

#### طراحان

امیررضا یواناتی، امیرگیتی پور، محمدرضا قراجه‌مند، شهریار صالحی، محمدامین بیگی، مریم سپهری، مبین حیدری، پوریا برزین، پوریا خاندان، رضا آرامش‌اصل، سبحان بهاری، محمد مهدی روزبهانی، سحر زرافشان، اسرا خسروی، امیرمحمد رضانی علوی، سجاد جداوی، محمدسجاد ترکمان، ادیب الماسی	زیست
غلامرضا محبی، بهادر کامران، امیرحسین برادران، مصطفی کیانی، ایمان بنی‌هاشم، عباس اصغری، سعید شرقی، شهرام آموزگار، محمد گودرزی، هاشم زمانیان، مهدی شریفی، بیتا خورشید، خسرو ارغوانی‌فرد، محمد راست پیمان، مریم شیخ‌ممو	فیزیک
ایمان حسین‌نژاد، پویا رستگاری، امیرحسین مرتضوی، سجاد نفتی، رسول عابدینی‌زواره، منصور سلیمانی‌ملکان، عباس هنرجو، هادی مهدی‌زاده	شیمی
مهدی ملارمضانی، شاهین پروازی، فرامرز سپهری، کاظم اجلائی، محمد بحیرایی، سهند ولی‌زاده، امیر محمودیان، میلاد منصوری، سعید اکبرزاده، کیان کریمی خراسانی، عرفان صادقی، وحید راحتی، امیر وفاتی، عباس گنجی، احسان غنی‌زاده، نصیر محبی‌نژاد، هادی پلاور	ریاضی

#### گزینشگران، مسئولین درس و ویراستاران

نام درس	گزینشگر	مسئول درس	گروه ویراستاری	گروه مستندسازی
زیست	کیارش سادات رفیعی	امیرحسین بهروزی‌فرد	حسین منصوری‌مقدم امیررضا پاشاپور	مهساسادات هاشمی
فیزیک	مهدی شریفی	مهدی شریفی	بابک اسلامی، غلامرضا محبی	حسام نادری
شیمی	پویا رستگاری	پویا رستگاری	ایمان حسین‌نژاد، جواد سوری لکی، هدی بهاری پور، وحید افشار، امیرعلی بیات	امیرحسین مرتضوی
ریاضی	محمد بحیرایی	محمد بحیرایی	علی مرشد، سجاد محمدنژاد	سمیه اسکندری

#### گروه فنی و تولید

مدیر گروه	امیررضا پاشاپور یگانه
مسئول دفترچه	امیررضا حکمت‌نیا
مستندسازی و مطابقت با مصوبات	مدیر گروه: محیا اصغری مسئول دفترچه: سمیه اسکندری
حروف نگاری و صفحه آرایی	زلیخا آزمند
ناظر چاپ	حمید محمدی

#### گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلم چی (وقف عام)



**زیست‌شناسی (۱)**

**۱- گزینه ۴»**

(امیررضا پواتاتی)

بافت پوششی در دهان، معده و روده باریک، مواد غذایی را جذب می‌کند. معده و روده باریک برخلاف دهان در حفره شکمی قرار دارند. در هر بافت پوششی، رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی غشای پایه توسط یاخته‌های آن بافت ساخته می‌شود. بافت پوششی در دهان سنگفرشی چندلایه و در معده و روده باریک، استوانه‌ای یک لایه است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: بافت پوششی مادهٔ زمینه‌ای ندارد و مادهٔ زمینه‌ای در بافت پیوندی یافت می‌شود.

گزینه ۲: یاخته‌های بافت پوششی در دهان به یکدیگر بسیار نزدیک‌اند و بین آن‌ها فضای بین یاخته‌های اندکی وجود دارد.

گزینه ۳: رشته‌های کشسان (ارتجاعی) مربوط به بافت پیوندی است.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۱۵، ۱۸، ۲۰، ۲۵ و ۲۵)

**۲- گزینه ۴»**

(امیر کیتی پور)

غده‌های بزاقی، پانکراس (لوزالمعده)، کبد و کیسهٔ صفرا با لولهٔ گوارش مرتبط‌اند و در گوارش غذا مؤثراند. طبق متن کتاب درسی در گفتار ۲ فصل ۲ زیست‌شناسی ۱، دستگاه گوارش تحت کنترل عوامل عصبی و هورمونی قرار دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: کیسهٔ صفرا به تولید شیرهٔ گوارشی نمی‌پردازد.

گزینه ۲: حرکات کرمی مربوط به لولهٔ گوارش هستند. در ضمن به بخش‌های ذکر شده، اصلاً غذایی هم وارد نمی‌شود.

گزینه ۳: غدد بزاقی در حفرهٔ شکمی قرار ندارند.

(گوارش و جذب مواد) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۱۸ تا ۲۰، ۲۲، ۲۳ و ۲۷)

**۳- گزینه ۴»**

(مهمرضا قزاق‌فرزند)

مشاهده مقادیر زیاد چربی در مدفوع نشان‌دهنده اختلال در جذب چربی‌ها می‌باشد که تمامی موارد ذکر شده موجب کاهش جذب چربی‌ها می‌شوند.

غدهٔ موزی با معده، پانکراس می‌باشد که با ترشح لیپاز، مهمترین نقش را در گوارش تری‌گلیسریدها دارد.

حرکات مخلوط‌کننده روده و صفرا موجب ریز شدن چربی‌ها و کمک به گوارش آن می‌شوند که با به‌وجود آمدن سنگ صفرا، مجرای صفراوی بسته شده و صفرا به دوازدهه نمی‌ریزد. در فرد مبتلا به سلیاک سطح جذب به شدت کاهش یافته و موجب دفع مواد غذایی می‌شود.

(گوارش و جذب مواد) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۲۲، ۲۳ و ۲۵)

**۴- گزینه ۱»**

(شهریار صالحی)

اندام معرفی شده در صورت سوال رودهٔ بزرگ است که از رودهٔ کور، کولون بالارو، کولون افقی و کولون پایین‌رو تشکیل شده است.

بررسی موارد:

مورد «اول»: مطابق شکل ۱۴ و ۱۵ فصل ۲ زیست‌شناسی ۱، واضح است که دیوارهٔ رودهٔ بزرگ دارای چین خوردگی می‌باشد که این چین خوردگی‌ها

با رودهٔ باریک متفاوت است و به شکل حفره حفره می‌باشد. هم چنین مطابق همین شکل‌ها واضح است که بخشی از ماهیچه‌های دیوارهٔ رودهٔ بزرگ به شکل نوارهای عضلانی طولی در آمده است.

مورد «دوم»: قسمت انتهایی کولون افقی (بخش زیر طحال) نسبت به بخش انتهایی کولون بالارو (بخش زیر کبدی) در سطح بالاتری قرار دارد.

مورد «سوم»: در رودهٔ بزرگ ویتامین B<sub>۱۲</sub> تولید می‌شود. ویتامین B<sub>۱۲</sub> موجود در غذای مصرف‌شده به کمک فاکتور داخلی ترشح‌شده از معده در رودهٔ باریک جذب می‌شود.

مورد «چهارم»: در دیوارهٔ رودهٔ بزرگ پرز مشاهده نمی‌شود.

(گوارش و جذب مواد) (زیست‌شناسی، صفحه ۲۱، ۲۶ و ۶۳)

**۵- گزینه ۲»**

(مهم‌امین بیگی)

محل آغاز گوارش شیمیایی پروتئین‌ها معده می‌باشد که قبل از رودهٔ باریک واقع شده است. یاخته‌های بافت پوششی رودهٔ باریک دارای ریزپرزهای فراوان در ساختار خود می‌باشند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: محل تکمیل گوارش شیمیایی کربوهیدرات‌ها روده است در حالی که قبل از محلی که یک لایهٔ ماهیچه‌ای اضافه دارد (معده)، مری واقع شده است.

گزینه ۳: محل تکمیل گوارش شیمیایی لیپیدها، روده می‌باشد. روده بلافاصله بعد از معده قرار دارد. این در حالی است که یاخته‌های اصلی غدد معده توانایی ترشح بیش‌سازهای آنزیم‌های گوارشی را دارند.

گزینه ۴: آغاز گوارش مکانیکی در دهان صورت می‌گیرد. این در حالی است که بلافاصله بعد از بنداره انتهایی مری (بنداره‌ای که شل شدن آن ریفلاکس را ایجاد می‌کند) معده قرار دارد، نه دهان.

(گوارش و جذب مواد) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۲۰ تا ۲۳ و ۲۵)

**۶- گزینه ۳»**

(مریم سپهری)

نقطهٔ A: دم عادی      نقطهٔ B: دم عمیق

نقطهٔ C: بازدم غیرفعال (عادی)      نقطهٔ D: بازدم فعال (عمیق)

نقطهٔ E: دم عادی      نقطهٔ F: بازدم غیرفعال (عادی)

در نقطهٔ E (دم عادی) همانند نقطهٔ B (دم عمیق) ماهیچهٔ دیافراگم منقبض و مسطح است، پس وضعیت ماهیچهٔ دیافراگم در هر دو نقطه مشابه است.

در نقطهٔ D بازدم عمیق و فعال است و ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای داخلی در حال انقباض هستند، در حالی که در نقطهٔ E ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای داخلی در حال استراحت می‌باشند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در نقطهٔ A (دم عادی) و نقطهٔ B (دم عمیق) عضلهٔ دیافراگم منقبض و مسطح است. در نقطهٔ F (بازدم عادی) عضلات بین‌دنده‌ای داخلی همانند نقطهٔ A در حال استراحت می‌باشند.



گزینه «۲»: در نقطه C (بازدم عادی) و نقطه F (بازدم غیرفعال) عضله دیافراگم در حال استراحت و گنبدی شکل است. در نقطه E (دم عادی) عضله بین‌دنده‌ای داخلی همانند نقطه C در حال استراحت است. گزینه «۴»: در نقطه A (دم عادی) عضله دیافراگم در حال انقباض و مسطح، ولی در نقطه F عضله دیافراگم در حال استراحت و گنبدی شکل است.

(تبارلات گازی) (زیست‌شناسی، ص ۴۱ تا ۴۳)

### ۷- گزینه «۲»

(مبین میری)

شش‌ها دو ویژگی مهم دارند. یکی پیروی از حرکات قفسه سینه و دیگری ویژگی کشسانی. پیروی از حرکات قفسه سینه در فرآیند دم بیشتر نقش دارد، زیرا در هنگام دم ابتدا قفسه سینه بزرگ می‌شود و به همراه خود لایه بیرونی پرده جنب را می‌کشد و باعث کشیده شدن شش‌ها و بزرگ شدنشان و در نتیجه عمل دم می‌شود. ویژگی کشسانی شش‌ها طبق متن کتاب در بازدم نقش بیشتری دارد. در هنگام بازدم، فشار درون پرده جنب افزایش می‌یابد؛ زیرا فضای بین دو لایه آن کاهش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در بازدم، دنده‌ها که به جناغ متصل هستند به سمت پایین و عقب حرکت می‌کنند.

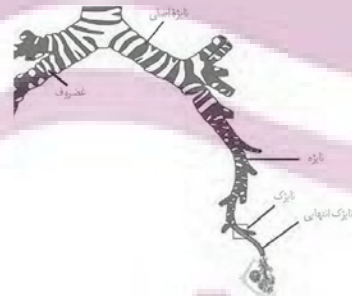
گزینه‌های «۳» و «۴»: در هنگام دم، با افزایش حجم قفسه سینه و پایین آمدن دیافراگم، حجم درون فضای شکمی کاهش می‌یابد و فشار بر روی اندام‌های شکمی نیز افزایش می‌یابد. افزایش حجم قفسه سینه با جلو و بالا آمدن جناغ و دور شدن آن از ستون مهره‌ها اتفاق می‌افتد.

(تبارلات گازی) (زیست‌شناسی، ص ۳۰ تا ۳۲)

### ۸- گزینه «۲»

(پوریا برزین)

موارد «الف» و «ج» صحیح هستند. نایژه‌های اصلی در دیواره خود دارای حلقه‌های غضروفی کامل می‌باشند.



بررسی موارد:

مورد «الف»: طبق شکل، نایژه اصلی سمت راست، قطورتر و کوتاه‌تر از نایژه اصلی سمت چپ است.

مورد «ب»: طبق شکل، در نای (مجرای دارای غضروف C شکل) همانند نایژه‌های اصلی، برخی غضروف‌ها منشعب هستند.

مورد «ج»: طبق شکل، حلقه‌های غضروفی نایژه اصلی راست، کم‌تر از حلقه‌های غضروفی نایژه اصلی چپ هستند.

مورد «د»: در گوسفند، قبل از دو انشعاب اصلی نایژه، یک انشعاب سوم نیز مشاهده می‌شود که به شش راست (بزرگ‌تر) می‌رود.

(تبارلات گازی) (زیست‌شناسی، ص ۳۶ تا ۳۷، ۳۱ تا ۳۲)

### ۹- گزینه «۳»

(پوریا فاندر)

منظور از صورت سؤال، سیستم تنفس ناپیدیسی می‌باشد که فقط در بی‌مهرگان مشاهده می‌شود، زیرا که تنفس ششی، آبخشی و پوستی هم در مهره‌داران و هم در بی‌مهرگان دیده می‌شود.

طبق شکل کتاب، نایدیس‌ها به کمک لوله‌های عرضی می‌توانند به یکدیگر متصل شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: دقت کنید مطابق شکل ۱۸ صفحه ۴۵ زیست‌شناسی ۱، واضح است که جهت عبور هوا (جهش فلش) از درون منافذ تنفسی، به شکل دو طرفه است. گزینه «۲»: دقت کنید نایدیس‌های پایانی در کنار یاخته‌ها منشعب می‌شوند، نه درون آن‌ها!

گزینه «۴»: در بی‌مهرگان می‌توان سیستم تنفسی ششی نیز مشاهده کرد که سطح تنفسی آن در داخل بدن قرار دارد. (نظیر حلزون)

(تبارلات گازی) (زیست‌شناسی، ص ۳۵ و ۳۶)

### ۱۰- گزینه «۳»

(رضا آرامش‌اصل)

طحال که نوعی اندام لنفی است در گوارش مواد غذایی نقش نداشته و در سمت چپ بدن (زیر نیمه چپ دیافراگم) و کنار معده قرار گرفته است. رگ خارج شده از طحال با یکی از رگ‌های معده یکی می‌شود. توجه داشته باشید حرکات روده بزرگ آهسته انجام می‌شود و خون مربوط به بخش ابتدایی این اندام از طریق رگی دیگر به سیاهرگ باب وارد می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: روده باریک واجد چین‌های حلقوی با اندازه متفاوت است. از طرفی روده بزرگ در جذب آب و یون‌ها نقش دارد. خون کولون بالا روی روده بزرگ و روده باریک به کمک سیاهرگ مشترکی به سمت سیاهرگ باب منتقل می‌شود.

گزینه «۲»: به ترتیب منظور لوزالمعده و راست‌روده است که خون هر دو از طریق سیاهرگ مشترک به سیاهرگ باب کبدی وارد می‌شود.

