



## پایه دهم تجربی

۲۳ دی ماه ۱۴۰۱

## دفترچه سؤال

مدت پاسخگویی: ۱۰۵ دقیقه

تعداد سؤال دهم تجربی: ۸۰

نام درس	تعداد سؤال	شماره سؤال	شماره صفحه	زمان پاسخ گویی
ریاضی (۱) (طراحی - آشنا)	۲۰	۱	۳	۳۰
زیست‌شناسی (۱)	۲۰	۲۱	۵	۲۰
فیزیک (۱)	۲۰	۴۱	۹	۳۵
شیمی (۱)	۲۰	۶۱	۱۳	۲۰
جمع	۸۰			۱۰۵

## طراحان

نام درس	نام طراحان
ریاضی (۱)	علی آزاد- بهرام حلاج- محمد ابراهیم توننده جانی- محمد حمیدی- مسعود برملا
زیست‌شناسی (۱)	رضا خورسندی- محمد مهدی روزبهانی- علیرضا عابدی- محمدرضا گلزاری- احمد بافنده- امین خوشنویسان- کاوه ندیمی- سجاد عبیری- جواد اباذرلو- امیررضا جشانی پور- امیرحسین قاسملو
فیزیک (۱)	مجتبی ظریف کار- علی ملک‌لوزاده- سعید اردم- مصطفی کیانی- بیتا خورشید- زهره آقامحمدی- مهدی آذرنسب- سیدعلی میرنوری- خسرو ارغوانی فرد- یاشار جلیل‌زاده- هاشم زمانیان- محمد گودرزی- شهرام آموزگار- کیانوش کیان‌منش- محمدرضا شریفی- محمد گودرزی
شیمی (۱)	علی رتوف طوسی- امین نوروزی- احمدرضا جشانی پور- بهزاد تقی‌زاده- مسعود طبرسا- عبدالرشید بله- محمد فلاح‌نژاد- سیدطاها مصطفوی- هادی حاجی‌نژادیان- مهدی مبهوتی- سهراب صادقی‌زاده- عرفان محمودی- سروش عبادی- علیرضا قنبرآبادی- رامین علیداری- جواد کتابی

## مسئولین درس

نام درس	مسئولین درس گروه آزمون	ویراستاران علمی	مسئولین درس گروه مستندسازی
ریاضی (۱)	عاطفه خان‌محمدی	مهرداد ملوندی- علی مرشد- رضا سید نجفی	الهه شهبازی
زیست‌شناسی (۱)	محمدرضا گلزاری	لیدا علی اکبری- امیرحسین بهروزی فرد- نگار کاووسی- اشکان خرمی	مهساسادات هاشمی
فیزیک (۱)	حمید زرین کفش	بابک اسلامی- زهره آقامحمدی- محمدرضا رحمتی	محمد مهدی شکیبایی
شیمی (۱)	علی علمداری	سیدعلی موسوی فرد- ایمان حسین‌نژاد- سیدامیرحسین مرتضوی	الهه شهبازی

## گروه فنی و تولید

مدیر گروه	محیا اصغری
مسئول دفترچه	سید امیر حسین مرتضوی
حروف‌نگاری و صفحه‌آرایی	لیلا عظیمی
گروه مستندسازی	مدیر گروه: مازیار شیروانی مقدم مسئول دفترچه: الهه شهبازی
ناظر چاپ	حمید محمدی

بنیاد علمی آموزشی قلمچی (وقف عام)

توجه: دفترچه پاسخ تشریحی را می‌توانید از سایت کانون (صفحه مقطع دهم تجربی) دانلود نمایید.

دفتر مرکزی: فیابان انقلاب بین صبا و فلسطین پلاک ۹۲۳ - شماره تماس: ۰۲۱-۶۴۶۳-۰۲۱



ریاضی (۱)

۳۰ دقیقه

هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال

لطفاً قبل از شروع پاسخ‌گویی به سؤال‌های درس ریاضی (۱)، هدف‌گذاری چند از ۱۰ خود را بنویسید: از هر ۱۰ سؤال به چند سؤال می‌توانید پاسخ صحیح بدهید؟ عملکرد شما در آزمون قبل چند از ۱۰ بوده است؟ هدف‌گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

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

مثلثات/توان‌های گویا و

عبارت‌های جبری /

معادله‌ها و نامعادله‌ها

فصل ۲ از ابتدای روابط بین

نسبت‌های مثلثاتی تا پایان

فصل ۳ و فصل ۴ تا

پایان معادله درجه دوم و

روش‌های مختلف حل آن

صفحه‌های ۴۲ تا ۷۷

۱- اگر  $\tan x + \cot x = -2$  باشد، حاصل  $\sqrt[5]{\tan x - \cot^5 x}$  کدام است؟

۱) -۲

۲) ۲

۳) ۱

۴) صفر

۲- اگر  $x$  زاویه‌ای در ناحیه دوم دایره مثلثاتی باشد، حاصل عبارت زیر کدام است؟

$$A = |\sqrt[3]{\sin x - \sin x}| - |\sin x - \sqrt{\sin x}| - |\sqrt[3]{\sin x} - \sqrt{\sin x}|$$

۱) صفر

۲)  $2\sqrt[3]{\sin x}$ ۳)  $2\sin x - 2\sqrt{\sin x}$ ۴)  $2\sin x - 2\sqrt[3]{\sin x}$ ۳- اگر ریشه سوم عدد حقیقی  $a$  با خودش برابر باشد، حاصل عبارت  $a^2 + a^3 + \sqrt[3]{a}$ ، برابر کدام یک از مقادیر زیر نمی‌تواند باشد؟

۱) ۳

۲) -۱

۳) ۱

۴) صفر

۴- ریشه هفتم عبارت  $(k^6 - \sqrt{4 + 4k^4 + k^8})$   $16\sqrt{16}$  کدام است؟

۱) -۲

۲) ۳

۳) -۳

۴) ۲

۵- با توجه به گزینه‌های داده شده، اگر  $a = 5$  باشد، کدام گزینه درست است؟۱)  $\sqrt[3]{10} < a < \sqrt[3]{30}$ ۲)  $\sqrt[3]{150} < a < \sqrt{50}$ ۳)  $\sqrt[3]{75} < a < \sqrt{500}$ ۴)  $\sqrt[3]{500} < a < \sqrt{40}$ ۶- اگر  $|x| + x = 0$  باشد، حاصل  $\sqrt[3]{\frac{x}{32}} \sqrt[6]{\frac{64}{729x^6}}$  کدام است؟ ( $x \neq 0$ )۱)  $-\frac{1}{6\sqrt[3]{2}}$ ۲)  $\frac{1}{2\sqrt[3]{6}}$ ۳)  $-\frac{1}{2\sqrt[3]{6}}$ ۴)  $\frac{1}{6\sqrt[3]{2}}$ ۷- حاصل عبارت  $\frac{1}{\sqrt{25} + \sqrt{26}} + \frac{1}{\sqrt{26} + \sqrt{27}} + \dots + \frac{1}{\sqrt{224} + \sqrt{225}}$  کدام است؟

۱) ۲۰

۲) ۲۲۰

۳) ۱۰

۴) ۱

۸- اگر  $a$ ،  $b$  و  $c$  سه عدد حقیقی باشند به طوری که  $(a+1)(b+1)(c+1) = 3$  و  $(a+2)(b+2)(c+2) = -2$  و  $(a+3)(b+3)(c+3) = -1$ ، آنگاه حاصل عبارت  $(a+20)(b+20)(c+20)$  برابر کدام است؟

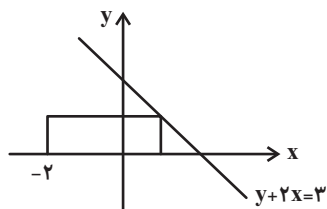
۱) ۶۰۰۰

۲) ۶۸۰۰

۳) ۶۶۲۰

۴) ۶۷۴۸

۹- اگر مساحت مستطیل زیر برابر ۳ واحد مربع باشد، عدد مکعب نصف محیط مستطیل چند برابر عدد مجذور مساحت مستطیل خواهد بود؟



۱) ۱

۲)  $\frac{64}{9}$ 

۳) ۳

۴)  $\frac{32}{9}$ ۱۰- اگر ریشه‌های معادله  $3x^2 - 2\sqrt{3}x - 1 = 0$  به صورت  $x_1$  و  $x_2$  باشد، حاصل  $\frac{x_1}{x_2}$  کدام است؟ ( $x_1 > x_2$ )۱)  $-3 + 2\sqrt{2}$ ۲)  $-3 - 2\sqrt{3}$ ۳)  $-3 + 2\sqrt{3}$ ۴)  $-3 - 2\sqrt{2}$



## ریاضی (۱) - سوالات آشنا

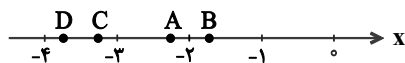
۱۱- اگر انتهای کمان  $\theta$  در ربع چهارم دایره مثلثاتی و  $\tan \theta = -\frac{1}{3}$  باشد، حاصل  $\sin \theta + \cos \theta \cot \theta$  کدام است؟

- (۱)  $-\sqrt{10}$  (۲)  $\sqrt{10}$  (۳)  $-\frac{\sqrt{10}}{10}$  (۴)  $-\frac{3\sqrt{10}}{5}$

۱۲- به ازای چند مقدار  $m$  عبارت تعریف شده  $\frac{(3m+1)\sin x + (m+3)\cos x}{(3m+1)\cos x + (m+3)\sin x}$  مستقل از  $x$  است؟

- (۱) یک مقدار (۲) هیچ مقداری (۳) سه مقدار (۴) دو مقدار

۱۳- در شکل زیر، کدام یک از حروف A، B، C و D می‌تواند نشان‌دهنده عدد  $\sqrt[5]{-250}$  روی محور اعداد باشد؟



- (۱) A (۲) B (۳) C (۴) D

۱۴- حاصل عبارت  $\sqrt[4]{\frac{5}{4}} \times \sqrt[4]{\frac{5}{500}}$  چند برابر  $\sqrt[4]{27}$  است؟

- (۱) ۱۰ (۲) ۰/۵ (۳) ۰/۱ (۴) ۰/۳

۱۵- چند تا از اعداد  $4\sqrt{7}$ ،  $5\sqrt{5}$  و  $6\sqrt[3]{4}$  بزرگتر از ۱۰ هستند؟

- (۱) یکی (۲) دو تا (۳) سه تا (۴) هیچ کدام

۱۶- اگر  $A = \sqrt{3}$  و  $B = \sqrt[3]{4}$ ، آنگاه کدام گزینه درست است؟

- (۱)  $1/6 < B < A$  (۲)  $B < 1/6 < A$  (۳)  $A < 1/6 < B$  (۴)  $1/6 < A < B$

۱۷- در تجزیه عبارت  $x^4 - 3x^3 + 8x - 24$ ، کدام عامل ضرب وجود دارد؟

- (۱)  $x-4$  (۲)  $x-2$  (۳)  $x+2$  (۴)  $x+3$

۱۸- اگر  $\alpha = \sqrt[3]{3\sqrt{2}-4}$  و  $\beta = \sqrt[3]{3\sqrt{2}+4}$  باشند، حاصل عبارت  $(\alpha^2 + \beta^2 - \alpha\beta)(\alpha^2 + \beta^2 + \alpha\beta)$  کدام است؟

- (۱) ۶ (۲) ۸ (۳)  $6\sqrt{2}$  (۴)  $7\sqrt{2}$

۱۹- اگر  $x'$  و  $x''$  ریشه‌های معادله  $3x^2 + x - 1 = 0$  باشند و داشته باشیم  $x' > x''$ ، آن‌گاه:

- (۱)  $x'' < 1 < x'$  (۲)  $1 < x'' < x'$  (۳)  $1 > x' > x''$  (۴)  $x' + x'' = 1$

۲۰- اگر معادله درجه دوم  $2x(x+2) = -k$  ریشه حقیقی نداشته باشد، کمترین مقدار صحیح  $k$  کدام است؟

- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

## زیست‌شناسی (۱)

۲۰ دقیقه

تبدلات گازی / گردش مواد در بدن

فصل ۳ و فصل ۴ تا

پایان شبکه هادی قلب

صفحه‌های ۳۳ تا ۵۲

## هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال

لطفاً قبل از شروع پاسخ‌گویی به سؤال‌های زیست‌شناسی (۱)، هدف‌گذاری چند از ۱۰ خود را بنویسید:  
 از هر ۱۰ سؤال به چند سؤال می‌توانید پاسخ صحیح بدهید؟  
 عملکرد شما در آزمون قبل چند از ۱۰ بوده است؟  
 هدف‌گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

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

۲۱- در ارتباط با لایه مشترک از بافت‌های تشکیل دهنده مری و نای نمی‌توان گفت ...

(۱) در بخش‌های مختلف، ضخامت متفاوت دارد.

(۲) در تماس با لایه‌ای است که مقدار نوعی بافت پیوندی آن، در سراسر لوله تنفسی یکسان است.

(۳) در بیرون لایه‌ای قرار دارد که در راه‌اندازی حرکات منظم گوارشی نقش دارد.

(۴) در بخشی از نای قرار دارد که در حرکت مواد غذایی بزرگ موجود در مری مانعی ایجاد نمی‌کند.

۲۲- انواعی از درشت مولکول‌های زیستی درون گویچه قرمز در حمل گاز(های) تنفسی دخالت دارند. کدام گزینه در ارتباط با همه این مولکول‌ها صحیح است؟

(۱) جایگاهی برای اتصال گازهایی که برای یاخته‌های بدن مفید نیستند، دارند.

(۲) با افزایش سرعت واکنش‌های شیمیایی می‌توانند از غلظت مولکول‌های آب درون یاخته بکاهند.

(۳) برای حمل یکی از گازهای تنفسی در خون بیشترین نقش را دارند.

(۴) افزایش عملکرد آن‌ها همواره موجب کاهش pH و اختلال در عملکرد فعالیت پروتئین‌ها می‌شود.

۲۳- چند مورد درباره حبابک‌های ریة انسان سالم و بالغ، نادرست است؟

• هر یاخته درون حبابک که در سطح خود دارای زوائد ریزی است، توانایی بیگانه خواری دارد.

• هر یاخته احاطه کننده منافذ بین حبابک‌های مجاور، در تمام بخش‌های خود ضخامت یکسانی دارد.

• هر یاخته دارای غشای پایه مشترک با یاخته‌های مویرگ‌ها، دارای ظاهری سنگفرشی و تک هسته‌ای است.

• هر یاخته که با لایه آب پوشاننده سطح حبابک تماس دارد، شبکه‌ای از لوله‌ها و کیسه‌های گسترده دارد.

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

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

«در ارتباط با آزمایش مقابل ... در هنگام ... رخ می‌دهد.»

(الف) خروج حباب هوا از مایع ظرف (ب) همانند کاهش ارتفاع محلول درون ظرف (الف) - دم

(ب) کاهش ارتفاع محلول درون لوله ظرف (الف) برخلاف خروج حباب هوا از مایع ظرف (ب) - دم

(ج) افزایش ارتفاع محلول درون ظرف (ب) همانند افزایش ارتفاع محلول درون لوله ظرف (الف) - بازدم

(د) خروج حباب هوا از مایع ظرف (الف) همانند افزایش ارتفاع محلول درون لوله ظرف (ب) - بازدم

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

۲۵- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

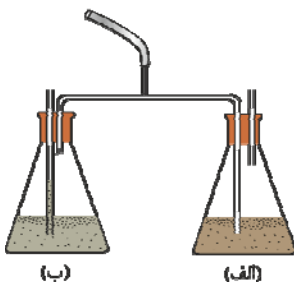
«در نوعی جانور بی‌مهره، آبشش‌ها به نواحی خاصی محدود نمی‌شوند. در این جانور ...»

(۱) کانالی پر از مایعات جهت انتقال گازهای تنفسی وجود دارد.

(۲) یاخته‌های پوششی مکعبی پوست در شکل‌گیری آبشش‌ها نقش دارد.

(۳) دستگاه گردش مواد در انتقال مواد غذایی برخلاف گازهای تنفسی نقش دارد.

(۴) به کمک برخی یاخته‌های پیکر خود، به محرک‌های محیطی مختلف پاسخ می‌دهد.



۲۶- کدام گزینه، تنها دو پاسخ داده شده به سؤالات زیر را به درستی بیان می‌کند؟ (ترتیب پاسخ‌ها، از راست به چپ و از «الف» تا «د» است).

الف) در فرایندهای مربوط به تنفس در انسان سالم و بالغ، در چه زمانی فشار مایع جنب در بیش‌ترین حالت خود می‌باشد؟  
ب) سازوکار تهویه‌ای در چه جاندارانی قابل مشاهده است؟

ج) کدام جانور برای انتقال اکسیژن به یاخته‌هایش، نیازمند انحلال آن در نوعی مایع نیست؟

د) وقتی در انسان ماهیچه‌های گردنی در حال مصرف انرژی زیستی هستند، کدام حجم هوایی می‌تواند در حال ورود به شش یا خروج از شش‌ها باشد؟

۱) ابتدای بازدم عمیق - همه مهره‌داران - ملخ - ذخیره دمی

۲) انتهای دم عمیق - همه شش‌داران - ملخ - ذخیره بازدمی

۳) انتهای بازدم عمیق - مهره‌داران شش‌دار - کرم خاکی - حجم جاری

۴) ابتدای دم عمیق - مهره‌داران شش‌دار - قورباغه بالغ - حجم جاری

۲۷- چند مورد در ارتباط با آبخش در تنفس یک ماهی با اسکلت استخوانی صحیح است؟

الف) ممکن است در هر سمت سر خود دارای چهار عدد کمان آبخشی باشد.

ب) طول رشته‌های آبخشی متصل به هر کمان با هم متفاوت هستند.

ج) در هر کمان آبخشی، بیش از دو عدد رگ مشاهده می‌شود.

د) تنها در یک سمت هر رشته آبخشی، تیغه‌های حاوی شبکه مویرگی وجود دارد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۸- در ارتباط با فرایندهای مربوط به تنظیم تنفس در یک انسان سالم و بالغ، می‌توان گفت ...

۱) نوعی مرکز عصبی تنفسی، در انتهای یک دم عادی با ارسال پیام به ماهیچه دیافراگم و بین دنده‌ای خارجی باعث توقف تنفس می‌شود.

۲) مرکز عصبی تنفس در پل مغزی، نسبت به مرکز عصبی تنفس در بصل‌النخاع بزرگ‌تر بوده و در سطح بالاتری از آن قرار دارد.

