سست است.

(ج) شبکه‌های ياخته‌های عصبي در دیواره لوله گوارش قرار دارند، نه اندام‌های مرتبط با لوله گوارش. در دیواره معده برخلاف لوزالمعده، شبکه‌های ياخته‌های عصبي وجود دارد.

(د) ياخته‌های لوزالمعده برای هورمون سكريتين و ياخته‌های معده برای هورمون گاسترین دارای گيرنده می‌باشند.

۲۴) موارد «ب» و «د» عبارت سؤال را به درستی تکمیل می‌کنند.

در دهان و معده، جذب (ورود مواد به محیط داخلی بدن) اندک است.

بررسی موارد:

(الف) حرکات کرمی (پیش‌برنده) از حلق آغاز می‌شود. حلق در جذب مواد غذایی نقشی ندارد.

(ب) در دیواره معده می‌توان چین‌های طولي و نامنظمی را مشاهده کرد که با ابیاست غذا از بین می‌روند.

(ج) قوى ترين و متنوع‌ترین پروتئازهای دستگاه گوارش توسط لوزالمعده ترشح می‌شوند. دقت کنید که لوزالمعده جزء لوله گوارش نیست.

(د) محل آغاز گوارش کربوهیدرات‌ها در انسان، دهان است.

## ٤ ٢٢ بررسی گزینه‌ها

- ۱) سر فسفولیپیدها می‌تواند در تماس با کربوهیدرات‌ها و پروتئین‌ها باشد.  
 ۲) طبق شکل ۱۰ صفحه ۱۲ کتاب زیست‌شناسی (۱)، قسمتی از کلسترول موجود در غشا در کنار سر آبدوست فسفولیپیدها قرار دارد و قسمتی از آن در کنار دمهای آبگریز فسفولیپیدها قرار می‌گیرد.

۳) طبق شکل ۶ گفته شده، برخی کانال‌های پروتئینی موجود در غشا به مولکول‌های کربوهیدراتی متصل نمی‌شوند.

۴) پروتئین‌های سطحی برخلاف پروتئین‌های سراسری، فقط در تماس با یکی از لایه‌های داخلی و یا خارجی غشا قرار دارند.

## ٤ ٣٣ همه موارد نادرست هستند. سؤال در رابطه با ماهیچه‌های بین

دندهای خارجی و دیافراگم است.

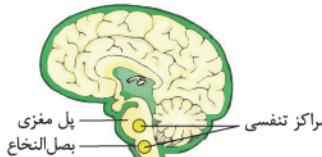
## بررسی موارد:

(الف) در زیر ماهیچه‌های بین دندهای خارجی، بلافصله ماهیچه‌های بین دندهای داخلی قرار دارند، نه لایه جنب.

(ب) این ماهیچه‌ها در هنگام دم، با انقباض خود، دندها را به جلو و بالا و جناغ را فقط به جلو می‌رانند.

(ج) مرکز تنفس واقع در پل منزی (نه ماهیچه‌های بین دندهای خارجی) به طور مستقیم با اثر بر مرکز دم در بصل النخاع و توقف فعالیت آن، مدت زمان دم و لحظه توقف آن را تعیین می‌کند.

(د) دم با انقباض دیافراگم و ماهیچه‌های بین دندهای خارجی آغاز می‌شود. این فرایند با دستوری انجام می‌شود که از طرف مرکز (نه مراکز) عصبی تنفس در بصل النخاع صادر شده است.



## ٤ ٢٤ بررسی سایر گزینه‌ها: جایگزینی سوخت‌های فسیلی (ناشی

از تجزیه پیکر جانداران) با سوخت‌های زیستی (سوخت به دست آمده از دانه‌های روغنی) جزئی از خدمات زیست‌شناسی است.

## بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) شناخت تعاملات بین جانداران مرتبط با گیاهان (مثلاً قارچ‌ها که قادر به ساخت گلیکوزن بوده و فاقد دستگاه گوارش مواد هستند)، می‌تواند به افزایش تولید محصول کمک کند.

۲ و ۴) تشخیص بیماری‌های ژنتیکی و سلطانی و پیشگیری از بروز آن‌ها، از جمله سؤالاتی است که زیست‌شناسی سعی در پاسخ به آن دارد.

## ١ ٢٥ با توجه به شکل سؤال، بخش (A) ← معده، بخش (B) ←

پانکراس، بخش (C) ← کبد، بخش (D) ← روده باریک و بخش (E) ← روده بزرگ را نشان می‌دهد. برخی از یاخته‌های معده هماند کبد (سازنده صفراء)، بیکربنات ترشح می‌کنند. بیکربنات با داشتن خاصیت قلیایی، pH محیط را افزایش می‌دهد.

۲) در بخش هادی همانند بخش مبادله‌ای، گروهی از یاخته‌های پوششی لایه مخاط، فاقد مژک می‌باشند. البته یاخته‌های دیواره حبابک و یاخته‌های پوششی پوست ابتدای بینی نیز فاقد مژک می‌باشند.

۳) در بخش مبادله‌ای برخلاف بخش هادی، هیچ مجرای دارای غضروف یافت نمی‌شود.

## ٢ ٢٩ موارد «ب» و «ج» نادرست هستند.

## بررسی موارد:

الف و د) در سیرابی گاو، سلولز ترشح شده از میکروب‌های موجود در سیرابی به گوارش سلولز می‌پردازند، اما در ملخ، گوارش غذا در کیسه‌های معده پایان می‌یابد و معده محل اصلی جذب مواد غذایی می‌باشد. هم‌چنین دقیق داشته باشید که یاخته‌های دیواره معده در ملخ برخلاف گاو و گوسفند، توانایی جذب مواد غذایی را دارند.