گزینه «۴»: منظور به ترتیب معده و لوزالمعده است که خون را از طریق رگی مشترک به سیاهرگ منشأ گرفته از کولون پایین‌رو وارد می‌کنند. البته توجه داشته باشید خون تیره معده از دو مسیر به سیاهرگ باب کبدی منتقل می‌شود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی، ص ۱۸، ۲۱ تا ۲۳، ۲۵ تا ۲۷، ۳۱ و ۳۰)

### ۱۱- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

بافت پوششی موجود در لایه مخاطی روده از نوع استوانه‌ای یک‌لایه است. بنابراین، در این بافت همه یاخته‌ها در تماس با غشای پایه قرار دارند. غشای پایه، شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: گروهی از یاخته‌های پوشاننده پرز، در ترشح ماده مخاطی نقش دارند. یاخته‌های پوششی مخاط روده باریک علاوه بر ماده مخاطی، آب و یون‌های مختلف از جمله بیکربنات ترشح می‌کنند و گروهی از این یاخته‌ها آنزیم‌های گوارشی دارند. گزینه «۲»: یاخته‌های پوششی پرز مانند یاخته‌های دیگر به‌طور دائم مواد مختلفی را با خون مبادله می‌کنند.

گزینه «۴»: با توجه به شکل ۱۳ صفحه ۲۵ بیش‌تر یاخته‌های پوششی یک پرز روده باریک، از نوع یاخته‌های پوششی دارای ریزپرز هستند. این یاخته‌ها در جذب مواد غذایی نقش دارند.

(گوارش و فزب موار) (زیست‌شناسی، ص ۱۵، ۲۲، ۲۳، ۲۵ و ۲۶)



۱۲- گزینه «۱»

(کتاب آبی)

هورمون گاسترین از بعضی یاخته‌های دیواره معده (بخش کیسه‌ای شکل لوله گوارش) ترشح و باعث افزایش ترشح اسید معده و پپسینوژن می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌های «۲» و «۳»: هورمون سکرترین ترشحات غیرآنزیمی (بیکربنات)

پانکراس را تنظیم می‌کند. پانکراس، با ترشح بیکربنات در قلیایی کردن محیط دوازدهه نقش دارد. بنابراین، این هورمون در فعال شدن پروتئازهای معده نقش مستقیم ندارد.

گزینه «۴»: هورمون گاسترین روی یاخته‌های کناری غدد دیواره معده که طبق شکل ۹ کتاب درسی در صفحه ۲۱، بزرگترین یاخته‌های غدد معده هستند، تاثیر دارد. یاخته‌های کناری با ترشح فاکتور داخلی معده در جذب ویتامین B<sub>۱۲</sub> که برای ساختن گویچه‌های قرمز لازم است، نقش دارد. بنابراین، این هورمون به طور مستقیم در ساخت گویچه‌های قرمز نقش ندارد.

(گوارش و هضم مواد) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۲۱ و ۲۸)

۱۳- گزینه «۴»

(کتاب آبی)

دستگاه عصبی روده‌ای به صورت مستقل از دستگاه عصبی خودمختار است اما می‌تواند تحت تاثیر آن فعالیت خود را کم و زیاد کند. این دستگاه در تنظیم میزان ترشح و تحرک لوله گوارش نقش دارد. این دستگاه، در لایه ماهیچه‌ای و زیر مخاط یافت می‌شود.

(گوارش و هضم مواد) (زیست‌شناسی، صفحه ۲۷)

۱۴- گزینه «۲»

(کتاب آبی)

در شیردان آنزیم‌های گوارشی جانور، موجب گوارش شیمیایی غذا می‌شوند جذب آب که به صورت گذرندگی است، در هزارلای گاو صورت می‌گیرد.

(گوارش و هضم مواد) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۱۲، ۱۳ و ۳۲)

۱۵- گزینه «۱»

(کتاب آبی)

در بیماری سلیاک یاخته‌های روده تخریب می‌شوند و ریزپرها و حتی پرزها از بین می‌روند، به جز مورد (ب) سایر موارد در این بیماری از بین می‌روند.

(گوارش و هضم مواد) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۲۵ و ۲۶)

۱۶- گزینه «۴»

(کتاب آبی)

با توجه به نداشتن غضروف، نایزک‌ها توانایی تنگ و گشاد شدن دارند. نایزک‌ها درون قفسه سینه قرار دارند و فاقد حلقه‌های غضروفی هستند. یاخته‌های مخاط آن‌ها مژک‌دار هستند نه تاژک‌دار و می‌توانند با اگزوسیستوز، موسین را ترشح کنند.

(تبادلات گازی) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۱۵، ۳۶ و ۳۷)

۱۷- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

غلظت اکسیژن در اطراف هموگلوبین مشخص می‌کند که باید اکسیژن به هموگلوبین متصل یا از آن جدا شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: آنزیم کربنیک‌انیدراز موجب ترکیب کربن دی‌اکسید با آب می‌شود.

گزینه «۲»: ترکیب کربنیک‌اسید در گلبول قرمز تجزیه می‌شود نه در خوناب.

گزینه «۴»: گلبول قرمز از دو طریق در انتقال کربن دی‌اکسید نقش دارد:

۱- در پیوند با هموگلوبین ۲- آنزیم کربنیک‌انیدراز گلبول قرمز موجب ترکیب کربن دی‌اکسید با آب می‌شود و کربنیک‌اسید تولید می‌نماید که به سرعت به یون بیکربنات و هیدروژن تجزیه می‌شود. یون بیکربنات از گلبول قرمز وارد خوناب می‌شود. از این رو گلبول قرمز نسبت به خوناب، نقش بیشتری در انتقال کربن دی‌اکسید دارد.

(تبادلات گازی) (زیست‌شناسی، صفحه ۳۹)

۱۸- گزینه «۲»

(کتاب آبی)

در بازدم عمیق ماهیچه‌های شکمی نیز نقش دارند که در زیر پرده دیافراگم قرار دارند.

(تبادلات گازی) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۴۰ و ۴۱)

۱۹- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

در هنگام ثبت شماره ۲، دم عمیق انجام می‌شود، لذا هوای جاری به‌طور کامل به درون بخش مبادله‌ای رانده می‌شود. همچنین بخش بیشتر هوای ذخیره دم نیز به درون بخش مبادله‌ای وارد می‌شود. تنها بخش اندکی از هوای ذخیره دمی درون مجاری تنفسی می‌ماند و به بخش هادی نمی‌رسد و هوای مرده را تشکیل می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: از لحظه شروع تا نقطه شماره ۱، دم عادی انجام می‌شود، در حالی که ماهیچه‌های ناحیه شکم در بازدم عمیق منقبض می‌شوند.

گزینه «۲»: حجم تنفسی شماره ۴، مربوط به هوای ذخیره بازدمی می‌باشد. مقدار حجم هوای ذخیره بازدمی بیش‌تر از هوایی است که در مجاری مانده (هوای مرده) و به بخش هادی نمی‌رسد.

گزینه «۴»: در نقطه شماره ۳، بازدم پس از یک دم عمیق، صورت می‌گیرد. در طی بازدم ابتدا هوای مرده، سپس هوای ذخیره دمی و سپس هوای جاری از شش‌ها خارج می‌شود.

(تبادلات گازی) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۴۲ و ۴۳)

۲۰- گزینه «۴»

(کتاب آبی)

در نشخوارکنندگان، وجود میکروب‌ها برای گوارش سلولز ضروری است و سلولز مقدار زیادی انرژی دارد. مهره‌داران دو نوع ساز و کار متفاوت در تهویه دارند که باعث می‌شود جریان پیوسته‌ای از هوای تازه در مجاورت سطح تنفسی برقرار شود.

(تنوع تبادلات گازی) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۴۵ و ۴۶)



فیزیک (۱)

۲۱- گزینه ۲

(غلامرضا مویی)

بررسی موارد:

مورد «الف»: به درستی بیان شده است.

مورد «ب»: نادرست است. با برداشتن در شیشه عطر، تمام فضای اتاق خوشبو می شود؛ زیرا در اثر برخورد مولکول های هوا با مولکول های عطر، این مولکول ها در تمام فضای اتاق پخش می شود.

مورد «پ»: نادرست است. مولکول های مایع نظم و تقارن جامدهای بلورین را ندارند و به صورت نامنظم و نزدیک به یکدیگر قرار گرفته اند.

مورد «ت»: به درستی بیان شده است.

(ویژگی های فیزیکی موارد) (فیزیک ۱، صفحه های ۲۵ تا ۲۸)

۲۲- گزینه ۳

(غلامرضا مویی)

با توجه به این که قطره ها بر روی سطح شیشه پخش شده و سطح شیشه را تر کرده است، نتیجه می گیریم که نیروی هم چسبی بین مولکول های این مایع کم تر از نیروی دگر چسبی بین مولکول های مایع با شیشه است؛ بنابراین اگر لوله مویینی را در داخل ظرفی حاوی این مایع قرار دهیم، سطح مایع در لوله از سطح آزاد مایع در ظرف بالاتر خواهد بود و با افزایش قطر داخلی لوله مویین، سطح مایع پایین تر از حالت قبل قرار می گیرد.

(ویژگی های فیزیکی موارد) (فیزیک ۱، صفحه های ۲۸ تا ۳۲)

۲۳- گزینه ۲

(بوار کمران)

با توجه به نمودار فشار هوا بر حسب ارتفاع از سطح زمین مشخص است که با افزایش ارتفاع از سطح زمین، فشار هوا کاهش پیدا می کند، بنابراین «الف» صحیح است. از طرفی می دانیم با افزایش ارتفاع، هوا رقیق تر می شود و چگالی هوا کاهش می یابد، بنابراین «ب» نادرست است.

با توجه به نمودار، معلوم است که به ازای افزایش ارتفاع یکسان، کاهش فشار یکسانی نداریم، یعنی  $P_1 - P_2 > P_3 - P_4$  خواهد بود، بنابراین «پ» نادرست است.

با توجه به نمودار، معلوم است که  $P_1 - P_4 > P_2 - P_3$  است، بنابراین مورد «ت» درست است.

با بررسی های انجام شده موارد «الف» و «ت» صحیح اند.

(ویژگی های فیزیکی موارد) (فیزیک ۱، صفحه های ۳۲ تا ۳۶)

۲۴- گزینه ۱

(امیر حسین برادران)

ابتدا مساحت سطح مقطع قسمت پهن ظرف را می یابیم:

$$\frac{9}{2} V_1 = V_2 \Rightarrow \frac{9}{2} A_1 h_1 = A_2 h_2 \xrightarrow{A = \pi r^2} \frac{9}{2} \pi r_1^2 \times h_1 = A_2 \times h_2$$

$$\xrightarrow{r_1 = 2 \text{ cm}, \pi = 3} \xrightarrow{h_1 = 20 \text{ cm}, h_2 = 30 \text{ cm}}$$

$$\frac{9}{2} \times 2 \times 4 \times 20 = A_2 \times 30 \Rightarrow A_2 = 24 \text{ cm}^2$$

اکنون با داشتن اندازه نیروی وارد بر کف ظرف، با استفاده از

رابطه  $P = \frac{F}{A}$ ، فشار ناشی از دو مایع را در کف ظرف می یابیم:

$$P = \frac{F}{A} = \frac{F = 810 \text{ N}}{A = 36 \text{ cm}^2 = 36 \times 10^{-4} \text{ m}^2}$$

$$P = \frac{810}{36 \times 10^{-4}} = 225 \times 10^3 \text{ Pa} = 225 \text{ kPa}$$

در این قسمت فشار ناشی از مایع در ته ظرف را بر حسب  $\rho_1$  و  $\rho_2$  می یابیم:

$$P = \rho_1 g h_1 + \rho_2 g h_2 \xrightarrow{h_2 = 30 \text{ cm} = 0.3 \text{ m}} \xrightarrow{h_1 = 20 \text{ cm} = 0.2 \text{ m}}$$

$$P = \rho_1 \times 10 \times 0.2 + \rho_2 \times 10 \times 0.3 \Rightarrow P = 2\rho_1 + 3\rho_2 \quad (1)$$

در آخر، اختلاف فشار نقاط M و N را به دست می آوریم:

$$P_{MN} = \rho_1 g h'_1 + \rho_2 g h'_2 \xrightarrow{h'_2 = 30 - 15 = 15 \text{ cm} = 0.15 \text{ m}} \xrightarrow{h'_1 = 20 - 10 = 10 \text{ cm} = 0.1 \text{ m}}$$

$$P_{MN} = \rho_1 \times 10 \times 0.1 + \rho_2 \times 10 \times 0.15 \Rightarrow P_{MN} = \rho_1 + 1.5\rho_2 \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(1), (2)} \begin{cases} P = 2\rho_1 + 3\rho_2 \\ P_{MN} = \rho_1 + 1.5\rho_2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} P = 2\rho_1 + 3\rho_2 \\ 2P_{MN} = 2\rho_1 + 3\rho_2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow 2P_{MN} = P \xrightarrow{P = 225 \text{ kPa}} 2P_{MN} = 225 \text{ kPa}$$

$$\Rightarrow P_{MN} = 112.5 \text{ kPa}$$

(ویژگی های فیزیکی موارد) (فیزیک ۱، صفحه های ۳۲ تا ۳۸)

۲۵- گزینه ۳

(مصطفی کیانی)

اگر جرم مکعب مستطیل توپر را m و جرم اضافه شده را x در نظر بگیریم، با توجه به اینکه بزرگترین وجه مکعب مستطیل دارای مساحت  $6 \times 7 = 42 \text{ cm}^2$  و کوچکترین وجه آن دارای مساحت  $4 \times 6 = 24 \text{ cm}^2$  می توان نوشت:

$$\frac{(m+x)g}{42} = \frac{mg}{24} \Rightarrow x = \frac{3}{4}m = \frac{3}{4}\rho V = \frac{3}{4} \times 5 \times (4 \times 6 \times 7)$$

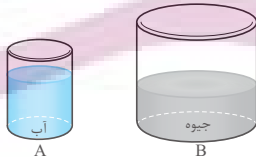
$$\Rightarrow x = 630 \text{ g} = 0.63 \text{ kg} \Rightarrow W_x = 0.63 \times 10 = 6.3 \text{ N}$$

(ویژگی های فیزیکی موارد) (فیزیک ۱، صفحه های ۳۲ تا ۴۰)

۲۶- گزینه ۴

(سراسری شارج از کشور تهری - ۹۶)

مسئله، نسبت فشار آب بر کف استوانه A را به فشار جیوه هم جرم آب بر کف استوانه B می خواهد. دو داده کلیدی در حل این مسئله معلوم بودن جرم (وزن) مایع در هر دو ظرف (که یکسانند) و نسبت ابعاد آن هاست که ما را به استفاده از  $P = \frac{F}{A}$  هدایت می کند و نیازی به دانستن چگالی دو مایع نیست.



نیروی ایجاد کننده فشار بر کف هر دو ظرف (وزن مایع) یکسان است. از طرف دیگر ابعاد استوانه B دو برابر ابعاد استوانه A است، بنابراین نسبت مساحت کف طرفها قابل محاسبه و نسبت فشارها به صورت زیر به دست می آید:

$$P = \frac{F}{A} \Rightarrow \frac{P_A}{P_B} = \frac{F_A}{F_B} \times \frac{A_B}{A_A} \xrightarrow{F_A = F_B} \xrightarrow{A = \pi r^2}$$

$$\frac{P_A}{P_B} = \frac{\pi (r_B)^2}{\pi (r_A)^2} = \left(\frac{r_B}{r_A}\right)^2 \xrightarrow{r_B = 2r_A} \frac{P_A}{P_B} = 2^2 = 4$$

(ویژگی های فیزیکی موارد) (فیزیک ۱، صفحه های ۳۲ تا ۴۰)

۲۷- گزینه ۳

(ایمان بنی هاشمی)

با انداختن قطعه سنگ در آب، ارتفاع آب درون ظرف اندکی بالا می آید و در نتیجه فشار ناشی از آب در نقطه B افزایش می یابد. بنابراین ابتدا افزایش ارتفاع آب را می یابیم. به همین منظور، چون افزایش حجم آب برابر حجم سنگ است، می توان نوشت:

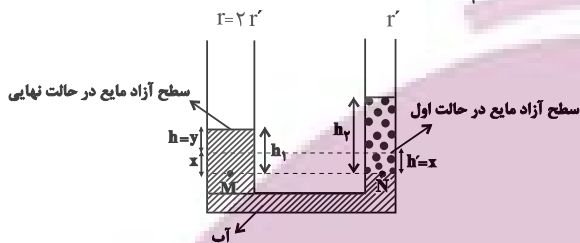


۲۹- گزینه «۴»

(مصطفی کیانی)

حجم آب جابه جا شده در هر دو شاخه نسبت به حالت اول یکسان است. بنابراین می توان نوشت:

$$V = V' \rightarrow V = Ah \rightarrow Ah = A'h' \rightarrow A = \pi r^2 \rightarrow \pi r^2 h = \pi r'^2 h' \rightarrow r = r' \rightarrow x = \frac{h'}{4}$$



می بینیم جابه جایی سطح آب در شاخه سمت چپ،  $\frac{1}{4}$  جابه جایی سطح آب در شاخه سمت راست است. بنابراین  $y = \frac{1}{4}x$  خواهد بود.

