

تاریخ آزمون

جمعه ۱۴۰۳/۰۱/۱۷

# سؤالات آزمون دفترچه شماره (۱) دوره دوم متوسطه پایه یازدهم تجربی

شماره داوطلبی:	نام و نام خانوادگی:
مدت پاسخگویی: ۱۲۰ دقیقه	تعداد سؤال: ۱۰۵

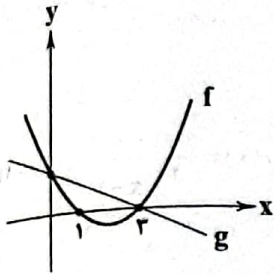
عناوین مواد امتحانی آزمون گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد سؤالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	شماره سؤال		مدت پاسخگویی
			از	تا	
۱	ریاضیات	۲۰	۱	۲۰	۳۰ دقیقه
۲	زیست‌شناسی	۲۵	۲۱	۴۵	۲۵ دقیقه
۳	فیزیک	۲۵	۴۶	۷۰	۳۰ دقیقه
۴	شیمی	۲۵	۷۱	۹۵	۲۵ دقیقه
۵	زمین‌شناسی	۱۰	۹۶	۱۰۵	۱۰ دقیقه

ریاضیات



۱- شکل زیر نمودار سهمی  $f$  و تابع خطی  $g$  را نشان می‌دهد. اگر شیب تابع خطی  $g$  برابر  $-\frac{3}{4}$  باشد، فاصله رأس سهمی از تابع خطی  $g$  کدام است؟



- ۲/۴ (۱)
- ۱/۵ (۲)
- ۱/۲۵ (۳)
- ۱/۲ (۴)

۲- مجموع ریشه‌های متمایز معادله  $(\frac{x^2+1}{x})^2 + (\frac{x^2-x+1}{x})^2 = 13$  کدام است؟

- ۵ (۴)
- ۴ (۳)
- ۳ (۲)
- ۲ (۱)

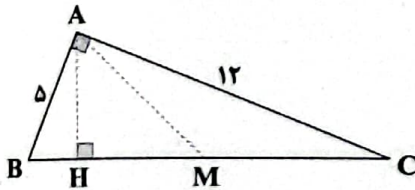
۳- اگر  $L$  و  $W$  به ترتیب طول و عرض مستطیل طلایی باشند، معادله  $x + \frac{y}{x} = \frac{W+L}{L}$  چند جواب دارد؟ ( $x \neq 0$ )

- ۱ (۱)
- ۲ (۲)
- ۳ (۳)
- ۴ (۴) صفر

۴- صفرهای تابع  $y = mx^2 - 6x - (m+6)$  و محل تلاقی آن با محور  $y$ ها رئوس یک مثلث هستند. اگر مساحت این مثلث برابر ۲۸ واحد مربع باشد، مجموع مقادیر ممکن برای  $m$  کدام است؟

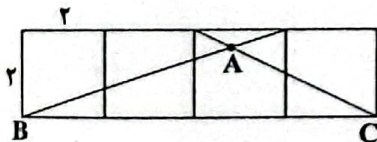
- ۱۹ (۱)
- ۳۷ (۲)
- ۱۸ (۳)
- ۳۷ (۴)

۵- در مثلث قائم‌الزاویه  $ABC$  به رأس قائم  $A$ ، مطابق شکل ارتفاع و میانه وارد بر وتر رسم شده‌اند. مساحت مثلث  $ABC$  چند برابر مساحت مثلث  $AHM$  است؟



- ۳۳۸ (۱)
- ۱۱۹
- ۱۶۹ (۲)
- ۱۱۹
- ۳۲۸ (۳)
- ۱۱۹
- ۱۶۹ (۴)
- ۱۷

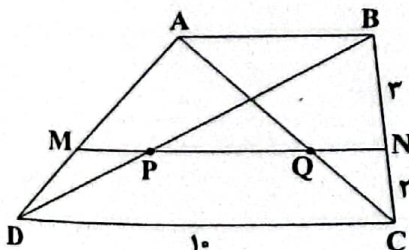
۶- در شکل زیر مربع‌هایی به ضلع ۲ واحد در کنار هم قرار گرفته‌اند. مساحت مثلث  $ABC$  چقدر است؟



سایت کنکور

- ۴/۸ (۱)
- ۶/۴ (۲)
- ۵/۲ (۳)
- ۷/۲ (۴)

۷- چهارضلعی شکل زیر یک ذوزنقه و  $MN \parallel AB$  است. حاصل  $PN + QM$  کدام است؟



- ۱۰ (۱)
- ۱۲ (۲)
- ۱۳ (۳)
- ۱۵ (۴)

۸- کدام قضیه را نمی‌توان به صورت قضیه دو شرطی بیان کرد؟

- (۱) اگر مثلث متساوی‌الساقین باشد، آن‌گاه ارتفاع و نیمساز وارد بر قاعده بر هم منطبق‌اند.
- (۲) مربع، چهارضلعی است که زوایای آن قائمه هستند.
- (۳) اگر یک چهارضلعی متوازی‌الاضلاع باشد، آن‌گاه قطرهاش یک‌دیگر را نصف می‌کنند.
- (۴) در دو مثلث با دو ضلع برابر، زاویه‌های مقابل آن دو ضلع نیز برابرند.

۹- هرگاه  $x^2 + x \leq 6$  باشد، آنگاه حاصل  $[-\frac{x^2}{10}]$  شامل چند مقدار است؟

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

۱۰- اگر توابع  $f(x) = \frac{ax+1}{x^2+bx+c}$  و  $g(x) = \frac{d}{x+2}$  با هم برابر باشند، مقدار  $d$  کدام است؟

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

۱۱- تابع  $f(x) = \frac{|2x-4|}{x^2-x-2}$  در بازه‌ای زیر محور  $x$  ها است. ضابطه وارون تابع  $f$  در این بازه کدام است؟

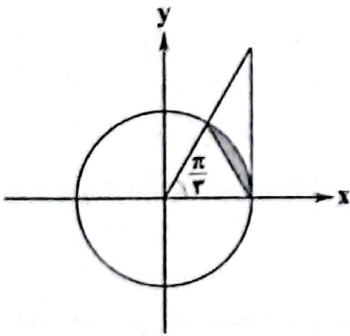
$y = -\frac{x-2}{x}, x < -\frac{2}{3}$  (۲)                       $y = -\frac{x+2}{x}, x < -\frac{2}{3}$  (۱)

$y = -\frac{x-2}{x}, x < -1$  (۴)                       $y = -\frac{x+2}{x}, x < -1$  (۳)

۱۲- هرگاه  $f(x) = x - |x|$  و  $g(x) = |x-2| - 2$ ، آنگاه برد تابع  $(\frac{f}{g})(x)$  شامل چند عدد صحیح است؟

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

۱۳- با توجه به شکل زیر، اگر شعاع دایره برابر با ۲ واحد باشد، مساحت قسمت رنگی تقریباً برابر کدام است؟ ( $\sqrt{3} = 1.73$ )



۰.۳۶ (۱)

۰.۲۸ (۲)

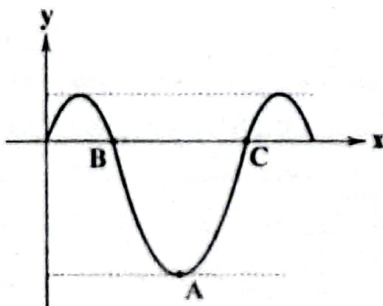
۰.۴۲ (۳)

۰.۴۵ (۴)

۱۴- اگر  $3 = \Delta \sin(x - \frac{5\pi}{4}) - \cos(x + 3\pi)$  باشد، مقدار  $\tan(x + \frac{3\pi}{4})$  کدام است؟ (انتهای کمان  $x$  در ربع سوم است.)

$-\frac{3}{\sqrt{7}}$  (۴)                       $\frac{3}{\sqrt{7}}$  (۳)                       $-\frac{3}{5}$  (۲)                       $\frac{3}{5}$  (۱)

۱۵- شکل زیر نمودار تابع  $y = 2\cos(x - \frac{\pi}{3}) - 1$  را نشان می‌دهد. مساحت مثلث  $ABC$  کدام است؟



$\pi$  (۱)

$2\pi$  (۲)

$3\pi$  (۳)

$4\pi$  (۴)

۱۶- اگر برد تابع  $y = a + b\sin(2x - \frac{\pi}{4})$  به صورت بازه  $[-3, 5]$  باشد، حاصل  $2a - b$  کدام است؟

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

۱۷- فاصله نقطه تلاقی دو منحنی به معادلات  $y = 3^x$  و  $y = (\sqrt{2})^{x+2} + 54$  از نقطه  $A(4 - 4\sqrt{3}, 80)$  کدام است؟

- ۹ (۴)                      ۸ (۳)                      ۷ (۲)                      ۶ (۱)

۱۸- نمودار تابع  $f(x) = 5^{x+1} + m^2 - 4$  به ازای  $m \in (a, b)$  از سه ناحیه دستگاه مختصات عبور می‌کند. اگر  $b - a$  بیشترین مقدار ممکن

باشد، حاصل  $\log_7(3b - a)$  کدام است؟

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

۱۹- تابع  $f(x) = \log_p(ax+b)$  ملروض است. اگر دامنه این تابع به صورت  $(-2, +\infty)$  و  $f(2) = -3$  باشد، آن‌گاه دامنه تابع  $y = \sqrt{4+f(x)}$  کدام است؟

(۴)  $(0, 6]$

(۳)  $(-2, 6]$

(۲)  $[6, +\infty)$

(۱)  $(-\infty, 6]$

۲۰- مجموع ریشه‌های معادله  $2 \log_p(3x-2) + \log_p(x^2 - 6x + 9) = 2$  کدام است؟

(۴)  $\frac{33 - \sqrt{97}}{6}$

(۳)  $\frac{33 + \sqrt{97}}{6}$

(۲)  $\frac{11}{3}$

(۱)  $\frac{22}{3}$

### زیست‌شناسی



۲۱- با توجه به مراحل رشد و پخش یاخته‌های سرطانی در بافت مخاط مرئ، کدام گزینه عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«در مرحله‌ای که در شکل زیر نشان داده شده است، ..... مرحله ..... آن .....»

(۱) برخلاف - قبل - یاخته‌های سرطانی به بافت‌های مجاور دست‌اندازی کرده‌اند.

(۲) همانند - قبل - دسترسی یاخته‌ها به گره‌های لنفی مجاور امکان‌پذیر نشده است.

(۳) برخلاف - بعد - امکان دسترسی یاخته‌های سرطانی به بخش‌های لنفی مجاور وجود دارد.

(۴) همانند - بعد - یاخته‌های لنفوسیت T موجود در گره‌های لنفی به تولید اینترفرون ۲ می‌پردازند.

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

«در بدن یک دختر سالم بالغ، افزایش ترشح نوعی هورمون از ..... می‌تواند اثری ..... با اثر هورمون ..... داشته باشد.»

(۱) بخش پیشین غده هیپوفیز با نقش در تولید شیر - مشابه - استروژن بر تنظیم فرایندهای تولیدمثلی

(۲) عقبی‌ترین بخش غده‌ای در گودی کف استخوان جمجمه - مخالف - آلدوسترون بر فشار اسمزی خون

(۳) اندام ترشح‌کننده پروتئازهای قوی و متنوع گوارشی - مشابه - کورتیزول بر میزان قند خون

(۴) بزرگ‌ترین غده درون‌ریز در ناحیه گلو - مخالف - گلوکاکون بر میزان ذخیره گلوکز در بدن

۲۳- در نوعی بیماری یاخته‌های ایمنی سبب تخریب گروهی از نوروگلیاها می‌شوند و فرد دچار اختلال در بینایی و حرکت می‌شود. در چند مورد

از موارد زیر، بخش‌های سالم قابل مشاهده نیست؟

الف) بخش‌های خارجی مغز

ب) بخش‌های مرکزی مغز

ج) بخشی از نخاع که بیشتر حجم آن را تشکیل می‌دهد.

