

۸۱- اگر  $f(2x - 3) = 4x^2 - 14x + 13$  باشد، ضابطه‌ی  $f(x)$  برابر کدام است؟

- ۱  $x^2 - x + 3$       ۲  $x^2 - 2x - 1$       ۳  $x^2 - 2x + 1$       ۴  $x^2 - x + 1$

۸۲- اگر  $f(x) = \frac{2x - 1}{x + 1}$  و  $g(x) = \frac{2x + 2}{2 - x}$  باشند، ضابطه‌ی تابع  $g(f(x))$  کدام است؟

- ۱  $x - 1$       ۲  $x + 1$       ۳  $x$       ۴  $2x$

۸۳- در تابع با ضابطه  $f(x) = \begin{cases} x - \sqrt{x + 4} & ; x > 3 \\ 2x + 3 & ; x \leq 3 \end{cases}$  مقدار  $f(f(5)) + f(f(1))$  کدام است؟

- ۱ ۹      ۲ ۷      ۳ ۸      ۴ ۶

۸۴- قرینه نمودار تابع  $f(x) = \sqrt{x}$  را نسبت به محور  $y$ ها تعیین کرده، سپس ۲ واحد به طرف  $x$ های مثبت انتقال می‌دهیم. نمودار حاصل، نیمساز ناحیه اول و سوم را با کدام طول قطع می‌کند؟

- ۱ -۲      ۲ ۰٫۵      ۳ ۱      ۴ ۱٫۵

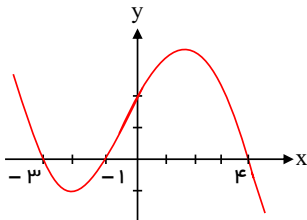
۸۵- اگر  $f(x) = \sqrt{3 - x}$  و  $g(x) = \log_2(x^2 + 2x)$  باشند، دامنه‌ی تعریف تابع  $f \circ g$  کدام است؟

- ۱  $[-4, 2]$       ۲  $[-2, 0]$       ۳  $[-4, -1] \cup (1, 2]$       ۴  $[-4, -2] \cup (0, 2]$

۸۶- اگر  $f(x) = \sqrt{2x - x^2}$  دامنه‌ی تابع  $f(3 - x)$  کدام است؟

- ۱  $[0, 2]$       ۲  $[0, 3]$       ۳  $[1, 2]$       ۴  $[1, 3]$

۸۷- شکل روبه‌رو، نمودار تابع  $y = f(x - 2)$  است: دامنه‌ی تعریف تابع با ضابطه‌ی  $\sqrt{xf(x)}$  کدام است؟



- ۱  $[-1, 1] \cup [0, 6]$       ۲  $[-3, 1] \cup [0, 2]$

- ۳  $[-5, -3] \cup [-1, 2]$       ۴  $[-5, -3] \cup [0, 2]$

۸۹- اگر  $g(x) = 2x + 1$  و  $(f \circ g)(x) = 8x^2 + 6x + 5$  باشند، تابع  $f(x)$  برابر کدام است؟

- ۱  $2x^2 + 3x + 1$       ۲  $2x^2 - 2x + 3$       ۳  $2x^2 - x + 4$       ۴  $2x^2 + x + 3$

۹۰- اگر  $f(x) = (2x - 3)^2$  و  $g(x) = x + 2$  نمودارهای دو تابع  $f$  و  $f \circ g$ ، با کدام طول متقاطع‌اند؟

- ۱ -۱      ۲  $\frac{1}{2}$       ۳ ۱      ۴  $\frac{3}{2}$

۹۰- در بازه‌ای که تابع با ضابطه  $f(x) = |x - 2| + |x - 3|$  اکیداً نزولی است، نمودار آن با نمودار تابع  $g(x) = 2x^2 - x - 10$  در چند نقطه مشترک هستند؟

- ۱ ۱      ۲ ۲      ۳ ۳      ۴ فاقد نقطه مشترک

۹۱- در یک دنباله حسابی، جملات سوم، هفتم و نهم می‌توانند سه جمله متوالی از دنباله هندسی باشند. چندمین جمله این دنباله حسابی، صفر است؟

- ۹ ①      ۱۰ ②      ۱۱ ③      ۱۲ ④

۹۲- مجموعه جواب نامعادله  $3 < \frac{2x-3}{x+1} < 1$ ، به کدام صورت است؟

- $\mathbb{R} - [-6, 4]$  ①       $\mathbb{R} - [-4, 6]$  ②       $x > 4$  ③       $x < -6$  ④

۹۳- سرعت یک قایق موتوری، در آب راکد ۱۰۰ متر در دقیقه است. این قایق فاصله ۱۲۰۰ متری در رودخانه را رفته و برگشته است. اختلاف زمان رفت و برگشت ۵ دقیقه است. سرعت آب رودخانه، چند متر در دقیقه است؟

- ۱۲ ①      ۱۵ ②      ۲۰ ③      ۲۵ ④

۹۴- اگر  $2 = 3a + \sqrt{2a^2 + 4a}$  باشد، عدد  $\frac{a+1}{a}$ ، کدام است؟

- ۱٫۵ ①      ۲٫۵ ②      ۳٫۵ ③      ۴٫۵ ④

۹۵- اگر یکی از ریشه‌های معادله  $2 = x(ax^2 - x - 5)$  برابر ۲ باشد، مجموع دو ریشه دیگر آن کدام است؟

- ۲ ①       $-\frac{3}{2}$  ②       $\frac{1}{2}$  ③       $\frac{3}{2}$  ④

۹۶- مجموعه جواب نامعادله  $\frac{x}{x-2} > \frac{7x-8}{x^2-x-2}$ ، به صورت بازه، کدام است؟

- $(-4, 1) \cup (2, 3)$  ①       $(2, 4)$  ②       $(-1, 2) \cup (2, 4)$  ③       $(-1, 2)$  ④

۹۷- اجتماع دو مجموعه  $A$  و  $B$  دارای ۴۰ عضو است. مجموعه‌های  $(A - B)$  و  $(B - A)$  به ترتیب ۱۲ و ۱۸ عضو دارند. اگر از هر یک از مجموعه‌های  $A$  و  $B$ ، ۹ عضو برداشته شود، از مجموعه اشتراک آن‌ها ۴ عضو کم می‌شود. تعداد عضوهای اجتماع دو مجموعه‌ی جدید، کدام است؟

- ۲۲ ①      ۲۳ ②      ۲۴ ③      ۲۶ ④

۹۸- بهروز یک مجله را به‌تنهایی ۹ ساعت زودتر از فرهاد تایپ می‌کند. اگر هر دو با هم کار کنند، در ۲۰ ساعت این کار انجام می‌شود. بهروز به‌تنهایی در چند ساعت این کار را انجام می‌دهد؟

- ۳۲ ①      ۳۳ ②      ۳۵ ③      ۳۶ ④

۹۹- کدام یک صحیح است؟

- $\mathbb{N} \subseteq \mathbb{Z} \subseteq \mathbb{R}$  ①       $\mathbb{Z} \subseteq \mathbb{R} \subseteq \mathbb{N}$  ②       $\mathbb{R} \subseteq \mathbb{Z} \subseteq \mathbb{N}$  ③       $\mathbb{N} \subseteq \mathbb{Z} \subseteq \mathbb{R}$  ④