از طرف دیگر برای دو نقطه هم تراز M و N که روی سطح افقی یک مایع واقع اند و فشار یکسان دارند، می توان نوشت:

$$P_M = P_N \Rightarrow P_0 + \rho_{\text{روغن}} g h_1 = P_0 + \rho_{\text{آب}} g h_2 \Rightarrow \rho_{\text{روغن}} h_1 = \rho_{\text{آب}} h_2$$

$$\frac{\rho_{\text{روغن}} = 0.8 \frac{g}{cm^3}, h_1 = y + x}{\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{g}{cm^3}, h_2 = 5 \text{ cm}} \rightarrow 1 \times (x + y) = 0.8 \times 5 \rightarrow x = 4y$$

$$4y + y = 4 \Rightarrow 5y = 4 \Rightarrow y = \frac{4}{5} = 0.8 \text{ cm} \Rightarrow \Delta h = h_1 = 5y \Rightarrow \Delta h = 5 \times 0.8 = 4 \text{ cm}$$

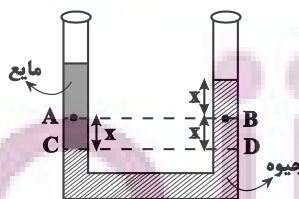
روش دوم: در این سؤال بدون در نظر گرفتن تفاوت سطح مقطع لوله در شاخه های سمت چپ و راست، اختلاف ارتفاع آب در دو شاخه ( $h_1$ ) پس از اضافه کردن روغن، از رابطه زیر به دست می آید:

$$P_M = P_N \Rightarrow \rho_{\text{آب}} g h_1 = \rho_{\text{روغن}} g h_2 \Rightarrow 1 \times h_1 = 0.8 \times 5 \Rightarrow h_1 = 4 \text{ cm}$$

(ویژگی های فیزیکی مواد) (فیزیک ۱، صفحه های ۳۲ تا ۴۰)

۳۰- گزینه «۱»

(سعید شرق)



مطابق شکل زیر، با اضافه کردن مایع در سمت چپ لوله، سطح جیوه در لوله سمت چپ مقداری پایین می رود و در سمت راست به همان اندازه نسبت به سطح قبلی، بالا خواهد رفت. بنابراین، با توجه به این که نقطه های C و D هم تراز و در جیوه واقع اند، فشار یکسانی دارند. لذا می توان نوشت:

$$P_C = P_D \Rightarrow P_A + \rho_{\text{مایع}} g h_{AC} = P_B + \rho_{\text{جیوه}} g h_{BD} \rightarrow h_{BD} = h_{AC} = x \rightarrow P_A + \rho_{\text{مایع}} g x = P_B + \rho_{\text{جیوه}} g x \quad (*)$$

$$P_A - P_B = (\rho_{\text{جیوه}} - \rho_{\text{مایع}}) g x$$

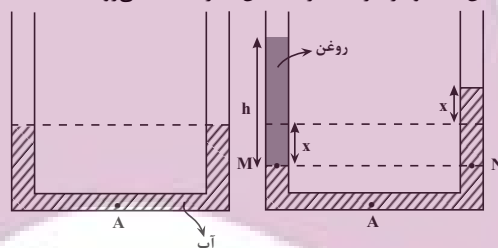
$$\frac{\rho_{\text{جیوه}} < \rho_{\text{مایع}}}{\rho_{\text{جیوه}} > \rho_{\text{مایع}}} \rightarrow P_A > P_B \Rightarrow P_A < P_B$$

(ویژگی های فیزیکی مواد) (فیزیک ۱، صفحه های ۳۲ تا ۴۰)

۲۸- گزینه «۳»

(عباس اصغری)

با توجه به اینکه سطح مقطع لوله در دو طرف آن یکسان است، با اضافه کردن روغن به ارتفاع h در شاخه سمت چپ، سطح آب در این لوله به اندازه x پایین آمده و در طرف دیگر به همان اندازه x بالا می رود.



بنابراین، اگر به سمت راست لوله توجه شود، فشار در نقطه A به اندازه فشار x سانتی متر از ستون آب افزایش می یابد. در این حالت، x را می یابیم:

$$\Delta P = 200 \text{ Pa}, \rho = 1000 \frac{kg}{m^3} \rightarrow \Delta P = \rho g \Delta h \rightarrow \Delta h = x$$

$$200 = 1000 \times 10 \times x \Rightarrow x = 0.02 \text{ m} = 2 \text{ cm}$$

از طرفی، با توجه به برابری فشار در نقاط هم تراز M و N داریم:

$$P_0 + \rho_{\text{روغن}} g h = P_0 + \rho_{\text{آب}} g (h + x)$$

$$\frac{\rho_{\text{روغن}} = 0.8 \frac{g}{cm^3}}{\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{g}{cm^3}, h_{\text{آب}} = 2x = 2 \times 2 = 4 \text{ cm}} \rightarrow 0.8 \times h = 1 \times 4$$

$$\Rightarrow h_{\text{روغن}} = 5 \text{ cm}$$

در آخر با محاسبه حجم، جرم روغن اضافه شده را می یابیم:

$$V_{\text{روغن}} = \Delta h_{\text{روغن}} \frac{A = 2 \text{ cm}^2}{h_{\text{روغن}} = 5 \text{ cm}} \rightarrow V_{\text{روغن}} = 2 \times 5 = 10 \text{ cm}^3$$

$$m_{\text{روغن}} = \rho_{\text{روغن}} \times V_{\text{روغن}} = \frac{\rho_{\text{روغن}} = 0.8 \frac{g}{cm^3}}{V_{\text{روغن}} = 10 \text{ cm}^3} \rightarrow m_{\text{روغن}} = 0.8 \times 10 = 8 \text{ g}$$

(ویژگی های فیزیکی مواد) (فیزیک ۱، صفحه های ۳۲ تا ۳۵)

در ساختار لایه‌ای اتم، مطابق شکل بالا، هر بخش پیرنگ، مهم‌ترین بخش از خود را در آن فاصله از هسته سپری می‌کنند؛ به این معنا که الکترون در هر لایه‌ای که باشد، در همه نقاط پیرامون هسته حضور می‌یابد، اما در محدوده یاد شده، احتمال حضور بیشتری دارد. توجه کنید الکترون‌ها در هسته اتم امکان حضور ندارند؛ بنابراین نمی‌توانند در همه نقاط اتم یافت شوند.

(شیمی ا. کیوان زارگه الفبای هستی، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۷)

### ۳۲- گزینه «۴»

(پویا، ستاری)

نخستین عنصر دسته p دوره سوم جدول دوره‌ای، آلومینیم ( $Al$ ) است که یون پایدار  $Al^{3+}$  ایجاد می‌کند و یون پایدار B به صورت  $B^{3-}$  است و B در گروه ۱۵ جدول قرار دارد. اگر B در دوره چهارم جدول دوره‌ای باشد، متعلق به عنصر As است که لایه ظرفیت آن به صورت  $4s^2 4p^3$  است و مجموع اعداد کوانتومی اصلی (n) و فرعی (l) برای الکترون‌های لایه ظرفیت آن برابر ۲۳ است.

$$\left. \begin{aligned} 4s^2 &\Rightarrow 2(4+0) = 8 \\ 4p^3 &\Rightarrow 3(4+1) = 15 \end{aligned} \right\} \Rightarrow 15 + 8 = 23$$

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»:  $Al^{3+}$  به آرایش گاز نجیب  $Ne$  می‌رسد، در نتیجه B عنصر  $N$  است. اختلاف عدد اتمی آلومینیم و نیتروژن برابر  $13 - 7 = 6$  است.

گزینه «۲»:  $Al$  در دوره سوم قرار دارد، پس B عنصر  $P$  است. شمار زیرلایه‌های دو الکترونی اشغال شده هر دو، برابر ۳ زیرلایه است.



گزینه «۳»: ترکیب یونی  $Al$  و F به صورت  $AlF_3$  و ترکیب یونی B (با یون پایدار  $B^{3-}$ ) و K به صورت  $K_3B$  است. در اثر تشکیل دو مول  $AlF_3$  و یک مول  $K_3B$  به ترتیب ۶ و ۳ مول الکترون مبادله می‌شود.

(شیمی ا. کیوان زارگه الفبای هستی، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۴ و ۳۷ تا ۳۹)

### ۳۳- گزینه «۱»

(امیرحسین مرتضوی)

فقط مورد سوم درست است.

بررسی عبارت‌ها:

مورد اول:  $Cl_4$  ترکیبی مولکولی است که خاصیت رنگبری و گندزدایی دارد و اتم‌های آن به آرایش هشت‌تایی رسیده‌اند، اما در مولکول آب ( $H_2O$ ) اتم‌های هیدروژن دارای آرایش دوتایی هستند.

مورد دوم: بر اساس آرایش الکترون - نقطه‌ای مولکول‌های آب ( $H_2O$ ) و گاز کلر

### ۳۴- گزینه «۲»

(سپهر نفتی)

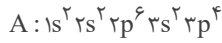
آرایش لایه ظرفیت عنصر B نشان می‌دهد که عنصری در گروه ۱۱ است اما عنصر کبالت ( $Co$ ) در گروه ۹ جدول دوره‌ای قرار دارد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: آرایش الکترونی  $Cr$  به صورت  $1 4s^1 3d^5 [18Ar]$  است.

گزینه «۳»: بنابراین آرایش الکترونی اتم A به صورت زیر می‌باشد:



و با توجه به این آرایش الکترونی عنصر A در گروه ۱۶ و دوره ۳ جدول دوره‌ای قرار دارد.

گزینه «۴»: زیرلایه‌های  $3d$ ،  $4p$ ،  $4s$  و  $4d$  دارای  $n+1$  بزرگ‌تر از ۴ هستند که در مجموع ۲۲ الکترون در این زیرلایه‌ها وجود دارد.

$$\frac{\text{تعداد الکترون‌های } n+1 \text{ بزرگ‌تر از } 4}{\text{تعداد کل الکترون‌ها}} \times 100 = \frac{22}{42} \times 100 = 52.38\%$$

(شیمی ا. کیوان زارگه الفبای هستی، صفحه‌های ۲۷ تا ۳۴)

### ۳۵- گزینه «۱»

(رسول عابدینی زواره)

با توجه به این که اتم نیتروژن با گرفتن ۳ الکترون به یون نیتريد ( $N^{3-}$ ) تبدیل می‌شود و این که ترکیب یونی از نظر بار الکتریکی خنثی است، کاتیون آن باید  $X^{2+}$  باشد، پس X در لایه ظرفیت خود باید دو الکترون داشته باشد؛ چون آرایش الکترونی  $X^{2+}$  به صورت هشت‌تایی است.

بنابراین می‌توان نتیجه گرفت اتم X متعلق به عنصری از گروه ۲ جدول دوره‌ای می‌باشد. گزینه «۲» نمی‌تواند پاسخ سوال باشد، زیرا عناصر گروه ۱۲ به آرایش هشت‌تایی نمی‌رسند.

(شیمی ا. کیوان زارگه الفبای هستی، صفحه‌های ۳۴ تا ۳۹)

### ۳۶- گزینه «۲»

(ایمان حسین نژاد)

عناصر E و G به ترتیب کلر و اکسیژن هستند. هر دوی این عناصر در دما و فشار اتاق به شکل مولکول‌های دو اتمی یافت می‌شوند. بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: D همان عنصر کربن است و ساده‌ترین ترکیب حاصل از آن با هیدروژن، متان ( $CH_4$ ) بوده که دارای ۵ اتم است.

گزینه «۳»: با توجه به عدد اتمی عناصر A و G، این عناصر آلومینیم و

ایران توشه  
توشه ای برای موفقیت

۳۷- گزینه «۳»

(ایمان حسین‌نژاد)

در  $X_2O_3$ ، آرایش الکترونی کاتیون  $X^{3+} : [18Ar]3d^5$  و در  $YCl_2$ ، کاتیون  $Y^{2+}$  دارای آرایش الکترونی  $[18Ar]3d^7$  است؛ بنابراین تنها عبارت (ت) نادرست است.

(شیمی، ازکوه الفبای هستی، صفحه‌های ۱۰، ۱۱ و ۲۷ تا ۳۹)

۳۸- گزینه «۴»

(ایمان حسین‌نژاد)

بررسی گزینه‌ها: گزینه «۱»: حداکثر گنجایش الکترونی در هر زیرلایه برابر  $2l+1$  و در هر لایه برابر  $2n^2$  است. گزینه «۲»:  $n+1$  برای زیرلایه‌های  $6s$  و  $4f$  به ترتیب برابر ۶ و ۷ است، پس  $4f$  دیرتر از  $6s$  الکترون می‌گیرد.

گزینه «۳»:  $32Ge : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^2$   
 $l = 2 \rightarrow 10e^-$

گزینه «۴»:  $50X : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 4d^1 5s^2 5p^2$   
 $l = 2 \rightarrow 20e^-$

$24Cr : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^1$   $\begin{cases} d \rightarrow 5e^- \\ s \rightarrow 1e^- \end{cases} \Rightarrow \frac{5}{7} \neq \frac{1}{2}$

(شیمی، ازکوه الفبای هستی، صفحه‌های ۲۷ تا ۳۴)

۳۹- گزینه «۱»

(ایمان حسین‌نژاد)

عبارت‌های (آ) و (ب) درست هستند. بررسی عبارت‌ها: عبارت (آ): بار یون‌های مربوط به عنصرهای A، B، C، D، E و H به ترتیب  $+1, +2, -3, +3, -2$  و صفر (عنصر H یک گاز نجیب است و یون تشکیل نمی‌دهد) است که مجموع آن‌ها ۱ است. عبارت (ب): G عنصر گالیم است و یون پایدار آن  $Ga^{3+}$  است که در

۴۰- گزینه «۳»

(امیر حسین مرثوی)

عبارت‌های دوم، چهارم و پنجم درست می‌باشند. بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: یون  $N^{3-}$  از سه اتم تشکیل شده است؛ بنابراین یون تک‌اتمی محسوب نمی‌شود. به یون‌هایی مانند  $Ca^{2+}$  و  $Cl^-$  که تنها از یک اتم تشکیل شده‌اند، یون تک‌اتمی گفته می‌شود. عبارت دوم: در  $CaCl_2$  نسبت کاتیون  $(Ca^{2+})$  به آنیون  $(Cl^-)$  ۱ به ۲ است.

عبارت سوم: ترکیب‌هایی مانند  $BeCl_2$  و  $AlBr_3$  که پیوند اشتراکی بین فلز و نافلز برقرار شده است، ترکیبات کووالانسی محسوب می‌شوند نه یونی.