ب) در ملخ گوارش شیمیابی در کیسه‌های معده پایان می‌یابد و در معده گوارش مولکول‌های شیمیابی انجام نمی‌شود.

ج) هزارلای نشخوارکنندگان همانند روده ملخ، محل جذب آب مواد غذایی است.

٤ ٣٠ اولین سطحی که فقط در جانداران پریاخته‌ای مشاهده می‌شود، بافت اپلافالصله پس از یاخته قرار دارد. یاخته اولین سطحی از سطوح سازمان‌یابی حیات است که همه ویژگی‌های حیات برای اولین بار در آن پدیدار می‌شود.

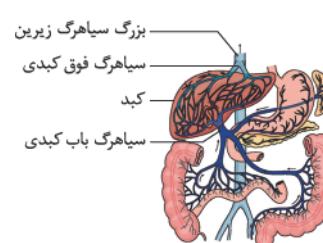
## بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) بوم‌سازگان اولین سطحی است که برای اولین بار عوامل غیرزنده نیز در آن بررسی می‌شود. این سطح قبل از زیست‌بوم قرار دارد. دقیق کنید که بوم‌سازگان‌های یک زیست‌بوم از نظر اقلیم و پراکندگی جانداران مشابه‌اند.

۳) اولین سطحی که در آن افراد بیش از یک گونه مشاهده می‌شوند، اجتماع است که بلافصله بعد از جمعیت قرار دارد. دقیق کنید که در تک‌یاخته‌ای‌ها، فرد «سطح ۵»، معادل اولین سطح حیات «یاخته» می‌باشد.

۴) جمعیت اولین سطحی است که در آن ارتباط بین جانداران مختلف مشاهده می‌شود. جمعیت بلافصله قبل از اجتماع قرار دارد. در اجتماع عوامل محیطی غیرزنده بررسی نمی‌شود.

٣ ٣١ با توجه به شکل، سیاه‌رگی که خون راست‌روده را به سیاه‌رگ باب وارد می‌کند، می‌تواند خون کولون پایین‌رو، لوزالمعده و بخش زیرین معده را نیز «به همراه خون تیره راست‌روده»، به سیاه‌رگ باب وارد کند. موارد «ب» و «ج» و «ه» صحیح هستند.



## ۴ ۲۹ همه موارد در ارتباط با آبشش‌های نوزاد دوزیست و ماهی

صحیح هستند.

## بررسی موارد:

(الف) در هر کمان آبششی دو سرخرگ وجود دارد، سرخرگی که خون روشن دارد در بخش داخلی‌تر بدن ماهی قرار دارد و از تیغه‌های آبششی دورتر است.

(ب) هر چقدر از کمان آبششی دورتر می‌شویم، فاصله رشته‌های آبششی بیشتر می‌شود.

(ج) تیغه‌های آبششی دورتر از کمان آبششی، کوچک‌تر هستند و در نتیجه تعداد مویرگ‌های درون آن‌ها کم‌تر است.

(د) با توجه به شکل ۲۱ سمت راست صفحه ۴۶ کتاب زیست‌شناسی (۱)، صحیح است.

## بررسی گزینه‌ها: ۴۰

(۱) با عبور دادن سوند از میان دریچه‌های دولختی و سهلختی به سمت بالا و بریدن دیواره در مسیر سوند، می‌توان دیواره داخلی دهليزها و سیاهه‌گهای متصل به آن‌ها را دید.

(۲) تعداد سیاهه‌گهای متصل به دهليز چپ ۴ عدد و تعداد بزرگ‌سیاهه‌گهای متصل به دهليز راست ۲ عدد (بزرگ‌سیاهه‌گ زیرین و زیرین) می‌باشد.

(۳) مدخل سرخرگ‌های کرونری بالای دریچه سینی آثورتی می‌باشد.

(۴) در سمت جلوی قلب (سطح شکمی)، هم سرخرگ‌ها و هم سیاهه‌گها قابل مشاهده‌اند. سرخرگ‌ها بیشتر حامل خون روشن هستند.

## بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) پانکراس با ترشح بیکربنات به حفاظت از مخاط لوله گوارش کمک می‌کند.

(۳) در معده همانند روده باریک، هستهٔ یاخته‌های بافت پوششی مخاط، در مجاورت غشاء پایه قرار دارد.

(۴) پانکراس بخشی از لوله گوارش محسوب نمی‌شود و ساختار دیواره آن با روده بزرگ متفاوت است و دارای ۴ لایهٔ تشکیل‌دهندهٔ لوله گوارش که بافت پیوندی سست (نوعی بافت واجد مادهٔ زمینه‌ای) نیز دارند، نمی‌باشد.

## دریچه سهلختی: عقبی و بزرگ‌ترین دریچه

فاصلهٔ دریچه سینی سرخرگ ششی تا سرخرگ کرونری چپ، کم‌تر از فاصلهٔ آن تا سرخرگ کرونری راست است.

## بررسی گزینه‌ها:

(۱) دریچه سهلختی در پی برش سرخرگ ششی و در امتداد این سرخرگ، به همراه طناب‌های ارجاعی مشاهده می‌شود.