د) بخشی از نخاع که انتهای آکسون نورون‌های حسی به آن وارد می‌شود.

(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

۲۴- کدام گزینه عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«نوعی بافت استخوانی که در انتهای برآمده استخوان ران ..... یافت می‌شود، برخلاف دیگر بافت استخوانی، در تنه استخوان بازو .....»

(۱) کم‌تر - از میله‌ها و صفحه‌های استخوانی تشکیل شده است.

(۲) بیشتر - دارای حفره‌هایی پر از مغز استخوان و فاقد رگ‌های خونی است.

(۳) بیشتر - ممکن است در تماس با یاخته‌های سازنده مونوسیت‌ها قرار بگیرد.

(۴) کم‌تر - در دو سمت خود با نوعی بافت دارای ماده زمینه‌ای در تماس است.

۲۵- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در گوش فردی سالم و بالغ، کم‌ترین یاخته‌های موجود در سطحی‌ترین لایه حلزونی ..... کم‌ترین یاخته‌های موجود در سطحی‌ترین لایه

دهلیزی، .....»

(۱) همانند - واجد رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی در تماس هستند.

(۲) همانند - در شرایطی مقادیر زیادی از یون‌ها را از طریق کانال‌هایی با مایع بین یاخته‌ای مبادله می‌کنند.

(۳) برخلاف - در سطح خود دارای مژک‌هایی هستند که درون نوعی ماده ژلاتینی قرار دارند.

(۴) برخلاف - در پی حرکت ماده ژلاتینی موجود در مجرا، دچار تغییر شکل در مژک‌های خود می‌شوند.

- ۲۶- در ارتباط با بلندترین استخوان بدن انسان، کدام گزینه به درستی بیان شده است؟
- (۱) در سمت خارج یافت اسفنجی خود، دارای واحدهای استخوانی حاوی بافت تولیدکننده یاخته‌های خونی است.
  - (۲) در بخشی از آن که با استخوان لگن مفصل تشکیل می‌دهد، برخلاف تنه آن، بافت حاوی مغز استخوان و عروق خونی وجود دارد.
  - (۳) بلافاصله در سمت داخل لایه پیوندی احاطه‌کننده تنه آن، تیغه‌های استخوانی متحدالمرکز در مجاورت رشته‌های کلان قابل مشاهده است.
  - (۴) در صورت انسداد عروق خونی موجود در سامانه‌های متشکل از تیغه‌های استخوانی هم‌مرکز، سامانه‌های مجاور نیز می‌توانند دچار آسیب شوند.
- ۲۷- کدام گزینه درباره همه گیرنده‌هایی در انسان درست است که به کمک زنده‌های غشایی خود، اثر محرک‌های محیطی را دریافت می‌کنند؟
- (۱) در صورت حضور محرک شیمیایی برای مدت طولانی، می‌توانند از شدت تولید پیام‌های عصبی کم کنند.
  - (۲) یاخته‌هایی در مجاور آن‌ها به شبکه‌ای متشکل از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی متصل هستند.
  - (۳) آسه خروجی از جسم یاخته‌ای آن‌ها، پیام را به بخشی از قشر مخ هدایت می‌کند.
  - (۴) پیام آن‌ها پیش از پردازش نهایی، در تالاموس تقویت می‌گردد.
- ۲۸- کدام گزینه در یاخته‌های تازگدار در حال تمایز به یاخته‌های جنسی مردان درون لوله‌های زامه‌ساز (اسپرم‌ساز)، زودتر از سایر گزینه‌ها رخ می‌دهد؟
- (۱) جدا شدن اتصالات سیتوپلاسمی با یاخته‌های مجاور
  - (۲) افزایش نسبت ساختار حاوی کروماتین به سیتوپلاسم
  - (۳) افزایش تراکم نوکلئوزوم‌ها ضمن حرکت ساختار دوغشایی ذخیره‌کننده DNA خطی به بخشی از یاخته
  - (۴) ایجاد کمربندی متشکل از انواع رشته‌های پروتئینی در زیر غشای یاخته‌ای
- ۲۹- کدام گزینه، درست است؟
- (۱) در هر تروفازی، هم تخریب و هم تشکیل ساختارهای حاوی مولکول‌های پروتئینی در یاخته رخ می‌دهد.
  - (۲) در هر متافازی، فشردگی کروموزوم‌های مضاعف در استوای هسته افزایش پیدا می‌کند.
  - (۳) در هر پروفازی، سانتربول‌ها پس از مضاعف شدن، به سوی قطبین یاخته حرکت می‌کنند.
  - (۴) در هر آنافازی، کروماتیدهای خواهری کروموزوم‌ها در پی تجزیه پروتئین اتصال‌ی سانترومر از هم فاصله می‌گیرند.
- ۳۰- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟
- «مطابق با مطالب کتاب زیست‌شناسی (۲)، ..... بخش در مغز کوسه‌ماهی، .....»
- (۱) جلویی‌ترین - در تماس با مخچه قرار دارد.
  - (۲) عقبی‌ترین - معادل مرکز اصلی دم در انسان می‌باشد.
  - (۳) پایین‌ترین - در انسان در تماس با ساقه مغز قرار دارد.
  - (۴) بالاترین - بین لوب بینایی و مخ قرار گرفته است.
- ۳۱- کدام گزینه، مقایسه درستی از انواع تارهای ماهیچه‌ای اسکلتی را بیان نمی‌کند؟
- (۱) تار ماهیچه‌ای کند نسبت به تار ماهیچه‌ای تند، به مقدار بیشتری از اسیدهای چرب موجود در خون می‌کاهد.
  - (۲) تار ماهیچه‌ای تند نسبت به تار ماهیچه‌ای کند، کانال‌های کلسیمی کم‌تری در غشای شبکه آندوپلاسمی خود دارد.
  - (۳) تار ماهیچه‌ای کند در مقایسه با تار ماهیچه‌ای تند، می‌تواند موجب تشدید بیشتر فعالیت آنزیم کربنیک انیدراز در بدن شود.
  - (۴) تار ماهیچه‌ای تند در مقایسه با تار ماهیچه‌ای کند، دارای پروتئین‌های متصل به  $O_2$  کم‌تری در مجاورت اندامک‌های خود است.
- ۳۲- چند مورد در رابطه با همه انواع روش‌های مؤثر در غیرفعال شدن پادگن (آنتی‌ژن)‌ها در بدن، مشترک است؟
- الف) عوامل بیگانه وارد شده به بدن، ضمن راه‌اندازی واکنش دفاعی، به یک‌دیگر متصل می‌شوند.
- ب) میزان ساخت برخی آنزیم‌های درون‌یاخته‌ای در سیتوپلاسم یاخته‌های درشت‌خوار افزایش می‌یابد.
- ج) هر پروتئین  $\gamma$  شکل دستگاه ایمنی، فقط به یک عامل بیگانه یا سم تولیدشده توسط آن متصل می‌شود.
- د) ضمن ایجاد منافذی در غشای عامل بیگانه، کنترل ورود و خروج مواد غشای این جاندار به تدریج از بین می‌رود.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)
- ۳۳- چند مورد، در خصوص بعضی از هورمون‌های مترشحه از نوعی غده مستقر بر روی اندام‌های لوبیایی شکل بدن انسان که سبب افزایش فعالیت یاخته‌های سازنده انسولین می‌شود، درست است؟
- الف) با اثر بر روی گیرنده‌های پروتئینی مستقر بر روی یاخته‌های دوهسته‌ای، ضربان قلب را افزایش می‌دهند.
- ب) از بخشی از این غده ترشح می‌شوند که می‌تواند در رشد استخوان‌ها و یاخته‌های چندهسته‌ای نقش داشته باشد.
- ج) موجب افزایش فشار وارد شده بر روی یاخته‌های پوششی تک‌لایه‌ای که در دیواره رگ‌های خونی قرار دارند، می‌شوند.
- د) منجر به کاهش فعالیت یاخته‌های حاصل از تقسیم گروهی از یاخته‌های بنیادی میلوئیدی مغز استخوان می‌شوند.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۳۴- چند مورد، فقط در ارتباط با بعضی از یاخته‌های حاصل از اولین مرحله تقسیم میوز نوعی یاخته دیپلوئید در تخمدان یک زن بالغ و سالم، درست است؟

- (الف) پس از ادغام غشای زامه با غشای آن‌ها، تغییراتی در سطح این یاخته‌ها رخ می‌دهد.  
 (ب) هنگام جدا کردن کروموزوم‌های همتای خود، گروهی از رشته‌های پروتئینی لیز تجزیه می‌شوند.  
 (ج) به دنبال جدا شدن کروماتیدهای خواهری نوعی یاخته با دو مجموعه کروموزومی به وجود می‌آیند.  
 (د) به دنبال قرارگیری نوعی کمربند پروتئینی در نزدیکی یکی از قطب‌های یاخته حاصل از تقسیم میتوز ایجاد می‌شوند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۳۵- دستگاه تولیدمثل خانم‌های سالم و بالغ از بخش‌های مختلفی تشکیل شده است، کدام گزینه در این رابطه صحیح می‌باشد؟

- (۱) بخشی که از طریق طنابی پیوندی ماهیچه‌ای به دیواره خارجی رحم متصل است، در ساخت اووگونی برخلاف تولید یاخته جنسی ماده نقش دارد.  
 (۲) بخشی که در ایجاد شرایط مناسب برای لقاح اسپرم و تخمک نقش دارد، دارای مخاط مؤکدار بوده و محل لقاح اسپرم و تخمک به ابتدای آن نزدیک‌تر است.  
 (۳) بخشی که در حفاظت و تغذیه جنین نقش دارد، گلابی‌شکل است و در طی دوره جنسی، ضخیم‌ترین لایه دیواره آن دستخوش تغییر می‌شوند.  
 (۴) بخشی که در هنگام زایمان طبیعی محل خروج جنین است، محل تشکیل بلاستوسیست بوده و ضخامت دیواره چین‌خورده آن در پایین‌ترین بخش بیشتر است.

۳۶- با توجه به سه بخش گوش انسان، کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) هر بخشی که از نوعی مایع پر شده است، به طور حتم فقط پیام شنوایی را از طریق آکسون از بخش حلزونی خارج می‌کند.  
 (۲) هر بخشی که با حلق ارتباط دارد، به طور حتم با ضخیم‌ترین نوعی استخوان موجود در سر محافظت می‌شود.  
 (۳) هر بخشی که با هوا پر شده است، به طور حتم فاقد گیرنده‌های دریافت کننده محرک‌های مکانیکی است.  
 (۴) هر بخشی که طول بیشتری دارد، به طور حتم در همه بخش‌های خود دارای غدد برون‌ریز است.

۳۷- چند مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

- «وجه ..... تقسیم یاخته‌ای در یاخته‌های پارانشیم برگ گیاه و پوششی انسان در ..... می‌باشد.»  
 (الف) شباهت - افزایش فعالیت نوعی اندامک تک‌غشایی برای انجام مرحله آخر آن  
 (ب) تفاوت - اتصال ساختارهای مؤثر در تقسیم سیتوپلاسم به غشای لیپیدی یاخته  
 (ج) شباهت - تولید پروتئین‌های رشته دوک در طی تقسیم توسط رناتن‌های آزاد سیتوپلاسم  
 (د) تفاوت - مشاهده رشته‌های دوک تقسیم در سیتوپلاسم پس از تشکیل کامل غشاهای هر دو هسته

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

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

«نوعی پروتئین دفاعی مترشحه از یاخته‌های ..... ، نمی‌تواند سبب .....»