عبارت چهارم: یک ترکیب یونی از لحاظ بار الکتریکی خنثی می‌باشد؛ بنابراین مجموع بارهای الکتریکی مثبت و منفی در یک ترکیب یونی با هم برابر است. عبارت پنجم: رفتار شیمیایی هر اتم به شمار الکترون‌های ظرفیت آن بستگی دارد. چون در اتم عناصر دسته s و p، الکترون‌های لایه ظرفیت برابر با همان الکترون‌های آخرین لایه می‌باشد؛ بنابراین جمله داده شده درست است.

(شیمی، ازکوه الفبای هستی، صفحه‌های ۳۳ تا ۴۱)

۴۱- گزینه «۲»

(پویا ستاری)

به جز عبارت (ث) سایر عبارت‌ها درست می‌باشند. بررسی عبارت‌ها:

عبارت (ا) عناصر A، E و F که به ترتیب H، O و Cl می‌باشند، در دما و فشار اتاق به شکل ماده مولکولی با مولکول‌های دو اتمی وجود دارند. عبارت (ب) آرایش الکترونی اتم مس (عنصر C جدول) از قاعده آفبا پیروی نمی‌کند و آرایش الکترونی آن امروزه به کمک روش‌های طیف سنجی تعیین می‌شود. عبارت (پ) عناصر B و D به ترتیب اسکاندیم و گالیم از گروه‌های سوم و سیزدهم جدول تناوبی هستند. شمار الکترون‌های ظرفیتی هر دوی این عناصر برابر ۳ است.

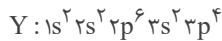
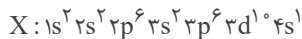
$31Sc : [18Ar]3d^1 4s^2$  ,  $31Ga : [18Ar]3d^{10} 4s^2 4p^1$   
عبارت (ت) بین عناصر E تا C که به ترتیب همان عناصر O تا Cu می‌باشند، ۵ عنصر F، P، S، K، V با نماد تک‌حرفی وجود دارند. عبارت (ث) عنصر D یا همان گالیم با تشکیل یون پایدار خود به آرایش الکترونی گاز نجیب نمی‌رسد.

$31Ga^{3+} : [18Ar]3d^{10}$

(شیمی، ازکوه الفبای هستی، صفحه‌های ۱۰، ۱۱ و ۲۸ تا ۳۴)







بنابراین عبارت‌های سوم و چهارم نادرست می‌باشند.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: عنصر X در دورهٔ چهارم جدول تناوبی قرار دارد. در دورهٔ چهارم، آخرین زیرلایهٔ الکترونی ۴ عنصر K، Cr، Cu و As ۳۳ نیمه‌پر می‌باشد.

عبارت دوم: در آرایش الکترون - نقطه‌ای عنصر گوگرد که به صورت  $\ddot{S}$ :

است، تعداد الکترون‌های منفرد برابر با ۲ و تعداد الکترون‌های جفت شده برابر با ۴ می‌باشد؛ بنابراین نسبت خواسته شده در سوال برابر با  $\frac{1}{4}$  خواهد بود.

عبارت سوم: عنصر هم گروه و زیرین مس، همان نقره (۴۷ Ag) است که آرایش الکترونی لایهٔ ظرفیتش  $4d^10 5s^1$  می‌باشد.

عبارت چهارم: با توجه به آرایش الکترونی عنصر مس، نسبت شمار الکترون‌هایی با  $l=0$  به  $l=2$  در این عنصر برابر  $\frac{7}{9}$  خواهد بود.

عبارت پنجم: عنصر Y همان گوگرد است که در دورهٔ سوم جدول تناوبی جای دارد. در این دوره در آرایش الکترونی اتم دو عنصر P و Na ۱۱ زیرلایهٔ نیمه‌پر و در آرایش الکترونی اتم دو عنصر Mg و Ar ۱۸ تمامی زیرلایه‌ها به‌طور کامل از الکترون پر شده‌اند.

(شیمی ا. کیهان زارگه الفبای هستی، صفحه‌های ۱۰، ۱۱ و ۲۷ تا ۳۹)

### ۴۵- گزینهٔ «۳»

(پویا، ستکاری)

در دورهٔ سوم جدول تناوبی دو عنصر Mg و S ۱۶ دارای دو الکترون جفت نشده در ساختار الکترون - نقطه‌ای خود می‌باشند. با توجه به اینکه در عنصر Z عدد جرمی دو برابر عدد اتمی است، پس عدد جرمی را در عناصر منیزیم و گوگرد به‌دستی می‌آوریم:

$$A_{Mg} = 2 \times 12 = 24$$

$$A_S = 2 \times 16 = 32$$

شمار نوترون‌ها در یک مول از منیزیم برابر با ۱۲ مول و یک مول از گوگرد برابر با ۱۶ مول است. حال به‌ترتیب محاسبه می‌کنیم که ۱۲ و ۱۶ مول  $CO_2$  معادل با چند گرم از این ماده است.

$$M_K = \frac{16 \times 10 + (18 \times 90)}{100} = 17/8$$

$$\bar{M}_{Mg} = \frac{(24 \times 80) + (25 \times 20)}{100} = 24/2$$

بنابراین جرم مولی منیزیم اکسید (MgO) پتاسیم اکسید ( $K_2O$ ) به‌ترتیب معادل با ۴۲ و ۹۶ گرم بر مول است. حال جرم هر کدام را به ازای مبادلهٔ ۳ مول الکترون به‌دستی می‌آوریم:

$$? g K_2O = 3 \text{ mol } e \times \frac{1 \text{ mol } K_2O}{2 \text{ mol } e} \times \frac{96 \text{ g } K_2O}{1 \text{ mol } K_2O} = 144 \text{ g } K_2O$$

$$? g MgO = 3 \text{ mol } e \times \frac{1 \text{ mol } MgO}{2 \text{ mol } e} \times \frac{42 \text{ g } MgO}{1 \text{ mol } MgO} = 63 \text{ g } MgO$$

$$\Rightarrow \text{تفاوت جرم} = 144 - 63 = 81 \text{ g}$$

(شیمی ا. کیهان زارگه الفبای هستی، صفحه‌های ۱۳ تا ۱۹، ۳۸ و ۳۹)

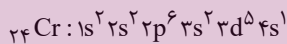
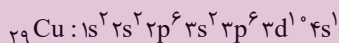
### ۴۳- گزینهٔ «۲»

(پویا، ستکاری)

عبارت‌های الف، ب و پ درست می‌باشند.

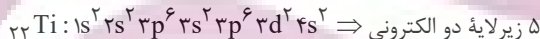
بررسی عبارت‌ها:

عبارت الف) اولین عنصری که در دورهٔ چهارم جدول تناوبی، لایهٔ سومش به‌طور کامل از الکترون پر می‌شود عنصر مس (Cu) است. از طرفی تنها عنصری که در دورهٔ چهارم هم‌زمان دو زیرلایهٔ نیمه‌پر دارد، عنصر کروم (Cr) می‌باشد.



عبارت ب) در دورهٔ چهارم جدول تناوبی، ۵ عنصر K، Cr، Mn، Cu، As ۳۳ زیرلایهٔ نیمه‌پر دیده می‌شود که ۳ عنصر متعلق به دستهٔ d (همان عناصر واسطه) و یک عنصر متعلق به دستهٔ s و یک عنصر مربوط به دسته p جدول تناوبی می‌باشد.

عبارت پ) در دورهٔ چهارم جدول تناوبی، در آرایش الکترونی عنصر Ti ۲۲ بیش از ۷۰ درصد زیرلایه‌های اشغال شده از الکترون، دو الکترونی می‌باشند:



$$\Rightarrow \frac{5}{7} \times 100 \approx 71/4$$

عبارت ت) اسکاندیم ( $Sc$ ) اولین عنصر واسطه‌ای است که با تشکیل یون

ایران نوشته  
توشه‌ای برای موفقیت

$$\begin{cases} M^{2+}: e = z_1 - 3 \\ X^{2-}: e = z_2 + 2 \end{cases} \Rightarrow z_1 - 3 = z_2 + 2 \Rightarrow z_1 - z_2 = 5$$

گزینه «۳»:  $Ca_3N_2 \Rightarrow$  تعداد الکترون‌ها  $= 3 \times 2 \times N_A = 6N_A$

(شیمی، کیوان، زارگه الفبای هستی، صفحه‌های ۳۸ تا ۴۱)

#### ۴۹- گزینه «۲»

(عباس هنریو)

در مدل کوانتومی اتم، با فاصله گرفتن از هسته، شمار نسبت داده شده به لایه‌های الکترونی افزایش می‌یابند.

(شیمی، کیوان، زارگه الفبای هستی، صفحه‌های ۲۳ تا ۲۷)

#### ۵۰- گزینه «۲»

(عباس هنریو)

بررسی گزینه‌ها:

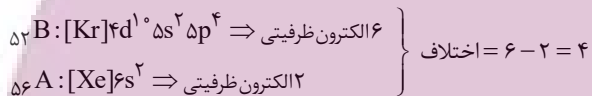
گزینه «۱»: اگر تعداد الکترون‌های یون  $A^{2+}$  و  $B^{2-}$  را با  $e_{A^{2+}}$  و  $e_{B^{2-}}$ ، تعداد الکترون‌های  $A$  و  $B$  در حالت خنثی را با  $e_A$  و  $e_B$  و تعداد پروتون‌هایشان را با  $P_A$  و  $P_B$  نشان دهیم:

$$e_{A^{2+}} = e_{B^{2-}} \Rightarrow e_A = e_B + 4 \Rightarrow P_A = P_B + 4$$

$$P_A + P_B = 108 \Rightarrow (P_B + 4) + P_B = 108$$

$$\Rightarrow P_B = 52, P_A = 56$$

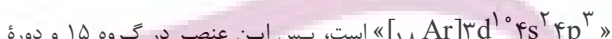
حال می‌توانیم آرایش الکترونی دو اتم را بنویسیم:



گزینه «۲»: الکترون‌های ظرفیتی He با هم گروه‌های متفاوت است.

گزینه «۳»: اگر در زیرلایه‌های ۸ الکترون وجود داشته باشد، آن زیرلایه d یا f است. زیرلایه d در لایه سوم و لایه‌های بالاتر و زیرلایه f در لایه چهارم و لایه‌های بالاتر است.

گزینه «۴»: آرایش الکترونی این عنصر به صورت



است، پس این عنصر در گروه ۱۵ و دوره چهارم قرار دارند.

(شیمی، کیوان، زارگه الفبای هستی، صفحه‌های ۵، ۶ و ۱۱، ۲۷ تا ۳۴)

مجموع اعداد کوانتومی فرعی الکترون‌ها در عنصر A برابر با ۱۰ می‌شود پس این عنصر ۶ الکترون در زیرلایه ۲p و ۴ الکترون در زیرلایه ۳p دارد پس در مجموع دارای ۶ الکترون ظرفیتی است که برای هشت‌تایی شدن به دو الکترون نیاز دارد که یا می‌گیرد یا به اشتراک می‌گذارد.

اما در عنصر B مجموع اعداد کوانتومی فرعی الکترون‌ها برابر با ۲ است، پس این دو الکترون در زیرلایه ۲p قرار می‌گیرد، لذا این عنصر دارای چهار الکترون ظرفیتی است و برای رسیدن به پایداری ۴ الکترون به اشتراک می‌گذارد. در ترکیبی که از A و B به وجود می‌آید، چون هر دو نافلز هستند، پس تشکیل مولکول می‌دهند و الکترون‌های مورد نیاز را با خود به اشتراک می‌گذارند. در اینجا عنصری که الکترون ظرفیتی کمتری دارد، اتم مرکزی است که چهار الکترون ظرفیتی دارد از طرفی عنصر مقابل ۶ الکترون ظرفیتی دارد و برای پایداری به دو الکترون نیاز دارد که با عنصر B به اشتراک می‌گذارد ولی هنوز B پایدار نشد و به یک اتم A دیگر نیاز دارد تا پایدار شود:

(شیمی، کیوان، زارگه الفبای هستی، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۵، ۴۰ و ۴۱)

#### ۴۷- گزینه «۴»

(منصور سلیمانی‌ملکان)

با توجه به شکل می‌توان فهمید آرایش الکترونی این عنصر در لایه سوم و چهارم برابر  $3s^2 3p^6 3d^5 4s^1$  می‌باشد؛ بنابراین می‌توان نتیجه گرفت این عنصر متعلق به دسته d است و در گروه شش و در دوره چهارم جدول تناوبی قرار دارد و دارای شش الکترون ظرفیتی است. از آنجا که این دسته از دوره چهارم شروع می‌شود، پس اولین عنصر گروه خود به شمار می‌رود. با توجه به آرایش لایه ظرفیت می‌توان نتیجه گرفت گاز بی‌اثر قبل از آن آرگون است، لذا عدد اتمی آن ۲۴ می‌شود.

عدد کوانتومی فرعی برای s برابر صفر است، لذا الکترون‌های زیرلایه‌های s در مجموع وارد نمی‌شوند و سایر زیرلایه‌ها را باید حساب کرد. در مجموع ۱۲ الکترون در زیرلایه‌های ۳p و ۲p قرار می‌گیرند که مجموع l برای آن‌ها ۱۲ می‌شود از طرفی ۵ الکترون در زیرلایه d قرار دارد که در مجموع l آن‌ها برابر با ۱۰ می‌شود، پس مجموع l برای الکترون‌های این اتم ۲۲ می‌شود.

(شیمی، کیوان، زارگه الفبای هستی، صفحه‌های ۱۰، ۱۱ و ۳۰ تا ۳۴)

ایران توشه  
توشه‌ای برای موفقیت

ریاضی (۱)

۵۱- گزینه «۳»

(مهری ملازمانی)

$$\begin{cases} \cot \theta = \frac{1}{\tan \theta} \Rightarrow \cot \theta = \frac{3}{2} \\ 1 + \cot^2 \theta = \frac{1}{\sin^2 \theta} \Rightarrow \frac{1}{\sin^2 \theta} = 1 + \frac{9}{4} = \frac{13}{4} \end{cases}$$

$$(\tan \theta + \cot \theta)^2 + \frac{1}{\sin^2 \theta} = \left(\frac{2}{3} + \frac{3}{2}\right)^2 + \frac{13}{4}$$

$$= \frac{169}{36} + \frac{13}{4} = \frac{169 + 117}{36} = \frac{143}{18}$$

(ریاضی ۱، مثلثات، صفحه‌های ۴۲ و ۴۳)

۵۲- گزینه «۲»

(شاهین پروازی)

با توجه به شکل مختصات A به صورت  $(\cos 45^\circ, \sin 45^\circ)$  است و با

دوران ۱۳۵ درجه در جهت دایره مثلثاتی به نقطه

می‌رسیم:  $B(\cos 180^\circ, \sin 180^\circ)$

$$A\left(\frac{\sqrt{2}}{2}, \frac{\sqrt{2}}{2}\right), B(-1, 0)$$

$$\Rightarrow AB = \sqrt{\left(\frac{\sqrt{2}}{2} + 1\right)^2 + \left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right)^2} = \sqrt{2 + \sqrt{2}}$$

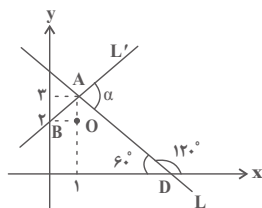
$$OA = OB = 1$$

$$\Rightarrow P_{\triangle OAB} = 1 + 1 + \sqrt{2 + \sqrt{2}} = 2 + \sqrt{2 + \sqrt{2}}$$

(ریاضی ۱، مثلثات، صفحه‌های ۳۶ تا ۳۹)

۵۳- گزینه «۴»

(فرامرز سپهری)



$x = 1$  را در معادله خط L

جایگذاری می‌کنیم، عرض نقطه

برخورد دو خط  $y = 3$  به دست

می‌آید. هم‌چنین شیب L برابر

$-\sqrt{3}$  است، بنابراین با قسمت مثبت محور X ها زاویه  $120^\circ$

می‌سازد:

مثلث AOB، قائم‌الزاویه متساوی‌الساقین است، پس  $\widehat{BAO} = 45^\circ$

است. همچنین  $\widehat{OAD} = 30^\circ$  است، پس داریم:

$$\alpha = 180^\circ - (\widehat{BAO} + \widehat{OAD}) = 180^\circ - 75^\circ = 105^\circ$$

(ریاضی ۱، مثلثات، صفحه‌های ۳۰ و ۳۱)

۵۴- گزینه «۲»

(شاهین پروازی)

با توجه به اتحاد مثلثاتی  $\frac{1}{\cos^2 x} = 1 + \tan^2 x$  داریم:

$$\frac{1}{\cos^2 x} - \tan^2 x = 1 \Rightarrow \left(\frac{1}{\cos x} - \tan x\right)\left(\frac{1}{\cos x} + \tan x\right) = 1$$

$$\Rightarrow (-2)\left(\frac{1}{\cos x} + \tan x\right) = 1 \Rightarrow \frac{1}{\cos x} + \tan x = -\frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \tan x - \frac{1}{\cos x} = 2 \\ \tan x + \frac{1}{\cos x} = -\frac{1}{2} \end{cases} \Rightarrow \frac{2}{\cos x} = -\frac{5}{2} \Rightarrow \frac{1}{\cos x} = -\frac{5}{4}$$

$$\Rightarrow \frac{3}{\cos x} = \frac{-15}{4}$$

(ریاضی ۱، مثلثات، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۶)

۵۵- گزینه «۲»

(کاظم ایلانی)

ابتدا توجه کنید که  $a = \sqrt{9 + 5 + 2 \times 3 \sqrt{5}} = \sqrt{(3 + \sqrt{5})^2} = 3 + \sqrt{5}$

و به همین ترتیب  $b = \sqrt{3 - \sqrt{5}}$  است.