(۲) فاصلهٔ دریچه سهلختی تا دریچه سینی آثورتی کم‌تر از فاصلهٔ آن تا دریچه سینی سرخرگ ششی است.

(۴) دریچه‌های سینی، حاوی سه قطعهٔ غیرآویخته بوده و به برآمدگی‌های ماهیچه‌ای اتصال ندارند.

## ۳۷

ارسطو معتقد بود که تنفس باعث خنک شدن قلب می‌شود، چرا که هوای ورودی به مجرای تنفسی، حرارت قلب را به خود جذب می‌کند.

## بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) ارسطو نظری راجع به واکنش تنفس یاخته‌ای نداشته است.

(۳) ارسطو اطلاعاتی دربارهٔ ارتباط بین دستگاه گردش خون و تنفس به شکل امروزی نداشت و نمی‌دانست که مویرگ‌ها در مجاورت بافت‌ها به تأمین اکسیژن بافت و دریافت کردن دی‌اکسید آن می‌پردازند.

(۴) ارسطو معتقد بود که هوای دمی و بازمی از نظر ترکیب شیمیایی یکسان هستند و از تبادل گازهای تنفسی بین خون و هوای درون شش‌ها اطلاعی نداشت.

## ۳۸

در صورت سؤال به این مورد اشاره شده است که در معده گروهی از جانوران ابتدا گوارش میکروبی و سپس گوارش آنزیمی صورت می‌گیرد که این جانوران نشخوارکننده هستند. غذاي نيمه‌جويده برای اولین بار در سراسر طول سیرابی این جانور جایه‌جا می‌شود. طبق شکل ۲۲ صفحه ۲۲ کتاب زیست‌شناسی (۱)، سیرابی بخشی از معده است که چین‌خوردگی‌هایی در سطح داخلی خود دارد.

## بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) غذا در نگاری و شیردان گاو در خلاف جهت جاذبه از این اندام‌ها خارج می‌شود. هزارلا و شیردان بخش‌هایی از معده هستند که فقط غذاي کامل جوiedه دریافت می‌کنند.

(۲) غذاي کامل جوiedه شده تنها از بخشی از نگاری و سیرابی جانور عبور می‌کند (در هزارلا و شیردان، غذاي کامل جوiedه شده از تمام بخش‌های آن‌ها عبور می‌کند)، اما فقط سیرابی مواد غذایی را از مری دریافت می‌کند.

(۴) اولین بخش که مواد آبگیری شده را دریافت می‌کند همان شیردان است. شیردان همانند هزارلا فقط مواد کامل جوiedه شده را دریافت می‌کند.

## بررسی عبارت‌ها ۴۴

$$\frac{mg \cdot mm}{10^{-6} (ms)^2} \times \frac{10^{-3} g}{1mg} \times \frac{1kg}{10^3 g} \times \frac{1m}{1mm} \times \frac{1(ms)^2}{10^{-6} s^2}$$

$$= 20 \times 10^3 \frac{kg \cdot m}{s^2} = 20 kN \quad (\checkmark)$$

$$15 \frac{kg}{mm \cdot (ms)^2} \times \frac{1mm}{10^{-3} m} \times \frac{1(ms)^2}{10^{-6} s^2}$$

$$= 15 \times 10^9 \frac{kg}{m \cdot s^2} = 15 GPa \quad (\checkmark)$$

$$12 \frac{km}{h} \times \frac{10^3 m}{1km} \times \frac{1\mu m}{10^{-6} m} \times \frac{1h}{60min} = 2 \times 10^9 \frac{\mu m}{min}$$

$$1.5 \frac{mm}{s} \times \frac{10^{-3} m}{1mm} \times \frac{1\mu m}{10^{-6} m} \times \frac{60s}{1min} = 6 \times 10^9 \frac{\mu m}{min}$$

$$\Rightarrow 12 \frac{km}{h} + 1.5 \frac{mm}{s} = 2 \times 10^9 \frac{\mu m}{min} + 6 \times 10^9 \frac{\mu m}{min} = 8 \times 10^9 \frac{\mu m}{min} \quad (\checkmark)$$

$$0.00012 \frac{kg}{m \cdot s^2} = 0.00012 Pa = 1/2 \times 10^{-4} Pa$$

$$= 1/2 \times 10^{-4} Pa \times \frac{1\mu Pa}{10^{-6} Pa} = 120 \mu Pa \quad (\checkmark)$$

۱ دقت اندازه‌گیری خطکش A، نصف دقت اندازه‌گیری

خطکش B است، پس کمینه درجه‌بندی آن ۲ برابر کمینه درجه‌بندی خطکش B است. در نتیجه طول میله در خطکش A ۱۰ واحد می‌باشد و همچنین دقت اندازه‌گیری خطکش C، سه برابر دقت اندازه‌گیری خطکش B است، پس کمینه درجه‌بندی آن  $\frac{1}{3}$  کمینه درجه‌بندی خطکش B است، یعنی هر واحد خطکش B معادل ۳ واحد خطکش C است، در نتیجه طول میله ۶۰ واحد خطکش C است.