۱۰۰- در معادله  $0 = x^4 - 36x^2 + 49$ ، مجموع ریشه‌ها کدام است؟

- ۰ ①      ۷ ②      ۱۲ ③      ۱۴ ④

۱-۰۱ در یک مولکول *DNA*، تعداد کدام یک از موارد زیر از سایرین کم تر است؟

- ① بازهای پورینی      ② پیوندهای هیدروژنی      ③ پیوندهای فسفودی استر      ④ دئوکسی ریبوزها

۱-۰۲ اگر به هنگام همانندسازی مولکول *DNA* نوکلئوتیدهای مورد استفاده رادیواکتیو باشد، نسبت و نحوه توزیع زنجیره رادیواکتیو در مولکولهای حاصل چگونه خواهد بود؟

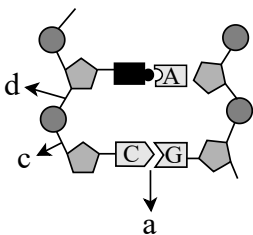
- ① نیمی از یکی از دو زنجیره      ② نیمی از دو زنجیره هر مولکول      ③ یک زنجیره هر مولکول به طور کامل      ④ دو زنجیره هر مولکول به طور کامل

۱-۰۳ در هموگلوبین طبیعی انسان ..... میوگلوبین طبیعی .....

- ① برخلاف - ۴ نوع زنجیره پلی پپتیدی وجود دارد.  
 ② برخلاف - یاخته بالغ دارای آن، فاقد دناى خطی است.  
 ③ همانند - در ساختار سوم، هر یک از زنجیرهها به صورت یک زیر واحد، تاخورد و شکل خاصی پیدا می کند.  
 ④ همانند - ایجاد تغییر در پروتئین، حتی تغییر یک آمینواسید هم ساختار و عملکرد آن را قطعاً به شدت تغییر می دهد.

۱-۰۴ در همانندسازی حفاظتی ..... همانندسازی نیمه حفاظتی در محیطی با نوکلئوتیدهای متفاوت از نظر نوع نیتروژن .....

- ① برخلاف - پیوند هیدروژنی میان بازهای آلی رشته دناى اولیه و رشته دناى جدید به وجود می آید.  
 ② همانند - در دناهای حاصل نمی توان رشته قدیم و رشته جدید را در کنار یکدیگر دید.  
 ③ برخلاف - تأیید نتایج آزمایش مزلسون و استال برای مدل همانندسازی دنا رخ نمی دهد.  
 ④ همانند - پس از گریز دادن دناهای حاصل، یک نوار در انتهای لوله تشکیل می شود.

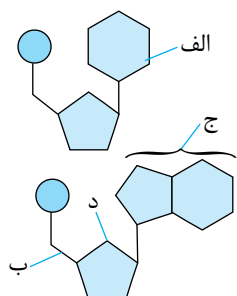


۱-۰۵ در مولکول *DNA*ی زیر، آنزیم ..... می تواند پیوند موجود در محل ..... را هیدرولیز کند.

- ① *DNA* پلی مراز - *d*      ② *DNA* پلی مراز - *c*  
 ③ برش دهنده - *c*      ④ هلیکاز - *a*

۱-۰۶ هر گروهی در آمینواسید که در تشکیل پیوند پپتیدی بین دو آمینواسید مختلف شرکت می کند، .....

- ① مهم ترین نقش را در تشکیل ساختار کروی زنجیره پلی پپتیدی برعهده دارد.      ② با آزاد کردن گروه *OH* در تشکیل ساختار اول پروتئینها نقش دارد.  
 ③ به وسیله نوعی پیوند کووالانسی به اتم کربن مرکزی متصل می شود.      ④ موجب تفاوت بین ویژگی های آمینواسیدهای مختلف می گردد.



۱-۰۷ کدام گزینه درباره شکل مقابل نادرست است؟

- ① الف: نوعی باز آلی نیتروژن دار پیریمیدینی  
 ② ب: بخشی از پیوند فسفودی استر بین نوکلئوتیدها  
 ③ ج: نوعی باز آلی مشترک بین انواع نوکلئیک اسیدها  
 ④ د: محل قرارگیری اتم اکسیژن در ساختار قند پنج کربنی

۱۰۸- چند مورد از موارد زیر صحیح است؟

(الف) ساختار دوم، می تواند ساختار نهایی بعضی از پروتئین ها باشد.

(ب) بیش تر پروتئین ها ساختار چهارم دارند.

(ج) بعضی از هورمون ها از جمله انسولین پروتئینی هستند.

① صفر مورد      ② ۱ مورد      ③ ۲ مورد      ④ ۳ مورد

۱۰۹- کدام گزینه جمله «در هر آزمایشی از گرفتگی که ..... به طور حتم .....» به درستی تکمیل می کند؟

① موش ها زنده نمانند - در ماده تزریق شده به آنان باکتری بدون پوشینه زنده وجود داشت.

② در خون موش ها تعداد زیادی باکتری پوشینه دار زنده دیده شد - گرما نقشی در روند آن داشت.

③ موش ها زنده ماندند - گرما عاملی است که باعث مرگ باکتری ها می شود.

④ باکتری پوشینه دار و فاقد پوشینه به طور همزمان در ماده مورد تزریق دیده می شود - موش ها مردند.

۱۱۰- ..... جمله زیر نادرست هستند (است) که عبارت اند (است) از .....

(الف) دنا بسیار از توانایی برقراری و شکستن پیوند فسفودی استر را دارد.

(ب) در دوراهی همانندسازی علاوه بر هلیکاز و دنا بسیار از انواع دیگری از آنزیم ها نیز وجود دارند.

(ج) در همانندسازی دنا، انرژی لازم برای برقراری پیوندهای فسفودی استر از جدا شدن دو فسفات از هر نوکلئوتید سه فسفات تامین می شود.

(د) در همانندسازی DNA، دنا بسیار ازها از خاصیت ویرایش خود زیاد استفاده می کنند.

① یک - «د»      ② ۳ - «الف»، «ج» و «د»      ③ ۲ - «ب» و «د»      ④ ۲ - «الف» و «ب»

۱۱۱- چند مورد از موارد زیر، عبارت مقابل را به طور نادرستی تکمیل می کند؟

هر مولکول ..... قطعاً .....

(الف) پلی پپتید - دو انتهای متفاوت دارد.

(ب) پلی پپتید - ترتیب خاصی از آمینواسیدها را دارد.

(ج) پروتئین - ساختاری با پیوندهای هیدروژنی دارد.

(د) پروتئین - برای انجام کارهای درون سلول شکل فضایی خاصی پیدا می کند.

① ۱ مورد      ② ۲ مورد      ③ ۳ مورد      ④ ۴ مورد

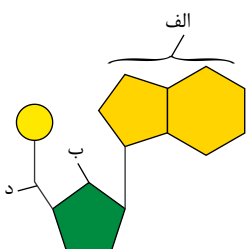
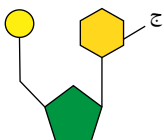
۱۱۲- با توجه به شکل مقابل نمی توان گفت .....