روش اول:

$$\begin{cases} a^2 + b^2 = 3 + \sqrt{5} + 3 - \sqrt{5} = 6 \\ ab = \sqrt{3 + \sqrt{5}} \sqrt{3 - \sqrt{5}} = \sqrt{9 - 5} = 2 \end{cases}$$

(امیر محمودیان)

۵۹- گزینه «۱»

$$x = \frac{4}{\sqrt{5}-\sqrt{3}} \times \frac{\sqrt{5}+\sqrt{3}}{\sqrt{5}+\sqrt{3}} - \frac{\sqrt{5}}{\sqrt{5}-2} \times \frac{\sqrt{5}+2}{\sqrt{5}+2} =$$

$$\frac{4(\sqrt{5}+\sqrt{3})}{2} - \frac{\sqrt{5}(\sqrt{5}+2)}{1} = 2\sqrt{5}+2\sqrt{3}-5-2\sqrt{5} = 2\sqrt{3}-5$$

$$\frac{x+3}{x+\sqrt{3}} = \frac{2\sqrt{3}-5+3}{2\sqrt{3}-5+\sqrt{3}} = \frac{2\sqrt{3}-2}{2\sqrt{3}-5} \times \frac{2\sqrt{3}+5}{2\sqrt{3}+5}$$

$$= \frac{8+4\sqrt{3}}{2} = 4+2\sqrt{3}$$

(ریاضی، توان‌های گویا و عبارات‌های جبری، صفحه‌های ۶۵ تا ۶۸)

(میلاد منصوری)

۶۰- گزینه «۱»

دو عدد  $5\sqrt{2}+7$  و  $5\sqrt{2}-7$  معکوس یکدیگرند، زیرا:

$$(5\sqrt{2}+7)(5\sqrt{2}-7) = 50 - 49 = 1$$

پس عبارت داده شده را به صورت زیر می‌نویسیم:

$$\frac{1}{1+(5\sqrt{2}+7)^x} + \frac{1}{1+\frac{1}{(5\sqrt{2}+7)^x}} = \frac{1}{1+(5\sqrt{2}+7)^x} + \frac{(5\sqrt{2}+7)^x}{1+(5\sqrt{2}+7)^x} = 1$$

پس به‌ازای هر مقدار حقیقی  $x$ ، حاصل عبارت داده شده برابر ۱ است.

(ریاضی، توان‌های گویا و عبارات‌های جبری، صفحه‌های ۶۳ تا ۶۸)

$$\Rightarrow \begin{cases} (a+b)^2 = a^2 + b^2 + 2ab = 6+4=10 \Rightarrow a+b = \sqrt{10} \\ (a-b)^2 = a^2 + b^2 - 2ab = 6-4=2 \Rightarrow a-b = \sqrt{2} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{a+b}{a-b} = \frac{\sqrt{10}}{\sqrt{2}} = \sqrt{5}$$

$$ab = 2 \Rightarrow b = \frac{2}{a}$$

$$\Rightarrow \frac{a+b}{a-b} = \frac{a+\frac{2}{a}}{a-\frac{2}{a}} = \frac{a^2+2}{a^2-2} = \frac{5+\sqrt{5}}{1+\sqrt{5}} = \sqrt{5}$$

(ریاضی، توان‌های گویا و عبارات‌های جبری، صفحه‌های ۴۸ تا ۵۳ و ۶۲ تا ۶۸)

روش دوم:

۵۶- گزینه «۳»

(مهمرب بصرایی)

$$\sqrt[3]{(27)^2} \times \sqrt[3]{3\sqrt{9}} = \sqrt[3]{3^6} \times \sqrt[3]{3 \times 3} = 3^2 \times 3 = 27$$

$$\sqrt[3]{3^6} \times \sqrt[3]{3^5} = \sqrt[3]{3^6 \times 3^5} = \sqrt[3]{3^{11}} = 3^{\frac{11}{3}} = 3^3 \times 3^{\frac{2}{3}} = 27 \times 3^{\frac{2}{3}}$$

$$\Rightarrow 27n = \frac{27}{3^6} \Rightarrow n = \frac{27}{108}$$

(ریاضی، توان‌های گویا و عبارات‌های جبری، صفحه‌های ۵۳ تا ۶۱)

۵۷- گزینه «۴»

(مهری ملازمانی)

$$A = x^3 - 6x^2 + 12x + 2 = (x^3 - 6x^2 + 12x - 8) + 10$$

$$\Rightarrow A = (x-2)^3 + 10$$

$$\frac{x=\sqrt[3]{5}+2}{x} \Rightarrow A = (\sqrt[3]{5} + 2)^3 + 10 = 10 + 4(\sqrt[3]{5})^3 + 12\sqrt[3]{5} + 8 = 10 + 4\sqrt[3]{5} + 12\sqrt[3]{5} + 8 = 18 + 16\sqrt[3]{5}$$

(ریاضی، توان‌های گویا و عبارات‌های جبری، صفحه‌های ۶۲ تا ۶۵)

۵۸- گزینه «۳»

(سعدی ولی‌زاده)

$$\sqrt[4]{4\sqrt{2}} = \sqrt[4]{\sqrt{2} \times 2} = \sqrt[4]{2^2} = \sqrt{2}$$

$$\sqrt[3]{x} = \sqrt{2} \Rightarrow x = (\sqrt{2})^3 = \sqrt{2^3} \times 2 = 16\sqrt{2}$$

(ریاضی، توان‌های گویا و عبارات‌های جبری، صفحه‌های ۵۳ تا ۶۱)

زیست‌شناسی (۲)

۶۱- گزینه «۳»

(سلمان بهاری)

بخش «الف»، ناحیه شکمی نخاع و بخش «ب»، ناحیه پشتی آن را نشان می‌دهد. (برای تشخیص راحت‌تر، کافیسیت به خاطر داشته باشید یک بریدگی عمیق در ناحیه شکمی نخاع وجود دارد). ریشه متصل شده به نخاع از طرف بخش «الف»، ریشه شکمی عصب نخاعی بوده که حرکتی است؛ همچنین ریشه متصل از طرف بخش «ب»، ریشه پشتی یا همان ریشه حسی عصب نخاعی است.

دندریت، رشته واردکننده پیام به جسم یاخته‌ای نورون است. در ریشه پشتی، تعداد زیادی دندریت مربوط به نورون حسی را می‌توان مشاهده کرد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در ریشه شکمی، آکسون نورون حرکتی وجود دارد که دارای غلاف میلین است؛ غلاف میلین از پیچیدن یاخته پشتیبان به دور رشته عصبی به وجود می‌آید. بنابراین در ریشه شکمی، هسته‌های یاخته‌های پشتیبان وجود دارند.

گزینه «۲»: هدایت پیام عصبی در ریشه‌های پشتی و شکمی عصب نخاعی به صورت یک طرفه انجام می‌شود.

گزینه «۴»: توجه داشته باشید در ریشه پشتی، اجتماع جسم یاخته‌ای نورون‌های حسی، باعث به‌وجود آمدن یک برآمدگی در طول آن می‌شود. ریشه شکمی چنین خصوصیتی ندارد.

(تنظیم عصبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲، ۳، ۶، ۹ و ۱۵)

۶۲- گزینه «۱»

(مهم‌مهوری روزبهانی)

فقط مورد «ج» صحیح است. در پی بسته‌شدن کانال‌های دریچه‌دار پتانسیمی، فعالیت پمپ سدیم - پتاسیم افزایش یافته و یون‌های سدیم به بیرون و یون‌های پتاسیم به درون یاخته وارد می‌شوند و اختلاف غلظت یون‌های دو سوی غشا تغییر می‌کند.

بررسی سایر موارد:

مورد «الف»: دقت کنید در پتانسیل  $-70$  میلی‌ولت (بیش‌ترین اختلاف غلظت دو سوی غشا)، تنها کانال‌های دریچه‌دار پتانسیمی بسته می‌شوند. در این زمان کانال‌های دریچه‌دار سدیمی بسته هستند.

مورد «ب»: دقت کنید باز شدن کانال‌های دریچه‌دار سدیمی می‌تواند به علت تغییر اختلاف پتانسیل دوسوی غشا در نقطه مجاور یا تحریک در نورون‌های حسی باشد.

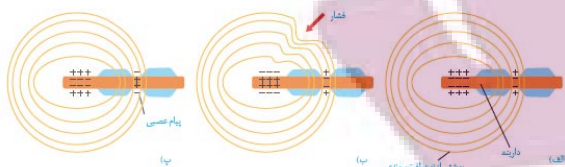
مورد «د»: قبل از افزایش فعالیت پمپ سدیم - پتاسیم، اختلاف پتانسیل غشا به  $-70$  میلی‌ولت رسیده و تغییر محسوس و ناگهانی نمی‌کند.

(تنظیم عصبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۴ و ۵)

۶۳- گزینه «۳»

(سمر زرافشان)

با توجه به شکل کتاب درسی، هنگامی که اولین قسمت تحریک‌شده رشته عصبی دارای پتانسیل مثبت ( $+30$  میلی‌ولت) است، هنوز شکل پوشش پیوندی اطراف گیرنده به حالت اولیه برنگشته است. بنابراین رسیدن پتانسیل غشای اولین بخش تحریک شده به  $+30$  میلی‌ولت نسبت به بازگشت شکل پوشش اطراف رشته عصبی به حالت اولیه زودتر رخ می‌دهد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در پی اعمال فشار، ابتدا بخش‌های بالایی پوست تغییر شکل یافته و سپس فشار به گیرنده وارد می‌شود و باعث تغییر شکل پوشش اطراف آن می‌شود.

گزینه «۲»: سازش گیرنده فشار در پوست در پی پوشیده‌شدن طولانی‌مدت لباس نسبت به شروع تحریک گیرنده، دیرتر رخ می‌دهد، در واقع ابتدا گیرنده تحریک می‌شود و پس از مدتی اگر محرک ثابت باشد، سازش رخ می‌دهد.

گزینه «۴»: کانال‌های دریچه‌دار پتانسیمی اولین بخش تحریک شده رشته در پتانسیل  $+30$  باز می‌شوند. در این هنگام بخش بعدی (یعنی اولین گره رانویه) کانال‌های دریچه‌دار سدیمی خود را باز می‌کند. فعالیت شدید پمپ سدیم - پتاسیم در پایان پتانسیل عمل آن رخ می‌دهد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵، ۲۰ و ۲۲)

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌ها ۱۵ و ۱۶)

۶۴- گزینه «۲»

(اسرا فسروی)

گیرنده‌های درد، گیرنده‌هایی با انتهای دارینه آزاد هستند که سازش پیدا نمی‌کنند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: سازش می‌تواند به صورت عدم ارسال پیام یا با ایجاد پیام عصبی کم‌تر همراه باشد.

گزینه «۳»: سازش زمانی رخ می‌دهد که گیرنده‌ها برای مدتی در معرض محرک ثابتی قرار بگیرند.

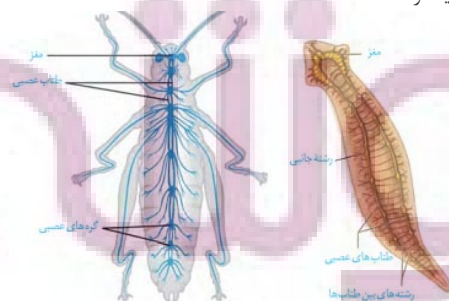
گزینه «۴»: در زمان سازش گیرنده‌ها در انسان، مغز می‌تواند اطلاعات مهم‌تری را پردازش کند.

(هواس) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲۰ و ۲۲)

۶۵- گزینه «۳»

(امیرمهر، رفشانی‌علوی)

در حشرات، طناب عصبی شکمی و لوله‌های مالپیگی وجود دارد. همان‌طور که در شکل زیر مشاهده می‌کنید، طول رشته‌(های) عصبی پاهای عقبی از جلویی بیشتر است.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: این مورد تله‌نستی است. توجه داشته باشید این گزینه در ارتباط با هیدر است، اما در هیدر «دستگاه عصبی» وجود ندارد، بلکه ساده‌ترین ساختار عصبی در هیدر دیده می‌شود.



گزینه «۲»: منظور حشرات و مهره‌داران است. بخش دوم این عبارت در ارتباط با حشرات به درستی بیان شده است اما در ارتباط با مهره‌داران صادق نیست.

گزینه «۴»: منظور پلاناریا است. دقت کنید رشته‌های عصبی که میان دو طناب عصبی قرار دارند، جزء بخش مرکزی دستگاه عصبی محسوب می‌شوند. اما رشته‌هایی که فقط به یکی از دو طناب عصبی اتصال دارند و به نواحی طرفی پیکر جانور منتهی می‌شوند، در بخش محیطی دستگاه عصبی قرار دارند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۹ و ۱۸)  
(زیست‌شناسی ۱، صفحه ۷۶)

۶۶- گزینه «۲»  
(امیرمهر رمفانی‌علوی)

منظور از گیرنده‌های حس پیکری که بیشترین نقش را در تغییر فعالیت مخچه دارند، گیرنده‌های حس وضعیت می‌باشند. همان‌طور که می‌دانید بالاترین بخش ساقه مغز، مغز میانی است. این بخش در شنوایی، بینایی و حرکت نقش دارد. بنابراین این گیرنده‌ها می‌توانند فعالیت این مرکز عصبی را نیز تغییر دهند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: گیرنده‌های حس وضعیت در زردپی، کپسول مفصلی و ماهیچه‌های اسکلتی یافت می‌شوند.