۲ ابتدا حجم تکه فلز را به دست می‌آوریم:

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow V = \frac{m}{\rho} \Rightarrow V = \frac{648}{9} = 72 cm^3$$

با توجه به شکل داده شده آب در اثر وارد شدن فلز ۳ درجه بالا آمده است، در

$$\text{نتیجه هر درجه معادل } \frac{72}{3} = 24 cm^3 \text{ می‌باشد.}$$

برای به دست آوردن دقت اندازه‌گیری بر حسب سانتی‌متر، فرض می‌کنیم که درجه‌بندی‌ها نشان‌دهنده ارتفاع آب هستند، در این صورت داریم:

$$D = 4 cm \Rightarrow R = 2 cm$$

$$\pi R^2 \times (3) = 72 cm^3 \Rightarrow 3 \times 2^2 \times 3 = 72 cm^3$$

$$\Rightarrow \frac{72}{36} = 2 cm$$

پس در این صورت دقت اندازه‌گیری استوانه ۲ cm می‌باشد.

## فیزیک



۲ جابه‌جایی، کمیتی برداری و مسافت، کمیتی نرده‌ای است، اما

هر دو از جنس طول هستند و واحد یکسانی در SI (متر) دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

$$\frac{\text{کمیت برداری}}{\text{کمیت نرده‌ای}} = \frac{\text{جابه‌جایی}}{\text{مدت زمان}} = \frac{\text{سرعت}}{(1)}$$

کمیت برداری  $\times$  کمیت نرده‌ای = کمیت برداری  $\Rightarrow$  شتاب  $\times$  جرم = نیرو (۳)

کمیت برداری  $\times$  کمیت برداری = کمیت نرده‌ای  $\Rightarrow$  W = Fd cosθ (۴)

## بررسی گزینه‌ها ۴۲

$$(1) \Rightarrow \frac{\frac{kg \cdot m}{s^2}}{\frac{kg}{[فشار]}} + \frac{m}{s} = m^2 + \frac{m}{s} \Rightarrow$$

$m \cdot s^2$

قابل جمع کردن نیستند.

$$(2) \Rightarrow \frac{\frac{kg}{m \cdot s^2}}{\frac{kg \cdot m}{[زمان][انرژی]}} + \frac{m}{s} = \frac{1}{m^3} + \frac{m}{s^2} \Rightarrow$$

$s^3$

قابل جمع کردن نیستند.

$$(3) \Rightarrow \frac{\frac{kg \cdot m^2}{s^2}}{\frac{kg \cdot m}{[انرژی]}} + \frac{m}{s} = \frac{kg \cdot m}{s^2} + \frac{kg \cdot m}{s^2} \Rightarrow$$

$s^3$

این دو کمیت، قابل جمع کردن هستند و حاصل می‌تواند یک کمیت فیزیکی باشد.

$$(4) \Rightarrow \frac{\frac{kg \cdot m}{s^2}}{\frac{kg \cdot m}{[انرژی][زمان]}} + \frac{m}{s} = \frac{1}{m} + \frac{1}{s} \Rightarrow$$

$s^2$

قابل جمع کردن نیستند.

۴ جرم گندم خریده شده بر حسب سیر برابر است با:

$$1 من تبریز \times 10^0 سیر \times 1 خوار = 8000 \text{ سیر}$$

$m$

جرم گندم مصرف شده بر حسب سیر برابر است با:

$$1 من تبریز \times 20 سیر = 800 \text{ سیر}$$

$m$

$$20 سیر \times 320 \text{ مثقال} = 640 \text{ مثقال}$$

$m$

$$80 \text{ مثقال} = 80 \text{ من تبریز و 320 مثقال} \Rightarrow$$

$m$

در نتیجه جرم گندم به مقصد رسیده برابر است با:

$$8000 - 80 = 7920 = \text{حجم گندم مصرف شده} - \text{حجم گندم خریداری شده}$$

$$P_0 = 10^5 \text{ Pa} \quad ۱ \quad ۵۱$$

با توجه به نمودار داده شده در سؤال، چگالی فلز A

$$P = \rho gh + P_0 \xrightarrow{\frac{h=m}{P_0=10^5 \text{ Pa}}} 10^5 = (\rho \times 10 \times 1) + 10^5$$

$$\Rightarrow 10\rho = 10 \times 10^4 \Rightarrow \rho = 10 \times 10^4 = 3000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

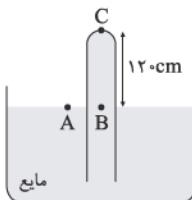
فشار در عمق  $4/5$  متری از سطح این مایع برابر است با:

$$P = P_0 + \rho gh = 10^5 + \underbrace{(3000 \times 10 \times 4/5)}_{135000} = 165000 \text{ Pa}$$

$$\xrightarrow{\times 10^{-6}} 165 \text{ MPa}$$

$$2 \quad ۵۲$$

با توجه به نقاط همتراز A و B داریم:



$$P_A = P_B \Rightarrow P_0 = \rho_{\text{Mایع}} gh + P_C$$

$$\Rightarrow P_C = 10^5 - 6/8 \times 10^3 \times 10 \times 12 \times 10^{-2}$$

$$\Rightarrow P_C = 10^5 - 81600 = 18400 \text{ Pa}$$

بزرگی نیروی وارد بر انتهای لوله برابر است با:

$$F = P_C A$$

$$\Rightarrow F = 18400 \times 16 \times 10^{-4} = 29/44 \text{ N}$$

ارتفاع دو مایع با هم برابر است. پس:

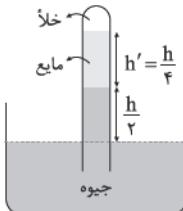
$$h_{\text{Mایع}} = h_{\text{جیوه}} = \frac{h}{2}$$

ابتدا محاسبه می کنیم که فشار حاصل از ستونی از این مایع به ارتفاع  $\frac{h}{2}$

بر حسب سانتی متر جیوه چقدر خواهد شد.