① «ج» نمی تواند با باز تیمین در دنا رابطه مکملی برقرار کند.

② «ب» با سایر اتم های ایجاد کننده حلقه در قند ۵ کربنی متفاوت است.

③ «الف» نوعی باز آلی است که در دنا و رنا می توان آن را مشاهده کرد.

④ «د» نوعی پیوند اشتراکی بین قند و فسفات می باشد.



- ۱۱۳- چند عبارت جمله روبه‌رو را به درستی تکمیل می‌کند؟ «هر ساختاری از پروتئین که ..... مسلماً .....»
- (الف) حاوی یک رشته پلی‌پپتیدی است - پیوندهای آبگریزی بین گروه‌های جانبی برخی آمینواسیدهایش دارد.
- (ب) به ساختار اول پروتئین بستگی دارد - از چندین رشته پلی‌پپتیدی تشکیل شده است.
- (ج) دارای چندین رشته پلی‌پپتیدی است - آرایش بین زیرواحدهایش آن را ایجاد می‌کند.
- (د) در ایجاد شدن میوگلوبین نقش دارد - برای افزایش ثباتش پیوند هیدروژنی دارد.

۱ ④

۲ ③

۳ ⑦

۴ ①

۱۱۴- در یک دو راهی همانندسازی پروکاریوتی .....

- ① چهار مولکول DNA پلی‌مراز فعالیت می‌کنند.
- ② دو باز پورینی مقابل هم قرار می‌گیرند.
- ③ آنزیمی دو رشته DNA را از هم جدا می‌کند.
- ④ پیوند فسفودی استر شکسته نمی‌شود.

۱۱۵- آنزیم دنا بسپاراز .....

- ① فقط در صورت قرار دادن نوکلئوتید اشتباه برمی‌گردد تا رابطه مکملی نوکلئوتید را بررسی کند.
- ② همانند آنزیم‌های هلیکاز و لیگاز، توانایی تشکیل و شکستن پیوند را دارد.
- ③ و سایر آنزیم‌های دارای فعالیت نوکلئازی در بدن انسان، عمل خود را فقط درون یاخته انجام می‌دهند.
- ④ در برخی یاخته‌های انسان و گل میمونی فعالیت ندارد.

۱۱۶- در یک یاخته پروکاریوتی به منظور انجام همانندسازی از روی دنا، ..... پیش از سایر گزینه‌ها، انجام می‌شود.

- ① تشکیل دوراهی همانندسازی (ساختار Y مانند)
- ② جداسازی پروتئین هیستون از مولکول دنا
- ③ حرکت هلیکاز جهت باز کردن دو رشته دنا
- ④ باز شدن پیچ و تاب مولکول فامینه دنا

۱۱۷- در مطالعات صورت گرفته توسط ..... به اثبات .....

- ① چارگاف، برابری بازهای تیمین و آدنین در هر نوکلئیک اسید دارای پیوند هیدروژنی - رسید.
- ② ویلکینز و فرانکلین، دو رشته‌ای بودن مولکول دنا - رسید.
- ③ مزلسون و استال، در دومین مرحله آزمایش همانند سازی نیمه حفاظتی در باکتری *E. coli* - نرسید.
- ④ واتسون و کریک، وجود پیوندهای هیدروژنی در بین دو رشته دنا - نرسید.

۱۱۸- در کدام یک تعداد پیوند فسفودی استر با تعداد نوکلئوتید برابر است؟

- ① پلازمید
- ② ژن سازنده rRNA قورباغه
- ③ DNA حامل ژن انسولین
- ④ مولکول DNA هسته‌ای

۱۱۹- کدام گزینه می‌تواند از نظر درستی یا نادرستی جمله داده شده را مشابه جمله زیر کامل کند؟

«مدل ارائه شده توسط واتسون و کریک در مورد مولکول دنا بیان می‌کند که قطر مولکول دنا در سراسر آن متغیر است.»

«ساختاری از پروتئین‌ها که در آن ..... می‌شود .....

- ① پیوند پپتیدی تشکیل - فاقد پیوند هیدروژنی است.
- ② آرایش زیرواحدها مشخص - شکل نهایی پروتئین‌هایی است که بیش از یک رشته دارند.
- ③ اولین تاخوردگی‌ها در رشته پلی‌پپتیدی ایجاد - فقط دو نوع ساختار مارپیچی و صفحه‌مانند ایجاد می‌کند.
- ④ گروه‌های R آمینواسیدها نزدیک هم - امکان تشکیل پیوند یونی وجود دارد.

۱۲۰- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به‌طور معمول در ..... تعداد .....

- ① یاخته‌هایی که چندین نقطه آغاز همانندسازی در دنا اصلی خود دارند - دوراهی‌های همانندسازی با تعداد جایگاه آغاز همانندسازی برابر
- ② جاندار تک‌یاخته‌ای که به کمک کریچه انقباضی، فشار اسمزی خود را تنظیم می‌کند - نقطه آغاز همانندسازی از تعداد مولکول‌های دنا کمتر
- ③ همه یاخته‌هایی که واجد انواعی از پروتئین متصل به ماده وراثتی خود هستند - آنزیم‌های جدا کننده رشته‌های دنا از هم بیش از آنزیم‌های دنباسپاراز
- ④ یاخته‌هایی که آنزیم‌ها پیش از شروع همانندسازی پروتئین هیستون را از دنا جدا می‌کنند - تعداد دوراهی‌های همانندسازی با آنزیم هلیکاز برابر

۱۲۱ - کدام گزینه عبارت مقابل را به درستی تکمیل می نماید؟ «در معده .....»

- ۱) اگر بنداره انتهای مری به اندازه کافی منقبض نباشد، ریفلکس رخ می دهد.
- ۲) امواج کرمی شکل همزمان با ورود غذا از زیر بنداره انتهای مری شروع می شوند.
- ۳) اگر یاخته های هدف گاسترین تخریب شوند، تعداد یاخته های نوعی بافت پیوندی کاهش خواهد یافت.
- ۴) افزایش چین خوردگی های معده همواره با شل شدن پیلور رابطه مستقیم و با شل شدن بنداره انتهای مری رابطه عکس دارد.

۱۲۲ - تحریک الکتریکی در بین سلول های عضله بطن ها، ..... منتشر می شود.

- ۱) به واسطه گره دهلیزی - بطنی
- ۲) از محل اتصال تارهای ماهیچه ای
- ۳) توسط بافت گرهی دیواره بطن
- ۴) از طریق بافت پیوندی میان تارهای ماهیچه ای

۱۲۳ - چند مورد درباره همه آنزیم های موجود در روده باریک انسان، نادرست است؟

- الف) تنها در دوازدهه ترشح می شوند.
- ب) همزمان با ترشحات صفرا از طریق مجاری به ابتدای دوازدهه، وارد می گردند.
- ج) در سلول هایی با فضاهای بین سلولی اندک، تولید می گردند.
- د) با مصرف انرژی توسط غشای سلول سازنده خود، خارج می شوند.
- ۱) ۱      ۲) ۲      ۳) ۳      ۴) ۴

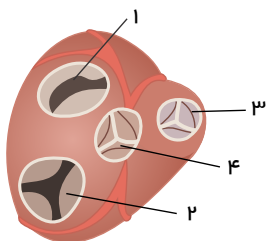
۱۲۴ - در یک فرد، با ..... شدن عضله ای که اصلی ترین نقش را در تنفس آرام و طبیعی دارد، .....