گزینه «۳»: همان‌طور که در متن کتاب درسی می‌خوانیم، این گیرنده‌ها مغز را از چگونگی قرارگیری اندام‌های بدن در حالت حرکت همانند سکون آگاه می‌کنند.

گزینه «۴»: دقت کنید این گیرنده‌ها، جزء گیرنده‌های سازش‌پذیر محسوب می‌شوند. اما نکته‌ای که در ارتباط با آن‌ها وجود دارد، به منظور کاهش تولید پیام عصبی و سازش گیرنده، باید محرک با شدت ثابت برای مدت طولانی موجود باشد! اگر شدت محرک متفاوت باشد، آن‌گاه گیرنده سازش پیدا نمی‌کند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۰، ۱۱ و ۲۰ تا ۲۲)  
(زیست‌شناسی ۱، صفحه ۱۶)

۶۷- گزینه «۴»  
(سپار پروای)

لکه زرد و نقطه کور هر دو بخشی از شبکیه‌اند پس نورون، توانایی هدایت پیام عصبی را دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: نقطه کور فاقد گیرنده نوری است.

گزینه «۲»: لکه زرد در تشکیل تصاویر دقیق نقش دارد.

گزینه «۳»: نقطه کور با رگ‌های خونی در تماس است.

(فواس) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲۳ تا ۲۵)

۶۸- گزینه «۴»  
(مهمربهار ترکمان)

دقت کنید مصرف الکل باعث اختلال در گفتار می‌شود. می‌دانیم پرده‌های صوتی در تولید صدا، حرکات دهان و لب‌ها در شکل‌دهی به صدا مؤثر هستند. مصرف الکل می‌تواند فعالیت انقباضی ماهیچه‌های دهان را مختل کند؛ زیرا باعث اختلال در گفتار می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: مصرف الکل مدت زمان پاسخ فرد به محرک‌های محیطی را افزایش می‌دهد.

گزینه «۲»: مصرف الکل همانند بیماری ام. اس باعث اختلال در حرکات بدن می‌شود.

گزینه «۳»: مصرف الکل باعث اختلال کبدی (اندام ذخیره کننده ویتامین‌ها) و سکتة قلبی (کاهش میزان برون ده قلبی) می‌شود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۶، ۱۳ و ۱۶)  
(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۹، ۲۷، ۳۴، ۳۷، ۴۹ و ۵۳)

۶۹- گزینه «۲»  
(اریب الماسی)

منظور صورت سؤال، زمانی است که در قله نمودار پتانسیل عمل می‌باشد. مطابق شکل ۸ صفحه ۶ زیست‌شناسی ۲، این موضوع صحیح است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در قله نمودار در همان نقطه، کانال‌های دریچه‌دار بسته هستند.

گزینه «۳»: در این زمان اندازه اختلاف پتانسیل بین دو سوی غشای این نقطه از نورون ۳۰ میلی‌ولت می‌باشد.

گزینه «۴»: این حالت بعد از پایان پتانسیل عمل رخ می‌دهد.

(تنظیم عصبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳ تا ۴)

۷۰- گزینه «۲»  
(اسرا فسروی)

صورت تست در مورد لایه خارجی کره چشم است که شامل صلبیه و قرنیه است و فقط مورد «ب» غلط است.

بررسی موارد:

مورد «الف» و «د»: این لایه از جنس بافت پیوندی (بافت سفید رنگ محکم) است، بنابراین دارای رشته‌های پروتئینی است. بافت پیوندی در اطراف عصب بینایی نیز وجود دارد.

مورد «ج»: ماهیچه‌های جسم مژگانی با این لایه خارجی در تماس هستند.

مورد «ب»: لایه خارجی در محل خروج عصب بینایی (نقطه کور) وجود ندارد. این نکته در کنکور سراسری نیز مطرح شده است.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۶، ۲۳ و ۲۴)  
(زیست‌شناسی ۱، صفحه ۱۵)

۷۱- گزینه «۱»  
(کتاب آبی)

در یک باخته عصبی، فقط در شرایط پتانسیل عمل، کانال‌های دریچه‌دار، یون‌های با بار مثبت را عبور می‌دهند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲» و «۳»: این موارد هیچ‌گاه ممکن نیست.

گزینه «۴»: این مورد همواره در حال انجام است نه فقط در شرایطی!!!!

(تنظیم عصبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳ تا ۵)

۷۲- گزینه «۲»  
(کتاب آبی)

موارد «الف» و «ج» جمله را به درستی تکمیل می‌کنند.

ناقل عصبی پس از رسیدن به غشای باخته پس‌همایه‌ای، به گیرنده‌های پروتئینی خود در سطح غشا متصل می‌شود و هیچ‌گاه وارد این باخته نمی‌شود.

یاخته‌های عصبی می‌توانند با ماهیچه‌ها، نورون‌ها و غدد، همایه برقرار کنند.

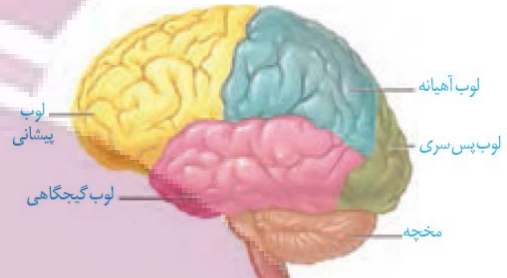
با اتصال ناقل عصبی به گیرنده (پروتئینی کانالی)، پتانسیل الکتریکی یاخته پس‌همایه‌ای تغییر می‌کند. بر اساس اینکه ناقل عصبی تحریک‌کننده یا بازدارنده باشد، یاخته پس‌همایه‌ای تحریک، یا فعالیت آن مهار می‌شود.

(تنظیم عصبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۷ و ۸)

## ۷۳- گزینه «۲»

(کتاب آبی)

در هر نیمکره مخ لوب آهیانه با سه لوب پیشانی، پس سری و گیجگاهی مرز مشترک دارد. لوب گیجگاهی نیز با سه لوب پس سری، آهیانه و پیشانی مرز مشترک دارد.



(تنظیم عصبی)(زیست‌شناسی ۲، صفحه ۱۰)

## ۷۴- گزینه «۲»

(کتاب آبی)

پایین ترین قسمت مغز انسان که به نخاع منتهی می شود، بصل النخاع می باشد اما دقت کنید دریافت و تقویت اغلب اطلاعات حسی، مربوط به تالاموس ها می باشد.

بصل النخاع در تنظیم تعداد ضربان قلب و تنفس نقش مهمی دارد. این بخش در سطح پایین تری نسبت به هیپوتالاموس قرار دارد. هم چنین بصل النخاع تقریباً در جلوی مخچه قرار دارد و در ارسال پیام به آن نقش دارد.

(تنظیم عصبی)(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۰ و ۱۱)

## ۷۵- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

همان طور که در شکل های فعالیت ۷ فصل ۱ کتاب درسی می بینید، بطن های جانبی ۱ و ۲، بالاتر از اپی فیز قرار دارند.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱»: در سطح پشتی بخش های خارجی مغز گوسفند، شیار بین دو نیم کره مشخص است.

گزینه «۲»: در سطح شکمی، کیاسمای بینایی بالاتر از مغز میانی قرار دارد. گزینه «۴»: در مرحله مشاهده بخش های درونی مغز گوسفند، به کمک چاقوی جراحی در رابط سه گوش، برش طولی ایجاد می کنیم تا در زیر آن، تالاموس ها را ببینیم.

(تنظیم عصبی)(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۴ و ۱۵)

## ۷۶- گزینه «۱»

(کتاب آبی)

بررسی موارد:

مورد «الف»: همه حرکات ارادی بدن مربوط به عضلات اسکلتی و دستگاه عصبی پیگیری است و این بخش در تنظیم ترشح غدد نقش ندارد. (درست)

مورد «ب»: گروهی از حرکات غیرارادی مربوط به دستگاه عصبی خودمختار است. (نادرست)

مورد «ج»: همه حرکات ارادی مربوط به بخش پیگیری است. (نادرست)

مورد «د»: دستگاه عصبی پیگیری در تنظیم ترشح غدد نقش ندارد. (نادرست)

(تنظیم عصبی)(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۶ و ۱۷)

## ۷۷- گزینه «۱»

(کتاب آبی)

منظور صورت سؤال پرندگان و پستانداران هستند که همگی دارای گردش خون بسته بوده و در پیکر خود دارای شبکه‌ای از مویرگ های خونی می باشد. بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۲»: برای پستانداران به طور قطع صادق نیست.

گزینه «۳»: مثلاً انسان اوره دفع می کند.

گزینه «۴»: مثلاً در انسان، تالاموس ها نیز در پردازش اولیه اغلب اطلاعات حسی نقش دارند.

(ترکیبی)(زیست‌شناسی ۲، صفحه ۱۸)

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۳۱، ۶۵ و ۷۵)

## ۷۸- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

همه گیرنده های حسی می توانند پیام عصبی تولید کنند؛ گیرنده های حسی پوست به گروه حواس پیگیری تعلق دارند. بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱»: سازش پذیر نیستند.

گزینه های «۲» و «۴»: گیرنده درد، انتهای دارینه آزاد نوروون حسی است و پوشش ندارد.

(حواس)(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲۰ و ۲۲)

## ۷۹- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

گیرنده های مخروطی که در لکه زرد فراوان ترند، در نور زیاد تحریک می شوند بنابراین می توانیم بگوییم برای اینکه نور زیاد وارد چشم شود، سوراخ مردمک گشادتر و ماهیچه های گشادکننده که تحت تأثیر اعصاب آسیمیک (نه پادآسیمیک) قرار دارند، منقبض می شوند. بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱»: به منظور تجزیه ماده حساس به نور، باید نور به گیرنده های شبکیه برسد و برای رسیدن به گیرنده های شبکیه باید از زجاجیه یا ماده زلهای در پشت عدسی عبور کند.

گزینه «۲»: به منظور ساخت ماده حساس به نور، نوعی ویتامین محلول در چربی یعنی ویتامین A، نیاز است.

گزینه «۴»: ماهیچه های مژکی جزئی از لایه میانی چشم می باشند و با انقباض خود، در قطور شدن عدسی و افزایش همگرایی نور نقش دارند.

(حواس)(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲۳ و ۲۵)

## ۸۰- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

در افراد مبتلا به دوربینی از عدسی همگرا برای اصلاح دید استفاده می شود که در میان گزینه ها، گزینه «۳» نسبت به سایر گزینه ها صحیح تر است، چرا که دوربینی می تواند به علت اختلال در کار عدسی نیز باشد. اما در صورتی که کره چشم بیش از حد کوچک باشد، یعنی فاصله قرنیه با نقطه کور کم تر از حد معمول باشد، تصویر اشیای نزدیک در پشت شبکیه تشکیل می شود که در این حالت، فرد مبتلا به دوربینی است. بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱»: مربوط به آستیگماتیسم است.

گزینه های «۲» و «۴»: در ارتباط با نزدیک بینی هستند.

(حواس)(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲۵ و ۲۶)

فیزیک (۲)

۸۱- گزینه «۴»

(شهرام آموزگار)

طبق اصل کوانتیده بودن بار الکتریکی، بار الکتریکی هر جسم مضرب صحیحی از اندازه بار یک الکترون است. حال به بررسی تک تک گزینه ها می پردازیم:

گزینه «۱»:

$$n_1 = \frac{q_1}{e} = \frac{8 \times 10^{-20}}{1.6 \times 10^{-19}} = 5 \times 10^{-1} = 0.5 \text{ الکترون}$$

گزینه «۲»:

$$n_2 = \frac{q_2}{e} = \frac{5 \times 10^{-6}}{1.6 \times 10^{-19}} = \frac{25}{72} \times 10^{13} = 3/472 \times 10^{12} \text{ الکترون}$$

گزینه «۳»:

$$n_3 = \frac{q_3}{e} = \frac{\sqrt{3} \times 10^{-6}}{1.6 \times 10^{-19}} = \frac{5\sqrt{3}}{8} \times 10^{13} \text{ الکترون}$$

گزینه «۴»:

$$n_4 = \frac{q_4}{e} = \frac{5/2 \times 10^{-9}}{1.6 \times 10^{-19}} = 3/25 \times 10^{10} \text{ الکترون}$$

همان گونه که ملاحظه می کنید، تنها بار گزینه «۴» مضرب صحیحی از اندازه بار یک الکترون است. در نتیجه این بار می تواند بار الکتریکی یک جسم باشد.

(فیزیک ۲، صفحه های ۳ و ۴)

۸۲- گزینه «۱»

(مهمد کورری)

بار الکتریکی یون  $Fe^{2+}$  برابر با مجموع بار دو پروتون است، زیرا اتم  $Fe$  تعداد دو الکترون از دست داده و به یون  $Fe^{2+}$  تبدیل شده است. پس بار الکتریکی خالص هر یون  $Fe^{2+}$  برابر با  $C(2 \times 1.6 \times 10^{-19})$  است. حال محاسبه می کنیم بار الکتریکی چه تعداد یون  $Fe^{2+}$  برابر  $4 \mu C$  است.

$$n = \frac{4 \times 10^{-6}}{2 \times 1.6 \times 10^{-19}} = 1/25 \times 10^{13} \text{ یون}$$

(فیزیک ۲، صفحه های ۳ و ۴)

۸۳- گزینه «۲»

(هاشم زمانیان)

طبق جدول سری الکتروسیته مالشی، اگر جسم A را با گلوله رسانای C مالش دهیم، چون جسم C الکترون خواهی بیشتری دارد، گلوله رسانای C دارای بار منفی و جسم A دارای بار مثبت می شود، پس  $q_C = -8 \mu C$ . حال اگر گلوله رسانای B را با جسم D مالش دهیم، مطابق استدلال قبل و با توجه به جدول الکتروسیته مالشی، گلوله B دارای بار مثبت می شود، پس  $q_B = 2 \mu C$ . حال اگر دو گلوله B و C را که از نظر ابعاد با یکدیگر مشابه هستند، با هم تماس دهیم، بار هر دو یکسان می شود و بار هر یک برابر میانگین بار آنها قبل از تماس خواهد شد. در این حالت داریم:

$$q'_B = q'_C = \frac{q_B + q_C}{2} = \frac{2 \mu C - 8 \mu C}{2}$$

$$q'_B = q'_C = \frac{2 + (-8)}{2} = -3 \mu C$$

پس الکترون ها از جسم C به جسم B منتقل می شوند و تعداد الکترون های منتقل شده برابر است با:

$$\Delta q_B = q'_B - q_B = -3 - 2 = -5 \mu C$$

$$\Rightarrow n = \frac{\Delta q_B}{e} = \frac{-5 \times 10^{-6}}{-1.6 \times 10^{-19}} = 3/125 \times 10^{13} \text{ الکترون}$$

(فیزیک ۲، صفحه های ۳ و ۴)

۸۴- گزینه «۳»

(بیثا فورشید)

چون دو بار ناهم نام اند، لذا با برداشتن بار از یکی از آنها و اضافه کردن آن به بار دیگر، بار هر دو به یک اندازه کاهش می یابد. اگر فرض کنیم