۳) ارسال پیام انقباض به ماهیچه گردنی نسبت به ارسال پیام به ماهیچه‌های بین دنده‌ای خارجی و دیافراگم، با تأخر زمانی انجام می‌شود.

۴) افزایش گاز اکسیژن همانند کاهش گاز کربن دی‌اکسید، از عواملی است که می‌تواند بر فعالیت‌های تنفس تأثیر بگذارد.

۲۹- چند مورد، عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟

«در بدن انسان سالم، در هنگام تنفس، در زمان ... آرام و طبیعی قطعاً ...»

• بازدم - هیچ ماهیچه تنفسی منقبض نمی‌شود.

• دم - خاصیت کشسانی شش‌ها در افزایش حجم شش‌ها نقش مهمی ایفا نمی‌کند.

• بازدم - حجم فضای جنب و فشار بین دو پرده جنب نسبت به حالت دم آرام و طبیعی، افزایش می‌یابد.

• دم - با به استراحت درآمدن ماهیچه‌های ناحیه گردن، و انقباض ماهیچه میان‌بند و ماهیچه‌های بین دنده‌ای خارجی حجم قفسه سینه

افزایش می‌یابد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۳۰- کدام گزینه درباره دستگاه تنفسی در پرندگان با قدرت پرواز به نادرستی بیان شده است؟

۱) هر کیسه هوادار که در مجاورت مجرای تنفسی نای قرار دارد، کیسه هوادار جلویی بوده و در کارایی تنفس مؤثر است.

۲) هر کیسه هوادار که اندازه بزرگتری نسبت به شش‌ها دارد، در پی ایجاد فشار منفی مستقیماً از نای هوا دریافت می‌کند.

۳) هر کیسه هوادار که به شکل منفرد در پیکر پرنده مشاهده می‌شود، پشت نای قرار دارد.

۴) هر کیسه هوادار که همواره به شکل باریک و دراز در پرنده مشاهده می‌شود، جلوتر از محل انشعاب نای قرار دارد.

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

«در هر جانوری که در دستگاه تنفس خود دارای ... است، قطعاً ...»

- (۱) آبشش - بر روی هر رشته آبششی چندین تیغه آبششی وجود دارد.
- (۲) پوست با سطحی مرطوب - سازوکارهای تهویه‌ای مشاهده می‌شود.
- (۳) لوله‌های منشعب و مرتبط به هم - امکان جریان یک طرفه غذا در لوله گوارش آن فراهم نیست.
- (۴) شبکه مویرگی وسیع زیر پوستی - همهٔ یاخته‌های بدن الزاماً نمی‌توانند با محیط بیرون مستقیماً تبادلات گازی داشته باشند.

۳۲- نوعی حجم تنفسی که ... قطعاً ...

- (۱) تبادل گازها بین دو تنفس را ممکن می‌سازد - جزئی از ظرفیت حیاتی است.
- (۲) بزرگ‌ترین حجم تنفسی محسوب می‌شود - با انقباض ماهیچه‌های گردنی وارد شش‌ها می‌شود.
- (۳) بخشی از آن وارد بخش مبادله‌ای نمی‌شود - کوچک‌ترین حجم تنفسی محسوب می‌شود.
- (۴) بدون نیاز به انقباض ماهیچه‌ها از شش‌ها خارج می‌شود - حجمی بیشتر از هوای باقی مانده دارد.

۳۳- در متن زیر، چند ایراد علمی وجود دارد؟

شبکه هادی قلب انسان، به‌طور طبیعی شبکه‌ای از گره‌ها و رشته‌ها است. گره اول که در دیواره پشتی دهلیز راست و زیر منفذ بزرگ سیاهرگ زیرین قرار دارد، بزرگتر بوده و شروع کننده پیام‌های الکتریکی است. یک دسته تار، پیام الکتریکی مربوط به انقباض دهلیزها را از سمت ضخیم‌تر خود، از این گره دریافت کرده و به دهلیز چپ می‌برد. سه دسته تار بین گرهی، پیام‌ها را از گره اول، به سمت گره دوم هدایت می‌کنند. بلندترین دسته تار بین گرهی، دسته تار سمت راستی می‌باشد. دسته تار بطنی پس از رسیدن به نوک قلب، دو شاخه می‌شود، سپس در دیواره بطن‌های راست و چپ، پخش شده و پیام را منتشر می‌کند. گره دوم نسبت به گره اول، به سمت چپ بدن متمایل تر است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۳۴- دریچه‌هایی که هنگام انقباض دهلیزها ... همانند دریچه‌هایی که هنگام انقباض بطن‌ها ...

- (۱) بازند - بسته می‌شوند، در ایجاد صدایی کوتاه و واضح نقش دارند.
- (۲) باز می‌شوند - بسته‌اند، از بافت پوششی و پیوندی متراکم تشکیل شده‌اند.
- (۳) بسته‌اند - باز می‌شوند، از برگشت خون به درون بطن‌ها جلوگیری می‌کنند.
- (۴) بازند - بسته می‌شوند، در ایجاد صدای دوم نقش دارند.

۳۵- کدام عبارت صحیح است؟

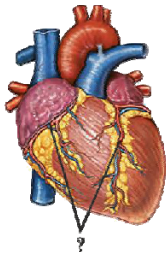
«در ساختار بافتی قلب، ... لایه از داخل همانند ... لایه، ...»

- (۱) اولین - دومین - دارای بافتی با رشته‌های کلاژن فراوان و انعطاف‌پذیری اندک است.
- (۲) سومین - اولین - برای تغذیه قطعاً نیازمند رگ‌های خونی منشعب شده از سرخرگ آئورت است.
- (۳) دومین - سومین - دارای یاخته‌هایی با توانایی ساختن مادهٔ زمینه‌ای می‌باشد.
- (۴) اولین - سومین - بافت پیوندی سبب استحکام ساختاری شده است.

۳۶- در دستگاه گردش خون انسان، سرخرگی که ...

- (۱) در خون‌رسانی به لایه ماهیچه‌ای نواحی چپ قلب نقش دارد، از بین دو دریچه موجود در نیمه چپ قلب عبور می‌کند.
- (۲) خون روشن را ابتدا وارد دهلیز چپ می‌کند، به دنبال سخت شدن دیواره خود می‌تواند در ایجاد سکته قلبی مؤثر باشد.
- (۳) در پی شنیده شدن صدای واضح و کوتاه‌تر قلب از خون تیره پر می‌شود، در نهایت خون خود را وارد شش‌های فرد می‌کند.
- (۴) گردش خون عمومی را در بدن فرد آغاز می‌کند، از طریق سه انشعاب خود، خون را به سمت نواحی بالاتر بدن منتقل می‌کند.

۳۷- کدام گزینه مشخصه سرخرگ‌های نشان داده شده در شکل مقابل، می‌باشد؟



- (۱) مستقیماً از حفره‌ای از قلب که ضخیم‌ترین دیواره را دارد، خارج می‌شوند.
- (۲) مستقیماً به رگی متصل می‌باشند که خون تیره را به دهلیز راست وارد می‌کند.
- (۳) خون موجود در آن‌ها واجد میزان زیادی اکسیژن و فاقد کربن دی‌اکسید است.
- (۴) در صورت بسته شدن آن‌ها، به بخشی از ماهیچه قلب، اکسیژن نمی‌رسد و یاخته‌های آن می‌میرند.

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

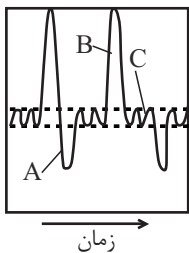
«در قلب انسان، هر لایه‌ای که ...»

- (۱) در تماس مستقیم با نوعی مایع است، از دو نوع بافت تشکیل شده است.
- (۲) در ساختار خود بافت پوششی سنگفرشی دارد، داخلی ترین لایه دیواره قلب محسوب می‌شود.
- (۳) در ساختار خود بافتی واجد رشته‌های کلاژن دارد، در تشکیل دریچه‌های قلب شرکت دارد.
- (۴) دارای یاخته‌هایی با یک یا دو هسته است، در ایجاد رشته‌های بین دو گره شبکه هادی نقش دارد.

۳۹- حفره‌ای از قلب انسان که به سرخرگی با خون روشن متصل است، ...

- (۱) بزرگترین حفره قلب می‌باشد.
- (۲) با انقباض خود نوعی صدای کوتاه واضح را به وجود می‌آورد.
- (۳) در ورودی و خروجی آن دریچه وجود دارد.
- (۴) از درون آن خون با اکسیژن و گلوکز اندک عبور می‌کند.

۴۰- با توجه به نمودار اسپیروگرام زیر، کدام گزینه در ارتباط با وضعیت ماهیچه‌های مرتبط با تنفس صحیح می‌باشد؟



- (۱) در بخش A همانند B، ممکن است دو عضله مجاور و متصل به دنده‌ها، وضعیت متفاوتی داشته باشند.
- (۲) در بخش A برخلاف B، ماهیچه‌های بین دنده‌ای داخلی در حال مصرف انرژی هستند.
- (۳) در بخش C برخلاف B، فعالیت ماهیچه‌ای که در تنفس آرام و طبیعی نقش اصلی را دارد، دیده می‌شود.
- (۴) در بخش C همانند B، تنها فعالیت ماهیچه‌های مجاور قفسه سینه، نقش مؤثرتری در تغییر حجم آن دارند.

۳۵ دقیقه

ویژگی‌های فیزیکی مواد/

کار، انرژی و توان

فصل ۲ از ابتدای فشارسنج

هوا (بارومتر) تا پایان فصل و

فصل ۳ تا پایان کار انجام شده

توسط نیروی ثابت

مفهمه‌های ۳۷ تا ۶۰

محل انجام محاسبات

فیزیک (۱)

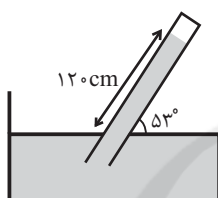
هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال

لطفاً قبل از شروع پاسخ‌گویی به سؤال‌های فیزیک (۱)، هدف‌گذاری چند از خود را بنویسید:  
از هر ۱۰ سؤال به چند سؤال می‌توانید پاسخ صحیح بدهید؟  
عملکرد شما در آزمون قبل چند از ۱۰ بوده است؟  
هدف‌گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

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

۴۱- در شکل زیر، چگالی مایع در حال تعادل برابر با  $\frac{10}{2} \frac{g}{cm^3}$  است و در بخش بالایی لوله خلأ وجود دارد.

فشار هوای محیط چند سانتی‌متر جیوه است؟ ( $\cos 53^\circ = 0.6$ ,  $\rho_{\text{جیوه}} = \frac{13}{6} \frac{g}{cm^3}$ )



۷۲ (۱)

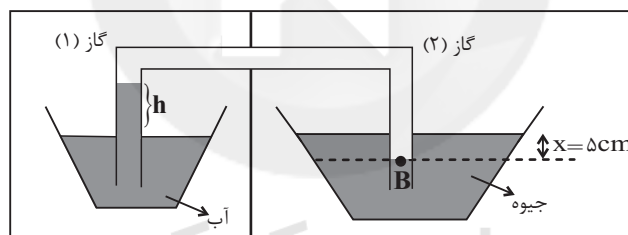
۱۲۰ (۲)

۹۶ (۳)

۷۰ (۴)

۴۲- در شکل زیر، اگر اختلاف فشار هوای مخزن‌های (۱) و (۲) برابر با ۱۰ سانتی‌متر جیوه باشد، ارتفاع  $h$

چند سانتی‌متر است؟ ( $\rho_{\text{آب}} = \frac{1}{3} \frac{g}{cm^3}$ ,  $\rho_{\text{Hg}} = \frac{13}{6} \frac{g}{cm^3}$  و  $g = 10 \frac{N}{kg}$ )



۷۳ (۱)

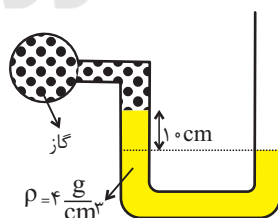
۷۸ (۲)

۶۳ (۳)

۶۸ (۴)

۴۳- در شکل زیر مایع در حال تعادل است. نسبت فشار مطلق گاز محبوس در محفظه به فشار پیمانه‌ای آن

کدام است؟ ( $P_0 = 1.0^5 \text{ Pa}$ ,  $g = 10 \frac{N}{kg}$ )



-۲۴ (۱)

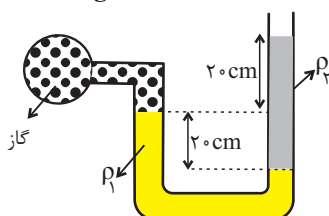
-۲۶ (۲)

۲۴ (۳)

۲۶ (۴)

۴۴- در شکل زیر، جیوه با چگالی  $\rho_1 = 13600 \frac{kg}{m^3}$  و مایع با چگالی  $\rho_2 = 800 \frac{kg}{m^3}$  در حال تعادل قرار دارند.

اگر فشار هوای بیرون لوله  $100 \text{ kPa}$  باشد، فشار گاز درون مخزن چند کیلوپاسکال است؟ ( $g = 10 \frac{N}{kg}$ )



۷۲ (۱)

۷۰ (۲)

۶۸ (۳)

۷۶ (۴)

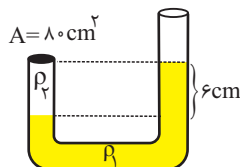


## محل انجام محاسبات

۴۵- در ظرفی مطابق شکل زیر دو مایع به چگالی های  $\rho_1 = 1/8 \frac{g}{cm^3}$  و  $\rho_2 = 1/2 \frac{g}{cm^3}$  در حال تعادل

قرار دارند. جرم درپوش ۴۸۰ گرم است. حداکثر چه ارتفاعی برحسب سانتی متر از مایع  $\rho_2$  می توانیم به ستون سمت راست اضافه کنیم تا درپوش سر جایش بماند؟ (سطح مقطع لوله در تمام طول آن یکسان

است و  $g = 10 \frac{N}{kg}$ )



۲ (۱)

۶ (۲)

۸ (۳)

۱۲ (۴)

۴۶- دو جسم توپُر A و B داخل مایعی به چگالی  $\rho_1$  قرار دارند و A غوطه‌ور و B در ته ظرف قرار گرفته

است. اگر این دو جسم داخل مایعی به چگالی  $\rho_2$  قرار گیرند، A شناور و B غوطه‌ور می‌شود. حال هر

دو جسم را داخل مایعی به چگالی  $\rho_3$  ( $\rho_1 < \rho_3 < \rho_2$ ) می‌اندازیم. کدام گزینه نحوه قرار گرفتن اجسام

را به درستی نشان می‌دهد؟

(۱) A و B هر دو غوطه‌ور می‌شوند.

(۲) A شناور می‌ماند ولی در مورد B نمی‌توان اظهار نظر کرد.

(۳) A شناور می‌ماند و B به ته ظرف می‌رود.

(۴) A غوطه‌ور می‌شود و B به ته ظرف می‌رود.

۴۷- از ماده‌ای به چگالی  $6 \frac{g}{cm^3}$ ، دو مکعب با شکل ظاهری یکسان می‌سازیم ولی در یکی از آن‌ها حفره‌ای

وجود دارد. اگر هر کدام از آن‌ها را مطابق شکل درون آب قرار دهیم، نیروسنج‌ها اعداد ۱۰N و ۲۲N را

نشان می‌دهند. حجم حفره درون مکعب حفره‌دار را با چند گرم از ماده‌ای به چگالی  $2 \frac{g}{cm^3}$  می‌توان پر

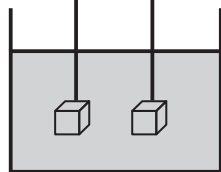
کرد؟ ( $g = 10 \frac{N}{kg}$  و نیروی شناوری وارد بر هر دو مکعب یکسان است.)

۱۰۰ (۱)

۲۰۰ (۲)

۴۰۰ (۳)

۸۰۰ (۴)



۴۸- مطابق شکل، مکعب توپُر همگنی، در داخل ظرف استوانه‌ای به گونه‌ای در حال تعادل است که مرکز

مکعب در سطح جدا کننده دو مایع قرار دارد و نیروی شناوری وارد بر آن  $F_{b1}$  است. اگر دو مایع را

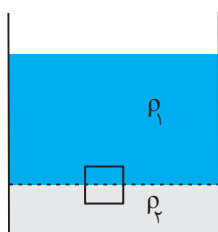
مخلوط کنیم، بعد از تعادل، نیروی شناوری وارد بر مکعب  $F_{b2}$  می‌شود. در این صورت کدام گزینه

صحیح است؟ (حجم مایع  $\rho_1$  از حجم مایع  $\rho_2$  بیشتر است.)

(۱)  $F_{b1} = F_{b2}$

(۲)  $F_{b1} > F_{b2}$

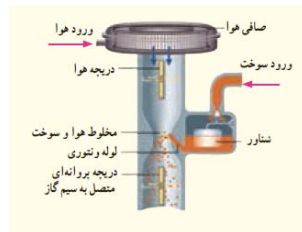
(۳)  $F_{b1} < F_{b2}$



(۴) بسته به چگالی مکعب، هر سه گزینه می‌تواند صحیح باشد.

## محل انجام محاسبات

۴۹- شکل زیر، کاربراتور یک موتور بنزینی قدیمی را نشان می‌دهد. با فشردن پدال گاز، دریچه پروانه‌ای بازتر می‌شود و میزان هوایی که از صافی می‌گذرد، افزایش می‌یابد. با افزایش هوای ورودی، تندی هوا در محل لوله ونتوری افزایش می‌یابد. با توجه به ..... با افزایش تندی، فشار هوا ..... می‌یابد و سوخت بیشتری به بیرون پاشیده می‌شود و خودرو می‌تواند سریع‌تر حرکت کند.



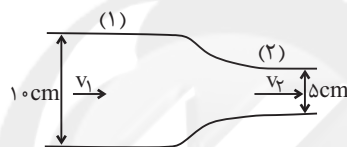
(۱) معادله پیوستگی - افزایش

(۲) معادله پیوستگی - کاهش

(۳) اصل برنولی - کاهش

(۴) اصل برنولی - افزایش

۵۰- در شکل زیر، آب درون لوله از چپ به راست به صورت پایا و با جریان لایه‌ای در حال شارش می‌باشد. اگر آهنگ شارش آب در لوله (۱) برابر  $7/2 \frac{L}{min}$  باشد، تندی آب در لوله (۲) چند متر بر ثانیه می‌باشد؟ ( $\pi = 3$ )

(۱)  $6/4 \times 10^{-3}$ (۲)  $3/84 \times 10^{-2}$ (۳)  $6/4 \times 10^{-2}$ (۴)  $3/84 \times 10^{-1}$ 

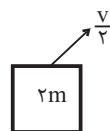
۵۱- شیر آب را باز می‌کنیم تا آب با تندی  $5 \frac{cm}{s}$  و سطح مقطع  $2/4 cm^2$  از لوله خارج شود. اگر تندی آب به  $25 \frac{cm}{s}$  برسد، سطح مقطع آب چند سانتی‌متر مربع می‌شود؟ (جریان پایای آب تغییری نمی‌کند).