- ۱) مسطح - جناغ سینه به سمت عقب حرکت می کند.
- ۲) غیر مسطح - باز شدن کیسه های هوایی تسهیل می شود.
- ۳) غیر مسطح - دنده ها به سمت بالا و بیرون حرکت می کنند.
- ۴) مسطح - مقداری از هوای جاری دمی در مجاری تنفسی باقی می ماند.

۱۲۵ - بلافاصله پس از شنیدن صدای اول قلب در یک فرد سالم، .....

- ۱) فشار خون در بطن ها شدیداً افت می کند.
- ۲) خون در دهلیزها جمع می شود.
- ۳) دریچه های سینه بسته می شوند.
- ۴) دریچه های دهلیزی - بطنی بسته می شوند.

۱۲۶ - در شکل مقابل، به دلیل ..... دریچه های ..... ، می توان با قاطعیت گفت .....



- ۱) بسته بودن - ۱ و ۲ - هیچ یک از حفرات قلبی در حالت استراحت نیستند.
- ۲) بسته بودن - ۳ و ۴ - هیچ یک از حفرات قلبی در حالت انقباض نیستند.
- ۳) باز بودن - ۳ و ۴ - همه حفرات قلبی در حال استراحت اند.
- ۴) باز بودن - ۱ و ۲ - فشار خون همه حفرات قلبی کمتر از آنورت است.

۱۲۷ - دسته ای از رگ های خونی انسان، بیشترین حجم خون را درون خود جای داده اند؛ در مورد برخی از این رگ های خونی می توان گفت .....

- ۱) در برش عرضی، دارای مقطع گردتری نسبت به سایر رگ های خونی می باشند.
- ۲) با داشتن دیواره نازک و جریان خون کند، امکان تبادل مناسب مواد را فراهم می کنند.
- ۳) افزایش فشار درون آنها می تواند از سرعت بازگشت مایعات از بافت به خون بکاهد.
- ۴) خون حاوی اکسیژن به طور مستقیم از شبکه مویرگ های خونی به آنها وارد نمی شود.

۱۲۸ - چند مورد از موارد زیر دربارهٔ موقعیت بخش‌های گوارشی درست است؟

- (الف) ابتدای روده بزرگ در موقعیتی بالاتر از راست روده قرار گرفته است.  
 (ب) در پشت پانکراس همانند بالای پانکراس، لولهٔ گوارش دیده می‌شود.  
 (ج) بخشی از معده همانند کبد، بالاتر از بندارهٔ انتهای مری واقع شده است.  
 (د) مجرای صفرا با عبور از پشت دوازدهه با یکی از مجراهای پانکراس یکی شده و به سمت چپ دوازدهه، تخلیه می‌گردد.
- ① ۰      ② ۱      ③ ۲      ④ ۳

۱۲۹ - در انسان، سکر تین بر خلاف گاسترین، .....

- ① ترشح بی‌کربنات را به خون افزایش می‌دهد.  
 ② از سلول‌های سازندهٔ خود به خون وارد می‌شود.  
 ③ محرک ترشح پروتئازهای فعال در لوزالمعده می‌باشد.  
 ④ در خنثی نمودن کیموس اسیدی موجود در دوازدهه نقش دارد.

۱۳۰ - در رابطه با بیشترین یاخته‌های موجود در سطح پرزهای رودهٔ باریک در بدن انسان، چند مورد نادرست است؟

- (الف) از طریق چین‌خوردگی‌های غشای سلولی خود، محصول آنزیم آمیلاز پانکراسی را وارد سیتوپلاسم می‌کنند.  
 (ب) در هر محل مربوط به جذب مولکول‌های ویتامین محلول در آب  $B_{12}$ ، یافت می‌شوند.  
 (ج) قابلیت تولید نوعی هورمون مؤثر بر افزایش ترشح بی‌کربنات از پانکراس را دارند.  
 (د) قابلیت تولید آنزیم‌های مؤثر در گوارش مولکول‌های مواد غذایی را دارند.
- ① ۱ مورد      ② ۲ مورد      ③ ۳ مورد      ④ ۴ مورد

۱۳۱ - با فرض این که به انسانی، مهارکنندهٔ انیدراز کربنیک تزریق شود، ..... می‌یابد.

- ① تولید  $CO_2$  بافت‌هایش، افزایش      ② ظرفیت حمل  $O_2$  در خونش، افزایش      ③ فشار  $CO_2$  سیاهرگ‌هایش، کاهش      ④  $HCO_3^-$  خونش، کاهش

۱۳۲ - در انسان، میزان هوای مرده، با کدام، رابطه‌ی مستقیم دارد؟

- ① هوای ذخیرهٔ دمی      ② عمق تنفس      ③ حجم مجاری تنفسی      ④ تعداد حرکات تنفسی

۱۳۳ - به‌طور معمول، برای جلوگیری از خونریزی در هنگام پارگی رگ‌های انسان، ..... صورت نمی‌گیرد. (با تغییر)

- ① ایجاد ترومبین از پروترومبین      ② تولید فیبرین از فیبرینوژن      ③ تولید پروترومبین از ترومبین      ④ ترشح آنزیم از بافت

۱۳۴ - در انسان، کیسهٔ هوایی ..... نایژک .....

- ① همانند - فاقد حلقه‌های غضروفی است.  
 ② برخلاف - فاقد غشاء پایه می‌باشد.  
 ③ برخلاف - ماده‌ی مخاطی ترشح می‌کند.  
 ④ همانند - فاقد سلول‌های مژده‌دار است.

۱۳۵ - به‌طور معمول، ..... در سمت راست بدن انسان قرار ندارد.

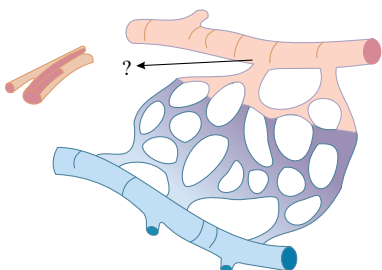
- ① رودهٔ کور      ② دریچهٔ انتهای مری      ③ دریچهٔ پیلور      ④ کیسهٔ صفرا

۱۳۶ - چند مورد به درستی بیان شده است؟

- (الف) نایژک‌ها نسبت به نایژه‌های باریک، غضروف کمتری دارند.  
 (ب) میزان تراکم ماهیچه در نایژک‌ها بیشتر از نای است.  
 (ج) در بافت پیوندی سست لایهٔ زیر مخاط، سلول‌های ترشح‌کنندهٔ مادهٔ مخاطی وجود دارد.
- ① صفر مورد      ② ۳      ③ ۲      ④ ۱

۱۳۷ - بخشی که در شکل با علامت سؤال مشخص شده است .....