بارها  $\frac{x}{100}$  کاهش یابند، در این صورت با استفاده از رابطه مقایسه ای قانون کولن داریم:

$$F = \frac{k |q_1| |q_2|}{r^2} \Rightarrow \frac{F'}{F} = \frac{|q'_1|}{|q_1|} \times \frac{|q'_2|}{|q_2|} \times \left(\frac{r}{r'}\right)^2$$

$$\frac{|q'_1|}{|q_1|} = \frac{|q'_2|}{|q_2|} = |q| \times \left(1 - \frac{x}{100}\right), F' = F - \frac{\gamma F}{100}, F = \frac{1}{4} F$$

$$\frac{1}{4} F = \frac{|q| \times \left(1 - \frac{x}{100}\right)}{|q|} \times \frac{|q| \times \left(1 - \frac{x}{100}\right)}{|q|} \times \left(\frac{r}{r'}\right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{1}{4} = \left(1 - \frac{x}{100}\right)^2 \times 4 \Rightarrow \left(1 - \frac{x}{100}\right)^2 = \frac{1}{16}$$



$$F_{۳۳} = \frac{k |q_۳| |q_۳|}{r_{۳۳}^۲} = \frac{k |q_۳|^2}{r_{۳۳}^۲} \quad |q_۳| = ۴\mu C = 4 \times 10^{-۶} C, |q_۲| = ۳\mu C = 3 \times 10^{-۶} C$$

$$r_{۳۳} = ۱۲\text{cm} = ۱۲ \times 10^{-۲}\text{m}$$

$$F_{۳۳} = 9 \times 10^9 \times \frac{4 \times 10^{-۶} \times 3 \times 10^{-۶}}{(12 \times 10^{-۲})^2} = ۷ / ۵\text{N}$$

$$\Rightarrow \vec{F}_{۳۳} = -۷ / ۵ \vec{j}(\text{N})$$

در نتیجه نیروی خالص بر بار  $q_۳$  برابر است با:

$$\vec{F} = \vec{F}_{۱۲} + \vec{F}_{۳۳} = -۵ \vec{i} - ۷ / ۵ \vec{j}(\text{N})$$

(فیزیک ۲، صفحه‌های ۵ تا ۱۰)

(معهدی شریفی)

«۸۷- گزینه ۴»

$E = k \frac{q}{a^۲}$ : میدان الکتریکی در مرکز مربع ناشی از بار  $q$  واقع در یک

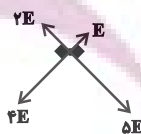
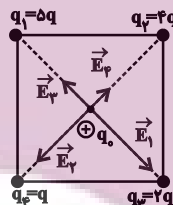
رأس مربع

$$|\vec{E}_۱| = k \frac{|q_۱|}{r_۱^۲} = \frac{k \times \Delta q}{a^۲} = \Delta \frac{kq}{a^۲} = \Delta E$$

$$|\vec{E}_۲| = k \frac{|q_۲|}{r_۲^۲} = \frac{k \times ۴q}{a^۲} = ۴ \frac{kq}{a^۲} = ۴E$$

$$|\vec{E}_۳| = k \frac{|q_۳|}{r_۳^۲} = \frac{k \times ۲q}{a^۲} = ۲ \frac{kq}{a^۲} = ۲E$$

$$|\vec{E}_۴| = k \frac{|q_۴|}{r_۴^۲} = \frac{k \times q}{a^۲} = E$$



$$\begin{cases} E_{۲,۴} = E_۲ - E_۴ = ۴E - E = ۳E \\ E_{۱,۳} = E_۱ - E_۳ = \Delta E - ۲E = ۳E \end{cases}$$

$$E_{\text{کل}} = \sqrt{(۳E)^۲ + (۳E)^۲} = \sqrt{۲ \times (۳E)^۲}$$

$$E_{\text{کل}} = ۳\sqrt{۲}E \Rightarrow \frac{E_{\text{کل}}}{E} = ۳\sqrt{۲}$$

(فیزیک ۲، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۶)

$$\Rightarrow 1 - \frac{x}{۱۰۰} = \frac{۱}{۴} \Rightarrow \frac{x}{۱۰۰} = \frac{۳}{۴} \Rightarrow x = ۷۵$$

پس باید ۷۵٪ از بار یکی به دیگری انتقال یابد.

(فیزیک ۲، صفحه‌های ۵ تا ۷)

«۸۵- گزینه ۴»

(معمد راست‌پیمان)

با توجه به رابطه  $F = \frac{k |q_۱| |q_۲|}{r^۲}$  و اطلاعات روی نمودار، داریم:

$$\frac{F_۲}{F_۱} = \left(\frac{d_۱}{d_۲}\right)^۲$$

$$\Rightarrow \frac{۳/۶}{۱/۶} = \left(\frac{d}{d-۱۰}\right)^۲ \Rightarrow \frac{۹}{۴} = \left(\frac{d}{d-۱۰}\right)^۲$$

از طرفین جذر می‌گیریم:

$$\frac{۳}{۲} = \frac{d}{d-۱۰} \Rightarrow ۳d - ۳۰ = ۲d \Rightarrow d = ۳۰\text{cm}$$

$$d + ۱۰ = ۴۰\text{cm}$$

پس:

$$\frac{F_۳}{F_۱} = \left(\frac{d_۱}{d_۳}\right)^۲ \Rightarrow \frac{F_۳}{F_۱} = \left(\frac{۳۰}{۴۰}\right)^۲$$

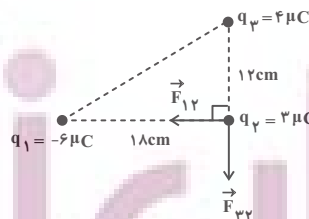
$$\Rightarrow \frac{F_۳}{۱/۶} = \frac{۹}{۱۶} \Rightarrow F_۳ = \frac{۹ \times ۱/۶}{۱۶} = ۰/۹\text{N}$$

(فیزیک ۲، صفحه‌های ۵ تا ۷)

(هاشم زمانیان)

«۸۶- گزینه ۳»

ابتدا جهت نیروهای وارد بر بار  $q_۲$  را می‌یابیم:



$$F_{۱۲} = \frac{k |q_۱| |q_۲|}{r_{۱۲}^۲} = \frac{k |q_۱| |q_۲|}{r_{۱۲}^۲} \quad |q_۱| = ۶\mu C = 6 \times 10^{-۶} C, |q_۲| = ۳\mu C = 3 \times 10^{-۶} C$$

$$r_{۱۲} = ۱۸\text{cm} = ۱۸ \times 10^{-۲}\text{m}$$

$$F_{۱۲} = 9 \times 10^9 \times \frac{6 \times 10^{-۶} \times 3 \times 10^{-۶}}{(18 \times 10^{-۲})^2} = ۵\text{N} \Rightarrow \vec{F}_{۱۲} = -۵ \vec{i}(\text{N})$$

۸۸- گزینه «۱»

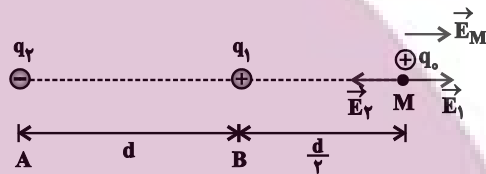
(فسرو ارغوانی فرر)

چون با حذف یکی از بارها میدان الکتریکی در خارج از فاصله دو بار از

$\vec{E}$  به  $-\frac{\vec{E}}{3}$  تبدیل شده است، یعنی در حقیقت با حذف یکی از بارها

میدان برآیند تغییر جهت داده است. بنابراین میدان های الکتریکی دو بار در نقطه M به طور قطع مختلف جهت هستند.

حالت اول :



$$\vec{E}_M = \vec{E}_1 + \vec{E}_2 = \vec{E} \quad (1)$$

حالت دوم ( $q_1$  حذف شده)



$$\vec{E}'_M = \vec{E}_2 \Rightarrow \vec{E}_2 = -\frac{\vec{E}}{3} \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(1), (2)} \vec{E}_1 = \frac{4\vec{E}}{3}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} E_1 = \frac{4}{3}E \\ E_2 = \frac{E}{3} \end{cases} \Rightarrow E_1 = 4E_2 \Rightarrow k \frac{|q_1|}{r_1^2} = 4k \frac{|q_2|}{r_2^2}$$

$$\Rightarrow \frac{|q_1|}{(\frac{d}{3})^2} = 4 \frac{|q_2|}{(d + \frac{d}{3})^2} \Rightarrow \frac{4|q_1|}{d^2} = \frac{16|q_2|}{9d^2}$$

$$\Rightarrow \frac{q_2}{q_1} = \frac{36}{16} = \frac{9}{4} \xrightarrow{\text{نام } q_2, q_1 \text{ ناهم نام}} \frac{q_2}{q_1} = -\frac{9}{4}$$

(فیزیک ۲، صفحه های ۱۱ تا ۱۶)

۸۹- گزینه «۳»

(مهروی شریفی)

$$E = k \frac{|q|}{r^2} \xrightarrow{q \text{ ثابت}} \frac{E'}{E} = \left(\frac{r}{r'}\right)^2$$

$$\frac{E'}{E} = E - \frac{36}{100}E = \frac{64}{100}E \xrightarrow{r=10\text{cm}, r'=10+x(\text{cm})}$$

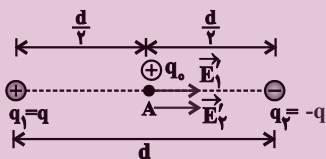
$$\Rightarrow \frac{64}{100}E = \left(\frac{10}{10+x}\right)^2 \Rightarrow \frac{8}{10} = \frac{10}{10+x}$$

$$\Rightarrow 80 + 8x = 100 \Rightarrow x = \frac{20}{8} = \frac{5}{2} = 2.5 \text{ cm}$$

(فیزیک ۲، صفحه های ۱۱ تا ۱۳)

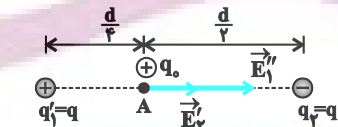
۹۰- گزینه «۳»

(مریم شیخ‌نمو)



حالت اول :

$$\begin{cases} E'_1 = E'_2 = k \frac{|q|}{r^2} = k \frac{|q|}{(\frac{d}{3})^2} = 9k \frac{|q|}{d^2} = E' \\ \vec{E}_A = \vec{E}'_1 + \vec{E}'_2 \Rightarrow \vec{E}_A = E' + E' = E \Rightarrow E' = \frac{E}{2} \end{cases}$$



حالت دوم :

$$\begin{cases} E''_1 = k \frac{|q'_1|}{r_1'^2} = k \frac{|q|}{(\frac{d}{3})^2} = 9k \frac{|q|}{d^2} = 4E' \\ \vec{E}'_A = \vec{E}''_1 + \vec{E}'_2 = 4E' + E' = 5E' \end{cases}$$

$$\Rightarrow E_A = 5E' = 5 \times \frac{E}{2} = 2.5E$$

(فیزیک ۲، صفحه های ۱۱ تا ۱۶)

اکسیدها و ... یافت می‌شوند.  
 عبارت «پ»: کمترین اختلاف شعاع اتمی بین دو عنصر متوالی در دوره سوم جدول تناوبی (به‌جز گاز نجیب) مربوط به عناصر  $17\text{Cl}$  و  $16\text{S}$  است.  
 عبارت «ت»: هالوژن‌ها واکنش‌پذیرترین نافلزهای یک دوره‌اند که با گرفتن یک الکترون به یون هالید ( $X^-$ ) تبدیل می‌شوند.  
 (شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را برانیم- صفحه‌های ۷ تا ۹ و ۱۲ تا ۱۶)

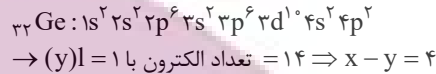
#### ۹۲- گزینه «۴»

(هاری موری زاره)

عبارت‌های (آ) و (پ) درست‌اند.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت (آ):  $14\text{Si}$  و  $32\text{Ge}$  دو شبه‌فلز گروه چهاردهم جدول تناوبی هستند که تفاوت عدد اتمی آن‌ها (x) برابر ۱۸ است.



عبارت (ب): در بین ۵ عنصر نخست گروه چهاردهم جدول تناوبی،  $6\text{C}$ ،  $14\text{Si}$  و  $32\text{Ge}$  شکننده‌اند؛ در حالی که  $50\text{Sn}$  و  $82\text{Pb}$  چکش‌خوارند و در اثر ضربه خرد نمی‌شوند و قابلیت مفتول شدن دارند.  
 عبارت (پ): خصلت فیزیکی شبه فلزات مانند  $14\text{Si}$  مشابه فلزات است. در دوره سوم جدول تناوبی، عناصر سدیم، منیزیم و آلومینیم فلزی هستند. در گروه چهاردهم جدول تناوبی نیز عناصر دوره‌های پنجم، ششم و هفتم فلزی هستند.

عبارت (ت): فسفر نافلزی از دوره سوم جدول تناوبی است که یکی از دگرشکل‌های آن (فسفر سفید) را در آزمایشگاه زیر آب نگه می‌دارند.  
 (شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را برانیم- صفحه‌های ۶ تا ۹)

#### ۹۳- گزینه «۴»

(هاری موری زاره)

همه عبارت‌ها صحیح‌اند.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: در یک گروه از بالا به پایین خصلت فلزی افزایش می‌یابد؛ بنابراین خصلت فلزی B بیشتر از A می‌باشد.  
 عبارت دوم: شعاع اتمی در یک گروه از بالا به پایین و در یک دوره از راست به چپ افزایش می‌یابد.  
 عبارت سوم: E و F جزو گروه هالوژن‌ها می‌باشند که از آن‌ها در ساخت لامپ چراغ جلو خودروها استفاده می‌شود.  
 عبارت چهارم: D و E به ترتیب گوگرد و کلر می‌باشند که از گاز

از شدت واکنش پنجمین عنصر دسته S با پنجمین عنصر دسته P است. زیرا در یک دوره از چپ به راست خاصیت فلزی کاهش ولی خاصیت نافلزی افزایش می‌یابد.  
 ششمین عنصر دسته S، به آرایش  $3s^2$  و سومین دسته P به آرایش  $3p^3$  ختم می‌شود؛ در حالی که پنجمین عنصر دسته S به آرایش  $3s^1$  و پنجمین عنصر دسته P به آرایش  $3p^5$  ختم می‌شود.  
 (شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را برانیم- صفحه‌های ۶ تا ۱۴)

#### ۹۵- گزینه «۴»

(منصور سلیمانی ملکان)

بررسی برخی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: چون مجموع این کسرها برابر با یک می‌باشد، پس  $\frac{3}{13}$  الکترون‌ها در زیر لایه d قرار می‌گیرند و ترکیبات دسته d اغلب رنگی هستند.

گزینه «۲»: در ترکیب  $XN$  چون بار نیتروژن ۳- است، پس بار کاتیون ۳+ بوده و از آن‌جا که  $\frac{1}{3}$  کل الکترون‌ها برابر با ۳ است، پس تعداد کل الکترون‌های  $X^{3+}$ ، ۲۱ عدد می‌شود؛ بنابراین عدد اتمی این عنصر ۲۴ است. حال آرایش الکترونی این کاتیون را می‌توان رسم کرد.



گزینه «۴»: رنگ زیبایی یا قوت، سنگ فیروزه و ... نشانی از وجود برخی ترکیب‌های فلزهای واسطه است.

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را برانیم- صفحه‌های ۱۴ تا ۱۷)

#### ۹۶- گزینه «۲»

(عباس هنریو)

فقط دو عنصر  $29\text{Cu}$  و  $30\text{Zn}$  این ویژگی را دارند.

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: عنصر مایع گروه ۱۷ همان برم است ( $35\text{Br}$ ) که در دوره چهارم و با عناصر  $32\text{Z}$  و  $33\text{X}$  هم‌دوره است، پس شعاع اتمی کوچکتری دارد.

گزینه «۳»: در یک دوره از چپ به راست، با افزایش شمار الکترون‌های ظرفیتی، خاصیت فلزی کاهش می‌یابد.

گزینه «۴»: عنصر دوره سوم و گروه شانزده جدول تناوبی، گوگرد است که در واکنش با اکسیژن ترکیب‌های  $\text{SO}_2$  و  $\text{SO}_3$  تولید می‌کند، که مولکول  $\text{SO}_3$ ، ناقطبی است.