- (۱) لنفوسیت T کشته - فعال شدن پروتئین‌های تخریب‌کننده در یاخته‌هایی شود که دچار اختلال در چرخه یاخته‌ای هستند.  
 (۲) کشته طبیعی - اختلال در نفوذپذیری غشای یاخته بیگانه‌ای شود که فاقد آنتی‌ژن مشابه با یاخته‌های خودی هستند.  
 (۳) پادتن‌ساز - اتصال نوعی یاخته دفاعی به مولکول‌های پروتئینی متصل به عامل بیگانه شود.  
 (۴) لنفوسیت T آلوده به HIV - آلوده نشدن لنفوسیت‌های T سالم مجاور شود.

۳۹- کدام گزینه وجه اشتراک تمام یاخته‌های حاصل از دومین برخورد عامل بیماری کزاز با گیرنده‌های آنتی‌ژنی یاخته‌های سومین خط دفاعی به حساب می‌آید؟

- (۱) با ساخت و ترشح نوعی پروتئین دفاعی فعالیت برخی از ذره‌خوارهای ایمنی را افزایش می‌دهند.  
 (۲) در هر برخورد با پادگن تکراری، در غیرفعال شدن پادگن وارد شده به بدن مستقیماً دخالت دارند.  
 (۳) در هر برخورد با عامل بیگانه وارد شده به بدن، به تشخیص سریع‌تر پادگن کمک می‌کنند.  
 (۴) در تنفس یاخته‌ای برای ذخیره انرژی، ماده دوفسفاته نوکلئوتیدی را مصرف می‌کنند.

۴۰- کدام دو عبارت ذکر شده در هر گزینه در رابطه با اسکلت انسان صحیح است؟

- (۱) استخوان کتف تا مجاورت دنده هفتم، از قفسه سینه محافظت می‌کند - بالاترین بخش جناغ از محل اتصال اولین دنده به ستون مهره‌ها پایین‌تر است.  
 (۲) استخوان‌های متصل به جناغ همگی جزء بخش محوری هستند - استخوانی دراز که از دو طرف به استخوان‌های پهن اتصال داشته باشد، وجود ندارد.  
 (۳) نازک‌نی همانند درشت‌نی در تشکیل مفصل زانو نقش دارد - شش دنده اول از طریق غضروف منحصر به فرد، به جناغ متصل می‌شوند.  
 (۴) استخوان‌های ستون مهره دارای سه زائده در اطراف خود هستند - دنده‌هایی که از کلیه‌ها محافظت می‌کنند، به جناغ اتصال دارند.

۴۱- با توجه به مفصل تشکیل شده بین استخوان‌های بازو و ساعد، زمانی که ساعد در حال نزدیک شدن به ماهیچه دوسر بازو است، کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل نمی‌کند؟

«استخوانی از ساعد که سطح تماس ..... با استخوان بازو در محل مفصل آرنج دارد، نمی‌تواند .....»

(۱) کم‌تری - به زردپی پایینی ماهیچه پشت بازویی متصل باشد.

(۲) بیشتری - در تشکیل مفصلی متحرک با استخوان‌های کف دست شرکت کند.

(۳) بیشتری - در تشکیل مفصل با تعداد بیشتری از استخوان‌های مچ دست شرکت کند.

(۴) کم‌تری - نیروی ماهیچه جلوی استخوان بازو را از طریق زردپی متصل به خود دریافت کند.

۴۲- چند مورد، درباره اندام حس چشایی و یاخته‌های تشکیل‌دهنده جوانه‌های چشایی آن به درستی بیان شده است؟

(الف) یاخته‌های گیرنده برخلاف تمام یاخته‌های اطراف خود در جوانه چشایی، فاقد تماس با بافت پوششی سنگفرشی هستند.

(ب) یاخته‌های گیرنده برخلاف تمام یاخته‌های پشتیبان جوانه چشایی، در تماس با انشعابات رشته عصبی جوانه چشایی هستند.

(ج) در سمت منفذ چشایی، همه یاخته‌های گیرنده در سطحی پایین‌تر نسبت به یاخته‌های پشتیبان مجاور خود قرار دارند.

(د) یاخته‌های گیرنده برخلاف تمام یاخته‌های پشتیبان جوانه چشایی، دارای هسته‌ای بیضی‌شکل در سمت مخالف منفذ چشایی هستند.

(۱) ۴

(۲) ۳

(۳) ۲

(۴) ۱

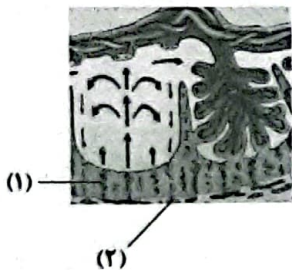
۴۳- با توجه به رگ‌های نشان داده شده در شکل زیر، کدام گزینه صحیح است؟

(۱) بخش (۱) نسبت به همتای خود در بند ناف، کربن دی‌اکسید کم‌تری دارد.

(۲) بخش (۲) در هفته سوم بارداری مادر، اوره تولیدشده در دو اندام را حمل می‌کند.

(۳) بخش (۱) قطعاً تنها دارای گلبول‌های قرمزی با یک نوع کروموزوم جنسی است.

(۴) محتویات بخش (۲) در نهایت از طریق منفذ بالاتر دهلیز راست به آن می‌ریزد.



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

«در یاخته‌های قادر به تقسیم، در مرحله‌ای از تقسیم رشتمان (میتوز) که بلافاصله ..... از آخرین نقطه واری اصلی قرار دارد، همانند مرحله‌ای از تقسیم کاستمان (میوز) که .....»

(۱) قبل - فامینک (کروماتید)ها از هم جدا می‌شوند، میانک (سانتریول)ها قطعاً در دو قطب یاخته حضور دارند.

(۲) قبل - تترادها در استوای یاخته روی رشته‌های دوک قرار می‌گیرند، به هر فام‌تن (کروموزوم) دو رشته دوک متصل است.

(۳) پس - ساختمان تترادها با کوتاه شدن رشته‌های دوک به هم می‌خورد، بروز اختلال می‌تواند منجر به پلی‌پلوئیدی شدن شود.

(۴) پس - وقایعی مشابه با مرحله پرومتافاز در رشتمان (میتوز) را دارد، گروهی از پروتئین‌های متصل به سانترومرها تجزیه می‌شوند.

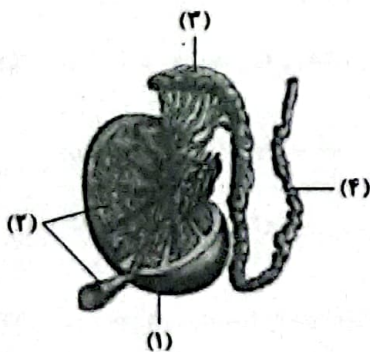
۴۵- کدام گزینه، در ارتباط با شکل زیر صحیح است؟

(۱) اسپرم‌های فاقد قدرت حرکت در کم‌تر از ۱۸ ساعت در بخش (۳) بالغ می‌شوند.

(۲) بخش (۴) در سطحی بالاتر از غده پروستات، لوله رابط بین لگنچه و مثانه را دور می‌زند.

(۳) درون بخش (۱) شبکه‌ای از رگ‌های کوچک وجود دارد که در نگهداری از زامه‌ها مؤثر است.

(۴) همه یاخته‌های فاقد قدرت تقسیم در بخش (۲) فاقد گیرنده برای پیک‌های شیمیایی دوربرد می‌باشند.



## فیزیک



۴۶- سه کره رسانای مشابه در اختیار داریم. کره A خنثی، کره B دارای بار الکتریکی  $q_B$  و کره C دارای بار الکتریکی  $+10e$  است. کره A

را ابتدا به کره B تماس می‌دهیم و از آن جدا می‌کنیم و سپس کره A را به کره C تماس می‌دهیم و جدا می‌کنیم. اگر بار نهایی کره A،  $+3e$

باشد، بار ابتدایی کره B چند کولن است؟ ( $e = 1/6 \times 10^{-19} C$ )

(۴)  $6/4 \times 10^{-19}$

(۳)  $12/8 \times 10^{-19}$

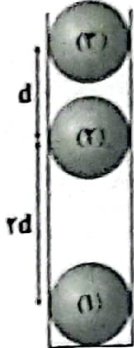
(۲)  $-6/4 \times 10^{-19}$

(۱)  $-12/8 \times 10^{-19}$

۴۷- با نزدیک کردن میله بدون باری به کلاهک یک الکتروسکوپ باردار، فاصله بین تیغه‌های الکتروسکوپ چگونه تغییر می‌کند؟

- (۱) افزایش می‌یابد.  
 (۲) کاهش می‌یابد.  
 (۳) ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد.  
 (۴) تغییر نمی‌کند.

۴۸- مطابق شکل زیر، سه گوی با جرم‌های یکسان در حال تعادل هستند. اگر  $q_3 = -3q_1$  و بارهای  $q_1$  و  $q_3$  هم علامت باشند، نسبت  $q_1$  به  $q_2$  در کدام گزینه به درستی آمده است؟ (از اصطکاک گوی‌ها با دیواره‌ها چشم‌پوشی کنید.)

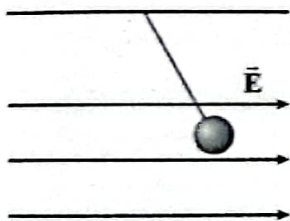


- (۱)  $\frac{4A}{V}$   
 (۲)  $-\frac{4A}{V}$   
 (۳)  $\frac{72}{V}$   
 (۴)  $-\frac{72}{V}$

۴۹- دو ذره باردار با جرم ناچیز روی محور  $x$  ثابت شده‌اند. ذره (۱) با بار  $q_1 = 50 \mu C$  در نقطه  $x_1 = -3 \text{ cm}$  و ذره (۲) با بار  $q_2$  در نقطه  $x_2 = +3 \text{ cm}$  قرار دارند. بار الکتریکی نقطه‌ای  $q_3 = 10 \mu C$  را روی محور  $y$  در نقطه  $y = +3 \text{ cm}$  از حالت سکون رها می‌کنیم. اگر شتاب اولیه ذره  $q_3$  که در اثر نیروهای الکتریکی وارد بر آن از طرف دو بار  $q_1$  و  $q_2$  پیدا می‌کند در راستای محور  $+y$  باشد، بار  $q_2$  چند میکروکولن است؟

- (۱) ۱۰۰  
 (۲) ۵۰  
 (۳) -۱۰۰  
 (۴) -۵۰

۵۰- گلوله‌ای به جرم ۷۰ گرم و بار الکتریکی  $q = 10 \mu C$  درون میدان الکتریکی یکنواخت و افقی  $\vec{E}$  به بزرگی  $0.2/4 \times 10^5 \frac{N}{C}$  به وسیله نخ سبک و عایقی از سقف آویزان شده است. اگر گلوله در حال تعادل باشد، اندازه نیروی کشش نخ وارد بر گلوله چند نیوتون است؟ ( $g = 10 \frac{N}{kg}$ )



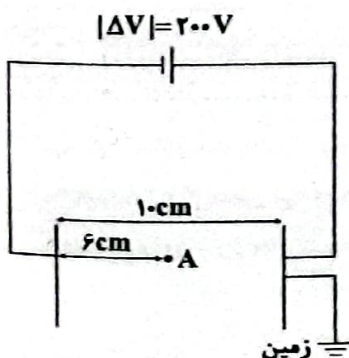
- (۱) ۲  
 (۲) ۲/۵  
 (۳) ۵  
 (۴) ۱۰

۵۱- در آزمایش میلیکان وقتی قطره روغنی به شعاع ۱ mm و به چگالی  $0.8 \frac{g}{cm^3}$  درون میدان الکتریکی یکنواخت قائم و رو به پایین  $\vec{E}$  به

بزرگی  $1/6 \times 10^5 \frac{N}{C}$  قرار می‌گیرد، قطره روغن معلق می‌شود. بار روی قطره چند نانوکولن است؟ ( $g = 10 \frac{N}{kg}$ ،  $\pi = 3$  و قطره روغن را کروی شکل در نظر بگیرید.)