(۴)  $0/24$ (۳)  $0/48$ (۲)  $0/96$ (۱)  $1/2$ 

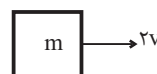
۵۲- شهاب سنگی به جرم  $1/6$  تن با تندی  $10 \frac{km}{s}$  به زمین برخورد می‌کند. انرژی جنبشی آن در لحظه برخورد به زمین چند گیگاژول است؟

(۴)  $160$ (۳)  $80$ (۲)  $16$ (۱)  $8$ 

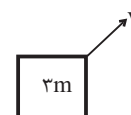
۵۳- کدام گزینه انرژی جنبشی اجسام شکل زیر را به درستی مقایسه می‌کند؟



(۱)



(۲)



(۳)

(۲)  $K_2 > K_3 > K_1$ (۱)  $K_3 > K_2 > K_1$ (۴)  $K_2 > K_1 > K_3$ (۳)  $K_3 > K_1 > K_2$ 

۵۴- انرژی جنبشی جسمی  $5 kJ$  است. اگر تندی آن  $10$  درصد افزایش یابد، در این صورت انرژی جنبشی آن چند ژول افزایش می‌یابد؟

(۴)  $500$ (۳)  $1050$ (۲)  $5500$ (۱)  $6050$

۵۵- تندی جسمی تقریباً چند درصد باید تغییر کند تا به انرژی جنبشی آن  $\frac{7}{9}$  انرژی جنبشی اولیه آن اضافه گردد؟

(۱) ۳۳ درصد کاهش یابد.

(۲) ۲۵ درصد افزایش یابد.

(۳) ۳۳ درصد افزایش یابد.

(۴) ۲۵ درصد کاهش یابد.

۵۶- در شکل زیر، نیروی  $\vec{F}$  کار  $W$  را طی جابه‌جایی افقی  $\vec{d}$  روی جسم انجام می‌دهد. زاویه  $\alpha$  چقدر

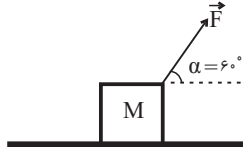
تغییر کند تا با ثابت ماندن اندازه نیرو و جابه‌جایی، کار انجام شده  $\sqrt{3}$  برابر شود؟

(۱) ۱۵° کاهش یابد.

(۲) ۱۵° افزایش یابد.

(۳) ۳۰° کاهش یابد.

(۴) ۳۰° افزایش یابد.



۵۷- جسمی بر روی یک مسیر افقی با سرعت ثابت  $5 \frac{m}{s}$  حرکت می‌کند. اگر نیروی افقی مؤثر وارد بر جسم

$100 N$  باشد، در این صورت کار این نیرو پس از  $4s$  جابه‌جایی، چند کیلوژول است؟

(۱)  $0/4$

(۲)  $0/5$

(۳)  $1$

(۴)  $2$

۵۸- جسمی مطابق شکل زیر روی یک سطح افقی در حال حرکت است. اگر کار نیروی  $\vec{F}_1$  در جابه‌جایی  $\vec{d}$

به‌طرف راست برابر  $18J$  باشد، در این صورت کار کل انجام شده روی جسم در این جابه‌جایی چند ژول

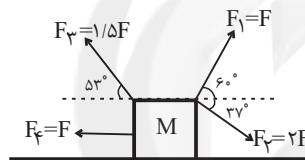
است؟ ( $\sin 37^\circ = 0/6$  و از اصطکاک صرف‌نظر کنید).

(۱)  $7/2$

(۲)  $72$

(۳)  $3/6$

(۴)  $36$



۵۹- مطابق شکل زیر، جسمی به جرم  $10 kg$  روی سطح شیب‌داری که با افق زاویه  $30^\circ$  درجه می‌سازد، قرار

دارد. اگر نیروی  $F = 50 N$  و  $F' = 80 N$  به جسم در راستای نشان داده شده وارد شوند، در این صورت

به‌ازای جابه‌جایی  $5m$  روی سطح شیب‌دار به سمت بالا، کار کل نیروهای وارد بر جسم چند ژول

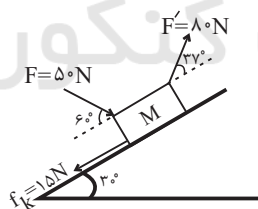
است؟ ( $g = 10 \frac{N}{kg}, \cos 37^\circ = 0/8$ )

(۱)  $62$

(۲)  $-165$

(۳)  $245$

(۴)  $120$



۶۰- مطابق شکل زیر نیروی  $\vec{F}$  به جسمی به جرم  $M$  وارد می‌شود و جسم به اندازه  $d$  جابه‌جا می‌شود. اگر

اندازه نیرو  $10 N$  افزایش پیدا کند و زاویه آن با راستای افق  $16^\circ$  کاهش یابد، در این حالت اندازه نیروی

اصطکاک تغییری نمی‌کند و با جابه‌جایی جسم به اندازه  $\frac{d}{4}$ ، کار کل وارد بر جسم نیز برابر حالت قبل

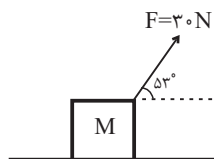
می‌شود، اندازه نیروی اصطکاک وارد بر جسم چند نیوتون است؟ ( $\cos 53^\circ = 0/6$ )

(۱)  $4$

(۲)  $6$

(۳)  $9$

(۴)  $12$





۲۰ دقیقه

شیمی (۱)

کیهان زادگاه الفبا هستی/

دپای گازها در زندگی

فصل ۱ از ابتدای آرایش

الکترونی اتم تا پایان فصل و

فصل ۲ تا پایان رفتار

اکسیدهای فلزی و نافلزی

صفحه‌های ۳۰ تا ۶۰

هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال  
لطفاً قبل از شروع پاسخ‌گویی به سؤال‌های شیمی (۱)، هدف‌گذاری چند از ۱۰ خود را بنویسید:  
از هر ۱۰ سؤال به چند سؤال می‌توانید پاسخ صحیح بدهید؟  
عملکرد شما در آزمون قبل چند از ۱۰ بوده است؟  
هدف‌گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

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

۶۱- چه تعداد از موارد زیر، نادرست است؟

الف) اکسیژن فراوان‌ترین گاز در هواکره است که عمدتاً به شکل مولکول‌های دو اتمی وجود دارد.  
ب) با افزایش ارتفاع، همچنان که درصد حجمی گاز اکسیژن ثابت است، فشار این گاز به صورت خطی کاهش می‌یابد.  
پ) در سوختن کامل سوخت‌های فسیلی برخلاف سوختن ناقص، گاز کربن مونوکسید به همراه دیگر فراورده‌ها تولید خواهد شد.  
ت) اکسیژن، گازی واکنش‌پذیر است که با همه عناصرها واکنش می‌دهد.

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

۶۲- در برج تقطیر، نمونه‌ای از هوای مایع با دمای  $-200^{\circ}\text{C}$  وارد شده است، ابتدا گاز ... سپس گاز ... و در نهایت گاز ... جدا خواهد شد.

۱)  $\text{O}_2, \text{Ar}, \text{N}_2$       ۲)  $\text{Ar}, \text{O}_2, \text{N}_2$

۳)  $\text{Ar}, \text{O}_2, \text{N}_2$       ۴)  $\text{Ar}, \text{N}_2, \text{O}_2$

۶۳- عدد اتمی عنصری که زیرلایه با  $n=3$  و  $l=1$  آن نیمه پر است، چند واحد کم‌تر از عدد اتمی عنصری است که در حالت خنثی در زیرلایه  $3d$  خود ۷ الکترون دارد؟

۱) ۱۰      ۲) ۱۲      ۳) ۱۱      ۴) ۱۳

۶۴- محلول آبی چه تعداد از ترکیب‌های زیر، در گستره‌ای از pH محلول‌های آبی قرار می‌گیرد که محلول آب آهک در دمای اتاق جزء آن محدوده است؟

الف)  $\text{CO}_2$       ب)  $\text{Na}_2\text{O}$       پ)  $\text{SO}_2$       ت)  $\text{NO}_2$

۱) ۴      ۲) ۱      ۳) ۲      ۴) ۳

۶۵- نام چند مورد از ترکیب‌های زیر درست است؟

الف)  $\text{N}_2\text{O}_5$  : دی‌نیتروژن پنتا اکسید      ب)  $\text{K}_3\text{N}$  : پتاسیم سولفید      پ)  $\text{PCl}_3$  : مونو فسفر تری کلرید

ت)  $\text{PF}_5$  : فسفر پنتا فلورید      ث)  $\text{Fe}_2\text{S}_3$  : آهن (III) سولفید

۱) ۱      ۲) ۲      ۳) ۳      ۴) ۴

۶۶- کدام مطلب درست است؟

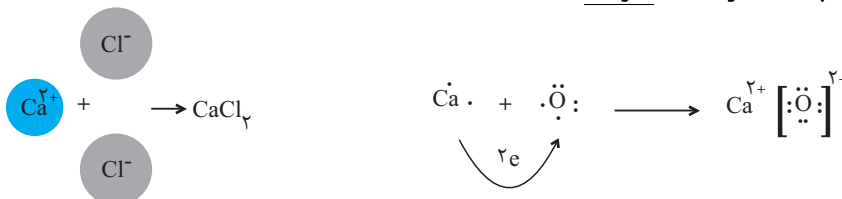
۱) آرایش الکترونی لایه ظرفیت اتم  $\text{Ca}$ ، مشابه آرایش الکترونی لایه آخر اتم  $\text{Cu}$  است.

۲) عنصری با عدد اتمی  $Z$  جزء فلزهای دسته s است.

۳) عنصری با آرایش الکترونی  $[\text{Xe}]4f^x 5d^y 6s^z$  جزء عناصر دسته f است و در گروه سوم جدول دوره‌ای جای دارد. ( $x, y, z \neq 0$ )

۴) در دوره چهارم جدول دوره‌ای، آرایش الکترونی ده عنصر به زیرلایه‌ای دو الکترونی ختم می‌شود.

۶۷- با توجه به شکل‌های زیر، چه تعداد از مطالب نادرست است؟



• در یک واحد کلسیم اکسید، نسبت شمار کاتیون‌ها به آنیون‌ها، برابر با یک است.

• نسبت شمار کاتیون به آنیون در کلسیم کلرید از همین نسبت، در کلسیم اکسید بیشتر است.

• مجموع بار الکتریکی کاتیون‌ها با مجموع بار الکتریکی آنیون‌ها در هر دو ترکیب برابر است.

• ذره‌های سازنده هر دو ترکیب یون است؛ بنابراین هر دو ترکیب، دارای پیوند یونی هستند.

• اتم‌های اکسیژن و کلر با گرفتن الکترون و اتم کلسیم با از دست دادن الکترون به آرایش گاز نجیب هم دوره خود می‌رسند.

۱) صفر      ۲) ۱      ۳) ۲      ۴) ۳



۶۸- اگر نسبت شمار کاتیون به آنیون در ترکیب آهن (x) اکسید  $\frac{1}{3}$  برابر نسبت شمار آنیون به کاتیون در ترکیب روی کلرید باشد، مجموع شمار

آنیون‌ها در هر واحد فرمولی در این دو ترکیب با شمار یون‌ها در هر واحد فرمولی از کدام ترکیب زیر برابر است؟

- (۱) کروم (III) برمید  
(۲) منیزیم اکسید  
(۳) مس (I) کلرید  
(۴) آهن (II) فسفید

۶۹- چه تعداد از عبارتهای زیر نادرست است؟

الف) محلول گوگرد تری‌اکسید همانند محلول کربن دی‌اکسید و برخلاف محلول  $\text{Na}_2\text{O}$  دارای  $\text{pH} < 7$  است. (حلال را در هر سه محلول آب در نظر بگیرید.)

ب) طول عمر مرجان‌ها با میزان کربن دی‌اکسید موجود در آب رابطه مستقیم دارد.

پ) آلایندگی‌هایی که از سوختن سوخت‌های فسیلی وارد هوا کرده می‌شوند، هنگام بارش در آب حل شده و موجب خاصیت اسیدی چشمگیری می‌شود.

ت) مرجان‌ها گروهی از کیسه‌تنان با اسکلتی آهکی با فرمول  $\text{CaO}$  هستند.

- (۱) ۱  
(۲) ۲  
(۳) ۳  
(۴) ۴

۷۰- چند مورد از عبارتهای زیر در مورد کلر نادرست است؟

الف) گاز آن خاصیت رنگ‌بری و گندزایی دارد.

ب) در دوره سوم و گروه هفدهم جدول تناوبی قرار دارد.

ج) در مولکول کلر، هر اتم آن، با اشتراک گذاشتن الکترون، به آرایش هشت‌تایی پایدار می‌رسد.

د) این عنصر، همانند نافلزهای گروه ۱۵ و ۱۶ دوره دوم جدول دورهای، در دما و فشار اتاق به شکل ماده مولکولی با مولکول‌های دو اتمی وجود دارد.

- (۱) صفر  
(۲) ۱  
(۳) ۲  
(۴) ۳

۷۱- ساختار لوویس چند ترکیب زیر به درستی مشخص شده است؟

$\text{CO}_2 \rightarrow \ddot{\text{O}}=\text{C}=\ddot{\text{O}}$	$\text{NH}_3 \rightarrow \text{H}-\overset{\cdot\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{\text{N}}}-\text{H}$	$\text{HCN} \rightarrow \overset{\cdot\cdot}{\text{H}}=\text{C}-\overset{\cdot\cdot}{\text{N}}$
$\text{NOCl} \rightarrow \overset{\cdot\cdot}{\text{Cl}}=\overset{\cdot\cdot}{\text{N}}-\overset{\cdot\cdot}{\text{O}}$	$\text{SO}_3 \rightarrow \overset{\cdot\cdot}{\text{O}}-\overset{\cdot\cdot}{\text{S}}=\overset{\cdot\cdot}{\text{O}}$	$\text{COCl}_2 \rightarrow \overset{\cdot\cdot}{\text{Cl}}-\overset{\cdot\cdot}{\text{C}}=\overset{\cdot\cdot}{\text{O}}$

- (۱) ۲  
(۲) ۳  
(۳) ۴  
(۴) ۵

۷۲- چه تعداد از عبارتهای زیر در مورد عنصر خانه سی و دوم جدول تناوبی درست است؟

الف) جزو عناصر دسته p جدول تناوبی است.

ب) مجموع اعداد کوانتومی آخرین زیرلایه آن ۵ است.

پ) نسبت تعداد الکترون‌های آخرین لایه اشغال شده آن به تعداد الکترون‌های با عدد کوانتومی فرعی  $l \geq 2$  برابر  $\frac{2}{5}$  است.

ت) اختلاف تعداد الکترون‌های لایه ظرفیت آن با تعداد لایه‌های الکترونی گاز نجیبی که در ساخت تابلوهای تبلیغاتی به کار می‌رود، برابر با

شمار الکترون‌های آخرین زیرلایه عنصری از گروه ۱ جدول تناوبی است که رنگ شعله آن در طیف نشری خطی اتم هیدروژن با طول موج  $656\text{nm}$  وجود دارد.

- (۱) ۴  
(۲) ۳  
(۳) ۲  
(۴) ۱

۷۳- در مورد ۳۶ عنصر نخست جدول تناوبی، چند مورد از مطالب زیر، نادرست است؟

• میان پایداری یک اتم و آرایش الکترونی لایه ظرفیت آن رابطه وجود دارد.

• اولین عنصر دسته p دوره چهارم، مانند عنصر آلومینیم می‌تواند با از دست دادن ۳ الکترون، به آرایش پایدار گاز نجیب دوره قبل از خود برسد.

• در اولین عنصر دوره چهارم که زیرلایه d آن نیمه‌پر می‌شود، مانند دومین عنصر فراوان سیاره زمین، ۶ الکترون ظرفیتی وجود دارد.

• نسبت تعداد عناصر دسته s به تعداد عناصر دسته p برابر  $\frac{4}{9}$  است.

- (۱) ۱  
(۲) ۲  
(۳) ۳  
(۴) ۴

۷۴- در کدام گزینه مجموع الکترون‌های به اشتراک گذاشته شده میان اتم‌ها و یا مبادله شده در ترکیبات یونی عدد بیشتری است؟

(۱) متان، سدیم نیتريد

(۲) آب، گاز کلر، گاز اکسیژن

(۳) نمک طعام، هیدروژن کلرید

(۴) آلومینیم سولفید، آمونیاک



۷۵- چه تعداد از عبارتهای زیر درباره اکسیژن درست است؟

(آ) در هواکره بهطور عمده به شکل مولکولهای دو اتمی یافت می شود ولی علاوه بر آن، به شکل مولکولهای سه اتمی، کاتیون و اتم نیز در هواکره وجود دارد.

(ب) در میان گازهای «He, Ar, N<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>» موجود در هوای مایع، گاز دو اتمی O<sub>2</sub>، بیشترین نقطه جوش را دارد.

(پ) در لایه تروپوسفر، با افزایش ارتفاع از سطح زمین، بهطور کلی، فشار گاز O<sub>2</sub> و درصد حجمی آن به ترتیب کاهش یافته و ثابت می ماند.

(ت) ترکیب حاصل از آن و عنصری که کمترین فراوانی را بین ۸ عنصر فراوان زمین دارد، یک ترکیب یونی دوتایی است.

(ث) در اکسیدهای کربن حاصل از سوختهای فسیلی، هرچه نسبت شمار الکترونهای ناپیوندی به پیوندی بیشتر باشد، میل ترکیبی آن با هموگلوبین کمتر است.

(۱) ۵ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۷۶- کدام عبارت در مورد واکنش زیر صحیح است؟

بخار آب + کربن دی اکسید + نور و گرما → اکسیژن + سوخت فسیلی

(۱) نور حاصله از این واکنش می تواند بیانگر نوع فراوردههای آن باشد.

(۲) در صورت کمبود اکسیژن تعداد فراوردههای آن کاهش می یابد.

(۳) رنگ شعله در صورت وجود مقدار اضافی اکسیژن همانند رنگ شعله سوختن سدیم است.

(۴) اگر در واکنش صورت سؤال، زغال سنگ قرار بگیرد افزون بر تولید گازهای SO<sub>2</sub>، CO<sub>2</sub> و بخار آب، مقدار زیادی انرژی آزاد می کند.