$$\rho_{\text{Mایع}} h = \rho_{\text{جیوه}} h' \Rightarrow 6/75 \times \frac{h}{2} = 13/5 \times h' \Rightarrow h' = \frac{1}{4} h$$

فشار در نقاط همتراز A و B برابر است، بنابراین:



$$P_A = P_B \Rightarrow P_0 = \frac{h}{2} + \frac{h}{4} \Rightarrow P_0 = \frac{3}{4} h$$

$$\Rightarrow 75 = \frac{3}{4} h \Rightarrow h = 100 \text{ cm} \xrightarrow{\times 10^{-2}} h = 1 \text{ m}$$

$$3 \quad ۴۷$$

ابتدا به کمک نمودار داده شده و چگالی فلز B، چگالی فلز A را به دست می آوریم:

$$\frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{m_A}{m_B} \times \frac{V_B}{V_A} \Rightarrow \frac{\rho_A}{12} = \frac{20}{6} \times \frac{V}{V} \Rightarrow \rho_A = 4 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

حجم کره برابر است با:

$$V_{\text{کره}} = \frac{4}{3} \pi R^3 \Rightarrow V_{\text{کره}} = \frac{4}{3} \times 3 \times 2^3 = 32 \text{ cm}^3$$

با توجه به رابطه چگالی داریم:

$$\rho_A = \frac{m_A}{V_{\text{کره}}} \Rightarrow m_A = \rho_A V_{\text{کره}}$$

$$\Rightarrow m_A = 4 \times 32 = 128 \text{ g} = 128 \times 10^{-3} \text{ kg}$$

حجم ظاهری مکعب برابر است با:

$$V = a^3 = 10^3 = 1000 \text{ cm}^3$$

از طرفی جرم کل مکعب در صورتی که چگالی آن برابر  $\frac{9}{cm^3}$  باشد، برابر

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow m = \rho V \Rightarrow m = 9 \times 1000 = 9000 \text{ g} = 9 \text{ kg}$$

جسم مکعب در ابتدا  $8 \text{ kg}$  بوده است، پس باید  $1 \text{ kg}$  مایع به درون حفره آن تزریق شود، بنابراین حجم  $1 \text{ kg}$  مایع برابر است با:

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow V = \frac{m}{\rho} = \frac{1 \text{ kg}}{1000 \text{ g}} = \frac{1000 \text{ g}}{1 \text{ kg}} = 125 \text{ cm}^3$$

از طرفی حجم کل حفره درون مکعب برابر است با:

$$V = a^3 = 10^3 = 1000 \text{ cm}^3$$

$$\left\{ \begin{array}{l} V = \frac{m}{\rho} \Rightarrow V = \frac{1000 \text{ g}}{10 \text{ g/cm}^3} = 100 \text{ cm}^3 \\ \text{حجم واقعی} = \text{حجم ظاهری} = \text{حجم حفره} \end{array} \right.$$

$$\Rightarrow \text{حجم واقعی} - \text{حجم ظاهری} = \text{حجم حفره}$$

$$\Rightarrow 1000 - 100 = 900 \text{ cm}^3$$

$$\frac{125}{200} \times 100 = 62.5 \text{ cm}^3$$

در نتیجه:

۲ ۴۹ تنها عبارت «ه» نادرست است.

دقت کنید که خاصیت مویینگی برای همه مایع‌ها قابل مشاهده است، اما اگر نیروی دگرچه‌سی مایع و سطح داخلی لوله بیشتر از نیروی هم‌چسبی مولکول‌های مایع باشد، آن‌گاه مایع در لوله می‌بین با الات از سطح آزاد مایع در ظرف قرار می‌گیرد.

۴ ۵۰ مقدار آبی که از ظرف بیرون می‌ریزد، برابر حجم مکعب است.

$$V_{\text{مکعب}} = 125 \text{ mL} = 125 \text{ cm}^3 = 125 \times 10^{-6} \text{ m}^3$$

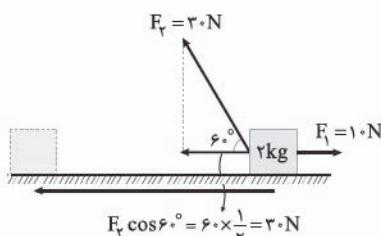
از طرفی چون حجم مکعب برابر  $V = a^3 = 125 \text{ cm}^3$  است، می‌توان طول ضلع مکعب را محاسبه نمود:

$$a^3 = 125 \times 10^{-6} \Rightarrow a = 5 \times 10^{-2} \text{ m}$$

فشاری که مکعب به سطح زیرینش وارد می‌کند، برابر است با:

$$\left\{ \begin{array}{l} P = \frac{mg}{A} = \frac{500 \times 10^{-3} \times 10}{25 \times 10^{-4}} = 2000 \text{ Pa} = 2 \text{ kPa} \\ A = a^2 = 25 \times 10^{-4} \text{ m}^2 \end{array} \right.$$

در نتیجه به کمک قضیه کار - انرژی جنبشی داریم:



$$W_{F_r} + W_{F_l} + W_{\text{ مقاومت هوا}} = K_2 - K_1$$

$$\Rightarrow F_l d \cos 180^\circ + F_r d \cos 60^\circ + W_{\text{ مقاومت هوا}} = \frac{1}{2} m v_2^2 - \frac{1}{2} m v_1^2$$

$$\Rightarrow 10 \times 20 \times (-1) + 6 \times 20 \times \frac{1}{2} + W_{\text{ مقاومت هوا}}$$

$$\Rightarrow W_{\text{ مقاومت هوا}} = \frac{1}{2} \times 2 \times (20)^2 - \frac{1}{2} \times 2 \times (10)^2$$

$$\Rightarrow W_{\text{ مقاومت هوا}} = -100 \text{ J}$$

با قطع شدن حرکت جریان هوا، فشار هوای داخل لوله افقی **۲ ۵۹**

افزایش می یابد (زیرا تندي جریان هوا در لوله افقی کاهش می یابد) تا با فشار هوای محیط برابر شود، بنابراین ارتفاع مایع ها درون لوله های قائم، کاهش می یابند.