- ① تنظیم میزان جریان خون در مویرگ‌های روده را بر عهده دارد.  
 ② فقط از یک لایه بافت پوششی تشکیل شده است.  
 ③ دارای رشته‌های کشسان فراوانی است.  
 ④ در شش‌ها دارای غشای پایه و فاقد منفذ می‌باشد.



۱۳۸ - تمامی موادی که وارد یاخته‌های پوششی پرز می‌شوند، .....

- ① پس از خروج از یاخته‌های پوششی، به درون فضای داخلی مویرگ‌های خونی منتقل می‌شوند.
- ② با مصرف انرژی زیستی و یا از طریق ناقل عبور می‌کنند.
- ③ با همان روش از یاخته خارج می‌شوند.
- ④ در نهایت وارد محیط داخلی بدن می‌شوند.

۱۳۹ - کدام نادرست است؟

به‌طور معمول در یک فرد بالغ، .....

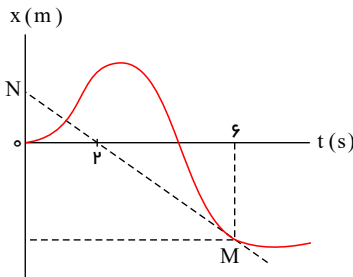
- ① خون جمع‌آوری شده از روده‌ی باریک، از طریق سیاهرگ‌ها مستقیماً به قلب وارد می‌شود.
- ② انتشار تحریک از دهلیزها به بطن‌ها از طریق بافت پیوندی غیر ممکن است.
- ③ کاهش سدیم بدن و افزایش پروتئین‌های خون در بهبود ادم موثر می‌باشد.
- ④ کاهش  $O_2$  و افزایش  $CO_2$  خون، مستقیماً بر تغییر قطر سرخرگ‌های کوچک تأثیر گذار است.

۱۴۰ - کدام عبارت، در ارتباط با شبکه‌های یاخته‌های عصبی دستگاه عصبی روده‌ای لوله‌گوارش انسان درست است؟

- ① فقط در لایه‌ی ماهیچه‌ای دیواره‌ی روده نفوذ می‌کند.
- ② فقط میزان ترشح را در بخش روده تنظیم می‌نماید.
- ③ می‌تواند مستقل از دستگاه عصبی خودمختار فعالیت کند.
- ④ به ندرت تحت تأثیر دستگاه عصبی خودمختار قرار می‌گیرد.



۱۴۱- در شکل مقابل پاره خط  $MN$  در نقطه  $M$  بر نمودار مکان-زمان متحرک مماس شده است. اگر اندازه سرعت متوسط متحرک از ابتدای حرکت تا لحظه  $t = ۶s$  برابر با  $۸m/s$  باشد، بزرگی شتاب متوسط متحرک در  $۶$  ثانیه اول حرکت چند متر بر مجذور ثانیه است؟



- ① ۴  
② ۲  
③ ۶  
④ ۱۳

۱۴۲- اتومبیلی در حال حرکت است و عقربه کیلومترشمار اتومبیل بر روی عدد ۸۰ ایستاده است. شتاب اتومبیل چقدر است؟

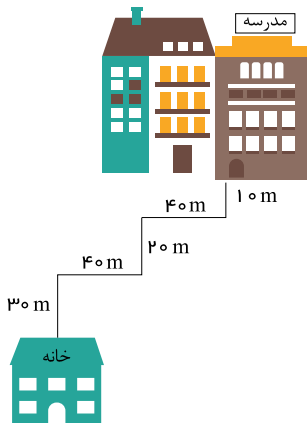
- ① ثابت است.      ② ۸۰ است.      ③ صفر است.      ④ نمی توان اظهار نظر کرد.

۱۴۳- مطابق شکل زیر قطار (۲) به طول ۴۰۰ متر با تندی ثابت  $۱۰۸ km/h$  و قطار (۱) به طول ۳۰۰ متر با تندی ثابت  $۵۴ km/h$  به طرف یکدیگر در مسیری مستقیم و در دو ریل موازی در حال حرکت هستند. اگر مکان جلوی دو قطار در یک لحظه برابر با  $x_A = -۲۰۰m$  و  $x_B = ۶۰۰m$  باشد، در لحظه ای که دو قطار به طور کامل از کنار یکدیگر عبور می کنند، مکان نقطه  $A$  کدام است؟



- ① ۱۰۰m      ② ۳۰۰m      ③ ۵۰۰m      ④ صفر

۱۴۴- دانش آموزی برای رفتن به مدرسه هر روز مسیر زیر را در مدت ۷ دقیقه طی می کند. اندازه سرعت متوسط و تندی متوسط حرکت او به ترتیب از راست به چپ بر حسب متر بر ثانیه کدام است؟



- ①  $۳, \frac{۲۱}{۵}$   
②  $\frac{۱}{۳}, \frac{۵}{۲۱}$   
③  $\frac{۲۱}{۵}, ۳$   
④  $\frac{۵}{۲۱}, \frac{۱}{۳}$

۱۴۵- متحرکی روی محور  $x$  حرکت می کند و در مبدأ زمان از مکان  $x_0 = -۴۰m$  می گذرد و در لحظه  $t_1 = ۶s$  به مکان  $x_1 = ۱۰۰m$  می رسد و در نهایت در لحظه  $t_2 = ۱۰s$  از مکان  $x_2 = ۲۰m$  می گذرد. سرعت متوسط این متحرک در  $SI$  در این ۱۰ ثانیه، کدام است؟

- ① ۲۲      ② ۱۴      ③ ۶      ④ ۲

۱۴۶- متحرکی بر روی محور  $x$ ها در حال حرکت است. اگر بردار سرعت متوسط متحرک در  $SI$  بین لحظات  $t_1 = ۲s$  تا  $t_2 = ۴s$  برابر  $-۶\vec{i}$  و در بازه زمانی  $t_3 = ۴s$  تا  $t_4 = ۸s$  برابر با  $۱۸\vec{i}$  باشد، بردار سرعت متوسط این متحرک بین لحظات  $t_1 = ۲s$  تا  $t_3 = ۸s$  در  $SI$  کدام است؟

- ①  $۱۰\vec{i}$       ②  $۱۴\vec{i}$       ③  $۱۲\vec{i}$       ④  $-۱۰\vec{i}$

۱۴۷- متحرکی در مسیر مستقیم حرکت می کند و معادله سرعت-زمان آن در  $SI$  به صورت  $v = 2t^2 - 4t - 2$  است. شتاب متوسط آن در ۲ ثانیه دوم چند متر بر مجذور ثانیه است؟

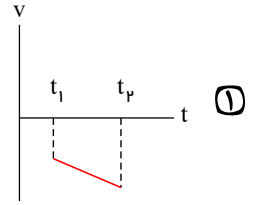
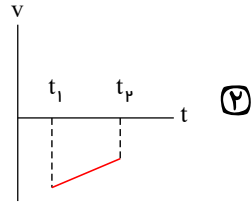
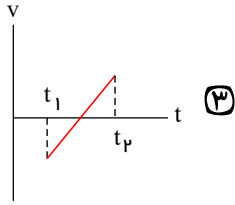
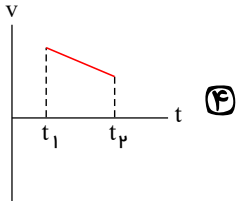
۸ (۴)