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را برانیم- صفحه‌های ۶ تا ۱۶)

ایران تونش  
 توشه ای برای موفقیت

### ۹۸- گزینه «۱»

(پویا، رسنگاری)

عبارت‌های پ، ت و ث درست می‌باشند.

بررسی برخی عبارت‌ها:

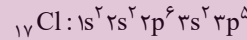
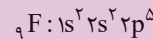
عبارت (آ) در ساختار جدول دوره‌ای، عنصر هلیوم در رأس گروه ۱۸ (گروه گازهای نجیب) قرار گرفته است.

توجه داریم که هلیوم دارای ۲ الکترون ظرفیتی است؛ در حالی که سایر گازهای نجیب دارای ۸ الکترون ظرفیتی در آرایش الکترونی خود هستند.

عبارت (ب) با توجه به شکل صفحه ۱۲ کتاب درسی فلز پتاسیم در واکنش با گاز کلر، نور بنفش گسیل می‌کند، آرایش الکترونی اتم عنصر پتاسیم به صورت  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$  می‌باشد. توجه داریم در آرایش الکترونی اتم عنصر پتاسیم، زیر لایه نیمه‌پر داریم اما لایه نیمه‌پر نداریم.

عبارت (ت) در دوره چهارم جدول تناوبی، عناصر واسطه  $Cr$ ،  $Mn$  و  $Cu$  دارای زیرلایه نیمه‌پر در آرایش الکترونی خود هستند. عناصر فلزی نام برده شده، عدد کوانتومی فرعی بیرونی‌ترین زیرلایه آن‌ها برابر با صفر است.

عبارت (ث) عناصر فلئوئور و کلر در دمای اتاق با گاز هیدروژن واکنش می‌دهند. آرایش الکترونی این دو عنصر به صورت زیر است:



در اتم فلئوئور ۵/۵۵٪ از کل الکترون‌ها و در اتم کلر نیز ۶۴/۷٪ از کل الکترون‌ها در زیرلایه‌های p قرار گرفته و عدد کوانتومی فرعی آن‌ها برابر است با ۱ است.

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را بدانیم- صفحه‌های ۱۶ تا ۱۷)

### ۹۹- گزینه «۱»

(پویا، رسنگاری)

عبارت‌های (پ) و (ث) نادرست می‌باشند.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت (آ): بیشترین تفاوت شعاع اتمی دو عنصر در هر دوره، میان عنصر اول و آخر دوره است. (که در این عبارت چون گاز نجیب از شرط سوال حذف شده، عنصر کلر به‌عنوان آخرین عنصر در نظر گرفته می‌شود.)

عبارت (ب): یون آمونیوم به صورت  $NH_4^+$  است و نافلزی که بیشترین واکنش‌پذیری (بیشترین خصلت نافلزی) را دارد فلئوئور بوده که آنیون پایدارش به صورت  $F^-$  است. فرمول شیمیایی ترکیب یونی حاصل از این

(۱۰۰ × ۱۶) / ۱۸ درصد عناصر این دوره در دمای اتاق به حالت جامد هستند.

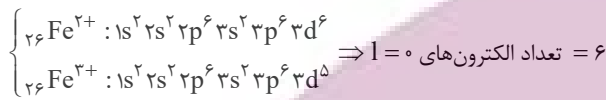
عبارت (ث): در این دسته واکنش، واکنش‌دهنده‌ها فعالیت شیمیایی بیشتری دارند.

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را بدانیم- صفحه‌های ۱۲ تا ۱۷)

### ۱۰۰- گزینه «۴»

(پویا، رسنگاری)

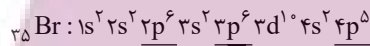
اکسیدهای طبیعی آهن (عنصر ۲۶ جدول دوره‌ای)  $FeO$  و  $Fe_2O_3$  هستند. در نتیجه کاتیون‌های مربوط به آن‌ها به ترتیب  $Fe^{2+}$  و  $Fe^{3+}$  است که آرایش الکترونی این کاتیون به صورت زیر است:



بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه ۱) اولین شبه‌فلز موجود در جدول دوره‌ای سیلیسیم (Si) با عدد اتمی ۱۴ و آخرین عنصر جدول دوره‌ای که یک گاز نجیب بوده در گروه ۱۸ نیز قرار می‌گیرد. اوگانسون (Og) با عدد اتمی ۱۱۸ است، با توجه به عدد اتمی عناصر گفته شده بین این دو عنصر  $103 = 118 - 14 = 1$  عنصر دیگر قرار دارد.

گزینه ۲) برم در دمای  $20^\circ C$  با گاز  $H_2$  واکنش می‌دهد و همان‌طور که می‌دانیم آرایش الکترونی برم به صورت زیر است.



بنابراین تعداد الکترون‌هایی که در زیر لایه  $l=1$  یا همان زیرلایه P قرار دارند، ۱۷ الکترون می‌باشد.

گزینه ۳) عناصر سیلیسیم و ژرمانیم در مقایسه با سایر عناصر گروه ۱۴ رسانایی الکتریکی کمتری دارند. این دو عنصر شبه‌فلز، چکش‌خوار نبوده و در اثر ضربه چکش خرد می‌شوند.

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را بدانیم- صفحه‌های ۱۶ تا ۱۷)



ریاضی (۲)

۱۰۱- گزینه «۲»

(سعید اکبرزاده)

ابتدا شیب خط  $my - x = mx + 1$  را می‌یابیم.

$$my = mx + x + 1 = (m+1)x + 1$$

$$\Rightarrow y = \left(\frac{m+1}{m}\right)x + \frac{1}{m} \Rightarrow \text{شیب} = \frac{m+1}{m}$$

حال شیب خط گذرنده از دو نقطه  $A(1, 2)$  و  $B(-1, 7)$  را محاسبه می‌کنیم:

$$m_{AB} = \frac{y_B - y_A}{x_B - x_A} = \frac{7 - 2}{-1 - 1} = \frac{5}{-2} = -\frac{5}{2}$$

چون دو خط بر هم عمودند، پس شیب یکی عکس و قرینه دیگری است؛ یعنی:

$$\frac{m+1}{m} = \frac{1}{2} \Rightarrow 2m+2 = m \Rightarrow m = -2$$

(ریاضی ۲، هندسه تحلیلی و جبر، صفحه‌های ۲ تا ۳)

۱۰۲- گزینه «۱»

(کیان کریمی‌فراسانی)

برای بدست آوردن مساحت مربع باید فاصله دو خط موازی  $AB$  و  $CD$

را بدست آوریم.

$$m_{AB} = m_{CD} \Rightarrow a = 2a - 2 \Rightarrow a = 2 \Rightarrow \begin{cases} AB: -y + 2x + 6 = 0 \\ CD: -y + 2x + 1 = 0 \end{cases}$$

$$CD \text{ و } AB \text{ فاصله} = \text{طول ضلع مربع} = \frac{|6-1|}{\sqrt{(-1)^2 + 2^2}} = \sqrt{5}$$

$$\Rightarrow \text{مساحت مربع} = (\sqrt{5})^2 = 5$$

(ریاضی ۲، هندسه تحلیلی و جبر، صفحه‌های ۲ تا ۱۰)

۱۰۳- گزینه «۱»

(عرفان صادقی)

در معادله  $2x^2 - 7x + 1 = 0$  مجموع و حاصل ضرب جوابها به ترتیب

برابر  $P = \alpha\beta = \frac{1}{2}$  و  $S = \alpha + \beta = \frac{7}{2}$  است. حال داریم:

$$S' = \alpha + \frac{1}{\beta} + \beta + \frac{1}{\alpha} = (\alpha + \beta) + \left(\frac{1}{\alpha} + \frac{1}{\beta}\right)$$

$$= (\alpha + \beta) + \frac{\alpha + \beta}{\alpha\beta} = S + \frac{S}{P} = \frac{7}{2} + \frac{\frac{7}{2}}{\frac{1}{2}} = \frac{7}{2} + 7 = \frac{21}{2}$$

$$P' = \left(\alpha + \frac{1}{\beta}\right)\left(\beta + \frac{1}{\alpha}\right) = \alpha\beta + 1 + 1 + \frac{1}{\alpha\beta} = \frac{1}{2} + 2 + 2 = \frac{9}{2}$$

پس معادله مجهول به صورت  $x^2 - S'x + P' = 0$  خواهد بود:

$$\Rightarrow x^2 - \frac{21}{2}x + \frac{9}{2} = 0 \Rightarrow 2x^2 - 21x + 9 = 0 \Rightarrow 2x^2 = 21x - 9$$

(ریاضی ۲، هندسه تحلیلی و جبر، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۳)

۱۰۴- گزینه «۳»

(کیان کریمی‌فراسانی)

در معادله  $x^2 - mx + m + 2 = 0$  می‌دانیم  $\alpha + \beta = m$  و  $\alpha\beta = m + 2$ . پس:

$$\alpha^2\beta + \alpha\beta^2 = 8 \Rightarrow \alpha\beta(\alpha + \beta) = 8 \Rightarrow (m+2)m = 8$$

$$\Rightarrow m^2 + 2m - 8 = 0 \Rightarrow m = 2, -4$$

$$\Rightarrow \begin{cases} m = 2 \Rightarrow x^2 - 2x + 4 = 0 \xrightarrow{\Delta < 0} \text{ریشه حقیقی ندارد.} \\ m = -4 \Rightarrow x^2 + 4x - 2 = 0 \xrightarrow{\Delta > 0} \text{قابل قبول است.} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \alpha + \beta = m = -4$$

(ریاضی ۲، هندسه تحلیلی و جبر، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۳)

۱۰۵- گزینه «۲»

(وید رامتی)

$$\frac{x-m}{x^2-2x} + \frac{2x}{x-2} = m \xrightarrow{\text{xx}(x-2)} x = m \quad 2x^2 \quad mx^2 \quad 2mx$$

$$\Rightarrow (m-2)x^2 - (2m+1)x + m = 0 \Rightarrow S = -\frac{b}{a} = \frac{2m+1}{m-2} = -3$$

$$\Rightarrow 2m+1 = -3m+6 \Rightarrow 5m = 5 \Rightarrow m = 1$$

با این مقدار  $m$ ، ریشه معادله صفر یا ۲ نیست (ریشه مخرج)

$$\Rightarrow m^2 + 2 = 1 + 2 = 3$$

(ریاضی ۲، هندسه تحلیلی و جبر، صفحه‌های ۱۹ تا ۲۱ و ۲۳)

۱۰۶- گزینه «۴»

(امیر وفانی)

با توجه به دامنه معادله، سه شرط زیر باید همزمان برقرار باشد:

$$\begin{cases} x - 2 \geq 0 \Rightarrow x \geq 2 \\ 3 - x \geq 0 \Rightarrow x \leq 3 \\ x - 4 \geq 0 \Rightarrow x \geq 4 \end{cases}$$

اشتراک این سه شرط، تهی است، پس معادله ریشه ندارد.

(ریاضی ۲، هندسه تحلیلی و جبر، صفحه‌های ۲۲ تا ۲۴)

۱۰۷- گزینه «۳»

(عباس کنهی)

زمان تعویض قطعه توسط مکانیک را  $x$  در نظر می‌گیریم پس شاگرد قطعه را در  $x+1$  ساعت تعویض می‌کند. چون هر دو با هم در ۷۲ دقیقه قطعه را تعویض می‌کنند پس  $\frac{6}{x} + \frac{1}{x+1} = \frac{1}{6}$  ساعت طول می‌کشد که هر دو با هم قطعه را تعویض کنند. بنابراین:  $\frac{1}{x} + \frac{1}{x+1} = \frac{1}{6} \Rightarrow \frac{x+1+x}{x(x+1)} = \frac{1}{6} \Rightarrow \frac{2x+1}{x^2+x} = \frac{1}{6}$

با ساده کردن داریم:  $5x^2 - 7x - 6 = 0$  پس:

$$\Delta = 49 + 120 = 169 \Rightarrow x = \frac{7 \pm 13}{10} \Rightarrow \begin{cases} x = 2 \\ x = -\frac{3}{5} \end{cases}$$

$x = -\frac{3}{5}$  غیرقابل قبول است، زیرا زمان مثبت است. پس  $x = 2$  قابل قبول و شاگرد در مدت  $x+1 = 3$  ساعت این کار را انجام می‌دهد.

(ریاضی ۲، هنرسه تفریحی و ببر، صفحه‌های ۱۹ تا ۲۱ و ۲۳)

۱۰۸- گزینه «۳»

(امسان غنی زاده)

$$M = \begin{bmatrix} 3-1 \\ 2 \\ 3-2 \\ 2 \end{bmatrix} \Rightarrow M = \begin{bmatrix} +1 \\ 1 \\ 1 \\ 2 \end{bmatrix}$$

$$m_{AB} = \frac{3+2}{-1-3} = \frac{5}{-4} \Rightarrow$$

$$m \text{ عمود منصف } = \frac{4}{5} \Rightarrow y = \frac{4}{5}x + b$$

$$\begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \\ 2 \end{bmatrix} \rightarrow \frac{1}{2} = \frac{4}{5} + b \Rightarrow b = -\frac{3}{10}$$

$$\Rightarrow y = \frac{4}{5}x - \frac{3}{10} \Rightarrow y - \frac{4}{5}x + \frac{3}{10} = 0$$

$$x=4 \text{ نقطه به طول } 4 \rightarrow y - 8 + 3 = 0 \Rightarrow y = 5$$

$$\Rightarrow d = \frac{\left| 5 - \frac{16}{5} + \frac{3}{10} \right|}{\sqrt{1 + \frac{16}{25}}} = \frac{\frac{21}{10}}{\sqrt{\frac{41}{25}}} \Rightarrow d = \frac{21}{2\sqrt{41}}$$

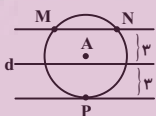
(ریاضی ۲، هنرسه تفریحی و ببر، صفحه‌های ۲ تا ۱۰)

۱۰۹- گزینه «۳»

(نصیر منی نزار)

تذکر: مجموعه نقاطی از صفحه که از نقطه  $A$  به فاصله ۴ سانتی متر باشد، دایره‌ای به مرکز  $A$  و به شعاع ۴ سانتی متر بوده و مجموعه نقاطی از صفحه که از خط  $d$  به فاصله ۳ سانتی متر باشد، دو خط موازی  $d$  و به فاصله ۳ سانتی متر از آن خواهد بود.

با توجه به شکل زیر، ۳ نقطه  $M$  و  $N$  و  $P$  ویژگی فوق را دارند.



(ریاضی ۲، هنرسه، صفحه‌های ۲۶ تا ۳۰)

۱۱۰- گزینه «۳»

(هاری پلاور)

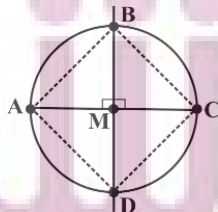
در صورتی که در یک چهارضلعی، قطرهای با یکدیگر برابر و عمود منصف یکدیگر باشند، آن چهارضلعی مربع است.

حال با توجه به اینکه  $A, B, C, D$  نقاط روی دایره‌ای به مرکز  $M$  می‌باشند، داریم:

$$AM = MC = BM = MD$$

$$\Rightarrow AM + MC = BM + MD \Rightarrow AC = BD \quad (1)$$

$$\left. \begin{array}{l} AM = MC \\ BM = MD \\ AC \perp BD \end{array} \right\} \Rightarrow (2) \text{ AC و BD عمود منصف یکدیگرند.}$$



از روابط (۱) و (۲) نتیجه می‌گیریم که چهارضلعی  $ABCD$  یک مربع است.

(ریاضی ۲، هنرسه، صفحه‌های ۲۶ تا ۳۰)