ابتدا تندي اولیه و نهایی خودرو را به دست می آوریم: **۳ ۶۰**

$$\frac{K_2}{K_1} = \left( \frac{V_2}{V_1} \right)^2 \quad \frac{V_2}{V_1} = V_1 + 3$$

$$K_2 = K_1 + \frac{69}{100} K_1$$

$$\Rightarrow \frac{169}{100} = \left( \frac{V_1 + 3}{V_1} \right)^2 \Rightarrow \frac{13}{10} = \frac{V_1 + 3}{V_1} \Rightarrow V_1 = 10 \text{ m}$$

بنابراین تغییرات انرژی جنبشی خودرو برابر است با:

$$\Delta K = K_2 - K_1 \Rightarrow \Delta K = \frac{1}{2} m (v_2^2 - v_1^2)$$

$$\Rightarrow \Delta K = \frac{1}{2} \times 2000 \times (169 - 100) = 69000 \text{ J}$$

هر لیتر سوخت  $\frac{27}{6} \text{ MJ}$  انرژی آزاد می کند، بنابراین:

$$\frac{1 \text{ L}}{x} \quad \left| \begin{array}{c} \frac{27/6 \times 10^6}{69 \times 10^3 \text{ J}} \\ \hline \end{array} \right. \Rightarrow x = \frac{69 \times 10^3}{27/6 \times 10^6} = 2/5 \text{ mL}$$

**۴ ۵۴** طبق گفته سوال، مساحت مقطع لوله (۱)، سه برابر مساحت مقطع لوله (۲) می باشد و تندي آن ها با هم برابر است، بنابراین طبق رابطه آهنگ شارش حجمی که برابر حاصل ضرب مساحت سطح مقطع لوله در تندي شاره می باشد، آهنگ شارش حجمی شاره در لوله (۱)، سه برابر لوله (۲) می باشد، بنابراین آهنگ شارش حجمی شاره در لوله (۲) برابر  $\frac{L}{S} 2000$  و

آهنگ شارش حجمی شاره در لوله (۱) برابر  $\frac{L}{S} 6000$  می باشد. از طرفی آهنگ شارش حجمی شاره در لوله (۳) برابر است با:

آهنگ شارش حجمی شاره لوله (۱)= آهنگ شارش حجمی لوله (۳)

+ آهنگ شارش حجمی شاره لوله (۲)+

$$\Rightarrow 6000 + 2000 = 8000 = \frac{L}{S}$$

با استفاده از روش تبدیل زنجیره ای داریم:

$$8000 \cdot \frac{L}{S} \times \frac{10^{-3} \text{ m}^3}{1 \text{ L}} = \lambda \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$$

اندازه نیروی وارد بر چوب پنهان برابر است با: **۳ ۵۵**

$$P = \frac{F}{A} \Rightarrow F = PA \quad \frac{P = \rho gh + P_0}{F = (\rho gh + P_0) \times A}$$

$$\Rightarrow F = (1000 \times 10 \times \frac{\lambda}{10} + 10^5) \times (0/2 \times 10^{-4}) = 2/16 \text{ N}$$

**۲ ۵۶** شب نمودار فشار بر حسب عمق از سطح آزاد مایع بیانگر

حاصل ضرب چگالی مایع در شتاب گرانش است، بنابراین:

$$\tan \alpha_1 = \frac{\Delta P}{h} = \rho g \Rightarrow \frac{3000}{0/1} = \rho \times 10 \Rightarrow \rho_1 = 3000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$\tan \alpha_2 = 3 \tan \alpha_1 = \rho_2 g \Rightarrow \rho_2 = 9000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

فشار در انتهای ظرف برابر است با:

$$P_{\text{کل}} = P_1 + P_2 + P_0 = \rho_1 gh_1 + \rho_2 gh_2 + P_0$$

$$\Rightarrow P_{\text{کل}} = 3000 \times 10 \times 0/1 + 9000 \times 10 \times 0/2 + 100000$$

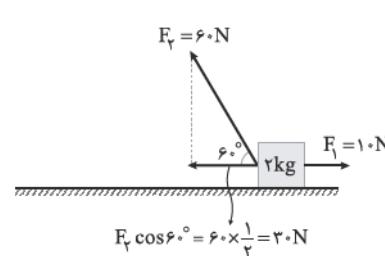
$$\Rightarrow P_{\text{کل}} = 3000 + 18000 + 100000 = 121000 \text{ Pa} = 121 \text{ kPa}$$

**۱ ۵۷** با فرو بردن انگشت در داخل ظرف، از طرف مایع به انگشت نیروی

به سمت بالا وارد می شود. مطابق قانون سوم نیوتون، عکس العمل این نیرو به خود

آب به سمت پایین وارد می شود و از طریق مولکول های آب این نیرو به کف ظرف منتقل می شود، بنابراین عددی که ترازو نشان می دهد، افزایش می یابد.