۶ (۳)

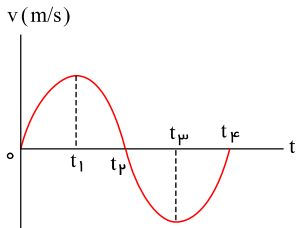
۴ (۲)

۲ (۱)

۱۴۸- کدام نمودار مربوط به متحرکی است که در بازه‌ی زمانی نشان داده شده، حرکت آن پیوسته تندشونده است؟



۱۴۹- نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی محور  $x$  حرکت می کند، مطابق شکل مقابل است. در چه فاصله‌ی زمانی، بردار شتاب متحرک در جهت مثبت محور  $x$  است؟



محور  $x$  است؟

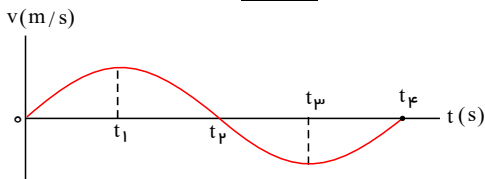
۱ تا  $t_1$

۲ تا  $t_2$

۳ تا  $t_3$

۴ تا  $t_4$

۱۵۰- نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی محور  $x$  حرکت می کند، مطابق شکل است. در بازه  $t_1$  تا  $t_2$  کدام عبارت نادرست است؟



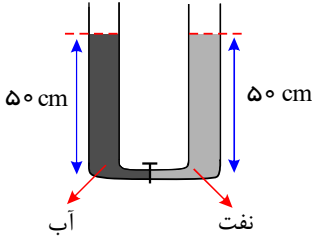
۱ شتاب خلاف جهت محور  $x$  است.

۲ سرعت خلاف محور  $x$  است.

۳ بزرگی سرعت در حال کاهش است.

۴ بزرگی شتاب در حال افزایش است.

۱۵۱- در شکل روبه‌رو، قطر قاعده دو استوانه برابرند. اگر شیر ارتباط بین دو طرف را باز کنیم، سطح آب چند سانتی‌متر پایین می‌آید؟

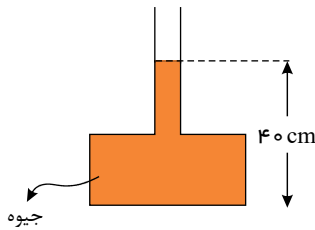


$$\left( \text{چگالی نفت} = 800 \frac{kg}{m^3} \text{ و } \text{چگالی آب} = 1000 \frac{kg}{m^3} \right)$$

- ۵ (۲)  
۲٫۵ (۴)

- ۱۰ (۱)  
۴ (۳)

۱۵۲- در شکل روبه‌رو، اگر بیشینه نیرویی که کف ظرف می‌تواند از طرف جیوه تحمل کند، ۱۳۵ نیوتون باشد، حداکثر چند سانتی‌متر جیوه می‌توان به ارتفاع جیوه در لوله اضافه کرد، تا ظرف شکسته نشود؟

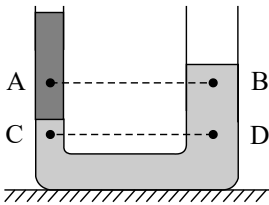


$$\left( \text{سطح کف ظرف} = 20 \text{ cm}^2, \text{ چگالی جیوه} = 13500 \frac{kg}{m^3} \text{ و } g = 10 \frac{m}{s^2} \text{ است.} \right)$$

- ۹۰ (۲)  
۱۰ (۴)

- ۵ (۱)  
۲۰ (۳)

۱۵۳- در شکل روبه‌رو، در درون لوله، دو مایع مخلوط نشدنی قرار دارند. اگر فشار در نقاط نشان داده در درون مایع‌ها را با هم مقایسه کنیم، کدام رابطه درست است؟



$$P_C < P_D, P_A < P_B \quad (۲)$$

$$P_C = P_D, P_A > P_B \quad (۴)$$

$$P_C < P_D, P_A = P_B \quad (۱)$$

$$P_C = P_D, P_A = P_B \quad (۳)$$

۱۵۴- در یک ظرف استوانه‌ای مقداری آب به جرم  $m$  و مقداری جیوه به جرم  $4m$  ریخته شده است. جمع ارتفاع این دو مایع  $44 \text{ cm}$  است. فشار ناشی از دو مایع در کف ظرف چند کیلو پاسکال است؟

$$\left( g = 10 \frac{m}{s^2}, \rho_{\text{جیوه}} = 13,6 \frac{g}{cm^3}, \rho_{\text{آب}} = 1 \frac{g}{cm^3} \right)$$

$$47 \quad (۴)$$

$$42 \quad (۳)$$

$$32 \quad (۲)$$

$$17 \quad (۱)$$

۱۵۵- در یک لوله‌ی U شکل تا ارتفاع معینی جیوه وجود دارد. اگر در یکی از شاخه‌ها روی جیوه آب بریزیم تا ستون آب به  $21,6$  سانتی‌متر برسد، سطح جیوه در شاخه‌ی مقابل، نسبت به وضعیت اولیه، چند سانتی‌متر بالا می‌رود؟

$$\left( \text{چگالی آب و جیوه به ترتیب } 1 \frac{g}{cm^3} \text{ و } 13,5 \frac{g}{cm^3} \text{ است.} \right)$$

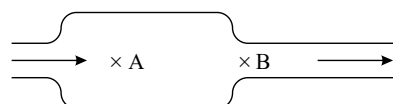
$$3,2 \quad (۴)$$

$$0,4 \quad (۳)$$

$$1,6 \quad (۲)$$

$$0,8 \quad (۱)$$

۱۵۶- در شکل زیر، آب حجم لوله‌ها را پُر کرده و به صورت پیوسته و پایدار در لوله‌هایی افقی با سطح مقطع‌های متفاوت جاری است. اگر تندی آب را با  $v$  و فشار آن را با  $P$  نشان دهیم، کدام رابطه درست است؟



$$P_A > P_B \text{ و } v_A > v_B \quad (۲)$$

$$P_A < P_B \text{ و } v_A > v_B \quad (۴)$$

$$P_A > P_B \text{ و } v_A < v_B \quad (۱)$$

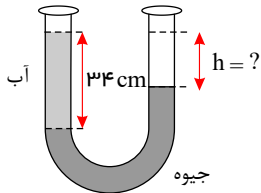
$$P_A < P_B \text{ و } v_A < v_B \quad (۳)$$

۱۵۷- ابعاد ظرف استوانه‌ای  $B$ ، دو برابر ابعاد ظرف استوانه‌ای  $A$  است. ظرف  $A$  را پر از آب می‌کنیم و هم جرم با آب در استوانه‌ی  $B$  جیوه می‌ریزیم. فشاری که آب بر کف ظرف  $A$  وارد می‌کند، چند برابر فشاری است که جیوه بر کف ظرف  $B$  وارد می‌کند؟ ( $\rho_{\text{آب}} = 13,6 \rho_{\text{جیوه}}$ )