- (۱) -۰/۵  
 (۲) ۰/۵  
 (۳) -۰/۲  
 (۴) ۰/۲

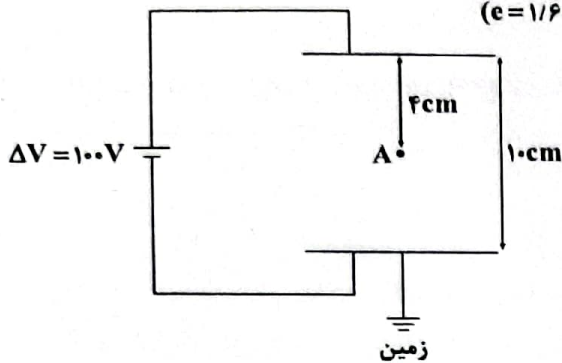
۵۲- در شکل زیر، پتانسیل الکتریکی نقطه A چند ولت است؟



- (۱) ۱۰  
 (۲) -۱۰  
 (۳) ۸۰  
 (۴) -۸۰

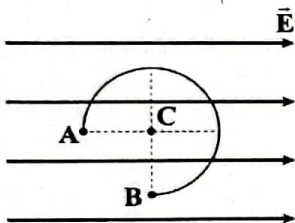


۵۳- اگر به ذره‌ای به جرم  $200\text{g}$ ،  $2/5 \times 10^{16}$  الکترون بدهیم و آن را در نقطه A، درون میدان الکتریکی یکنواخت شکل زیر رها کنیم، تسدی ذره هنگام رسیدن به صفحه بالایی چند متر بر ثانیه است؟ ( $e = 1/6 \times 10^{-19}\text{C}$ ،  $g = 10\text{N/kg}$ )



- ۱)  $\sqrt{0/8}$
- ۲)  $0/8$
- ۳) ۲
- ۴) ۴

۵۴- در شکل زیر، کمان AB،  $\frac{3}{4}$  محیط دایره‌ای به شعاع  $2\text{cm}$  و به مرکز C است. اگر اندازه میدان الکتریکی یکنواخت و افقی  $\vec{E}$  برابر با



- $2 \times 10^3 \frac{\text{N}}{\text{C}}$  و پتانسیل الکتریکی نقطه A برابر با  $50\text{V}$  باشد، پتانسیل الکتریکی نقطه B چند ولت است؟
- ۱) ۳۰
  - ۲) -۳۰
  - ۳) ۱۰
  - ۴) -۱۰

۵۵- خازن تختی با دی الکتریکی با ثابت  $\kappa = 2$  پر شده است. مساحت هر یک از صفحات این خازن برابر با  $10\text{cm}^2$  است و صفحات آن از هم  $3\text{mm}$  فاصله دارند. اگر حداکثر بزرگی میدان الکتریکی قابل تحمل دی الکتریک این خازن برابر با  $2 \frac{\text{kN}}{\text{C}}$  باشد، بیشینه انرژی که می‌تواند در این خازن ذخیره شود، چند ژول است؟ ( $\epsilon_0 = 9 \times 10^{-12} \frac{\text{F}}{\text{m}}$ )

- ۱)  $36 \times 10^{-12}$
- ۲)  $36 \times 10^{-9}$
- ۳)  $108 \times 10^{-12}$
- ۴)  $108 \times 10^{-9}$

۵۶- خازن تختی که مساحت هر یک از صفحات آن برابر با  $16\text{cm}^2$  و فاصله بین صفحات آن برابر با  $2\text{mm}$  است توسط یک باتری با ولتاژ  $12\text{V}$  باردار شده است. سپس خازن از باتری جدا شده و صفحه‌های آن بدون تخلیه در فاصله  $8\text{mm}$  از یکدیگر قرار داده می‌شوند. کار لازم برای دور کردن صفحات خازن چند پیکوژول است؟ ( $\epsilon_0 = 9 \times 10^{-12} \frac{\text{F}}{\text{m}}$  و در بین صفحات خازن، هوا وجود دارد.)

- ۱)  $1555/2$
- ۲)  $5184$
- ۳)  $2073/6$
- ۴)  $583/2$

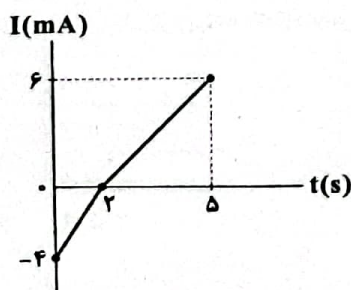
۵۷- با عبور جریان  $0/3\text{A}$  از قفسه سینه به مدت ۲ دقیقه، چه تعداد الکترون از قفسه سینه عبور می‌کند؟ ( $e = 1/6 \times 10^{-19}\text{C}$ )

- ۱)  $2/25 \times 10^{16}$
- ۲)  $4/25 \times 10^{16}$
- ۳)  $2/25 \times 10^{20}$
- ۴)  $4/25 \times 10^{20}$

۵۸- اختلاف پتانسیل الکتریکی  $5\text{nV}$  در دو سر یک سیم مسی به شعاع مقطع  $1\text{mm}$  و به طول  $20\text{cm}$  برقرار می‌شود. چند میکروکولن بار از طریق مقطع سیم در مدت زمان  $2\text{ms}$  سوق داده می‌شود؟ ( $\rho_{Cu} = 1/57 \times 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$ ،  $\pi = 3/14$ )

- ۱)  $0/01$
- ۲)  $0/1$
- ۳)  $0/02$
- ۴)  $0/2$

۵۹- نمودار جریان گذرنده از مقطع سیمی بر حسب زمان، مطابق شکل زیر است. جریان متوسط در بازه زمانی  $t = 1\text{s}$  تا  $t = 4\text{s}$  ثانیه چند میلی آمپر است؟

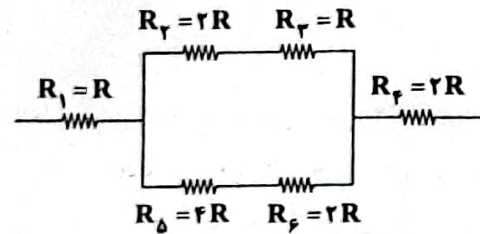


- ۱) ۱
- ۲) ۲
- ۳) ۳
- ۴) ۴

۶۰- سیمی با مقاومت الکتریکی  $4\Omega$  با عبور از دستگاهی کشیده می‌شود، به طوری که طول آن ۲ برابر می‌شود. اگر جرم سیم تغییر نکند، مقاومت سیم بلندتر چند اهم است؟

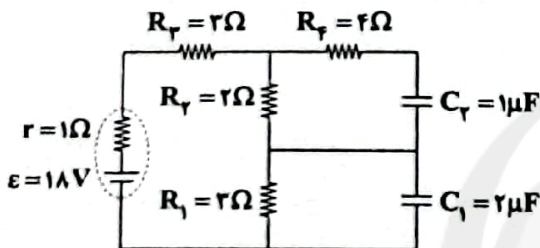
- ۹ (۱)      ۱۲ (۲)      ۲۴ (۳)      ۳۶ (۴)

۶۱- بیشترین توان قابل تحمل هر یک از مقاومت‌های زیر  $160W$  است. بیشترین توان مصرفی این مجموعه بدون آن که هیچ یک از مقاومت‌ها آسیب ببینند، چند کیلووات است؟



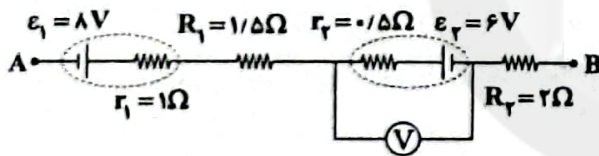
- ۰/۴ (۱)  
۱/۲ (۲)  
۳/۲ (۳)  
۳/۶ (۴)

۶۲- در مدار شکل زیر و در حالت تعادل، انرژی الکتریکی ذخیره شده در دو سر خازن  $C_1$  چند میکروژول است؟



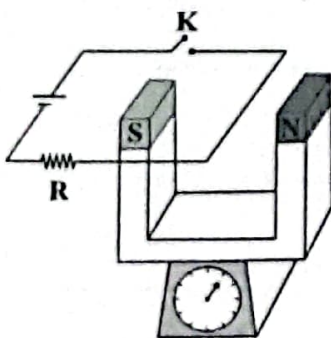
- ۹ (۱)  
۱۸ (۲)  
۲۴ (۳)  
۳۶ (۴)

۶۳- شکل زیر، قسمتی از یک مدار الکتریکی را نشان می‌دهد. اگر  $V_A - V_B = -12V$  باشد، ولت‌سنج ایده‌آل چند ولت را نشان می‌دهد؟



- ۶ (۱)  
-۶ (۲)  
-۵ (۳)  
۵ (۴)

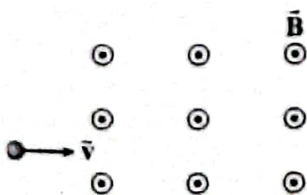
۶۴- در شکل زیر با بستن کلید  $K$ ، عددی که ترازو نشان می‌دهد، چگونه تغییر می‌کند؟



- ۱) افزایش می‌یابد.  
۲) کاهش می‌یابد.  
۳) ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد.  
۴) بسته به جرم سیم دارد.

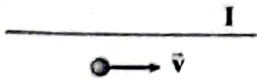
۶۵- ذره باردار به جرم  $0.20g$  با تندی  $4 \times 10^4 \frac{m}{s}$  مطابق شکل زیر، داخل میدان مغناطیسی یکنواخت  $\vec{B}$  به بزرگی  $20G$  وارد می‌شود. بار ذره

چند میلی‌کولن باشد تا ذره بدون انحراف از میدان عبور کند؟ ( $g = 10 \frac{N}{kg}$ )



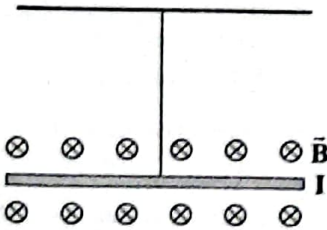
- ۵ (۱)  
-۲/۵ (۲)  
۵ (۳)  
۲/۵ (۴)

۶۶- مطابق شکل زیر، ذره باردار  $q = 5 \mu\text{C}$ ، به جرم  $m = 100 \text{g}$  و با تندی  $v = 4 \times 10^4$  موازی سیم حامل جریانی در حرکت است. میدان مغناطیسی ناشی از سیم چند تسلا و در چه جهتی باشد تا ذره بدون انحراف به مسیر خود ادامه دهد؟ ( $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ )



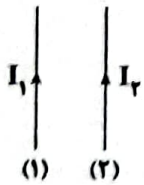
- ⊗ و ۲/۵ (۱)
- ⊗ و ۵ (۲)
- ⊙ و ۵ (۳)
- ⊙ و ۲/۵ (۴)

۶۷- مطابق شکل زیر، سیمی به جرم ۳ گرم و به طول ۱m، حامل جریان I، به صورت افقی داخل میدان مغناطیسی یکنواخت  $\vec{B}$  به بزرگی ۱۰۰G در حالت تعادل قرار دارد. جریان عبوری از این سیم چند نیوتون و در چه جهتی باشد تا اندازه نیروی کشش نخ برابر با ۰/۰۵ نیوتون شود؟ ( $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ ) و از جرم نخ صرف نظر کنید.