**۱ ۵۸** جسم به سمت چپ حرکت کرده است. مؤلفه افقی نیروی  $\vec{F}_1$  است.



۱ ۶۷ فقط عبارت آخر درست است.

### بررسی عبارت‌ها:

- A و X می‌توانند عنصرهای Zr<sup>۴</sup> و Te<sup>۵</sup> باشند که در دوره پنجم جدول جای داشته و لایه ظرفیت اتم هر کدام از آن‌ها شامل ۲ زیرلایه است.

• A<sup>۰</sup> و X<sup>۰</sup> می‌توانند عنصرهای Ce<sup>۵۸</sup> و Yb<sup>۷۰</sup> باشند که هر کدام از آن‌ها

متصل به دسته f بوده و آرایش الکترونی اتم هر کدام از آن‌ها به زیرلایه ۶s<sup>۲</sup> ختم می‌شود.

• با توجه به این‌که تفاوت عدد اتمی دو عنصر هم دوره A و X برابر ۱۲ است،

حداکثر شماره دوره آن‌ها برابر با ۴ بوده و نخستین عنصر این دوره دارای ۷

الکترون با = ۱ است.

۴ ۶۸ مقایسه میان طول موج شعله عنصرهای مورد نظر در زیر

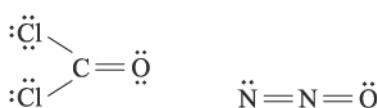
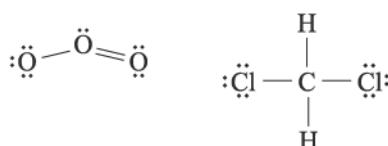
آورده شده است:

لیتیم > سدیم > مس > گوگرد: طول موج

(سرخ) (زرد) (سبز) (آبی)

۲ ۶۹ سه جزء مورد نظر عبارتند از N<sub>۲</sub> ، Ar و O<sub>۲</sub>.

۱ ۷۰ ساختار هر چهار مولکول در زیر رسم شده است:



۲ ۷۱ بررسی هر چهار مورد.

• اعداد اتمی ۵۳، ۵۵ و ۵۷ به ترتیب متعلق به دسته‌های p و s و f هستند.

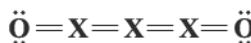
• اعداد اتمی ۳۸، ۳۶ و ۴۰ به ترتیب متعلق به دسته‌های d و s و p هستند.

• اعداد اتمی ۱۸، ۱۶ و ۲۰ به ترتیب متعلق به دسته‌های p، s و d هستند.

• اعداد اتمی ۷۸، ۸۰ و ۸۲ به ترتیب متعلق به دسته‌های d، p و d هستند.

۲ ۷۲ با رعایت قاعدة هشت‌تایی، مجموع شمار الکترون‌های به کار

رفته در ساختار<sub>۲</sub> X<sub>۳</sub>O<sub>۲</sub> برابر است با ۲۴ الکترون.



$$\text{X}_3\text{O}_2 : 3\text{X} + 2(6) = 24e^- \Rightarrow \text{X} = 4e^-$$

atom X دارای ۴ الکترون ظرفیتی بوده (ns<sup>۲</sup>np<sup>۲</sup>) و در آخرین زیرلایه دارای ۲ الکtron است.

### شیمی



۳ ۶۱ به جز عبارت دوم، سایر عبارت‌ها درست هستند.

از ۱۱۸ عنصر جدول تناوبی، ۲۶ عنصر ساختگی است.

۲ ۶۲ ابتدا جرم اتمی میانگین منیزیم را به دست می‌آوریم:

$$\left. \begin{array}{l} F_1 + F_2 + F_3 = 100 \\ F_1 = 10/5F_2 = 10/5F_3 \end{array} \right\} \Rightarrow 10/5F_2 + F_2 + F_2 = 100$$

$$12/5F_2 = 100 \Rightarrow F_2 = 8$$

$$F_1 = 84, F_2 = F_3 = 8$$

$$\overline{\text{Mg}} = 24/1 + \frac{1}{100}(25/6 - 24/1) + \frac{1}{100}(27/6 - 24/1) = 24/5 \text{ amu}$$

$$\text{MgF}_2 = 24/5 + 2(19) = 62/5 \text{ amu}$$

$$\begin{aligned} ?\text{ion} &= 3/75 \text{ g MgF}_2 \times \frac{1 \text{ mol MgF}_2}{62/5 \text{ g MgF}_2} \times \frac{3 \times 6/0.2 \times 10^{23} \text{ ion}}{1 \text{ mol MgF}_2} \\ &= 1.083 \times 10^{23} \text{ ion} \end{aligned}$$

۴ ۶۳ مطابق داده‌های سؤال آرایش الکترونی اتم A به ۲p<sup>۳</sup> ختم

می‌شود و یک نافلز است.

• نیز متعلق به گروه هفدهم جدول بوده و یک نافلز است.

• ترکیب حاصل از دو نافلز مولکولی است.

• این دو عنصر ترکیبی با فرمول AX<sub>۳</sub> ایجاد می‌کنند که هر مولکول آن شامل ۴ اتم است.

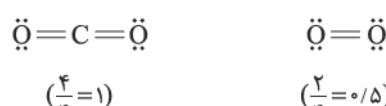
۳ ۶۴ به جز عبارت دوم، سایر عبارت‌ها درست هستند.