- ①  $\frac{1}{13,6}$       ②  $\frac{1}{4}$       ③  $13,6$       ④  $4$

۱۵۸- مکعبی به ضلع  $60 \text{ cm}$  پر از آب است. اگر همه‌ی آب این مکعب را درون استوانه‌ای که مساحت قاعده‌ی آن  $36$  متر مربع است بریزیم، فشاری که این آب در کف استوانه ایجاد می‌کند، چند برابر فشاری است که در کف مکعب ایجاد می‌کند؟

- ①  $\pi$       ②  $\frac{\pi}{2}$       ③  $\sqrt{2}$       ④  $1$



۱۵۹- در شکل مقابل، اختلاف ارتفاع آب و جیوه چند سانتی متر است؟ ( $\rho = 1 \frac{g}{cm^3}$  آب و  $\rho = 13,6 \frac{g}{cm^3}$  جیوه)

- ①  $27,5$       ②  $29$       ③  $30$       ④  $31,5$

۱۶۰- سطح مقطع یک ظرف استوانه‌ای  $20 \text{ cm}^2$  است و در آن تا ارتفاع  $10$  سانتی‌متر آب ریخته شده است. روی آب چند گرم روغن با چگالی

$\frac{g}{cm^3}$  بریزیم تا فشار حاصل از این دو مایع در کف استوانه برابر  $2000$  پاسکال شود؟  
( $g = 10 \frac{g}{s^2}$ ,  $1 \frac{g}{cm^3}$  چگالی آب)

- ①  $100$       ②  $120$       ③  $200$       ④  $240$

۱۶۱- کدام عبارت دربارهٔ پاک‌کننده‌ها درست است؟

- ① صابون‌های مایع، نمک‌های آمونیوم و پتاسیم اسیدهای چرب‌اند.  
 ② در کلویید چربی در آب که به کمک صابون تشکیل می‌شود، سرقطبی مولکول‌های صابون به سمت درون قطره چربی است.  
 ③ در پاک‌کننده‌های غیرصابونی به جای گروه  $CO_3^-$  گروه  $SO_3^-$  قرار گرفته است.  
 ④ در پاک‌کننده‌های غیرصابونی، چربی به زنجیر آلکیل که بخش قطبی مولکول پاک‌کننده را تشکیل می‌دهد، می‌چسبد.

۱۶۲- تفاوت جرم مولی یک پاک‌کنندهٔ غیرصابونی که گروه  $R$  در آن ۱۴ اتم کربن دارد با یک پاک‌کنندهٔ صابونی ۱۸ کربنی کدام است؟  
 (کاتیون موجود در هر دو نوع پاک‌کنندهٔ  $Na^+$  است، گروه  $R$  و بخش هیدروکربنی صابون را سیرشده و خطی در نظر بگیرید.)  
 ( $H = 1, C = 12, O = 16, S = 32 : g \cdot mol^{-1}$ )

- ① ۶      ② ۷۹      ③ ۴۸      ④ ۷۰

۱۶۳- چند مورد از مطالب زیر، دربارهٔ هالوژن‌ها درست است؟

- بزرگ‌ترین شعاع اتمی را در مقایسه با عنصرهای هم دوره‌ی خود دارند.  
 در واکنش با همه‌ی فلزهای قلبی‌ی خاکی، ترکیب‌های یونی تشکیل می‌دهند.  
 با افزایش عدد اتمی، واکنش‌پذیری و انرژی پیوندی آن‌ها به گونه‌ی همسو، کاهش می‌یابد.  
 خاصیت اسیدی ترکیب آن‌ها با هیدروژن ( $HX$ )، با افزایش عدد اتمی آنها کاهش می‌یابد.

- ① ۱      ② ۲      ③ ۳      ④ ۴

۱۶۴- ۱۶٫۷ گرم صابون جامد ۲۰ کربنه را وارد ۴ لیتر آب سخت حاوی منیزیم کلرید کرده‌ایم. در صورتی که پس از مدتی غلظت نمک خوراکی در این آب به  $2,5 \times 10^{-3}$  مولار برسد، چند درصد صابون در تشکیل لکه‌های سفیدرنگ شرکت نکرده است؟  
 ( $Na = 23, C = 12, O = 16, H = 1 : g \cdot mol^{-1}$ )

- ① ۲۰      ② ۸۰      ③ ۳۰      ④ ۷۰

۱۶۵- اگر درصد یونش در محلول ۱ مولار اسید ضعیف  $HA$  برابر با ۲۰ درصد باشد، درجهٔ یونش و ثابت یونش اسید  $HA$  برحسب  $mol \cdot L^{-1}$  در محلول ۰٫۶ مولار آن به ترتیب چه قدر است؟ (در هر دو حالت دما را یکسان در نظر بگیرید.)

- ①  $5 \times 10^{-2} - 0,2$       ②  $5 \times 10^{-2} - 0,25$       ③  $5 \times 10^{-3} - 0,25$       ④  $5 \times 10^{-3} - 0,2$

۱۶۶- به  $200 \text{ mL}$  آب سخت ( $d = 1 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$ ) که دارای یون‌های  $Ca^{2+}$  با غلظت  $200 \text{ ppm}$  است،  $4,72$  گرم از صابون با جرم مولی  $236 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$  اضافه شده است. با فرض کامل بودن واکنش صابون با یون کلسیم، چند درصد از آن، به صورت رسوب، درآمده است؟  
 ( $Ca = 40, Na = 23 : g \cdot mol^{-1}$ )

(معادله موازنه شود.  $(RCOONa(aq) + CaCl_2(aq) \rightarrow (RCOO)_2Ca(s) + NaCl(aq)$ )

- ① ۱۰      ② ۲۰      ③ ۵۰      ④ ۱۰۰

۱۶۷- برای افزایش قدرت پاک‌کنندگی مواد شوینده، افزودن کدام ماده بهتر است؟

- ① سدیم کلرید      ② کلسیم فسفات      ③ سدیم فسفات      ④ منیزیم نیترات

۱۶۸ - چند مورد از ویژگی‌های داده شده در جدول زیر نادرست بیان شده‌اند؟

کلوئید	محلول	سوسپانسیون	نوع مخلوط
			ویژگی
نور را پخش نمی‌کند	نور را پخش نمی‌کند	نور را پخش می‌کند	رفتار در برابر نور
ناهمگن	همگن	ناهمگن	همگن / ناهمگن
ناپایدار	پایدار	ناپایدار	پایداری
سس مایونز	رنگ	شربت معده	مثال

① ۴ مورد      ② ۳ مورد      ③ ۵ مورد      ④ ۲ مورد

۱۶۹ - چند مورد از عبارتهای زیر نادرست است؟ ( $K = ۳۹, Na = ۲۳, H = ۱, N = ۱۴ : g \cdot mol^{-1}$ )

الف) اوره همانند عسل و برخلاف بنزین محلول در آب است.

ب) در صابون‌ها در صورت برابر بودن تعداد اتم‌های کربن، جرم مولکولی صابون مایع می‌تواند از صابون جامد بیشتر باشد.

پ) اضافه کردن صابون به مخلوط آب و روغن سبب ایجاد نوعی از مخلوط می‌شود که پلی میان محلول و سوسپانسیون است.

ت) ژله همانند شیر و برخلاف مخلوط اتانول در آب، نور را پخش می‌کند.