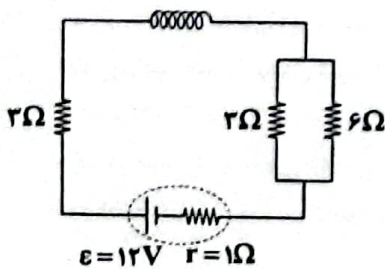
- ۲ و چپ (۱)
- ۲ و راست (۲)
- ۱ و چپ (۳)
- ۱ و راست (۴)

۶۸- مطابق شکل زیر، اندازه نیرویی که سیم (۱) که حامل جریان  $I_1$  است به هر متر از سیم (۲) که حامل جریان  $I_2 = 2 \text{A}$  وارد می‌کند، برابر  $2 \times 10^{-6} \text{N}$  است. اندازه و جهت میدان مغناطیسی حاصل از سیم (۱) در محل سیم (۲) چند تسلا و در چه جهتی است؟



- $10^{-6}$  و درون سو (۱)
- $10^{-4}$  و درون سو (۲)
- $10^{-6}$  و برون سو (۳)
- $10^{-4}$  و برون سو (۴)

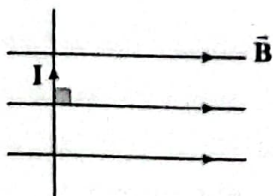
۶۹- مطابق شکل زیر، از سیمی بدون مقاومت الکتریکی به طول ۲m، سیملوله‌ای به شعاع حلقه‌های ۲cm به گونه‌ای ساخته‌ایم که حلقه‌های آن به طور فشرده کنار هم قرار گرفته‌اند. اگر طول سیملوله ۵۰cm باشد، بزرگی میدان مغناطیسی روی محور سیملوله چند تسلا



است؟ ( $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{\text{T}\cdot\text{m}}{\text{A}}$ )

- $2 \times 10^{-5}$  (۱)
- $6 \times 10^{-5}$  (۲)
- $8 \times 10^{-5}$  (۳)
- $16 \times 10^{-5}$  (۴)

۷۰- در شکل زیر، نیروی وارد بر طول  $l$  از سیم، از طرف میدان مغناطیسی برابر  $F$  است. سیم را حداقل چند درجه بچرخانیم تا نیروی وارد بر

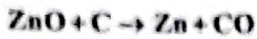
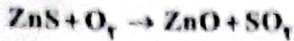


آن  $\frac{\sqrt{2}}{2} F$  شود؟

- ۴۵ (۱)
- ۱۳۵ (۲)
- ۶۰ (۳)
- ۱۵۰ (۴)



۷۸- برای تهیه روی از سولفید آن از واکنش‌های زیر استفاده می‌شود:



اگر بازده هر کدام از واکنش‌ها ۸۰ درصد باشد، برای تهیه یک تن روی، در مجموع چند کیلوگرم گاز CO و SO<sub>2</sub> وارد محیط زیست می‌شود؟ ( $\text{Zn} = 65, \text{C} = 12, \text{S} = 32, \text{O} = 16; \text{g.mol}^{-1}$ )

- ۳۳۲۰ (۱)      ۱۶۶۰ (۲)      ۱۲۳۰ (۳)      ۲۲۶۰ (۴)

۷۹- تمام آب حاصل از سوختن کامل ۷۰ گرم از دومین عضو خانواده سیکلوآلکان‌ها به همراه مقدار لازم سولفوریک اسید به مقدار کافی از

چهارمین عضو خانواده آلکن‌ها اضافه می‌شود. در نهایت چند گرم الکل به دست می‌آید؟ ( $\text{C} = 12, \text{H} = 1, \text{O} = 16; \text{g.mol}^{-1}$ )

- ۳۳۰ (۱)      ۴۴۰ (۲)      ۵۱۰ (۳)      ۳۸۲/۵ (۴)

۸۰- به تقریب ۸g از یک فلز قلیایی با آب واکنش داده و محلول حاصل با مقدار کافی هیدروکلریک اسید وارد یک واکنش می‌شود و در نتیجه جرم حل‌شونده موجود در کلرید فلز قلیایی برابر با ۵/۵۵g اندازه‌گیری شده است. اگر بازده هر کدام از واکنش‌ها ۷۰٪ باشد، جرم مولی فلز

قلیایی چند گرم بر مول است؟ ( $\text{Cl} = 35.5; \text{g.mol}^{-1}$ )

- ۸۵ (۱)      ۳۹ (۲)      ۱۳۲ (۳)      ۲۳ (۴)

۸۱- در آلکان A تفاوت شمار پیوندهای C—C و C—H برابر با ۱۱ است. چند ساختار شاخه‌دار برای این آلکان می‌توان در نظر گرفت که در

آن دست کم یک اتم کربن وجود داشته باشد که با هیچ اتم هیدروژنی پیوند نداشته باشد؟

- ۳ (۱)      ۴ (۲)      ۵ (۳)      بیش از ۵ (۴)

۸۲- چه تعداد از عبارتهای زیر در ارتباط با ترکیبی با ساختار زیر درست است؟

• شمار اتم‌های کربن آن، ۵ برابر شمار اتم‌های کربن مولکول بنزن است.

• شمار اتم‌های هیدروژن آن، ۶ برابر شمار اتم‌های هیدروژن مولکول نفتالن است.

• شمار پیوندهای دوگانه آن برابر با تفاوت شمار پیوندهای دوگانه مولکول‌های بنزن و نفتالن است.

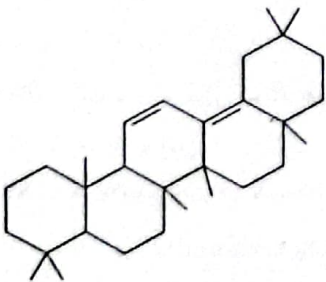
• شمار اتم‌های کربنی که به سه اتم هیدروژن متصل هستند برابر با شمار اتم‌های کربنی است که با هیچ اتم هیدروژنی پیوند ندارند.

۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)



سایت کنکور

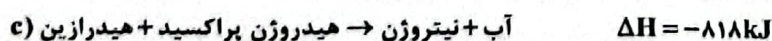
۸۳- اتر A و آلدهید B هر دو تک‌عاملی، خطی و سیرشده هستند. اگر شمار اتم‌های هیدروژن A، چهار واحد بیشتر از شمار اتم‌های هیدروژن

B باشد، تفاوت مجموع شمار اتم‌های موجود در هر مولکول از این دو ترکیب کدام است؟

- ۶ (۱)      ۴ (۲)      ۵ (۳)      ۷ (۴)

۸۴- با توجه به واکنش‌های زیر اگر ۸ گرم هیدرازین با مقدار کافی اکسیژن بسوزد و طی آن آب و گاز نیتروژن تولید شود، مقدار گرمای آزادشده

چند کیلوژول است؟ ( $\text{N} = 14, \text{H} = 1; \text{g.mol}^{-1}$ ) (آنتالپی‌های داده شده بر مبنای معادله موازنه شده با کوچک‌ترین ضرایب صحیح است.)



- ۱۲/۵ (۲)      ۱۱۷/۲۵ (۳)      ۷۶ (۴)      ۱۵۵/۵ (۱)

۸۵- کدام عبارت‌های زیر همواره درست است؟

(آ) آنتالپی پیوند  $A \equiv A$ ، بیشتر از دو برابر آنتالپی پیوند  $A - A$  است.

(ب) آنتالپی پیوند  $A \equiv A$ ، بیشتر از سه برابر آنتالپی پیوند  $A - A$  است.

(پ) آنتالپی پیوند  $A \equiv A$ ، کم‌تر از دو برابر آنتالپی پیوند  $A - A$  است.

(ت) آنتالپی پیوند  $A \equiv A$ ، کم‌تر از سه برابر آنتالپی پیوند  $A - A$  است.

(۴) هیچ‌کدام

(۳) «ب»، «پ»

(۲) «ب»، «ت»

(۱) «آ»، «ب»

۸۶- به  $122/5$  گرم فلز نقره مقدار  $100 \text{ cal}$  گرما می‌دهیم تا دمای آن به  $47/23^\circ \text{C}$  برسد. اگر گرمای ویژه نقره برابر با  $0/24$  ژول بر گرم بر درجه

سلسیوس باشد، دمای اولیه فلز نقره چند کلوین بوده است؟

(۴) ۳۰۶

(۳) ۳۱۶

(۲) ۲۸۸

(۱) ۲۷۸

۸۷- آنتالپی سوختن کتون موجود در میخک، در دمای  $25^\circ \text{C}$  برابر  $5080/3$  کیلوژول بر مول است. آنتالپی سوختن این ترکیب هنگامی که

بخار آب تولید می‌کند چند کیلوژول است؟ (آنتالپی تبخیر آب  $2/45$  کیلوژول بر گرم است.) ( $H=1, O=16: \text{g.mol}^{-1}$ )

(۴)  $-4771/6$

(۳)  $-5289$

(۲)  $-4571/6$

(۱)  $-5589$

۸۸- در واکنش تخمیر بی‌هوازی گلوکز به‌ازای تولید  $1/15$  گرم سوخت سبز،  $800$  ژول گرما آزاد می‌شود. اگر حجم گاز آزاد شده در شرایط STP

برابر  $6/72$  لیتر باشد، مقدار گرمای آزاد شده چند کیلوژول است؟ ( $C=12, H=1, O=16: \text{g.mol}^{-1}$ )

(۴)  $3/6$

(۳)  $6/3$

(۲)  $9/6$

(۱)  $6/9$

۸۹- ساختار زیر مربوط به ترکیب A است. این ترکیب در کدام سبزی وجود دارد و اگر در حالت گازی با مقدار کافی گاز هیدروژن واکنش دهد،

مقدار گرمای مبادله شده به‌ازای مصرف هر مول گاز هیدروژن چند کیلوژول است؟ (فرآورده واکنش را گازی شکل در نظر بگیرید.)

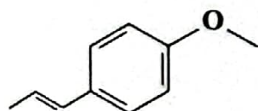
پیوند	C—O	C—H	C—C	C=C	H—H
$\Delta H(\text{kJ.mol}^{-1})$	۳۸۰	۴۱۵	۳۴۸	۶۱۲	۴۳۶

(۱) رازیانه، ۲۸۵

(۲) رازیانه، ۱۳۰

(۳) گشنیز، ۲۸۵

(۴) گشنیز، ۱۳۰



۹۰- تفاوت جرم مولی بنز آلدهید و بنزوئیک اسید با تفاوت جرم مولی کدام دو ترکیب، برابر است؟ ( $C=12, H=1, O=16: \text{g.mol}^{-1}$ )

(۴) اتن و اتانول

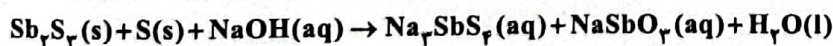
(۳) اتان و اتانول

(۲) اتین و اتن

(۱) اتان و اتین

۹۱- در واکنش زیر A و X به ترتیب بیشترین سرعت را در بین واکنش‌دهنده‌ها و فرآورده‌ها دارند. اگر سرعت متوسط تولید X برابر

با  $2/25 \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$  باشد، سرعت متوسط مصرف A برابر با چند مول بر دقیقه خواهد بود؟ (واکنش در یک ظرف ۴ لیتری انجام می‌شود.)