۷۷- شمار الکترونهای پیوندی در مولکول ... بیشتر از الکترونهای ناپیوندی در مولکول ... است.

(۱) CO<sub>2</sub> - CH<sub>4</sub> (۲) O<sub>2</sub> - NH<sub>3</sub>

(۳) N<sub>2</sub> - H<sub>2</sub>O (۴) PH<sub>3</sub> - OF<sub>2</sub>

۷۸- در مورد عنصر <sup>52</sup>Cr، چه تعداد از موارد زیر، نادرست است؟

• در لایه ظرفیت خود ۶ الکترون دارد که همگی در لایه n = ۴ هستند.

• تعداد الکترونهای با l = ۱، بیشتر از تعداد الکترونهای با l = ۰ است.

• اختلاف عددی شماره گروه و دوره آن برابر ۱ است.

• در آخرین لایه الکترونی خود ۲ الکترون با l = ۰ دارد.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۷۹- چند مورد از عبارتهای زیر، درست است؟

(الف) مدل فضا پرکن SO<sub>3</sub> مشابه PCI<sub>3</sub> و به صورت شکل مقابل است.

(ب) در ساختار گاز کربن دی اکسید نسبت شمار الکترونهای ناپیوندی به شمار جفت الکترونهای پیوندی برابر ۲ است.

(پ) عناصر گروه ۱۷ جدول تناوبی، تمایل به تشکیل پیوند کووالانسی یگانه دارند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) صفر

۸۰- با توجه به عنصرهای مشخص شده در زیر، اعداد به دست آمده در کدام عبارات با یکدیگر برابر است؟

(S<sub>16</sub>N<sub>7</sub>Cl<sub>7</sub>Al<sub>17</sub>K<sub>13</sub>O<sub>19</sub>Fe<sub>28</sub>Ti<sub>22</sub>)

(الف) نسبت الکترونهای موجود در زیرلایه ۳d کاتیون نمک TiCl<sub>3</sub> به کاتیون نمک Fe<sub>3</sub>N<sub>2</sub>

(ب) نسبت تعداد الکترونهای با l = ۰ در آنیون نمک K<sub>2</sub>O به الکترونهای با n = ۱ در کاتیون نمک Al<sub>2</sub>S<sub>3</sub>

(پ) نسبت مجموع زیرلایههای دو الکترونی در آنیون و کاتیون TiCl<sub>3</sub> به مجموع الکترونهای موجود در زیرلایههای دو الکترونی در آنیون

نمک K<sub>2</sub>O

(ت) نسبت تعداد الکترونهای لایه سوم آنیون Al<sub>2</sub>S<sub>3</sub> به تعداد الکترونهای موجود با l = ۰ در آنیون نمک Fe<sub>3</sub>N<sub>2</sub>

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

## آزمون آمادگی شناختی ۲۳ دی ۱۴۰۱

دانش آموز عزیز!

یادگیری فرایندی است که نیازمند پشتیبانی ساز و کارهای شناختی مغز است. آگاهی از این ساز و کارها می‌تواند توانایی یادگیری شما را توسعه دهد. آمادگی شناختی توانایی بهره‌مندی از کارکردهای شناختی مغز در موقعیت‌های مختلف است.

آمادگی شناختی					
توجه و حافظه	فراشناخت	حل مساله	تصمیم‌گیری	سازگاری	خلاقیت

بنیاد علمی آموزشی قلم چی در راستای حمایت از فراگیران با همکاری اساتید علوم اعصاب شناختی دانشگاه شهید بهشتی در مرکز پژوهشی علوم اعصاب شناختی رفتار در نظر دارد آمادگی شناختی داوطلبان را به صورت دوره‌ای مورد سنجش قرار دهد. سوالات این بخش پاسخ درست و یا غلط ندارد و هدف این سوالات آگاهی شما از میزان آمادگی شناختی خود است. هدف این بخش حمایت شرکت‌کنندگان برای استفاده بهتر از توانایی‌های شناختی خود در فرایند یادگیری است. ما برای ارتقاء این توانایی‌ها، توصیه‌هایی را برای شما فراهم خواهیم نمود. دانش آموزانی که در نوبت قبل در آزمون شرکت کرده بودند می‌توانند در این آزمون هم شرکت کنند. پس از ارزیابی‌های چندگانه با هدف شناخت وضعیت پایه آمادگی شناختی شما، ارزیابی‌های موقعیتی در فواصل بین آزمون‌ها اجرا خواهد شد. کارنامه این آزمون را در صفحه شخصی دریافت خواهید کرد.

سوالات را به دقت بخوانید و نزدیکترین پاسخ مرتبط با خود را انتخاب و در پاسخبرگ علامت بزنید. دقت داشته باشید که سوال‌ها از شماره ۲۶۱ شروع می‌شود.

۲۶۱. در هنگام مطالعه می‌توانم زیر مطالب مهم تر خط بکشم.

۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه

۲۶۲. روخوانی برایم دشوار است و نمی‌توانم سریع بخوانم.

۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه

۲۶۳. نمی‌توانم از مطالب درسی نکته‌برداری کنم.

۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه

۲۶۴. من از روش‌های مطالعه خود آگاهم.

۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه

۲۶۵. من می‌دانم چه مطالبی برای یادگیری مهم‌تر است.

۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه

۲۶۶. من ارتباط بین تلاش و هدفم را می‌دانم.

۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه

۲۶۷. موانع برنامه‌ریزی ام را پیش‌بینی می‌کنم.

۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه

۲۶۸. می‌توانم موانع پیش‌آمده در حین برنامه را مدیریت کنم.  
۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه
۲۶۹. در برنامه‌ریزی وقت کم می‌آورم.  
۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه
۲۷۰. نمی‌توانم پیامدهای مختلف انتخابم را در نظر بگیرم.  
۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه
۲۷۱. در تصمیم‌گیری یک گزینه مانع فکر کردن من به سایر گزینه‌ها می‌شود.  
۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه
۲۷۲. به خاطر برنامه‌ام از یک فعالیت تفریحی صرف‌نظر می‌کنم.  
۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه
۲۷۳. کتاب‌های کمک‌درسی و آموزشی جدید را دوست دارم.  
۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه
۲۷۴. اگر قبلاً یک موضوع را اشتباه یاد گرفته باشم، تصحیح آن برایم سخت است.  
۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه
۲۷۵. عضویت در یک گروه جدید مرا نگران می‌کند.  
۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه
۲۷۶. برای یادگیری مطالب درسی از مثال‌های عجیب مخصوص خودم استفاده می‌کنم.  
۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه
۲۷۷. دوست دارم راه حل‌های متفاوت برای حل یک مساله را پیدا کنم.  
۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه
۲۷۸. دوست دارم مطالب مختلف ظاهراً غیرمرتبط را به هم ربط دهم.  
۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه
۲۷۹. چه میزان مایل به دریافت توصیه‌های مرتبط با بهبود آمادگی شناختی خود هستید؟  
۱. بسیار زیاد ۲. زیاد ۳. بسیار کم ۴. مایل نیستم
۲۸۰. تاچه میزان انتظار دارید این توصیه‌ها در بهبود آمادگی شناختی شما موثر باشند؟  
۱. بسیار زیاد ۲. زیاد ۳. بسیار کم ۴. انتظار ندارم



## ریاضی (۱)

## ۱- گزینه «۴»

(علی آزار)

$$\tan x + \cot x = -2 \Rightarrow \tan x + \frac{1}{\tan x} = -2$$

با توجه به اینکه مجموع دو عبارت معکوس هم، برابر  $-2$  شده است تنها جواب آن  $\tan x = \cot x = -1$  می‌باشد، بنابراین داریم:

$$\sqrt[5]{\tan x - \cot^5 x} = \sqrt[5]{-1 - (-1)^5} = -1 + 1 = 0$$

(مثلثات، صفحه‌های ۴۲ تا ۴۶ کتاب درسی)

## ۲- گزینه «۱»

(بهرامی)

می‌دانیم که  $\sin x$  در ناحیه دوم عددی بین صفر و یک است و نیز می‌دانیم که از اعداد بین صفر و یک هر چقدر رادیکال با فرجه بیشتری گرفته شود، بزرگتر می‌شوند. یعنی می‌دانیم:

$$\begin{aligned} \sin x &< \sqrt{\sin x} < \sqrt[3]{\sin x} \\ \Rightarrow A &= \underbrace{\sqrt[3]{\sin x} - \sin x}_+ - \underbrace{|\sin x - \sqrt{\sin x}|}_- - \underbrace{\sqrt[3]{\sin x} - \sqrt{\sin x}}_+ \\ &= \sqrt[3]{\sin x} - \sin x + \sin x - \sqrt{\sin x} - \sqrt[3]{\sin x} + \sqrt{\sin x} = 0 \end{aligned}$$

(توان‌های گویا و عبارت‌های پی‌ری، صفحه‌های ۴۸ تا ۵۸ کتاب درسی)

## ۳- گزینه «۳»

(مهم‌ابراهیم توزنده‌یانی)

ریشه سوم عدد حقیقی  $a$  با خودش برابر است،  $\sqrt[3]{a} = a$ . این تساوی زمانی رخ می‌دهد که  $a$  مساوی  $-1$  یا صفر یا  $1$  باشد، در این صورت می‌توان نوشت:

$$\begin{aligned} \text{اگر } a = -1 &\Rightarrow a^2 + a^3 + \sqrt[3]{a} = (-1)^2 + (-1)^3 + \sqrt[3]{-1} \\ &= 1 + (-1) + (-1) = -1 \end{aligned}$$

$$\text{اگر } a = 0 \Rightarrow a^2 + a^3 + \sqrt[3]{a} = 0$$

$$\text{اگر } a = 1 \Rightarrow a^2 + a^3 + \sqrt[3]{a} = 1 + 1 + 1 = 3$$

بنابراین گزینه «۳» یعنی عدد  $1$  نمی‌تواند برابر عبارت  $a^2 + a^3 + \sqrt[3]{a}$  باشد.

(توان‌های گویا و عبارت‌های پی‌ری، صفحه‌های ۴۸ تا ۵۳ کتاب درسی)

## ۴- گزینه «۱»

(مهم‌ابراهیم توزنده‌یانی)

می‌توان نوشت:

$$\begin{aligned} 16\sqrt{16}(k^4 - \sqrt{\frac{k^8 + 4k^4 + 4}{(k^2 + 2)^2}}) &= 16(4)(k^4 - \underbrace{|\frac{k^4 + 2}{k^2 + 2}|}_{\text{مثبت}}) \\ &= 64(k^4 - (k^2 + 2)) = 64(-2) = -128 \end{aligned}$$

در نتیجه ریشه هفتم عبارت داده شده برابر می‌شود با:

$$\sqrt[7]{-128} = -2$$

(توان‌های گویا و عبارت‌های پی‌ری، صفحه‌های ۴۸ تا ۵۸ کتاب درسی)

## ۵- گزینه «۴»

(علی آزار)

با توجه به گزینه‌های داده شده، تنها گزینه «۴» می‌تواند صحیح باشد.

$$\sqrt{40} = 6/32 \quad \sqrt{36} < \sqrt{40} < \sqrt{49} \quad (1)$$

$$\sqrt[3]{500} = 4/73 \quad \sqrt[3]{4} < \sqrt[3]{500} < \sqrt[3]{5^4} \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(1),(2)} \sqrt[3]{500} < 5 < \sqrt{40}$$

(توان‌های گویا و عبارت‌های پی‌ری، صفحه‌های ۴۸ تا ۵۸ کتاب درسی)

## ۶- گزینه «۳»

(مهم‌ابراهیم توزنده‌یانی)

داریم  $|x| + x = 0$ ، پس  $|x| = -x$  که با توجه به  $x \neq 0$  (شرط مسئله) نتیجه می‌گیریم  $x < 0$  است.

$$\begin{aligned} \sqrt[3]{\frac{x}{32}} \sqrt[6]{\frac{64}{729x^6}} &= \sqrt[3]{\frac{x}{32}} \sqrt[6]{\frac{2^6}{3^6 x^6}} = \sqrt[3]{\frac{x}{32}} \times \frac{|2|}{|3||x|} \\ &= \sqrt[3]{\frac{x}{32}} \times \frac{2}{-3x} = \sqrt[3]{-\frac{1}{48}} = \sqrt[3]{-\left(\frac{1}{2}\right)^3 \left(\frac{1}{6}\right)} \\ &= -\frac{1}{2} \sqrt[3]{\frac{1}{6}} = -\frac{1}{2\sqrt[3]{6}} \end{aligned}$$

(توان‌های گویا و عبارت‌های پی‌ری، صفحه‌های ۵۴ تا ۶۱ کتاب درسی)

## ۷- گزینه «۳»

(علی آزار)

با گویا کردن هر کدام از کسرها خواهیم داشت:

$$\begin{aligned} \frac{1}{\sqrt{25} + \sqrt{26}} \times \frac{\sqrt{25} - \sqrt{26}}{\sqrt{25} - \sqrt{26}} &= \frac{\sqrt{25} - \sqrt{26}}{25 - 26} = \sqrt{26} - \sqrt{25} \\ \frac{1}{\sqrt{26} + \sqrt{27}} \times \frac{\sqrt{26} - \sqrt{27}}{\sqrt{26} - \sqrt{27}} &= \frac{\sqrt{26} - \sqrt{27}}{26 - 27} = \sqrt{27} - \sqrt{26} \\ &\vdots \\ \frac{1}{\sqrt{224} + \sqrt{225}} \times \frac{\sqrt{224} - \sqrt{225}}{\sqrt{224} - \sqrt{225}} &= \frac{\sqrt{224} - \sqrt{225}}{224 - 225} \\ &= \sqrt{225} - \sqrt{224} \end{aligned}$$

در نهایت خواهیم داشت:

$$\begin{aligned} (\sqrt{26} - \sqrt{25}) + (\sqrt{27} - \sqrt{26}) + \dots + (\sqrt{225} - \sqrt{224}) \\ = -\sqrt{25} + \sqrt{225} = -5 + 15 = 10 \end{aligned}$$

(توان‌های گویا و عبارت‌های پی‌ری، صفحه‌های ۶۲ تا ۶۸ کتاب درسی)

## ۸- گزینه «۴»

(مهم‌عمیری)

طبق فرض مسئله داریم:

$$\begin{cases} a + b + c + ab + bc + ac + abc + 1 = 3 & (1) \\ 4(a + b + c) + 2(ab + bc + ac) + abc + 8 = -2 & (2) \\ 9(a + b + c) + 3(ab + bc + ac) + abc + 27 = -1 & (3) \end{cases}$$

حال رابطه (۱) را از رابطه (۲) کم می‌کنیم:

$$\begin{aligned} 3(a + b + c) + ab + bc + ac &= -12 \\ (3) \text{ رابطه (۲)}: 3(3(a + b + c) + ab + bc + ac) + abc &= -28 \\ &\quad -12 \\ \Rightarrow -36 + abc &= -28 \Rightarrow abc = 8 \end{aligned}$$

$$(1): a + b + c + ab + bc + ac + 8 + 1 = 3$$

$$\Rightarrow a + b + c + ab + bc + ac = -6$$

$$(2): 4(a + b + c) + 2(ab + bc + ac) + 8 + 8 = -2$$

$$4(a + b + c) + 2(ab + bc + ac) = -18$$

 $x = a + b + c$  و  $y = ab + bc + ac$  را در نظر می‌گیریم:

$$\begin{cases} x + y = -6 \\ 4x + 2y = -18 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = -3 \\ y = -3 \end{cases}$$

$$(a + 2)(b + 2)(c + 2)$$

$$= 400(a + b + c) + 20(ab + bc + ac) + abc + 8000$$

$$= 400(-3) + 20(-3) + 8 + 8000 = 6748$$

(توان‌های گویا و عبارت‌های پی‌ری، صفحه‌های ۶۲ تا ۶۸ کتاب درسی)

$$1 + \cot^2 \theta = \frac{1}{\sin^2 \theta} \Rightarrow 1 + (-3)^2 = \frac{1}{\sin^2 \theta}$$

$$\Rightarrow \sin^2 \theta = \frac{1}{10}$$

$$\xrightarrow{\sin \theta < 0} \sin \theta = -\frac{1}{\sqrt{10}}$$

بنابراین حاصل عبارت برابر است با:

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

(مثال، صفحه‌های ۴۲ تا ۴۶ کتاب درسی)

(کتاب آبی)

### ۱۲- گزینه «۴»

عبارت مستقل از  $x$  است، یعنی به ازای هر کمان قابل تعریف، مقدار عبارت، ثابت

است، لذا به ازای  $x = 0^\circ$  و  $x = 90^\circ$  مقادیر برابری می‌دهد:

$$\frac{m+3}{3m+1} = \frac{3m+1}{m+3} \Rightarrow (m+3)^2 = (3m+1)^2$$

$$\Rightarrow m^2 + 6m + 9 = 9m^2 + 6m + 1 \Rightarrow 8m^2 = 8$$

$$\Rightarrow m = \pm 1$$

پس دو مقدار برای  $m$  وجود دارد.

(مثال، صفحه‌های ۴۲ تا ۴۶ کتاب درسی)

(کتاب آبی)

### ۱۳- گزینه «۳»

می‌دانیم  $4^5 = 1024 < 250 < 243 = 3^5$ ، پس  $3 < \sqrt[5]{250} < 4$ ، لذا

$$-4 < -\sqrt[5]{250} < -3$$

$$-243 = -3^5 < -\sqrt[5]{-250} < -3$$

پس  $-3 < \sqrt[5]{-250} < -3$ ، نزدیکتر است، یعنی عدد  $C$ .

(توان‌های گویا و عبارت‌های پیروی، صفحه‌های ۴۸ تا ۵۸ کتاب درسی)

(کتاب آبی)

### ۱۴- گزینه «۲»

$$\frac{\sqrt[4]{5}}{\sqrt[4]{320}} \times \sqrt[4]{\frac{5}{4}} = \sqrt[4]{\frac{5}{4 \times 320}} = \sqrt[4]{\frac{5}{4 \times 2^7 \times 5}} = \sqrt[4]{\frac{1}{2^7}} = \frac{1}{\sqrt[4]{2^7}} = \frac{1}{2 \times \sqrt[4]{27}} = \frac{1}{2 \times 10^4} \sqrt[4]{27} = 0.05 \sqrt[4]{27}$$

پس حاصل عبارت  $0.05$  برابر  $\sqrt[4]{27}$  است.