برای تهیه سولفوریک اسید در صنعت، نخست گوگرد را می‌سوزانند.

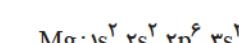
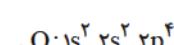
۲ ۶۵ مولکول‌های A، B، C، D و N<sub>۲</sub> به ترتیب

O<sub>۲</sub> هستند. ساختار لوویس هر چهار مولکول و نسبت مورد نظر برای آن‌ها

در زیر آمده است:



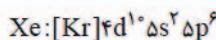
۲ ۶۶ تنها دو عنصر O<sub>۲</sub> و Mg<sub>۱۲</sub> دارای چنین ویژگی هستند:



۳ ۷۸ • یکی از عناصرها گاز نجیب و عنصر دیگر جزو دسته d است.

$$n+1=6 \Rightarrow \begin{cases} 5p \\ 6s \end{cases}$$

• گاز نجیب مورد نظر همان  $Xe_{54}$  است:



• عنصر دیگر که متعلق به دسته d است دارای آرایش الکترونی  $5d^6 6s^2$  بوده

و عدد اتمی آن برابر است با:

$$54 + 14 + 6 + 2 = 76$$

مجموع عدد اتمی این دو عنصر برابر با  $130$  است.

۴ ۷۹ بررسی عبارت‌های نادرست:

آ) سوختن، واکنش شیمیابی است که در آن، یک ماده با اکسیژن به سرعت واکنش می‌دهد.

ت) در سوختن ناقص سوخت‌های فسیلی، گاز CO به همراه گاز  $CO_2$  تولید می‌شود.

۱ ۸۰ مطابق داده‌های سؤال A در گروه دوم جدول جای داشته و

کاتیون  $A^{2+}$  تشکیل می‌دهد. X نیز متعلق به گروه پانزدهم جدول بوده و آئیون  $X^{3-}$  تشکیل می‌دهد. بنابراین فرمول ترکیب یونی دوتایی آن‌ها به صورت  $A_2X_3$  است.

$$\begin{aligned} A_2X_3 :& X = \frac{2(X \text{ جرم مولی})}{\text{جرم مولی ترکیب}} \times 100 = \frac{2(0/35M_A)}{2(0/35M_A) + 3M_A} \times 100 \\ &= \frac{2 \times 0/35 \times 100}{(2 \times 0/35) + 3} = 18/91 \\ &\% A = 100 - 18/91 \approx 81/09 \end{aligned}$$

۴ ۷۲ هر چهار عبارت پیشنهادشده درست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

• با توجه به یون‌های  $Fe^{3+}$  و  $Cr^{3+}$ ، فرمول  $X_7O_3$  برای اکسیدی از این دو عنصر درست است.

• با توجه به یون‌های  $Cu^{2+}$  و  $Mg^{2+}$ ، فرمول DS برای سولفیدی از این دو عنصر درست است.

• در ترکیب  $ACl_4$ ، عنصر A باید دارای چهار الکترون ظرفیتی باشد مانند C و  $Si^{14}$ .

• فرمول  $EO_2$  را می‌توان به اکسیدی از نیتروژن ( $NO_2$ ) و اکسیدی از سیلیسیم ( $SiO_2$ ) نسبت داد.

۳ ۷۴ بررسی عبارت‌ها:

•  $CO$  یک گاز سیار سمی، در حالی که Ar غیرسمی است.

• چگالی گاز CO کمتر از هوا است.

• میل ترکیبی هموگلوبین خون با CO بسیار زیاد و بیش از  $200$  برابر اکسیژن است.

• با توجه به ساختار لوویس CO، شمار جفت الکترون‌های پیوندی  $\frac{3}{2}$  برابر شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی است:



۴ ۷۵ هر چهار عبارت پیشنهادشده درست هستند.

گازهای D, C, B, A و E به ترتیب  $CO_2$ , Ar, Ne, He و Kr هستند.

۱ ۷۶ فقط عبارت نخست درست است.

بررسی عبارت‌های نادرست:

• نسبت شمار کاتیون‌ها به شمار آئیون‌ها در آهک (CaO) و سدیم نیترید (Na<sub>3</sub>N) به ترتیب برابر با ۱ و ۳ است.

• برخی کشاورزان برای افزایش بهره‌وری در کشاورزی، آهک را به خاک می‌افزایند.

• کلسیم اکسید (آهک) یک اکسید بازی بوده و استفاده از آن موجب افزایش pH می‌شود.

۲ ۷۷ عبارت‌های سوم و چهارم درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

• واژه آرگون به معنای تبلیل است.

• بررسی‌های داشمندان نشان می‌دهد که از  $200$  میلیون سال پیش تاکنون، نسبت گازهای سازنده هواکره، تقریباً ثابت مانده است.

راتنور، ایگان تمدید شد که ماه ما:

@Azmoonha\_Azmayeshi

علی اوی

تمدید پایانه و مراجعت



مرکز آموزش آنلاین مدارس هر خواستگار



آزمونها آزمایشی

T.me/Azmoonha\_Azmayeshi



شرکت تعاونی خدمات آموزش کارکنان  
سازمان سنجش، آموزش کشور

فداشی

آموزش فرهنگی

موسسه آموزشی فرهنگی

آزمونها آزمایشی

T.me/Azmoonha\_Azmayeshi

آزمونها سراسری  
کاج

جذب  
سنگ

کانون  
فرهنگی  
آموزش  
قلم چی