(۴)  $121/5$

(۳)  $1944$

(۲)  $67/5$

(۱)  $1080$

۹۲- در یک ظرف روباز مقداری کلسیم کربنات به محلول هیدروکلریک اسید اضافه می‌شود. اگر پس از گذشت ۳ دقیقه،  $13/2$  گرم از جرم

مخلوط واکنش کم شود، سرعت متوسط مصرف هیدروکلریک اسید در این مدت، چند مول بر ثانیه بوده است؟

( $\text{Ca}=40, \text{C}=12, \text{O}=16, \text{H}=1, \text{Cl}=35/5: \text{g.mol}^{-1}$ )

(۴)  $1/66 \times 10^{-3}$

(۳)  $1/66 \times 10^{-2}$

(۲)  $3/33 \times 10^{-3}$

(۱)  $3/33 \times 10^{-2}$

۹۳- در یک ظرف در بسته ۵ لیتری مقداری گاز آمونیاک وارد شده و با سرعت  $0/2 \text{ mol.min}^{-1}$  به گازهای هیدروژن و نیتروژن تجزیه می‌شود.

اگر پس از گذشت ۸ دقیقه، مجموع جرم گازهای درون ظرف برابر با  $11/05 \text{ g}$  باشد، تفاوت شمار مول‌های فرآورده‌ها و واکنش‌دهنده در این

لحظه کدام است؟ ( $\text{N}=14, \text{H}=1: \text{g.mol}^{-1}$ )

(۴)  $0/13$

(۳)  $0/19$

(۲)  $0/11$

(۱)  $0/17$

۹۴- با توجه به داده‌های جدول زیر مقدار گرمای حاصل از سوختن کامل یک مول اتانول در مقایسه با یک مول دی‌متیل اتر چگونه است؟ (تمام اجزای هر دو واکنش را گازی شکل در نظر بگیرید.)

پیوند	C—O	O=O	C—H	O—H	C=O	C—C
$\Delta H(kJ.mol^{-1})$	۳۸۰	۴۹۵	۴۱۵	۴۶۳	۷۹۵	۳۴۸

(۱) ۱۶kJ بیشتر (۲) ۱۶kJ کمتر (۳) ۸۰kJ بیشتر (۴) ۸۰kJ کمتر

۹۵- چه تعداد از عبارات‌های زیر در ارتباط با لیکوپن درست است؟

- لیکوپن یک هیدروکربن سیرنشده شاخه‌دار است.
- لیکوپن در هندوانه و گوجه‌فرنگی یافت می‌شود.
- در آب حل نمی‌شود.

• واکنش‌پذیری آن بالاست زیرا نوعی رادیکال محسوب می‌شود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

### زمین‌شناسی



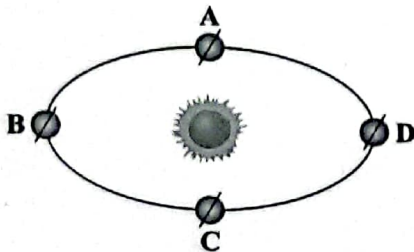
۹۶- در یک نمونه سنگ، دو عنصر پرتوزای A و B وجود دارد. اگر پس از گذشت مدت زمانی از تشکیل سنگ، میزان  $\frac{1}{33}$  عنصر A باقی‌مانده

باشد، چه کسری از عنصر B تجزیه شده است؟

«نیم‌عمر عنصر A حدود ۱۲۰۰ و عنصر B حدود ۱۰۰۰ سال است.»

(۱)  $\frac{63}{64}$  (۲)  $\frac{1}{64}$  (۳)  $\frac{15}{16}$  (۴)  $\frac{1}{16}$

۹۷- شکل زیر مسیر حرکت انتقالی زمین به دور خورشید را نشان می‌دهد. در کدام حالت خورشید به مدار رأس‌السرطان عمود می‌تابد؟



- A (۱)
- B (۲)
- C (۳)
- D (۴)

۹۸- درصد وزنی کدام کانی‌ها در پوسته زمین، از بقیه بیشتر است؟

- (۱) میکاها
- (۲) آمفیبول‌ها
- (۳) فلدسپارهای پتاسیم
- (۴) پیروکسن‌ها

۹۹- کدام دو گوهر را می‌توان توسط رنگ شناسایی کرد؟

- (۱) عقیق و زبرجد
- (۲) گارنت و عقیق

۱۰۰- با افزایش ذرات رس خاک، ..... کاهش می‌یابد.

- (۱) ضخامت حاشیه مویینه
- (۲) ضخامت منطقه تهویه

۱۰۱- کدام سنگ رسوبی و دگرگونی به ترتیب، تکیه‌گاه نامناسبی برای سازه‌ها هستند؟

- (۱) سنگ نمک - شیل
- (۲) شیست - ژئیس
- (۳) سنگ گچ - هورنفلس
- (۴) شیل - شیست

۱۰۲- در زنان مسن یک روستا، استخوان‌ها دچار تغییر شکل شده است، کدام معدن در این محل در حال استخراج است؟

- (۱) روی
- (۲) جیوه
- (۳) آهن
- (۴) زغال سنگ

۱۰۳- کدام عناصر در بدن، نقش اساسی - سمی دارند؟

- (۱) طلا، تیتانیم، روی
- (۲) مس، روی، طلا
- (۳) منگنز، فسفر، تیتانیم
- (۴) کادمیم، سرب، منگنز

۱۰۴- در شکل زیر، تنش فشاری و تنش کششی وارد شده است.



۲-۳ (۱)

۳-۲ (۲)

۴-۱ (۳)

۱-۴ (۴)

۱۰۵- ارتعاش دایره‌ای ذرات توسط کدام امواج زمین‌لرزه، به وجود می‌آید؟

(۱) امواجی که پس از امواج لاو ثبت می‌شوند.

(۲) امواجی که در کانون زمین‌لرزه تشکیل می‌شوند.

(۳) امواجی که از محیط‌های جامد، مایع و گاز عبور می‌کند.

(۴) امواجی که از برخورد امواج سطحی با فصل مشترک لایه‌ها ایجاد می‌شوند.



سایت کنکور



آزمون شماره ۱۸

جمعه ۱۴۰۳/۰۱/۱۷



# آزمون‌های سراسری گاج

گزینه درسه را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳

## پاسخنامه تشریحی دفترچه شماره (۲)

سابقه کنکور

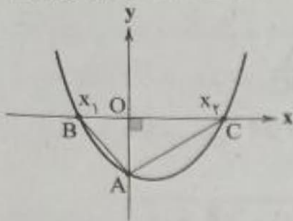
دوره دوم متوسطه

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سوال: ۱۰۵	مدت پاسخگویی: ۱۲۰ دقیقه

عناوین مواد امتحانی آزمون گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد سؤالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	شماره سوال		مدت پاسخگویی
			از	تا	
۱	ریاضیات	۲۰	۱	۲۰	۳۰ دقیقه
۲	زیست‌شناسی	۲۵	۲۱	۴۵	۲۵ دقیقه
۳	فیزیک	۲۵	۴۶	۷۰	۳۰ دقیقه
۴	شیمی	۲۵	۷۱	۹۵	۲۵ دقیقه
۵	زمین‌شناسی	۱۰	۹۶	۱۰۵	۱۰ دقیقه

با توجه به فرضیات تست، شکل فرضی زیر را در نظر می‌گیریم:



$$S = \frac{1}{2} |OA| \times |BC| = 28 \Rightarrow |OA| \times |BC| = 56 \quad (*)$$

$$|BC| = |x_2 - x_1| = \frac{\sqrt{\Delta}}{|a|}$$

$$\Delta = (-6)^2 - 4 \times m \times (- (m+6)) = 36 + 4m(m+6) = 36 + 4m^2 + 24m = 4(m^2 + 6m + 9) = 4(m+3)^2$$

$$\Rightarrow |BC| = \frac{\sqrt{4(m+3)^2}}{|m|} = \frac{2|m+3|}{|m|}$$

حال محل تلاقی سهمی را با محور yها می‌یابیم:

$$x=0 \Rightarrow y=0-(m+6) \Rightarrow |OA|=|m+6|$$

با جای‌گذاری در رابطه (\*) داریم:

$$|m+6| \times \frac{2|m+3|}{|m|} = 56 \Rightarrow |(m+6)(m+3)| = 28|m|$$

$$\Rightarrow |m^2 + 9m + 18| = 28|m| \Rightarrow m^2 + 9m + 18 = \pm 28m$$

$$\Rightarrow \begin{cases} m^2 - 19m + 18 = 0 \Rightarrow m_1 + m_2 = S = 19 \\ m^2 + 37m + 18 = 0 \Rightarrow m_3 + m_4 = S = -37 \end{cases}$$

پس مجموع مقادیر ممکن برای m برابر (19-37) یعنی -18 است.

۱ ۵

$$BC^2 = 5^2 + 12^2 = 169 \Rightarrow BC = 13 \text{ (وتر)} \Rightarrow AM = \frac{BC}{2} = \frac{13}{2}$$

از طرفی داریم:

$$AH \times BC = AB \times AC \Rightarrow AH \times 13 = 5 \times 12 \Rightarrow AH = \frac{60}{13}$$

$$AHM: MH^2 = AM^2 - AH^2 = \frac{169}{4} - \frac{3600}{169} = \frac{169^2 - 12 \times 30^2}{4 \times 169}$$

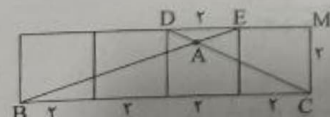
$$\Rightarrow MH^2 = \frac{(169+120)(169-120)}{4 \times 169} = \frac{289 \times 49}{4 \times 169}$$

$$\Rightarrow MH = \frac{17 \times 7}{2 \times 13} = \frac{119}{26}$$

$$\frac{S_{\Delta ABC}}{S_{\Delta AHM}} = \frac{\frac{1}{2} AH \times BC}{\frac{1}{2} AH \times MH} = \frac{BC}{MH} = \frac{13}{\frac{119}{26}} = \frac{13 \times 26}{119} = \frac{338}{119}$$

مثلث‌های DAE و CAB متشابه هستند. (به حالت سه

زاویه) پس:



$$\text{نسبت تشابه } k = \frac{DA}{CA} = \frac{DE}{CB} = \frac{2}{\lambda} \Rightarrow \frac{DA}{CA} = \frac{1}{\lambda}$$

$$\xrightarrow{\text{ترکیب در مخرج}} \frac{AD}{DC} = \frac{1}{\lambda} \quad (**)$$

$$\frac{S_{\Delta ADE}}{S_{\Delta ABC}} = \left(\frac{DE}{BC}\right)^2 = \left(\frac{2}{\lambda}\right)^2 = \frac{1}{16} \quad (***)$$



ابتدا ضابطه تابع g را می‌نویسیم:

$$\begin{cases} m = -\frac{3}{4} \xrightarrow{\text{معادله خط}} y = -\frac{3}{4}(x-3) \\ (3,0) \end{cases}$$

$$\Rightarrow y = g(x) = -\frac{3}{4}x + \frac{9}{4}$$

$$-x^2 \rightarrow 4y = -3x + 9 \Rightarrow 3x + 4y - 9 = 0$$

$$\xrightarrow{\text{محل تلاقی با محور yها}} y = \frac{9}{4} \Rightarrow (0, \frac{9}{4}) \in f \quad (**)$$