(توان‌های گویا و عبارت‌های پیروی، صفحه‌های ۵۴ تا ۵۸ کتاب درسی)

(مسعود برملا)

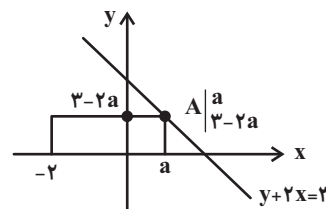
### ۹- گزینه «۲»

مطابق شکل،  $A(a, 3-2a)$  یکی از رأس‌های مستطیل است.

$$S = (a+2)(3-2a)$$

$$\Rightarrow -2a^2 - a + 6 = 3 \Rightarrow 2a^2 + a - 3 = 0 \Rightarrow \begin{cases} \text{قق } a = 1 \\ \text{غقق } a = \frac{-3}{2} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \text{محیط} = 2(3+1) = 8 \\ \text{مساحت} = 3 \end{cases} \Rightarrow \text{نسبت خواسته شده} = \frac{64}{9}$$



(معارله‌ها و نامعاره‌ها، صفحه‌های ۷۰ تا ۷۷ کتاب درسی)

(علی آزار)

### ۱۰- گزینه «۴»

$$3x^2 - 2\sqrt{3}x - 1 = 0 \Rightarrow \Delta = (-2\sqrt{3})^2 - 4(3)(-1) = 12 + 12 = 24$$

$$x = \frac{2\sqrt{3} \pm \sqrt{24}}{6} = \frac{2\sqrt{3} \pm 2\sqrt{6}}{6} = \frac{\sqrt{3} \pm \sqrt{6}}{3}$$

$$x_1 = \frac{\sqrt{3} + \sqrt{6}}{3}, \quad x_2 = \frac{\sqrt{3} - \sqrt{6}}{3}$$

$$\frac{x_1}{x_2} = \frac{\frac{\sqrt{3} + \sqrt{6}}{3}}{\frac{\sqrt{3} - \sqrt{6}}{3}} = \frac{\sqrt{3} + \sqrt{6}}{\sqrt{3} - \sqrt{6}} \times \frac{\sqrt{3} + \sqrt{6}}{\sqrt{3} + \sqrt{6}} = \frac{(\sqrt{3} + \sqrt{6})^2}{3-6}$$

$$= \frac{3+6+2\sqrt{18}}{-3} = \frac{9+2 \times 3\sqrt{2}}{-3} = -3-2\sqrt{2}$$

(معارله‌ها و نامعاره‌ها، صفحه‌های ۷۰ تا ۷۷ کتاب درسی)

### ریاضی (۱) - سوالات آشنا

(کتاب آبی)

### ۱۱- گزینه «۱»

ابتدا عبارت را ساده می‌کنیم:

$$\sin \theta + \cos \theta \cot \theta = \sin \theta + \cos \theta \times \frac{\cos \theta}{\sin \theta}$$

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

انتهای کمان  $\theta$  در ربع چهارم دایره مثلثاتی است، پس سینوس آن منفی و

کسینوس آن مثبت است. با استفاده از رابطه‌های  $1 + \cot^2 \theta = \frac{1}{\sin^2 \theta}$  و

$$\cot \theta = \frac{1}{\tan \theta}$$

$$\cot \theta = \frac{1}{\tan \theta} = \frac{1}{-\frac{1}{3}} = -3$$

## ۱۵- گزینه «۲»

(کتاب آبی)

کافی است هر عدد را با ۱۰ مقایسه کنیم.

$$۱) ۴\sqrt{7} \times ۱۰ \xrightarrow{\text{به توان ۲}} ۱۶ \times ۷ \times ۱۰^۲ = ۱۰۰$$

$$\Rightarrow ۱۱۲ \otimes ۱۰۰ \checkmark$$

$$۲) ۵\sqrt{5} \times ۱۰ \xrightarrow{\text{به توان ۲}} ۲۵ \times ۵ \times ۱۰^۲ = ۱۰۰۰$$

$$\Rightarrow ۱۲۵ \otimes ۱۰۰ \checkmark$$

$$۳) ۶\sqrt[3]{4} \times ۱۰ \xrightarrow{\text{به توان ۳}} ۲۱۶ \times ۴ \times ۱۰^۳ = ۱۰۰۰۰$$

$$\Rightarrow ۸۶۴ \otimes ۱۰۰۰ \times$$

پس دو تا از اعداد از ۱۰ بزرگترند.

(توان‌های گویا و عبارت‌های پیروی، صفحه‌های ۵۳ تا ۵۸ کتاب درسی)

## ۱۶- گزینه «۲»

(کتاب آبی)

با توجه به گزینه‌ها، باید اعداد  $\sqrt{3}$  و  $\sqrt[3]{4}$  را با عدد  $1/6$  مقایسه کنیم.

$$\sqrt{3} \otimes 1/6 \xrightarrow{\text{به توان ۲}} 3 \otimes 2/56 \Rightarrow \sqrt{3} > 1/6$$

$$\sqrt[3]{4} \otimes 1/6 \xrightarrow{\text{به توان ۳}} 4 \otimes (1/6)^3$$

برای راحتی کار، عدد  $1/6$  را به صورت  $2^4 \times 10^{-1} = 2^4 \times 10^{-1}$  می‌نویسیم. بنابراین:

$$(1/6)^3 = (2^4 \times 10^{-1})^3 = 2^{12} \times 10^{-3} = 4096 \times 0.001$$

$$= 4.096$$

بنابراین:

$$4 \otimes 4.096 \Rightarrow \sqrt[3]{4} < 1/6$$

در نتیجه:  $B < 1/6 < A$ 

(توان‌های گویا و عبارت‌های پیروی، صفحه‌های ۵۴ تا ۶۱ کتاب درسی)

## ۱۷- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

عبارت‌ها را دسته‌بندی کرده و تجزیه می‌کنیم.

$$x^6 - 3x^3 + 8x - 24 = x^3(x-3) + 8(x-3)$$

$$= (x-3)(x^3 + 8) = (x-3)(x+2)(x^2 - 2x + 4)$$

عامل  $(x+2)$  در عبارت وجود دارد.

(توان‌های گویا و عبارت‌های پیروی، صفحه‌های ۶۲ تا ۶۸ کتاب درسی)

## ۱۸- گزینه «۴»

(کتاب آبی)

عبارت خواسته شده را به کمک اتحاد مزدوج ساده می‌کنیم:

$$(\alpha^x + \beta^y - \alpha\beta)(\alpha^x + \beta^y + \alpha\beta) = (\alpha^x + \beta^y)^2 - (\alpha\beta)^2$$

$$= \alpha^x + \beta^y + 2\alpha^x\beta^y - \alpha^x\beta^y = \alpha^x + \beta^y + \alpha^x\beta^y$$

حال با توجه به مقادیر  $\alpha$  و  $\beta$  حاصل را می‌یابیم:

$$\alpha^x + \beta^y + \alpha^x\beta^y = (\sqrt[3]{3\sqrt{2}-4})^x + (\sqrt[3]{3\sqrt{2}+4})^x$$

$$+ \frac{(\sqrt[3]{3\sqrt{2}-4})^x (\sqrt[3]{3\sqrt{2}+4})^x}{\text{اتحاد مزدوج}} = 3\sqrt{2} - 4 + 3\sqrt{2} + 4$$

$$+ (\sqrt[3]{18-16})^x = 6\sqrt{2} + (\sqrt[3]{2})^x = 6\sqrt{2} + \sqrt{2} = 7\sqrt{2}$$

(توان‌های گویا و عبارت‌های پیروی، صفحه‌های ۶۲ تا ۶۸ کتاب درسی)

## ۱۹- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

معادله را با استفاده از فرمول کلی حل می‌کنیم:

$$3x^2 + x - 1 = 0 \Rightarrow x = \frac{-1 \pm \sqrt{1^2 - 4(3)(-1)}}{2 \times 3}$$

$$\Rightarrow x = \frac{-1 \pm \sqrt{13}}{6} \Rightarrow \begin{cases} x' = \frac{-1 + \sqrt{13}}{6} > 0 \\ x'' = \frac{-1 - \sqrt{13}}{6} < 0 \end{cases}$$

از آن جایی که  $3 < \sqrt{13} < 4$ ، پس  $1 < \frac{-1 + \sqrt{13}}{6} < 0$ ، در نتیجه:

$$\Rightarrow x'' < x' < 1$$

(معارله‌ها و نامعاره‌ها، صفحه‌های ۷۰ تا ۷۷ کتاب درسی)

## ۲۰- گزینه «۲»

(کتاب آبی)

معادله درجه دوم در صورتی ریشه حقیقی ندارد که دلتای آن منفی باشد، بنابراین:

$$2x(x+2) = -k \Rightarrow 2x^2 + 4x + k = 0$$

$$\Delta = b^2 - 4ac = 4^2 - 4(2)(k) < 0$$

$$\Rightarrow 16 - 8k < 0 \Rightarrow 8k > 16 \Rightarrow k > 2$$

بنابراین کمترین مقدار صحیح  $k$  برابر با ۳ است.

(معارله‌ها و نامعاره‌ها، صفحه‌های ۷۰ تا ۷۷ کتاب درسی)

## زیست‌شناسی (۱)

## ۲۱- گزینه «۲»

«رضا فورسنری»

بیرونی‌ترین لایه مری و نای، نوعی بافت پیوندی است که در محلی با یکدیگر مشترک هستند.

بافت غضروفی در نایزک‌ها وجود ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: بافت پیوندی در مری و نای، در بخش‌های مختلف دارای ضخامت متفاوت است.

گزینه «۳»: بافت ماهیچه‌ای در زیر بافت پیوندی قرار دارد و با انقباض خود حرکات گوارشی را شکل می‌دهد.

گزینه «۴»: بافت پیوندی در سمت دهانه C شکل بافت غضروفی قرار دارد که موجب می‌شود لقمه‌هایی غذایی بزرگ بدون مانع از مری عبور کنند.

(ترکیبی) (صفحه‌های ۱۸، ۱۹، ۳۶ و ۳۷ کتاب درسی)

## ۲۲- گزینه «۳»

«رضا فورسنری»

هموگلوبین و آنزیم کربنیک‌انیدراز در حمل گازهای تنفسی دخالت دارند. هموگلوبین در حمل اکسیژن و کربن دی‌اکسید و کربنیک‌انیدراز در حمل کربن دی‌اکسید نقش دارند.

بیشترین نقش در حمل اکسیژن با هموگلوبین و کربن دی‌اکسید با کربنیک‌انیدراز است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: هموگلوبین محل اتصال گازهای اکسیژن، کربن دی‌اکسید و کربن مونوکسید است. کربن مونوکسید موجب گاز گرفتگی می‌شود.

گزینه «۲»: کربنیک‌انیدراز نوعی آنزیم است که موجب افزایش سرعت واکنش‌های شیمیایی می‌شود. این آنزیم کربن دی‌اکسید و آب را با هم ترکیب می‌کند که موجب کاهش غلظت آب درون گلبول قرمز می‌شود.

گزینه «۴»: افزایش عملکرد کربنیک‌انیدراز موجب ایجاد کربنیک اسید می‌شود که اسیدیته خون را افزایش می‌دهد. این روند موجب تغییر ساختار پروتئین‌ها و کاهش فعالیت آن‌ها می‌شود.

(ترکیبی) (صفحه‌های ۱۰، ۳۴ و ۳۹ کتاب درسی)

## ۲۳- گزینه «۲»

«مهمدموری روزبوانی»

بررسی همه موارد:

مورد اول مطابق شکل کتاب درسی و کنکور ۱۴۰۱، در سطح یاخته‌های نوع دوم و درشت‌خوارها زوائد ریزی مشاهده می‌شود اما فقط یاخته‌های درشت‌خوار توانایی بیگانه‌خواری را دارند. (نادرست)

مورد دوم یاخته‌های نوع اول، احاطه کننده منافذ بین حبابک‌ها هستند و مطابق شکل ۱۱ صفحه ۳۸ واضح است که ضخامت آن‌ها در تمام بخش‌ها یکسان نیست و در محل قرارگیری هسته بیشتر است. (نادرست)

مورد سوم تنها یاخته‌های نوع اول با مویرگ‌ها غشای پایه مشترک دارند. (درست)

مورد چهارم یاخته‌های نوع اول و دوم و درشت‌خوارها با لایه پوشاننده آب در تماس هستند و همانند سایر یاخته‌های جانوری هسته‌دار، شبکه‌ای از لوله‌ها و کیسه‌های گسترده (شبکه آندوپلاسمی زبر و صاف) دارد. (درست)

(ترکیبی) (صفحه‌های ۱۱، ۳۷ و ۳۸ کتاب درسی)

## ۲۴- گزینه «۲»

موارد (ب) و (ج) نادرست هستند.

در بازدم پدیده‌های زیر رخ می‌دهد:

- ۱- خروج حباب هوا از مایع ظرف الف
- ۲- کاهش ارتفاع محلول درون لوله ظرف الف
- ۳- افزایش ارتفاع محلول درون ظرف الف
- ۴- کاهش ارتفاع محلول درون ظرف ب
- ۵- افزایش ارتفاع محلول درون لوله ظرف ب

در دم پدیده‌های زیر رخ می‌دهد:

- ۱- خروج حباب هوا از مایع ظرف ب
- ۲- کاهش ارتفاع محلول درون لوله ظرف ب
- ۳- افزایش ارتفاع محلول درون ظرف ب
- ۴- کاهش ارتفاع محلول درون ظرف الف
- ۵- افزایش ارتفاع محلول درون لوله ظرف الف

(تبارلات گازی) (صفحه ۳۵ کتاب درسی)

## ۲۵- گزینه «۳»

«مهمدموری روزبوانی»

در ستاره دریایی، کانال‌هایی در زیر پوست جانور دیده می‌شود که جزئی از دستگاه گردش مواد جانور می‌باشد و در انتقال گازهای تنفسی نقش دارد. دقت کنید که در جانوران دارای ساده‌ترین نوع تنفس آبششی، انتقال گازهای تنفسی بدون دخالت دستگاه گردش مواد انجام می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: مطابق شکل کتاب درسی، واضح است کانالی در زیر پوست دیده می‌شوند.

گزینه «۲»: مطابق شکل کتاب درسی، مشخص است که یاخته‌های پوششی سطح پوست، از نوع مکعبی تک لایه است.

گزینه «۴»: همه جانداران توانایی پاسخ به محرک‌های محیطی را دارند. (ترکیبی) (صفحه‌های ۷، ۱۵ و ۳۶ کتاب درسی)

## ۲۶- گزینه «۴»

«مهمدموری روزبوانی»

پاسخ درست سوالات به صورت زیر می‌باشد:

الف) انتهای بازدم عمیق فشار مایع جنب در بیش‌ترین حالت خود می‌باشد. (ب) فقط مهره‌داران شش‌دار

ج) همه جانداران برای استفاده از اکسیژن باید از حالت محلول آن در نوعی مایع استفاده کنند. در مورد حشرات دقت کنید که انتهای نایدیس آن‌ها دارای مایعی است که انتشار گاز را تسهیل می‌کند.

د) در همه زمان‌ها، ماهیچه گردنی انرژی مصرف می‌کند؛ بنابراین هر سه پاسخ ذخیره دمی، ذخیره بازدمی یا حجم جاری درست می‌باشد.

(تبارلات گازی) (صفحه‌های ۳۰، ۳۳ و ۳۵ و ۳۶ کتاب درسی)

## ۲۷- گزینه «۲»

«مهمدموری روزبوانی»

الف) مطابق شکل ۲۱ صفحه ۴۶ زیست‌شناسی ۱، در هر سمت سر ماهی، چهار عدد کمان آبششی مشاهده می‌شود که مجموعاً هشت کمان آبششی دارد. (درست)

ب) مطابق شکل کتاب درسی، طول رشته‌های آبششی متصل به هر کمان آبششی با هم متفاوت هستند. (درست)

ج) هر کمان آبششی دقیقاً دو رگ در ساختار خود دارد. (نادرست)

د) مطابق شکل ۲۱ صفحه ۴۶ زیست‌شناسی ۱، واضح است که در هر سمت یک رشته آبششی، تیغه‌های آبششی مشاهده می‌شود که در هر تیغه یک شبکه مویرگی مشاهده می‌شود. (نادرست)

(تبارلات گازی) (صفحه ۴۶ کتاب درسی)

## ۲۸- گزینه «۳»

«مهم‌رضا گلزاری»

با توجه به متن کتاب درسی در صفحه ۴۴، فرایند دم با ارسال پیام انقباض از بصل‌النخاع به ماهیچه‌های دیافراگم و بین دنده‌ای خارجی شروع می‌شود. در ادامه اگر دم عمیق بخواهد انجام شود، ارسال پیام به ماهیچه‌های گردنی نیز اتفاق می‌افتد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: استراحت ماهیچه نیازی به پیام عصبی ندارد.

گزینه «۲»: با توجه به شکل ۱۶ کتاب درسی، مرکز عصبی در بصل‌النخاع نسبت به مرکز عصبی پل مغزی، بزرگتر است. البته توجه کنید که اندازه خود بصل‌النخاع از پل مغزی کوچک‌تر است.

گزینه «۴»: دقت کنید که افزایش کربن دی‌اکسید و کاهش اکسیژن از عوامل مؤثر بر تنفس هستند.

(تبادلات گازی) (صفحه‌های ۳۱ و ۳۴ کتاب درسی)

## ۲۹- گزینه «۲»

«اهم‌ر بافنده»

موارد اول و دوم عبارت را به طور مناسب کامل می‌کنند. مورد اول (درست، در بازدم آرام و طبیعی هیچ ماهیچه تنفسی منقبض نمی‌شود. بلکه با به استراحت درآمدن ماهیچه‌های میان‌بند و بین دنده‌ای خارجی انجام می‌شود. اگر بخواهیم بازدم عمیق انجام دهیم انقباض ماهیچه‌های بین دنده‌ای داخلی و نیز ماهیچه‌های شکمی انجام می‌شوند. مورد دوم) درست، در دم آرام و طبیعی خاصیت کشسانی شش‌ها در افزایش حجم شش‌ها نقش مهمی ایفا نمی‌کند. خاصیت کشسانی شش‌ها در بازدم نقش مهمی دارد.

مورد سوم) نادرست، در بازدم آرام و طبیعی نسبت به حالت دم آرام و طبیعی، حجم فضای جنب کاهش و فشار بین دو پرده جنب افزایش می‌یابد.

مورد چهارم) نادرست، در دم آرام و طبیعی با انقباض ماهیچه میان‌بند و ماهیچه‌های بین دنده‌ای خارجی حجم قفسه سینه افزایش می‌یابد ولی قبل از دم آرام و طبیعی ماهیچه‌های ناحیه گردن اصلاً منقبض نیستند که با شروع عمل دم بخواهند به استراحت بروند.