① صفر مورد      ② ۱ مورد      ③ ۲ مورد      ④ ۳ مورد

۱۷۰ - کدام یک از موارد زیر صحیح نیست؟

① اغلب داروها، ترکیب‌های شیمیایی با خاصیت اسیدی یا بازی هستند.

② نخستین تلاش‌های انجام شده در جهت توجیه رفتار اسیدها و بازها توسط دانشمندان پیش از آرنیوس انجام شد.

③ شیمی‌دان‌ها مدت‌ها پیش از آن که ویژگی‌های اسیدها و بازها شناخته شوند، با ساختار آن‌ها آشنا بودند.

④ تعداد مول یون‌های حاصل از حل شدن ۲ مول  $N_pO_8$  در آب، ۴ برابر تعداد مول یون‌های حاصل از حل شدن ۵ مول  $K_pO$  در آب است.

۱۷۱ - کدام موارد از مطالب زیر، درست‌اند؟

(آ) سومین لایه الکترونی اتم، زیرلایه‌های  $3s$ ,  $3p$  و  $3d$  را در بر دارد.

(ب) ترتیب پرشدن زیرلایه‌ها، تنها به عدد کوانتومی اصلی ( $n$ ) وابسته است.

(پ) در سومین دوره جدول دوره‌ای (تناوبی)، ۱۸ عنصر جای دارند که از میان آن‌ها دو عنصر، گازی‌اند.

(ت) در اتم عنصرهای دوره سوم جدول دوره‌ای (تناوبی)، زیرلایه‌های  $3s$  و  $3p$  از الکترون پر می‌شوند.

① آ، ت      ② ب، پ      ③ آ، پ، ت      ④ آ، ب، ت

۱۷۲ - چند مورد از جملات زیر نادرست است؟

(آ) عناصر سازنده‌ی مشتری، عنصرهای گازی جدول عناصر می‌باشند.

(ب) هیدروژن و اکسیژن به ترتیب بیش‌ترین عناصر سازنده‌ی سیاره‌های مشتری و زمین هستند.

(پ) هیدروژن، هلیوم و اکسیژن به ترتیب بیش‌ترین عناصر سازنده‌ی مشتری می‌باشد.

(ت) بعد از آهن، کلسیم دومین فلز سازنده‌ی کره زمین می‌باشد.

(ث) عمده‌ی عناصر سازنده‌ی مشتری نافلزات سبک جدول عناصر می‌باشند.

① ۵      ② ۴      ③ ۳      ④ ۲

۱۷۳ - نقره دارای دو ایزوتوپ با جرم اتمی  $108.9$  و  $106.9$ ، است. اگر فراوانی ایزوتوپ سبک‌تر آن برابر با ۵۲ درصد باشد، جرم اتمی میانگین نقره، کدام است؟

①  $107.84$       ②  $107.86$       ③  $107.88$       ④  $107.89$

۱۷۴ - نیکل ( $^{58}Ni$ ) با جرم اتمی میانگین  $58.69 amu$  دارای سه ایزوتوپ است. در ایزوتوپ سبک‌تر اختلاف تعداد ذرات داخل هسته با یکدیگر ۲ است. اختلاف جرم دو ایزوتوپ دیگر به اندازه‌ی یک نوترون است. درصد فراوانی ایزوتوپ سنگین‌تر  $\frac{1}{5}$  درصد فراوانی ایزوتوپ با جرم متوسط است و در یون  $Ni^{2+}$  در ایزوتوپ سنگین‌تر تفاوت نوترون‌ها و الکترون‌ها برابر ۷ است. درصد فراوانی ایزوتوپ سبک‌تر کدام است؟

① ۶۰      ② ۷۰      ③ ۶۵      ④ ۷۵

۱۷۵ - آرایش الکترونی کاتیون  $^{65}Zn^{2+}$  به ترتیب از راست به چپ با آرایش الکترونی کدام گونه یکسان بوده و شمار نوترون‌های آن با کدام گونه برابر است؟

①  $^{60}Co^{2+}$ ,  $^{32}Ge^{2+}$       ②  $^{64}Cu^{+}$ ,  $^{32}Ge^{2+}$       ③  $^{60}Co^{2+}$ ,  $^{31}Ga^{3+}$       ④  $^{64}Cu^{+}$ ,  $^{31}Ga^{3+}$

۱۷۶ - عنصر  $X$  با جرم اتمی میانگین  $36.8 amu$ ، دارای سه ایزوتوپ طبیعی است که یکی از آن‌ها دارای ۲۰ نوترون و فراوانی ۲۰٪ و دیگری ۱۸ نوترون با فراوانی ۷۰٪ است. شمار نوترون‌های ایزوتوپ دیگر کدام است؟ (جرم پروتون و نوترون را یکسان و برابر  $1 amu$  در نظر بگیرید.)

① ۲۱      ② ۲۲      ③ ۲۳      ④ ۲۴

۱۷۷ - کلر در طبیعت دارای دو ایزوتوپ با جرم اتمی  $35 amu$  و  $37 amu$  و کربن دارای دو ایزوتوپ با جرم اتمی  $12 amu$  و  $13 amu$  است. تفاوت جرم مولکولی سبک‌ترین و سنگین‌ترین مولکول کربن تتراکلرید، چند  $amu$  است؟

① ۶      ② ۷      ③ ۸      ④ ۹

۱۷۸ - در کدام واکنش، پس از موازنه معادله آن، مجموع ضریب‌های واکنش‌دهنده‌ها با مجموع ضریب‌های فرآورده‌ها برابر است؟

①  $CH_4 + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$       ②  $C_2H_6 + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$

③  $CS_2 + O_2 \rightarrow CO_2 + SO_2$       ④  $Cu_2S + O_2 \rightarrow Cu_2O + SO_2$

۱۷۹- عدد جرمی و تعداد الکترون‌های اتم عنصر  $M$  به ترتیب با عدد جرمی و تعداد الکترون‌های آنیون عنصر  $N$  برابر است. چه تعداد از عبارتهای زیر در مورد آنها، نادرست است؟ ( $M$  و  $N$  نمادهای فرضی عناصر هستند.)  
 (آ)  $M$  و  $N$  می‌توانند ایزوتوپ‌های یک عنصر باشند.  
 (ب) عدد اتمی  $M$  به اندازه بار آنیون  $N$ ، از عدد اتمی  $N$  بیش‌تر است.  
 (پ) تعداد نوترون‌های  $M$  به اندازه بار آنیون  $N$ ، از نوترون‌های  $N$  کم‌تر است.  
 (ت) مجموع تعداد تمام ذرات موجود در دو اتم خنثی عناصر  $M$  و  $N$ ، با هم برابر است.

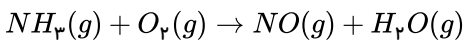
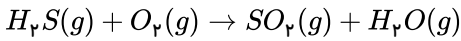
۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۸۰- با توجه به واکنش‌های زیر، پس از موازنه معادله آنها، تفاوت مجموع ضریب‌های استوکیومتری مواد در آنها، کدام است؟



۱۰ (۴)

۸ (۳)

۵ (۲)

۳ (۱)