با معلوم بودن صفرهای تابع f، معادله سهمی f را به صورت زیر می‌نویسیم:

$$f(x) = a(x-x_1)(x-x_2) = a(x-1)(x-3)$$

$$\xrightarrow{(**)} \frac{9}{4} = a(0-1)(0-3)$$

$$\Rightarrow \frac{9}{4} = 3a \Rightarrow a = \frac{3}{4} \Rightarrow f(x) = \frac{3}{4}(x-1)(x-3)$$

$$x_S = \frac{1+3}{2} = 2 \xrightarrow{\text{در تابع f}} y_S = \frac{3}{4}(2-1)(2-3) = -\frac{3}{4}$$

$$\Rightarrow S(2, -\frac{3}{4})$$

فاصله نقطه  $S(2, -\frac{3}{4})$  از تابع خطی g یعنی خط به

معادله  $3x + 4y - 9 = 0$  برابر است با:

$$d = \frac{|ax_0 + by_0 + c|}{\sqrt{a^2 + b^2}} = \frac{|3 \times 2 + 4(-\frac{3}{4}) - 9|}{\sqrt{3^2 + 4^2}} = \frac{|6 - 3 - 9|}{\sqrt{25}} = \frac{6}{5} = 1.2$$

۱ ۲ با انتخاب  $x + \frac{1}{x} = t$  داریم:

$$\begin{cases} \frac{x^2+1}{x} = x + \frac{1}{x} = t \\ \xrightarrow{\text{در معادله}} t^2 + (t-1)^2 = 13 \end{cases}$$

$$\frac{x^2-x+1}{x} = x - 1 + \frac{1}{x} = t-1$$

$$\Rightarrow t^2 + t^2 - 2t + 1 = 13 \Rightarrow 2t^2 - 2t - 12 = 0 \Rightarrow t^2 - t - 6 = 0$$

$$\Rightarrow (t-3)(t+2) = 0 \Rightarrow \begin{cases} t=3 \Rightarrow x + \frac{1}{x} = 3 \xrightarrow{\times x} x^2 + 1 = 3x \\ t=-2 \Rightarrow x + \frac{1}{x} = -2 \xrightarrow{\times x} x^2 + 1 = -2x \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x^2 - 3x + 1 = 0 \Rightarrow S = x_1 + x_2 = -\frac{b}{a} = 3 \\ x^2 + 2x + 1 = 0 \Rightarrow (x+1)^2 = 0 \Rightarrow x = -1 = x_3 \end{cases}$$

پس مجموع ریشه‌های معادله برابر است با:

$$x_1 + x_2 + x_3 = 3 + (-1) = 2$$

۳ ۴ با توجه به تعریف مستطیل طلایی داریم:

$$\frac{W+L}{L} = \frac{\sqrt{5}+1}{2}$$

$$\Rightarrow x + \frac{2}{x} = \frac{\sqrt{5}+1}{2} \xrightarrow{\times 2x} 2x^2 + 4 = (\sqrt{5}+1)x$$

$$\Rightarrow 2x^2 - (\sqrt{5}+1)x + 4 = 0$$

$$\Rightarrow \Delta = (\sqrt{5}+1)^2 - 4 \times 2 \times 4 = 5 + 1 + 2\sqrt{5} - 32 < 0$$

پس معادله ریشه ندارد.

در این بازه عبارت داخل قدرمطلق منفی بوده و تابع f به صورت زیر ساده می‌شود:

$$y = \frac{-2}{x+1} \xrightarrow{\text{تعویض } x \text{ با } y} x = \frac{-2}{y+1} \Rightarrow y+1 = \frac{-2}{x}$$

$$\Rightarrow y = -1 - \frac{2}{x} \Rightarrow y = \frac{-x-2}{x} = f^{-1}(x)$$

از طرفی با توجه به (\*) داریم:

$$\begin{cases} f(x) = \frac{-2}{x+1} \Rightarrow 0 < x+1 < 3 \Rightarrow \frac{1}{x+1} > \frac{1}{3} \Rightarrow \frac{-2}{x+1} < -\frac{2}{3} \\ -1 < x < 2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow R_f = (-\infty, -\frac{2}{3}) = D_{f^{-1}}$$

$$\Rightarrow f^{-1}(x) = \frac{-x-2}{x}, x < -\frac{2}{3}$$

$$y = \left(\frac{f}{g}\right)(x) = \frac{x-|x|}{|x-2|-2}$$

$$x \geq 0 \Rightarrow |x| = x \Rightarrow x-|x| = 0 \Rightarrow y = \left(\frac{f}{g}\right)(x) = 0$$

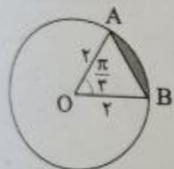
$$x < 0 \Rightarrow \begin{cases} |x| = -x \Rightarrow x-|x| = x-(-x) = 2x \\ |x-2| = -x+2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \left(\frac{f}{g}\right)(x) = \frac{2x}{-x+2-2} = \frac{2x}{-x} = -2$$

$$\Rightarrow \left(\frac{f}{g}\right)(x) = \begin{cases} 0 & x \geq 0 \\ -2 & x < 0 \end{cases} \Rightarrow R_{\frac{f}{g}} = \{0, -2\}$$

پس برد تابع  $\frac{f}{g}$  شامل دو عضو است که هر دوی آن‌ها عدد صحیح هستند.

با توجه به شکل زیر داریم: **۱ ۱۳**



$$\begin{cases} \text{مساحت قطاع } OAB = \frac{1}{2} R^2 \alpha = \frac{1}{2} \times 2^2 \times \frac{\pi}{3} = \frac{2\pi}{3} \\ \text{مساحت مثلث } OAB = \frac{1}{2} R^2 \sin \alpha = \frac{1}{2} \times 2^2 \times \sin \frac{\pi}{3} = \sqrt{3} \end{cases}$$

$$\text{مساحت ناحیه رنگی} = \text{مساحت قطاع} - \text{مساحت مثلث} = \frac{2\pi}{3} - \sqrt{3}$$

$$= \frac{2 \times 3.14}{3} - 1.732 = 0.36$$

**۴ ۱۴**

$$\delta \sin(x - \frac{\delta\pi}{2}) - \cos(x + 2\pi) = 3 \Rightarrow -\delta \cos x - (-\cos x) = 3$$

$$\Rightarrow -\delta \cos x = 3 \Rightarrow \cos x = -\frac{3}{\delta} \Rightarrow \sin x = -\sqrt{1 - \cos^2 x}$$

$$= -\sqrt{1 - \frac{9}{16}} = -\frac{\sqrt{7}}{4}$$

$$\tan(x + \frac{3\pi}{2}) = -\cot x = \frac{\cos x}{\sin x} = \frac{-\frac{3}{\delta}}{-\frac{\sqrt{7}}{4}} = \frac{3}{\sqrt{7}}$$

از طرفی داریم:

$$\frac{S_{\Delta ADE}}{S_{\Delta DMC}} = \frac{\frac{1}{2} DE \cdot DA \cdot \sin \alpha}{\frac{1}{2} DM \cdot DC \cdot \sin \alpha} = \frac{2DA}{4 \times DC}$$

$$= \frac{1}{2} \frac{DA}{DC} (*) \Rightarrow \frac{1}{2} \times \frac{1}{5} = \frac{1}{10}$$

$$\Rightarrow \frac{S_{\Delta ADE}}{S_{\Delta DMC}} = \frac{1}{10} \Rightarrow \frac{S_{\Delta ADE}}{\frac{1}{2} DM \times MC} = \frac{1}{10} \Rightarrow \frac{S_{\Delta ADE}}{\frac{1}{2} \times 4 \times 2} = \frac{1}{10}$$

$$\Rightarrow S_{\Delta ADE} = \frac{2}{5} (**) \Rightarrow \frac{2}{5} = \frac{S_{\Delta ADE}}{S_{\Delta ABC}} = \frac{1}{16}$$

$$\Rightarrow S_{\Delta ABC} = 16 \times \frac{2}{5} = \frac{32}{5} = 6.4$$

در مثلث ADC داریم: **۲ ۷**

$$MQ \parallel DC \xrightarrow{\text{تالی}} \frac{AM}{AD} = \frac{MQ}{DC} \Rightarrow \frac{2}{5} = \frac{MQ}{10} \Rightarrow MQ = 4$$

هم‌چنین در مثلث BDC داریم:

$$PN \parallel DC \Rightarrow \frac{BN}{BC} = \frac{PN}{DC} \Rightarrow \frac{2}{5} = \frac{PN}{10} \Rightarrow PN = 4$$

$$\Rightarrow PN + MQ = 4 + 4 = 8$$

هر چهارضلعی که زوایای آن قائم باشند، لزوماً مربع نیست. **۲ ۸** (مستطیل)

**۱ ۹**

$$x^2 + x - 6 \leq 0 \Rightarrow (x+3)(x-2) \leq 0 \xrightarrow{\text{تعیین علامت}} -3 \leq x \leq 2$$

$$\xrightarrow{\text{توان } 2} 0 \leq x^2 \leq 9 \xrightarrow{+(-10)} -\frac{9}{10} \leq \frac{-x^2}{10} \leq 0$$

$$\Rightarrow \left[\frac{-x^2}{10}\right] = -1 \text{ یا } 0$$

از آن جایی که دامنه تابع g به صورت  $R - \{-2\}$  است، پس **۲ ۱۰**

مخرج تابع f فقط باید دارای ریشه  $x = -2$  باشد، یعنی:

$$x^2 + bx + c = (x+2)^2 \Rightarrow x^2 + bx + c = x^2 + 4x + 4 \Rightarrow b = c = 4$$

چون صورت کسر تابع g یک عدد ثابت و مخرج آن تابع خطی است، لذا باید در صورت تابع f عامل  $x+2$  وجود داشته باشد، یعنی ریشه صورت تابع f هم باشد، بنابراین:

$$a(-2) + 1 = 0 \Rightarrow a = \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow f(x) = \frac{\frac{1}{2}x+1}{(x+2)^2} = \frac{\frac{1}{2}(x+2)}{(x+2)^2} = \frac{1}{2(x+2)}$$

$$\Rightarrow f(x) = g(x) \Rightarrow \frac{1}{2(x+2)} = \frac{d}{x+2} \Rightarrow d = \frac{1}{2}$$

**۱ ۱۱**

$$f(x) = \frac{|2x-4|}{x^2-x-2} \xrightarrow{\text{زیرمخور } x \text{ ها}} \frac{|2x-4|}{x^2-x-2} < 0$$

$$\xrightarrow{|2x-4| \geq 0} x^2-x-2 < 0 \Rightarrow (x+1)(x-2) < 0$$

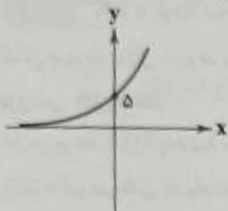
$$\xrightarrow{\text{تعیین علامت}} -1 < x < 2 \quad (*)$$

$$\begin{cases} (\sqrt{3})^{x+2} = 27 = 3^3 = (\sqrt{3})^6 \Rightarrow x+2=6 \\ \Rightarrow x=4 \xrightarrow{\text{در تابع}} y=3^4=81 \\ (\sqrt{3})^{x+2} = -18 \Rightarrow \text{غقیق} \end{cases}$$

پس نقطه تلاقی دو تابع نقطه  $M(4, 81)$  می باشد که فاصله آن از نقطه  $A(4-2\sqrt{3}, 80)$  برابر است با:

$$AM = \sqrt{(4-4+2\sqrt{3})^2 + (81-80)^2} = \sqrt{12+1} = \sqrt{13} = 7$$

نمودار تابع  $y_1 = 5^{x+1}$  به صورت زیر است.