(تبادلات گازی) (صفحه‌های ۳۰ و ۳۱ کتاب درسی)

## ۳۰- گزینه «۲»

«مهم‌موری روزبوانی»

برخی کیسه‌های هوادار جلویی و کیسه‌های هوادار عقبی، اندازه بزرگتری نسبت به شش‌ها دارند. اما دقت کنید که تنها برخی از کیسه‌های هوادار، به طور مستقیم از نای هوا را دریافت می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: کیسه‌های هوادار جلویی در مجاورت مجرای نای قرار دارند و همگی در کارایی تنفس مؤثرند.

گزینه «۳»: یکی از کیسه‌های هوادار جلویی به شکل منفرد قرار دارد و پشت نای قرار دارد.

گزینه «۴»: دو تا از کیسه‌های هوادار جلویی به شکل باریک و دراز در مجاورت نای قرار دارند. این کیسه‌ها، در جلوی محل انشعاب نای قرار دارند.

(تبادلات گازی) (صفحه ۳۶ کتاب درسی)

## ۳۱- گزینه «۴»

«علیرضا عابری»

در تنفس پوستی شبکه مویرگی زیرپوستی با مویرگ‌های فراوان وجود دارد در تک یاخته‌ای‌ها و جانورانی مانند هیدر همه یاخته‌های بدن می‌توانند با محیط تبدلات گازی داشته باشند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: برای ستاره دریایی صادق نیست.

گزینه «۲»: ساز و کار تهویه‌ای فقط برای مهره‌داران شش‌دار صادق است. گزینه «۳»: حشرات (مانند ملخ) لوله گوارش و امکان جریان یک طرفه غذا را دارند. (ترکیبی) (صفحه‌های ۳۱، ۳۵ و ۳۶ کتاب درسی)

## ۳۲- گزینه «۲»

«امین فوشونسان»

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: هوای باقی‌مانده تبادل گازها بین دو تنفس را ممکن می‌سازد و جزء ظرفیت حیاتی محسوب نمی‌شود.

گزینه «۲»: ذخیره دمی بزرگ‌ترین حجم تنفسی است که با کمک ماهیچه‌های گردن وارد ریه‌ها می‌شود.

گزینه «۳»: دقت کنید هوای مرده می‌تواند جزئی از هوای جاری یا ذخیره دمی باشد. حجم جاری کوچک‌ترین و حجم ذخیره دمی بزرگ‌ترین حجم تنفسی به‌شمار می‌آید.

گزینه «۴»: حجم جاری مقدار هوایی است که می‌تواند طی دم عادی وارد یا طی بازدم عادی خارج شود.

حجم جاری حدود ۵۰۰ mL است و هوای باقی‌مانده حجم بیشتری از آن دارد. (تبادلات گازی) (صفحه‌های ۳۱ تا ۳۳ کتاب درسی)

## ۳۳- گزینه «۳»

«مهم‌رضا گلزاری»

با توجه به شکل ۷ و متن کتاب درسی در صفحه ۵۲، ایرادهای زیر در پاراگراف داده شده، دیده می‌شود:

۱- گره اول زیر منفذ بزرگ سیاهرگ زیرین قرار دارد نه زیرین.

۲- دسته تار دهلیزی، پیام الکتریکی را از سمت نازک‌تر خود از گره اول دریافت کرده و به دهلیز چپ می‌برد.

۳- دسته تار بطنی، در همان قسمت بالایی دیواره بین بطنی دو شاخه می‌شود نه پس از رسیدن به نوک قلب.

(گردش مواد در بدن) (صفحه ۵۲ کتاب درسی)

## ۳۴- گزینه «۳»

«کاوه ندریمی»

در هنگام انقباض دهلیزها دریچه‌های دو لختی و سه لختی بازند و دریچه‌های سینی بسته‌اند. دقت کنید که در زمان انقباض دهلیزها هیچ دریچه‌ای بسته یا باز نمی‌شود، چون دریچه‌های دو لختی و سه لختی در مرحله استراحت عمومی به علت وزن خون و سنگینی خون بر روی آن‌ها باز می‌شوند و دریچه‌های سینی هم که در پایان انقباض بطن‌ها بسته می‌شوند و همچنین در زمان انقباض بطن‌ها دریچه‌های دو لختی و سه لختی بسته می‌شوند و دریچه‌های سینی هم باز می‌شوند. با توجه به این توضیحات، در زمان انقباض دهلیزها دریچه‌هایی که بسته هستند همان دریچه‌های سینی هستند و همچنین دریچه‌هایی که در زمان انقباض بطن‌ها باز می‌شوند، باز هم به دریچه‌های سینی اشاره می‌کند که نقش این دریچه‌ها جلوگیری از برگشت خون از سرخرگ‌ها به بطن‌ها است.

«امیررضا پشانی پور»

**۳۷- گزینه «۴»**

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: این سرخرگ‌ها مستقیماً با هیچکدام از حفرات قلب در ارتباط نیستند بلکه خون خود را از سرخرگ آئورت می‌گیرند. بطن چپ حفره‌ای از قلب است که ضخیم‌ترین دیواره را دارد.

گزینه «۲»: سرخرگ‌های کرونری از یک طرف به آئورت و از طرف دیگر به شبکه‌های مویرگی و سرخرگ‌های کوچک‌تر اتصال دارند. سرخرگ‌های کرونری مستقیماً با سیاهرگ کرونری در ارتباط نیستند. سیاهرگ کرونری می‌تواند خون تیره را به دهلیز راست وارد کند.

گزینه «۳»: این سرخرگ‌ها خون روشن دارند. خون روشن خونی است که دارای میزان زیادی اکسیژن و میزان کمی کربن دی‌اکسید است نه اینکه فاقد  $CO_2$  باشد.

گزینه «۴»: بسته شدن این سرخرگ‌ها (توسط لخته) یا سخت شدن دیواره آن‌ها (تصلب شرایین)، ممکن است منجر به سکته قلبی شود چون در این حالت به بخشی از ماهیچه قلب، اکسیژن نمی‌رسد و یاخته‌های آن می‌میرند.

(ترکیبی) (صفحه‌های ۳۴، ۳۸ و ۳۹ کتاب درسی)

**۳۸- گزینه «۴»**

«علیرضا عابری»

یاخته‌های ماهیچه قلبی بیشتر یک‌هسته‌ای و بعضی دوهسته‌ای اند. بعضی یاخته‌های ماهیچه قلب ویژگی‌هایی دارند که آنها را برای تحریک خود به خودی قلب اختصاصی کرده است، پراکندگی این یاخته‌ها به صورت شبکه‌ای از رشته‌ها و گره‌ها در بین سایر یاخته‌هاست که به مجموع آنها شبکه هادی قلب می‌گویند. یاخته‌های این شبکه با دیگر یاخته‌های ماهیچه قلبی ارتباط دارند. در این شبکه پیام‌های الکتریکی برای شروع انقباض ماهیچه قلبی ایجاد می‌شوند و به سرعت در همه قلب گسترش می‌یابند.

(گرددش مواد در بدن) (صفحه ۵۲ کتاب درسی)

**۳۹- گزینه «۳»**

«امیرسین قاسملو»

بطن چپ به سرخرگ آئورت متصل است در ورودی بطن چپ دریچه دو لختی و در خروجی آن دریچه سینی آئورتی قرار دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: بزرگترین حفره قلب انسان، بطن راست است.

گزینه «۲»: در طی انقباض بطن، با بسته شدن دریچه‌های دهلیزی بطنی، صدای اول قلب ایجاد می‌شود. این صدا قوی، گنگ و طولانی‌تر نسبت به صدای دوم می‌باشد.

گزینه «۴»: از بطن چپ خون روشن عبور می‌کند.

(گرددش مواد در بدن) (صفحه‌های ۳۴، ۳۸ و ۳۹ کتاب درسی)

**۴۰- گزینه «۱»**

«رضا فورسنری»

بخش A: بازدم عمیق - بخش B: دم عمیق - بخش C: دم معمولی در بازدم عمیق، ماهیچه بین دنده‌ای خارجی در حال استراحت و ماهیچه بین دنده‌ای داخلی در حال انقباض است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: همه یاخته‌های زنده، همواره انرژی مصرف می‌کنند. دقت کنید مصرف انرژی صرفاً برای زمان انقباض نیست.

گزینه «۳»: ماهیچه دیافراگم در دم عادی و دم عمیق نقش دارد.

گزینه «۴»: در دم عمیق، ماهیچه‌های گردنی که مجاور قفسه سینه نیستند نیز نقش دارند.

(ترکیبی) (صفحه‌های ۷، ۳۰، ۳۱، ۳۲ و ۳۳ کتاب درسی)

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در زمان انقباض دهلیزها دریچه‌های سینی شکل بسته‌اند و دریچه‌های دو لختی و سه لختی بازند و در زمان انقباض بطن‌ها دریچه‌های دو لختی و سه لختی بسته می‌شوند. دقت کنید که بسته شدن دریچه‌های دو لختی و سه لختی، صدای اول را ایجاد می‌کند که گنگ و طولانی‌تر است.

گزینه «۲»: با توجه به توضیحات قبلی در زمان انقباض دهلیزها هیچ دریچه قلبی باز نمی‌شود.

گزینه «۴»: در زمان انقباض دهلیزها دریچه‌هایی که بازند دو لختی و سه لختی هستند و در زمان انقباض بطن‌ها دریچه‌هایی که بسته می‌شوند باز هم به دو لختی و سه لختی اشاره دارد ولی بسته شدن این دریچه‌ها صدای اول را ایجاد می‌کنند.

(گرددش مواد در بدن) (صفحه‌های ۳۹، ۵۰ و ۵۲ کتاب درسی)

**۳۵- گزینه «۳»**

«سپار عبیری»

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: درون شامه فاقد بافت پیوندی متراکم است. بافت پیوندی متراکم زیر درون شامه قرار گرفته است.

گزینه «۲»: درون شامه به دلیل مجاورت با خون داخل قلب می‌تواند نیازهای غذایی خود را به وسیله آن برطرف کند.

گزینه «۳»: لایه ماهیچه‌ای همانند لایه برون‌شامه، دارای یاخته‌هایی از بافت پیوندی است. یاخته‌های بافت پیوندی می‌توانند ماده زمینه‌ای خود را بسازند.

گزینه «۴»: درون شامه فاقد بافت پیوندی است.

(گرددش مواد در بدن) (صفحه‌های ۳۹ و ۵۱ کتاب درسی)

**۳۶- گزینه «۴»**

«پواد ابازرلو»

گردش خون عمومی بدن توسط سرخرگ آئورت آغاز می‌شود. سرخرگ آئورت پس از خروج از قلب ۳ انشعاب به سمت نواحی بالاتر قلب ارسال می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: سرخرگ کرونری که از آئورت جدا شده و به سمت چپ قلب منتقل می‌شود، در خون‌رسانی به ماهیچه نواحی سمت چپ قلب مؤثر است. این سرخرگ از حد فاصل دریچه سینی ششی و دریچه دو لختی عبور می‌کند.

گزینه «۲»: توجه داشته باشید که هیچ یک از سرخرگ‌های بدن خون را به قلب وارد نمی‌کنند.

گزینه «۳»: سرخرگ‌های قلب متصل به بطن‌ها هستند. بطن‌ها با شنیده شدن صدای اول قلب منقبض می‌شوند و خون خود را وارد سرخرگ‌های متصل به خود می‌کنند و هیچ سرخرگی بعد از صدای دوم (واضح و کوتاه‌تر) پر نمی‌شود.

(گرددش مواد در بدن) (صفحه‌های ۳۸ تا ۵۰ کتاب درسی)

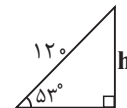
## فیزیک (۱)

## ۴۱- گزینه «۱»

«مختبی ظرف کار»

ابتدا ارتفاع قائمی که مایع درون لوله بالا رفته است را محاسبه می‌کنیم:

$$\sin 52^\circ = \frac{h}{120} \Rightarrow \frac{h}{120} = \frac{1}{120} \Rightarrow h = 96 \text{ cm}$$



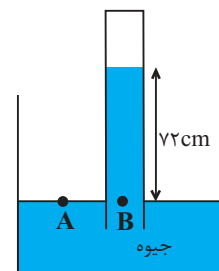
حال باید ببینیم این ارتفاع از مایع معادل با چند سانتی‌متر جیوه فشار ایجاد می‌کند.

$$\rho_{\text{مایع}} h_{\text{مایع}} = \rho_{\text{جیوه}} h_{\text{جیوه}} \Rightarrow 10/2 \times 96 = 13/6 \times h_{\text{جیوه}}$$

$$\Rightarrow h_{\text{جیوه}} = 72 \text{ cm}$$

ارتفاع ستون جیوه معادل:

عدد به دست آمده همان فشار محیط بر حسب سانتی‌متر جیوه است، زیرا:



$$P_A = P_B$$

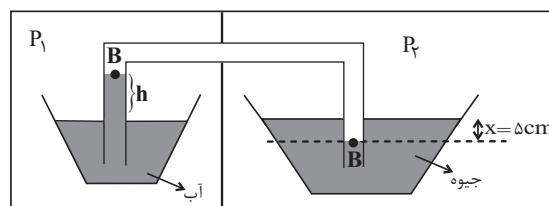
$$\Rightarrow P_0 = P_{\text{جیوه}} = 72 \text{ cmHg}$$

(ویژگی‌های فیزیکی مواد) (صفحه‌های ۳۷ و ۳۸ کتاب درسی)

## ۴۲- گزینه «۴»

«علی ملک لوزاره»

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



$$\begin{cases} P_1 = P_B + \rho_{\text{آب}} gh \\ P_2 = P_B - \rho_{\text{Hg}} gx \end{cases} \Rightarrow P_1 - P_2 = \rho_{\text{آب}} gh + \rho_{\text{Hg}} gx$$

$$13/6 \times 10^3 \times 10 \times 10 \times 10^{-2}$$

$$= 10^3 \times 10 \times h + 13/6 \times 10^3 \times 10 \times 5 \times 10^{-2}$$

$$\Rightarrow 13/6 \times 10^3 = 10^4 h + 6/8 \times 10^3$$

$$\Rightarrow 10^4 h = 6/8 \times 10^3 \Rightarrow h = 0/68 \text{ m} = 68 \text{ cm}$$

(ویژگی‌های فیزیکی مواد) (صفحه‌های ۳۷ و ۳۸ کتاب درسی)

## ۴۳- گزینه «۱»

«سعید اردر»

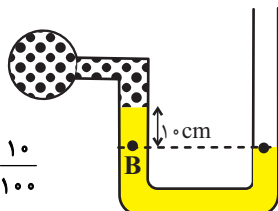
با توجه به برابری فشار در نقاط هم‌تراز یک مایع ساکن داریم:

$$P_A = P_B$$

$$P_0 = P_{\text{گاز}} + \rho gh$$

$$100000 = P_{\text{گاز}} + 4000 \times 10 \times \frac{10}{100}$$

$$P_{\text{گاز}} = 96000 \text{ Pa}$$



فشار پیمانه‌ای گاز برابر است با:

$$P_g = P_{\text{گاز}} - P_0$$

$$P_g = 96 \times 10^3 - 100 \times 10^3 = -4000 \text{ Pa}$$

حال نسبت فشار مطلق گاز به فشار پیمانه‌ای آن برابر است با:

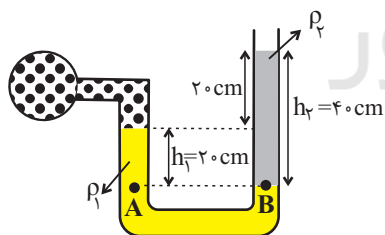
$$\frac{P_{\text{گاز}}}{P_g} = \frac{96000}{-4000} = -24$$

(ویژگی‌های فیزیکی مواد) (صفحه‌های ۳۸ تا ۴۰ کتاب درسی)

## ۴۴- گزینه «۴»

«مصطفی کیانی»

با توجه به شکل زیر، چون نقطه‌های A و B در یک مایع هم‌ترازند،

فشار آن‌ها با هم برابر است. بنابراین چون  $P_A = P_{\text{گاز}} + \rho_1 gh_1$  و $P_B = P_0 + \rho_2 gh_2$  است، می‌توان به صورت زیر  $P_{\text{گاز}}$  را پیدا کرد:

$$P_A = P_B \Rightarrow P_{\text{گاز}} + \rho_1 gh_1 = P_0 + \rho_2 gh_2$$

$$\frac{P_0 = 100 \text{ kPa} = 100000 \text{ Pa}, \rho_1 = 13600 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}}{\rho_2 = 800 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}, h_1 = 0/7 \text{ m}, h_2 = 0/4 \text{ m}}$$

$$P_{\text{گاز}} + 13600 \times 10 \times 0/7 = 100000 + 800 \times 10 \times 0/4$$

$$\Rightarrow P_{\text{گاز}} + 27200 = 103200$$

$$\Rightarrow P_{\text{گاز}} = 76000 \text{ Pa} \xrightarrow{+1000} P_{\text{گاز}} = 76 \text{ kPa}$$

(ویژگی‌های فیزیکی مواد) (صفحه‌های ۳۸ تا ۴۰ کتاب درسی)

$$F_b + F_{\text{نیروسنج}} = F_{\text{توخالی}} \Rightarrow F_b + mg_{\text{توخالی}} = m_{\text{مکعب توخالی}} g$$

$$\Rightarrow (m_{\text{توپر}} - m_{\text{توخالی}})g = 1/2 \Rightarrow m_{\text{توخالی}} = 1/2 m_{\text{توپر}}$$

$$\xrightarrow{(I), (II)} V_{\text{حفره}} = \frac{1/2}{\rho_{\text{آب}}} = 2 \times 10^{-4} \text{ m}^3 = 200 \text{ cm}^3$$

حال با داشتن حجم حفره و چگالی ماده  $(\frac{g}{\text{cm}^3})$  جرم ماده را به

دست می آوریم:

$$m_{\text{ماده}} = \rho_{\text{ماده}} V_{\text{حفره}} = 2 \times 200 = 400 \text{ g}$$

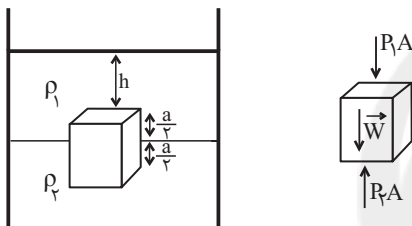
(ویژگی های فیزیکی مواد) (صفحه های ۳۰ تا ۳۲ کتاب درسی)

«سید علی میرنوری»

#### ۴۸- گزینه ۲»

در ابتدا چون جسم در دو مایع در حال تعادل است  $F_{b1} = mg$  می باشد. (در این حالت چگالی کره، معادل میانگین چگالی هاست) به اثبات زیر دقت کنید:

با توجه به تعادل مکعب داریم:



$$P_2 A = P_1 A + W \Rightarrow (P_2 - P_1) A = W$$

$$\Rightarrow ((\rho_1 g (h + \frac{a}{2}) + \rho_2 g \frac{a}{2}) - \rho_1 g h) a^2 = mg$$

$$\Rightarrow (\rho_1 g \frac{a}{2} + \rho_2 g \frac{a}{2}) a^2 = \rho_{\text{مکعب}} V g \xrightarrow{V=a^3}$$

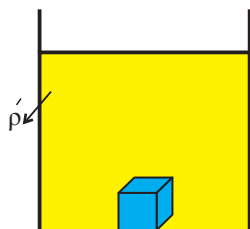
$$g a^2 (\frac{\rho_1 + \rho_2}{2}) = \rho_{\text{مکعب}} a^2 g \Rightarrow \rho_{\text{مکعب}} = \frac{\rho_1 + \rho_2}{2}$$

در حالت دوم که مایعات را مخلوط می کنیم، چگالی مخلوط کمتر از

چگالی میانگین می شود یعنی  $(\rho' < \frac{\rho_1 + \rho_2}{2})$  (چون حجم مایع

$\rho_1$  بیشتر از حجم مایع  $\rho_2$  است) لذا جسم در کف ظرف قرار می گیرد که در این صورت نیروی شناوری کمتر از وزن جسم می شود.

یعنی  $F_{b2} < F_{b1}$  است.



(ویژگی های فیزیکی مواد) (صفحه های ۳۰ تا ۳۲ کتاب درسی)

«زهرا آقاممیری»

#### ۴۹- گزینه ۳»

با توجه به اصل برنولی با افزایش تندی هوا، فشار هوا کاهش می یابد.

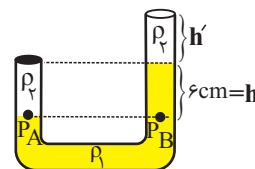
(ویژگی های فیزیکی مواد) (صفحه ۳۶ کتاب درسی)

#### ۴۵- گزینه ۱»

«بیبا فورشیر»

فرض کنیم حداکثر مقداری که می توانیم از مایع  $\rho_2$  بریزیم  $h'$  باشد. فشار پیمانه ای زیر درپوش برابر است با:

$$P'_g = P_A - \rho_2 g h$$



حال فشار پیمانه ای در نقطه B برابر است با:

$$P_A = P_B = \rho_2 g h' + \rho_1 g h$$

$$P_A = 1200 \times 10 \times h' + 1800 \times 10 \times \frac{6}{100} = 12000 h' + 1080$$

$$P'_g = P_A - \rho_2 g h = (12000 h' + 1080) - (1200 \times 10 \times \frac{6}{100})$$

$$= 12000 h' + 360$$

فشار زیر درپوش که از طرف مایع وارد می شود باید با فشاری که درپوش در اثر وزنش ایجاد کرده برابر باشند:

$$P_{\text{درپوش}} = \frac{mg}{A} = \frac{0.48 \times 10}{80 \times 10^{-4}} = 600 \text{ Pa}$$

$$P'_g = P_{\text{درپوش}} \Rightarrow 12000 h' + 360 = 600$$

$$\Rightarrow 12000 h' = 240 \Rightarrow h' = 0.02 \text{ m} = 2 \text{ cm}$$

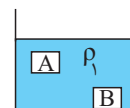
(ویژگی های فیزیکی مواد) (صفحه های ۳۷ و ۳۸ کتاب درسی)

«زهرا آقاممیری»

#### ۴۶- گزینه ۳»

$\rho_1 = \rho_A$

$\rho_1 < \rho_B$



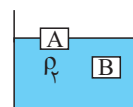
در مایع (۱) داریم:

چون در غوطه وری چگالی جسم توپُر و مایع یکسان است.

در مایع (۲) چون A شناور و B غوطه ور است، پس:

$\rho_2 > \rho_A$

$\rho_2 = \rho_B$



چون چگالی مایع (۳)  $(\rho_1 < \rho_2 < \rho_2)$  بین چگالی دو مایع است،

داریم:

پس جسم A شناور می شود و جسم B به ته ظرف می رود.

(ویژگی های فیزیکی مواد) (صفحه های ۳۰ تا ۳۲ کتاب درسی)

«مهری آزنسب»

#### ۴۷- گزینه ۳»

حجم حفره برابر با اختلاف حجم ظاهری و حجم ماده به کار رفته در ساخت مکعب است. بنابراین:

$$V_{\text{حفره}} = V_{\text{ظاهری}} - V_{\text{واقعی}} = \frac{m_{\text{توپر}}}{\rho} - \frac{m_{\text{توخالی}}}{\rho}$$

$$\Rightarrow V_{\text{حفره}} = \frac{m_{\text{توپر}} - m_{\text{توخالی}}}{\rho} \quad (I)$$

چون حجم ظاهری دو مکعب یکسان است، اندازه نیروی شناوری وارد بر آن ها در آب یکسان است و طبق قانون دوم نیوتون برای هر مکعب داریم:

$$F_b + F_{\text{نیروسنج}} = F_{\text{توپر}} \Rightarrow F_b + mg_{\text{توپر}} = 22 + F_b$$



«شورای آموزگار»

## ۵۴- گزینه «۳»

با توجه به رابطه انرژی جنبشی داریم:

$$K = \frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow \frac{K_2}{K_1} = \left(\frac{v_2}{v_1}\right)^2 \xrightarrow{v_2 = v_1 + \frac{10}{100}v_1 = 1.1v_1} \frac{K_2}{K_1} = \left(\frac{1.1v_1}{v_1}\right)^2 = 1.21$$

$$\frac{K_2}{5000} = 1.21 \Rightarrow K_2 = 5000 \times 1.21 = 6050 \text{ J}$$

تغییرات انرژی جنبشی برابر است با:

$$\Delta K = K_2 - K_1 \Rightarrow \Delta K = 6050 - 5000 = 1050 \text{ J}$$

(کار، انرژی و توان) (صفحه‌های ۵۴ و ۵۵ کتاب درسی)

«کلیاتوش کیان منش»

## ۵۵- گزینه «۳»

با توجه به رابطه انرژی جنبشی داریم:

$$K = \frac{1}{2}mv^2 \xrightarrow{\text{ثابت m}}$$

$$\frac{K_2}{K_1} = \left(\frac{v_2}{v_1}\right)^2 \xrightarrow{K_2 = K_1 + \frac{1}{9}K_1 = \frac{10}{9}K_1} \frac{K_2}{K_1} = \left(\frac{v_2}{v_1}\right)^2 = \frac{10}{9}$$

$$\frac{10}{9} = \left(\frac{v_2}{v_1}\right)^2 \Rightarrow \frac{v_2}{v_1} = \sqrt{\frac{10}{9}} = \frac{\sqrt{10}}{3}$$

$$\text{درصد تغییرات تندی: } \frac{v_2 - v_1}{v_1} \times 100 = \left(\frac{\sqrt{10}}{3} - 1\right) \times 100$$

$$\frac{v_2}{v_1} = \frac{\sqrt{10}}{3} \Rightarrow \left(\frac{\sqrt{10}}{3} - 1\right) \times 100 = 33\%$$

(کار، انرژی و توان) (صفحه‌های ۵۴ و ۵۵ کتاب درسی)

«مهمدرضا شریفی»

## ۵۶- گزینه «۳»

با توجه به رابطه کار نیروی ثابت داریم:

$$\frac{W_2}{W_1} = \frac{F_2 d_2 \cos \theta_2}{F_1 d_1 \cos \theta_1} \xrightarrow{F_2 = F_1, d_2 = d_1} \frac{W_2}{W_1} = \frac{\cos \theta_2}{\cos \theta_1}$$

$$\sqrt{3} = \frac{\cos \theta_2}{\cos 60^\circ} \Rightarrow \cos \theta_2 = \frac{\sqrt{3}}{2} \Rightarrow \theta_2 = 30^\circ$$

پس باید زاویه بین نیرو و جابه‌جایی  $30^\circ$  کاهش یابد.

(کار، انرژی و توان) (صفحه‌های ۵۵ تا ۵۹ کتاب درسی)

«فسرو ارغوانی فرد»

## ۵۰- گزینه «۳»

با توجه به جریان لایه‌ای و پایای آب، آهنگ شارش آب در تمام نقاط لوله یکسان می‌باشد.

ابتدا مقادیر داده شده را به SI تبدیل می‌کنیم.

$$v / 2 \times \frac{10^{-3}}{60} = 1 / 2 \times 10^{-4} \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$$

$$A_2 = \pi \frac{D_2^2}{4} = 2 \times \frac{(\Delta \times 10^{-2})^2}{4} = \frac{75}{4} \times 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$\text{آهنگ شارش} = Av \Rightarrow 1 / 2 \times 10^{-4} = \frac{75}{4} \times 10^{-4} v$$

$$\Rightarrow v = 6 / 4 \times 10^{-2} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(ویژگی‌های فیزیکی مواد) (صفحه‌های ۳۴ و ۳۵ کتاب درسی)

«یاشار یلیل زاده»

## ۵۱- گزینه «۳»

با توجه به معادله پیوستگی داریم:

$$A_1 v_1 = A_2 v_2$$

$$\Rightarrow \frac{v_2}{v_1} = \frac{A_1}{A_2} \Rightarrow \frac{25}{5} = \frac{2/4}{A_2} \Rightarrow A_2 = \frac{5 \times 2 / 4}{25} = 0.1 \text{ cm}^2$$

(ویژگی‌های فیزیکی مواد) (صفحه‌های ۳۴ و ۳۵ کتاب درسی)

«هاشم زمانیان»

## ۵۲- گزینه «۳»

با توجه به رابطه انرژی جنبشی داریم:

$$K = \frac{1}{2}mv^2 \xrightarrow{m = 1/6 \text{ ton} = 1/6 \times 10^3 \text{ kg}} \xrightarrow{v = 10 \cdot \frac{\text{km}}{\text{s}} = 10 \times 10^3 \frac{\text{m}}{\text{s}}}$$

$$K = \frac{1}{2} \times 1/6 \times 10^3 \times (10^4)^2 = 8 \times 10^1 \text{ J}$$

$$= 80 \times 10^9 \text{ J} = 80 \text{ GJ}$$

(کار، انرژی و توان) (صفحه‌های ۵۴ و ۵۵ کتاب درسی)

«مهمدرگورزی»

## ۵۳- گزینه «۲»

با توجه به رابطه انرژی جنبشی داریم:

$$K_1 = \frac{1}{2} \times (2m) \times \left(\frac{v}{2}\right)^2 = \frac{1}{4}mv^2$$

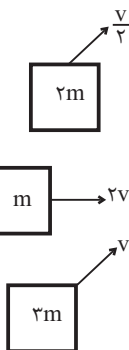
$$K_2 = \frac{1}{2} \times m \times (2v)^2 = 2mv^2$$

$$K_3 = \frac{1}{2} \times (3m) \times (v)^2 = \frac{3}{2}mv^2$$

$$K_2 > K_3 > K_1$$

که با مقایسه مقادیر به دست آمده داریم:

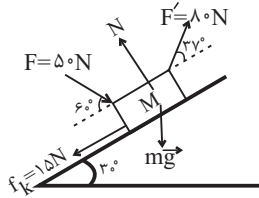
(کار، انرژی و توان) (صفحه‌های ۵۴ و ۵۵ کتاب درسی)



«هاشم زمانیان»

«۵۹- گزینه ۴»

با توجه به شکل زیر و رابطه کار نیروی ثابت داریم:



$$W_F = Fd \cos \theta$$

$$W_F = 50 \times 5 \times \cos 60^\circ = 250 \times \left(\frac{1}{2}\right) = 125 \text{ J}$$

$$W_{F'} = 80 \times 5 \times \cos 37^\circ = 400 \times \frac{4}{5} = 320 \text{ J}$$

$$W_{mg} = mgd \times \cos 12^\circ = 10 \times 10 \times 5 \times \left(-\frac{1}{2}\right) = -250 \text{ J}$$

$$W_{f_k} = f_k d \cos 18^\circ \Rightarrow W_{f_k} = 15 \times 5 \times (-1) = -75 \text{ J}$$

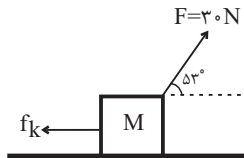
$$W_t = W_F + W_{F'} + W_{mg} + W_{f_k} \\ = 125 + 320 + (-250) + (-75) = 120 \text{ J}$$

(کار، انرژی و توان) (صفحه‌های ۵۵ تا ۶۰ کتاب درسی)

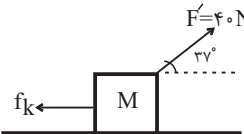
«زهره آقامحمدری»

«۶۰- گزینه ۱»

با توجه به شکل‌های زیر برای دو حالت داریم:



$$W = W_F + W_{f_k} \Rightarrow W = F \times d \times \cos 53^\circ + f_k \times d \times \cos 18^\circ \\ \Rightarrow W = 30 \times d \times \frac{4}{5} + f_k \times d \times (-1) \Rightarrow W = (18 - f_k) d$$



$$W' = W_{F'} + W_{f_k} \Rightarrow W' = F' \times d' \times \cos 37^\circ + f_k \times d' \times \cos 18^\circ \\ \Rightarrow W' = 40 \times d' \times \frac{4}{5} + f_k \times d' \times (-1) \Rightarrow W' = (32 - f_k) d'$$

حال با توجه به برابری کار در دو حالت داریم:

$$W' = W \Rightarrow (32 - f_k) d' = (18 - f_k) d \xrightarrow{d' = \frac{d}{2}}$$

$$(32 - f_k) \times \frac{d}{2} = (18 - f_k) d \Rightarrow 16 - \frac{1}{2} f_k = 18 - f_k$$

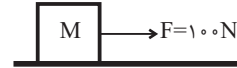
$$\Rightarrow f_k - \frac{1}{2} f_k = 18 - 16 \Rightarrow \frac{f_k}{2} = 2 \Rightarrow f_k = 4 \text{ N}$$

(کار، انرژی و توان) (صفحه‌های ۵۵ تا ۶۰ کتاب درسی)

«۵۷- گزینه ۴»

«مهم‌گورزی»

مطابق شکل زیر داریم:



چون سرعت حرکت ثابت است، لذا ابتدا جابه‌جایی متحرک را در ۴s می‌یابیم:

$$v = \frac{m}{s} \Rightarrow \Delta x = v \Delta t \xrightarrow{v = \frac{m}{s}} \Delta x = 5 \times 4 = 20 \text{ m}$$

حال با توجه به رابطه کار نیروی ثابت، داریم:

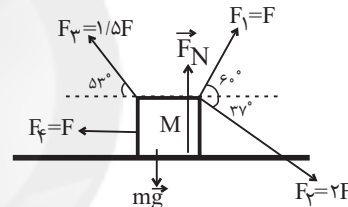
$$W = Fd \cos \theta \xrightarrow{F=100\text{N}, d=20\text{m}, \theta=0^\circ} W = 100 \times 20 \times \cos 0^\circ \\ \Rightarrow W = 2000 \text{ J} = 2 \text{ kJ}$$

(کار، انرژی و توان) (صفحه‌های ۵۵ تا ۵۹ کتاب درسی)

«۵۸- گزینه ۱»

«شعرا ام‌زنگار»

برای به‌دست آوردن کار کل، ابتدا کار تک‌تک نیروهای وارد بر جسم را به‌دست می‌آوریم:



$$W_{F_1} = F_1 d \cos \theta_1 \Rightarrow W_{F_1} = F \times d \times \cos 60^\circ$$

$$= Fd \times \frac{1}{2} = \frac{1}{2} Fd$$

$$W_{F_2} = F_2 d \cos \theta_2 \Rightarrow W_{F_2} = 2F \times d \times \cos 37^\circ$$

$$= 2F \times d \times \frac{4}{5} = \frac{8}{5} Fd$$

$$W_{F_3} = -F_3 d \cos \theta_3 \Rightarrow W_{F_3} = -1/2 F \times d \times \cos 53^\circ$$

$$= -1/2 F \times d \times \frac{3}{4} = -\frac{3}{8} Fd$$

$$W_{F_4} = F \times d \times \cos 180^\circ \Rightarrow W_{F_4} = F \times d \times (-1) = -Fd$$

$$W_{mg} = mg \times d \times \cos 90^\circ = 0$$

$$W_{F_N} = F_N \times d \times \cos 90^\circ = 0$$

$$W_t = W_{F_1} + W_{F_2} + W_{F_3} + W_{F_4} + W_{mg} + W_{F_N}$$

$$\Rightarrow W_t = \frac{1}{2} Fd + \frac{8}{5} Fd + \left(-\frac{3}{8} Fd\right) + (-Fd) + 0 + 0 = \frac{1}{2} Fd$$

از طرفی کار نیروی  $F_1$  برابر ۱۸J است یعنی:

$$W_{F_1} = \frac{1}{2} Fd \Rightarrow 18 = \frac{1}{2} Fd \Rightarrow Fd = 36 \text{ J}$$

حال کار کل برابر است با:

$$W_t = \frac{1}{2} \times 36 = 18 \text{ J}$$

(کار، انرژی و توان) (صفحه‌های ۵۵ تا ۶۰ کتاب درسی)

## شیمی (۱)

## ۶۱- گزینه «۴»

«علی رونف طوسی»

بررسی همه عبارت‌ها:

الف) نیتروژن فراوان‌ترین گاز هواکره است.

ب) مقدار گاز اکسیژن، در لایه‌های گوناگون هواکره با هم تفاوت دارد و فشار این گاز با افزایش ارتفاع به صورت غیرخطی کاهش می‌یابد.

پ) در سوختن ناقص، برخلاف سوختن کامل، مقدار اکسیژن کم است و گاز کربن مونوکسید به همراه دیگر فرآورده‌ها تولید خواهد شد.

ت) اکسیژن، گازی واکنش‌پذیر است و با اغلب عناصرها و مواد واکنش می‌دهد.

(رد پای گازها در زندگی) (صفحه‌های ۴۹، ۵۲، ۵۶ و ۵۷ کتاب درسی)

## ۶۲- گزینه «۱»

«امین نوروزی»

با توجه به باهم بیندیشیم کتاب و جدول ذکر شده و مشاهده نقطه جوش عناصرهای سازنده هوای مایع می‌توان ترتیب را مشخص نمود.

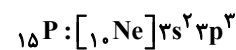
هرچه دمای جوش پایین‌تر باشد، (یعنی منفی‌تر باشد) زودتر از ستون تقطیر جدا می‌شود. در فرایند تقطیر جز به جزء هوای مایع، ابتدا گاز

نیتروژن (دمای جوش  $-196^{\circ}\text{C}$ ) از مخلوط جدا می‌شود، سپس گازآرگون (دمای جوش  $-186^{\circ}\text{C}$ ) و در نهایت گاز اکسیژن (دمای جوش $-183^{\circ}\text{C}$ ) جدا می‌شود.

(رد پای گازها در زندگی) (صفحه ۵۰ کتاب درسی)

## ۶۳- گزینه «۲»

«امیررضا پشانی‌پور»

زیرلایه‌ای با مشخصات  $n=3$  و  $l=1$ ، همان زیرلایه  $3p$  است و عدد اتمی عنصری که زیرلایه  $3p$  آن نیمه‌پر است برابر با ۱۵ است:همچنین عدد اتمی عنصری که در زیرلایه  $3d$  خود ۷ الکترون دارد برابر ۲۷ است.بدین صورت تفاوت عدد اتمی این دو عنصر برابر  $(27-15)=12$  است.

(کیهان، زاگره الفبای هستی) (صفحه‌های ۳۰ تا ۳۴ کتاب درسی)

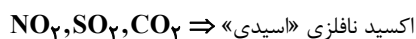
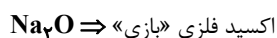
## ۶۴- گزینه «۲»

«بغداد تقی‌زاده»

محلول آب آهک جزء مواد بازی می‌باشد و در گستره  $\text{pH} > 7$  قرار

می‌گیرد همچنین محلول اغلب اکسیدهای فلزی نیز جزء مواد بازی

به‌شمار می‌رود و اغلب اکسیدهای نافلزی جزء مواد اسیدی هستند.



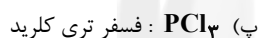
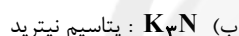
(رد پای گازها در زندگی) (صفحه‌های ۵۸ و ۵۹ کتاب درسی)

## ۶۵- گزینه «۳»

«مسعود طبرسا»

موارد (ب) و (پ) نادرست هستند.

نام صحیح ترکیب‌ها:



از بیان مونو در ابتدای نام ترکیبات مولکولی خودداری می‌کنیم.

(رد پای گازها در زندگی) (صفحه‌های ۵۳ تا ۵۵ کتاب درسی)

## ۶۶- گزینه «۴»

«عبدالرشید پلمه»

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: لایه ظرفیت  $20\text{Ca}$  به  $4s^2$  و لایه آخر  $29\text{Cu}$  به  $4s^1$ 

ختم می‌شود.

گزینه «۲»: عنصر  $Z$ ، وانادیم ( $23\text{V}$ ) است که جزء عناصر دسته  $d$ 

است.

گزینه «۳»: آخرین زیرلایه‌ای که الکترون می‌پذیرد نوع دسته عنصر را

مشخص می‌کند. ابتدا زیرلایه  $6s$  سپس  $4f$  و در نهایت  $5d$  پرمی‌شود. پس عنصر مورد نظر جزء عناصر دسته  $d$  می‌باشد.گزینه «۴»: آرایش الکترونی  $20\text{Ca}$ ، همه عناصر واسطه به‌جز مس وکروم و  $22\text{Ge}$  به زیرلایه دو الکترونی ختم می‌شود.

(کیهان، زاگره الفبای هستی) (صفحه‌های ۳۰ تا ۳۴ کتاب درسی)

## ۶۷- گزینه «۳»

«مهمر فلاح نژاد»

عبارت‌های دوم و پنجم نادرست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت دوم) نسبت شمار کاتیون به آنیون در کلسیم کلرید  $\frac{1}{2}$  و همین نسبت در کلسیم اکسید ۱ است.

عبارت پنجم) اتم‌های اکسیژن و کلر نافلز هستند و با گرفتن الکترون به آرایش گاز نجیب هم‌دوره خود می‌رسند اما اتم کلسیم فلز است و با گرفتن الکترون به آرایش گاز نجیب دوره پیش از خود می‌رسند.

«کیهان، زارگانه الفبای هستی» (صفحه‌های ۳۰ تا ۳۴، ۳۸ و ۳۹ کتاب درسی)

## ۶۸- گزینه «۴»

«سیرطاها مصطفوی»

$$\frac{\text{نسبت شمار کاتیون‌ها به آنیون‌ها در اکسید آهن}}{\text{نسبت شمار آنیون‌ها به کاتیون‌ها در ZnCl}_2} = \frac{1}{3}$$

$$\Rightarrow \text{نسبت شمار کاتیون‌ها به آنیون‌ها در اکسید آهن} = \frac{2}{3}$$

آهن (III) اکسید:  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ : اکسید آهن  $\Rightarrow$

آنیون  $= 5 = 2(\text{Cl}^-) + 3(\text{O}^{2-})$  = مجموع شمار آنیون‌ها در  $\text{ZnCl}_2, \text{Fe}_2\text{O}_3$   
فرمول شیمیایی ترکیب‌ها:

گزینه «۱»:  $1 + 3 = 4$  = شمار یون‌ها  $\text{CrBr}_3$ : کروم (III) برمید

گزینه «۲»:  $1 + 1 = 2$  = شمار یون‌ها  $\text{MgO}$ : منیزیم اکسید

گزینه «۳»:  $1 + 1 = 2$  = شمار یون‌ها  $\text{CuCl}$ : مس (I) کلرید

گزینه «۴»:  $3 + 2 = 5$  = شمار یون‌ها  $\text{Fe}_2\text{P}_2$ : آهن (II) فسفید

«رد پای گازها در زندگی» (صفحه‌های ۵۳ و ۵۴ کتاب درسی)

## ۶۹- گزینه «۱»

«مسعود طبرسا»

تنها عبارت «ب» نادرست است.

بررسی برخی از عبارت‌ها:

عبارت الف) گوگرد تری‌اکسید و کربن دی‌اکسید، اکسید نافلزی هستند که  $\text{pH} < 7$  دارند در حالی که  $\text{Na}_2\text{O}$  اکسید فلزی است و  $\text{pH} > 7$  دارد.

ب) مرجان‌ها با افزایش مقدار کربن دی‌اکسید محلول در آب از بین می‌روند؛ زیرا میزان  $\text{CO}_2$  با طول عمر مرجان‌ها رابطه عکس دارد.

«رد پای گازها در زندگی» (صفحه‌های ۵۸ تا ۶۰ کتاب درسی)

## ۷۰- گزینه «۱»

«هاری حاجی نژادیان»

همه عبارت‌های بیان شده درست هستند.

«کیهان، زارگانه الفبای هستی» (صفحه‌های ۴۰ و ۴۳ کتاب درسی)

## ۷۱- گزینه «۳»

«مسعود طبرسا»

ساختار  $\text{NOCl}$  و  $\text{HCN}$  اشتباه رسم شده است. شکل درست ساختارها:



«رد پای گازها در زندگی» (صفحه‌های ۵۵ و ۵۶ کتاب درسی)

## ۷۲- گزینه «۲»

«مهری مبهوتی»

فقط عبارت (ت) نادرست است.

بررسی عبارت‌ها:

الف) عنصر خانه ۳۲ جدول،  ${}_{32}\text{Ge}$  است. با توجه به آرایش الکترونی

آن  ${}_{32}\text{Ge}: [\text{Ar}] 3d^{10} 4s^2 4p^2$  این عنصر در دسته p قرار دارد.

ب) آخرین الکترون وارد زیرلایه  $4p$  شده است که مجموع n و l برای آن  $4 + 1 = 5$  است.

پ) نسبت تعداد الکترون‌های آخرین لایه اشغال شده آن  $(4p^2, 4s^2)$  به تعداد الکترون‌های با عدد کوانتومی فرعی  $l \geq 2$  (زیرلایه d) برابر

$$\frac{4}{10} = \frac{2}{5} \text{ است.}$$

ت) تعداد الکترون‌های لایه ظرفیت ژرمانیم برابر ۴ است، گاز نجیب نئون  $[\text{Ne}]$  در ساخت تابلوهای تبلیغاتی به کار می‌رود که دارای ۲ لایه اشغال شده است. در طیف نشری خطی هیدروژن، طول موج  $656\text{nm}$  مربوط به رنگ سرخ بوده که هم‌رنگ، با شعله فلز لیتیم

است  $(\text{Li})$  که در آخرین زیرلایه خود یک الکترون دارد.  $4 - 2 \neq 1$

«کیهان، زارگانه الفبای هستی» (صفحه‌های ۱۹ تا ۲۳، ۲۷ و ۳۰ کتاب درسی)

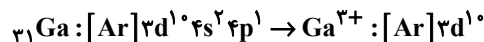
## ۷۳- گزینه «۱»

«سوراب صادقی زاره»

فقط مورد دوم نادرست است.

بررسی برخی عبارت‌ها:

مورد دوم: اولین عنصر دسته  $p$  تناوب چهارم،  $Ga$  است که برخلاف آلومینیم که با از دست دادن ۳ الکترون به آرایش الکترونی پایدار نئون می‌رسد، با از دست دادن ۳ الکترون، به آرایش هیچ گاز نجیبی نمی‌رسد:



مورد سوم: عنصر مورد نظر  $Cr$  است که لایه ظرفیت آن  $3d^5 4s^1$  است و دومین عنصر فراوان سیاره زمین اکسیژن است که لایه ظرفیت آن  $2s^2 2p^4$  می‌باشد که هر دو دارای ۶ الکترون ظرفیتی می‌باشند.

مورد چهارم: در ۳۶ عنصر نخست جدول تناوبی، ۸ عنصر در دسته  $s$  و ۱۸ عنصر در دسته  $p$  قرار دارند که نسبت آن‌ها برابر  $\frac{4}{9}$  است.

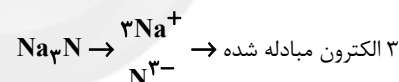
(کیهان، زاگله الفبای هستی) (صفحه‌های ۳ و ۳۰ تا ۳۶ کتاب درسی)

## ۷۴- گزینه «۴»

«عرفان مهوری»

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: ۸ الکترون اشتراکی  $\rightarrow$   $\begin{array}{c} H \\ | \\ H-C-H \\ | \\ H \end{array}$  متان



۳ الکترون مبادله شده  $\Rightarrow 8+3=11$  الکترون‌ها

گزینه «۲»: ۴ الکترون اشتراکی  $\rightarrow$   $H-\ddot{O}-H$  آب

۲ الکترون اشتراکی  $\rightarrow$   $:\ddot{Cl}-\ddot{Cl}:$  گاز کلر

۴ الکترون اشتراکی  $\rightarrow$   $\ddot{O} = \ddot{O}$  گاز اکسیژن

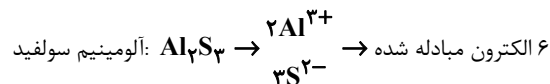
۱۰ الکترون  $\rightarrow 4+4+2=10$  مجموع الکترون‌ها  $\Rightarrow$

گزینه «۳»: ۱ الکترون مبادله شده  $\rightarrow$   $NaCl \rightarrow Na^+ Cl^-$  نمک طعام

۲ الکترون اشتراکی  $\rightarrow$   $H-\ddot{Cl}:$  هیدروژن کلرید

۳ الکترون  $\rightarrow 2+1=3$  مجموع الکترون‌ها  $\Rightarrow$

گزینه «۴»:



۶ الکترون اشتراکی  $\rightarrow$   $\begin{array}{c} H-\ddot{N}-H \\ | \\ H \end{array}$  آمونیاک

۱۲ الکترون  $\rightarrow 6+6=12$  مجموع الکترون‌ها  $\Rightarrow$

(کیهان، زاگله الفبای هستی) (صفحه‌های ۳۶ تا ۴۱ کتاب درسی)

## ۷۵- گزینه «۴»

«سروش عبادی»

بررسی همه عبارت‌ها:

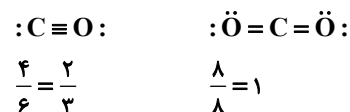
(آ) درست- در هواکره اکسیژن به طور عمده به شکل مولکول‌های دو اتمی وجود دارد. دقت کنید علاوه بر فرم دو اتمی، به شکل مولکول‌های سه اتمی ( $O_3$ )، کاتیونی ( $O^+, O_2^+$ ) و اتم ( $O$ ) در هواکره وجود دارد.

(ب) نادرست- در بین این ۴ گاز، گاز  $O_2$  دارای بیشترین نقطه جوش است ولی دقت کنید که در هوای مایع، گاز  $He$  را نداریم. چون نقطه جوش آن کمتر از  $-200^\circ C$  است و در هوای مایع، وجود ندارد.

(پ) درست- دقت کنید با افزایش ارتفاع در لایه تروپوسفر، فشار گاز  $O_2$  کم می‌شود ولی درصد حجمی آن در لایه تروپوسفر تقریباً ثابت است.

(ت) درست- عنصر  $Al$  در میان ۸ عنصر فراوان سیاره زمین، کمترین فراوانی را دارد. ترکیب عنصر اکسیژن و  $Al$ ، به صورت  $Al_2O_3$  است که نوعی ترکیب یونی دوتایی است؛ زیرا تنها از دو عنصر ساخته شده است.

(ث) درست- اکسیدهای  $CO$  و  $CO_2$  اکسیدهای کربن حاصل از سوخت‌های فسیلی هستند. نسبت شمار الکترون‌های ناپیوندی به پیوندی در آن‌ها:



این نسبت در  $CO_2$  بیشتر است اما میل ترکیبی  $CO$  با هموگلوبین بیشتر است.

(ترکیبی) (صفحه‌های ۱، ۳، ۳۸، ۳۹ و ۴۷ تا ۵۴ کتاب درسی)

## ۷۶- گزینه «۱»

«علیرضا قنبرآبادی»

نور حاصل از این واکنش می‌تواند بیانگر نوع فراورده‌های آن باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: در صورت کمبود اکسیژن تعداد فراورده‌های آن افزایش می‌یابد.

گزینه «۳»: رنگ شعله در صورت کمبود اکسیژن (سوختن ناقص) همانند رنگ شعله سوختن سدیم است.

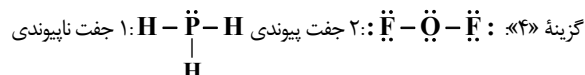
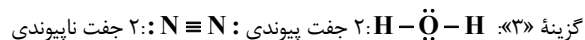
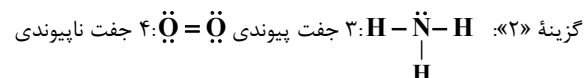
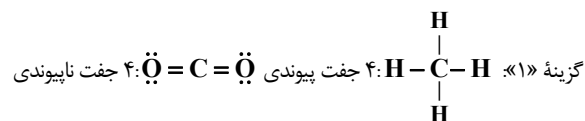
گزینه «۴»: زغال سنگ در حضور اکسیژن می‌سوزد و افزون بر تولید گازهای  $SO_2$ ،  $CO_2$  و بخار آب، مقدار زیادی انرژی آزاد می‌کند.

(ترکیبی) (صفحه‌های ۲۲ و ۵۶ تا ۵۸ کتاب درسی)

## ۷۷- گزینه ۴

«امروزها بیادای پور»

در هر گزینه، شمار الکترون‌های پیوندی مولکول سمت راست و الکترون‌های ناپیوندی مولکول سمت چپ را به دست می‌آوریم:



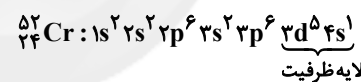
بنابراین تنها در گزینه «۴» الکترون‌های پیوندی مولکول سمت راست (۴ الکترون) از الکترون‌های ناپیوندی (۲ الکترون) مولکول سمت چپ بیشتر است.

(رد پای گازها در زندگی) (صفحه‌های ۵۵ و ۵۶ کتاب درسی)

## ۷۸- گزینه ۲

«رامین علیاری»

فقط مورد دوم صحیح است.



تعداد الکترون‌های موجود در لایه ظرفیت: ۶ الکترون

شماره گروه: ۶

شماره دوره: ۴

(کیهان، زاگراه الفبای هستی) (صفحه‌های ۳۰ تا ۳۴ کتاب درسی)

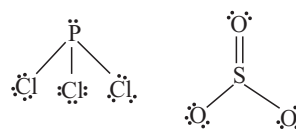
## ۷۹- گزینه ۲

«معدی مینوتی»

عبارت‌های (ب) و (پ) درست هستند.

بررسی عبارت نادرست:

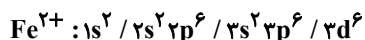
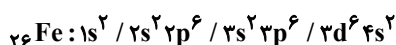
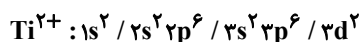
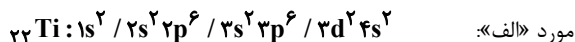
الف) مدل فضاپرکن  $\text{SO}_3$  با  $\text{PCl}_3$  به دلیل وجود جفت الکترون ناپیوندی روی اتم P متفاوت است. به ساختار لوویس این دو ترکیب توجه کنید:



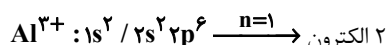
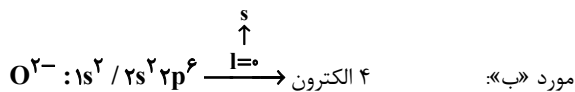
(رد پای گازها در زندگی) (صفحه‌های ۵۵ و ۵۶ کتاب درسی)

## ۸۰- گزینه ۴

«یواد کتابی»

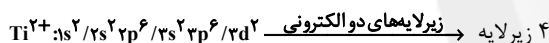
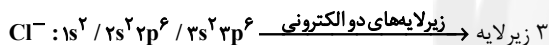


$$\Rightarrow \frac{2}{6} = \frac{1}{3}$$

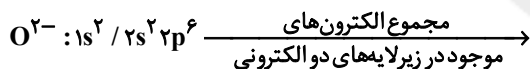


$$\Rightarrow \frac{4}{2} = 2$$

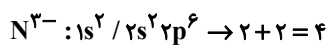
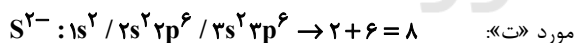
مورد «پ»:



$$\Rightarrow 3 + 4 = 7$$



$$2 + 2 = 4 \Rightarrow \frac{4}{4} = 1 / 75$$



$$\Rightarrow \frac{4}{2} = 2$$

(ترکیبی) (صفحه‌های ۲۷ تا ۲۸، ۳۱ تا ۳۰ و ۵۳ تا ۵۶ کتاب درسی)