برای این که نمودار تابع  $f(x) = 5^{x+1} + m^2 - 4$  از سه ناحیه عبور کند، لازم است که  $m^2 - 4$  منفی باشد.

$$m^2 - 4 < 0 \Rightarrow -2 < m < 2 \Rightarrow m \in (-2, 2) \Rightarrow \begin{cases} a = -2 \\ b = 2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \log_7(2b-a) = \log_7(2 \times 2 + 2) = \log_7 6 = \log_7 2^3 = 3$$

با توجه به دامنه داده شده، نتیجه می گیریم که  $x = -2$  ریشه عبارت جلوی لگاریتم است، یعنی:

$$ax + b = 0 \xrightarrow{x=-2} -2a + b = 0 \Rightarrow b = 2a \quad (1)$$

از طرفی داریم:

$$f(2) = \log_{\frac{1}{7}}(2a+b) = -3 \Rightarrow 2a+b = \left(\frac{1}{7}\right)^{-3} \Rightarrow 2a+b = 8 \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(2), (1)} \begin{cases} a = 2 \\ b = 4 \end{cases} \Rightarrow f(x) = \log_{\frac{1}{7}}(2x+4)$$

بنابراین برای محاسبه دامنه تابع  $y = \sqrt{4+f(x)}$  داریم:

$$4+f(x) \geq 0 \Rightarrow f(x) \geq -4 \Rightarrow \log_{\frac{1}{7}}(2x+4) \geq -4$$

$$\xrightarrow{\frac{1}{7} < 1} 2x+4 \leq \left(\frac{1}{7}\right)^{-4} \Rightarrow 2x+4 \leq 16 \Rightarrow x \leq 6 \quad (3)$$

از طرفی دامنه تابع  $f(x)$  بازه  $(-2, +\infty)$  است، پس جواب نهایی برابر  $D = (-2, 6]$  است با:

$$2 \log_7(2x-2) + \log_7(x^2 - 6x + 9) = 2$$

$$\Rightarrow \log_7(2x-2)^2 + \log_7(x-3)^2 = 2$$

$$\Rightarrow \log_7(2x-2)^2(x-3)^2 = 7^2$$

$$\Rightarrow ((2x-2)(x-3))^2 = 49 \Rightarrow (2x-2)(x-3) = \pm 7$$

$$\Rightarrow 2x^2 - 9x - 2x + 6 = \pm 7$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 2x^2 - 11x + 2 = 0 \xrightarrow{\Delta=121-16=105} x = \frac{11 \pm \sqrt{105}}{4} \\ 2x^2 - 11x + 10 = 0 \xrightarrow{\Delta=121-80=41} x = \frac{11 \pm 1}{4} \end{cases}$$

$$\Rightarrow x = \frac{11 - \sqrt{41}}{4}, \frac{11 + \sqrt{41}}{4}, \frac{5}{2}, 2$$

۲۰

۲ ۱۷

با توجه به شکل نقطه  $A$  متناظر با کمترین مقدار تابع است، پس:

$$y = 2 \cos\left(x - \frac{\pi}{3}\right) - 1 \xrightarrow{\cos\left(x - \frac{\pi}{3}\right) = -1} y_A = 2(-1) - 1 = -3$$

برای این که min شود

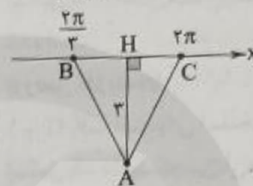
$$\Rightarrow \text{ارتفاع مثلث } ABC = AH = |-3| = 3$$

نقاط  $B$  و  $C$  محل تلاقی تابع با محور  $x$  هستند، پس:

$$2 \cos\left(x - \frac{\pi}{3}\right) - 1 = 0 \Rightarrow \cos\left(x - \frac{\pi}{3}\right) = \frac{1}{2} \Rightarrow \begin{cases} x - \frac{\pi}{3} = \frac{\pi}{3} \\ x - \frac{\pi}{3} = 2\pi - \frac{\pi}{3} \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{با توجه به شکل}} \begin{cases} x_B = \frac{2\pi}{3} \\ x_C = 2\pi \end{cases} \Rightarrow |BC| = x_C - x_B = 2\pi - \frac{2\pi}{3} = \frac{4\pi}{3}$$

$$\Rightarrow S_{\Delta ABC} = \frac{1}{2} |AH| \times |BC| = \frac{1}{2} \times 3 \times \frac{4\pi}{3} = 2\pi$$



می دانیم که سینوس هر زاویه ای بین ۱ و -۱ است، پس:

$$-1 \leq \sin\left(2x - \frac{\pi}{4}\right) \leq 1 \xrightarrow{\frac{-x}{b} > 0} -b \leq b \sin\left(2x - \frac{\pi}{4}\right) \leq b$$

$$\xrightarrow{+a} a - b \leq a + b \sin\left(2x - \frac{\pi}{4}\right) \leq a + b$$

$$\Rightarrow R_f = [a-b, a+b] = [-3, 5] \Rightarrow \begin{cases} a-b = -3 \\ a+b = 5 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} a = 1 \\ b = 4 \end{cases} \Rightarrow 2a - b = 2 - 4 = -2$$

ولی اگر  $b < 0$  باشد، داریم:

$$-1 \leq \sin\left(2x - \frac{\pi}{4}\right) \leq 1 \xrightarrow{\frac{-x}{b} < 0} -b \geq b \sin\left(2x - \frac{\pi}{4}\right) \geq b$$

$$\xrightarrow{+a} a - b \geq a + b \sin\left(2x - \frac{\pi}{4}\right) \geq a + b$$

$$\Rightarrow R_f = [a+b, a-b] = [-3, 5] \Rightarrow \begin{cases} a+b = -3 \\ a-b = 5 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} a = 1 \\ b = -4 \end{cases} \Rightarrow 2a - b = 2 - (-4) = 6$$

$$\begin{cases} y = 3^x \\ y = (\sqrt{3})^{x+2} + 54 \end{cases} \xrightarrow{\text{تلاقی دو تابع}} 3^x = (\sqrt{3})^{x+2} + 54 \quad (*)$$

$$(\sqrt{3})^{x+2} = t \xrightarrow{\text{توان } 2} 3^{x+2} = t^2 \Rightarrow 3^x \times 3^2 = t^2 \Rightarrow 3^x = \frac{t^2}{9}$$

با جای گذاری در معادله (\*) داریم:

$$\frac{t^2}{9} = t + 54 \xrightarrow{\times 9} t^2 - 9t - 9 \times 54 = 0$$

$$\xrightarrow{9 \times 54 = 18 \times 27} (t-27)(t+18) = 0 \Rightarrow \begin{cases} t = 27 \\ t = -18 \end{cases}$$

$x = \frac{11 - \sqrt{97}}{6}$  قابل قبول نیست، زیرا در دامنه معادله داده شده، قرار ندارد  
( $3x - 2$  به ازای آن منفی می‌شود).

پس مجموع ریشه‌های این معادله برابر است با:

$$\frac{11 + \sqrt{97}}{6} + \frac{5}{3} + 2 = \frac{11 + \sqrt{97} + 10 + 12}{6} = \frac{33 + \sqrt{97}}{6}$$

زیست‌شناسی



۲۱) ۳ با توجه به شکل ۱۲ صفحه ۸۹ کتاب زیست‌شناسی (۲)، شکل صورت سؤال مربوط به مرحله (۲) است.

بررسی گزینه‌ها:

- ۱) در مرحله (۱) یاخته سرطانی به بافت حمله می‌کند. در مرحله (۲) یاخته‌های سرطانی به بافت‌های مجاور حمله می‌کنند.
- ۲) در مرحله (۱) و (۲) دسترسی یاخته‌های به گره‌های لنفی هنوز امکان‌پذیر نشده است.
- ۳) در مرحله (۳) همانند مرحله (۴) امکان دسترسی یاخته‌های سرطانی به بخش‌های لنفی مجاور محل تکثیر خود وجود دارد.
- ۴) در هر مرحله‌ای از سرطان، لنفوسیت T، و لنفوسیت کشنده طبیعی به تولید اینترفرون ۲ می‌پردازند.

۲۲) ۳ غده لوزالمعده، در دستگاه گوارش نیز حضور دارد و ترشحات

برون‌ریز آن در گوارش مواد غذایی نقش دارند. این غده پروتئازهای قوی و متنوعی می‌سازد که پروتئین‌ها را به واحدهای سازنده آن‌ها آبکافت می‌کنند. لوزالمعده دو نوع هورمون انسولین و گلوکاگون ترشح می‌کند. کورتیزول از بخش قشری غده فوق‌کلیه ترشح می‌شود و گلوکز خون (قند خون) را بالا می‌برد. گلوکاگون نیز چنین اثری دارد و با تجزیه ذخایر گلیکوژن در کبد، باعث افزایش گلوکز خون می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) هورمون پرولاکتین از بخش پیشین هیپوفیز ترشح شده و پس از تولد نوزاد، غدد شیری را به تولید شیر واک می‌دارد. دقت داشته باشید این هورمون در بدن مردان در تنظیم فرایندهای دستگاه تولیدمثل نقش دارد؛ در حالی‌که صورت سؤال به یک دختر اشاره کرده است.

۲) غده هیپوفیز در گودی استخوانی از کف جمجمه قرار دارد و بخش پسین آن (عقی)، دو نوع هورمون اکسی‌توسین و ضدادراری ترشح می‌کند. هورمون ضدادراری باعث افزایش بازجذب آب از کلیه می‌شود و بدین ترتیب، فشار اسمزی خون را کاهش می‌دهد. اما آلدوسترون در اصل باعث افزایش بازجذب سدیم می‌شود و آبی که به دنبال آن بازجذب می‌گردد، ناشی از فرایند اسمز بازجذب شده است، یعنی آلدوسترون ابتدا با افزایش بازجذب سدیم باعث افزایش فشار اسمزی خون می‌شود و سپس آب بر اثر این اختلاف فشار، بازجذب می‌گردد تا فشار اسمزی را دوباره به حالت تعادل برساند، پس آلدوسترون نقشی در کاهش یا افزایش فشار اسمزی خون ندارد.

۴) غده‌های تیروئید و پاراتیروئید در ناحیه گلو قرار دارند که تیروئید بزرگ‌تر است. هورمون گلوکاگون باعث افزایش تجزیه ذخیره گلوکز یعنی گلیکوژن کبد می‌شود، یعنی میزان ذخیره آن را کاهش می‌دهد. هورمون‌های تیروئیدی  $T_3$  و  $T_4$  نیز به علت افزایش مصرف گلوکز توسط یاخته‌ها، کاهش ذخایر گلوکز را به دنبال خواهند داشت، طوری‌که افراد دارای پرکاری تیروئید اغلب لاغر هستند.

۲۳) ۱ سؤال در رابطه با بیماری خودایمنی ام‌اس است که در آن نوروگلیاهای سازنده غلاف میلین در سیستم عصبی مرکزی، تخریب می‌شوند. بخش‌هایی از سیستم عصبی مرکزی، که فاقد غلاف میلین هستند، در این بیماری سالم خواهند ماند.

فقط در مورد «ج» نمی‌توان بخش‌های سالم مشاهده کرد، زیرا تماماً میلین‌دار است.

ماده سفید: اجتماع رشته‌های میلین‌دار  
ماده خاکستری: شامل جسم یاخته‌های عصبی و رشته‌های عصبی بدون میلین

بررسی همه موارد:

- الف و ب) بخش‌های خارجی مغز از ماده خاکستری و بخش‌های مرکزی مغز از ماده سفید و خاکستری تشکیل شده است.
- ج) ماده سفید بیشتر حجم نخاع را تشکیل می‌دهد.
- د) انتهای اکسون نورون حسی به ماده خاکستری نخاع وارد می‌شود.

۲۴) ۳

هر استخوان از دو نوع بافت استخوانی فشرده و اسفنجی تشکیل شده است. قسمت اعظم سر استخوان ران از بافت اسفنجی تشکیل شده است.

بررسی گزینه‌ها:

۱ و ۲) بافت استخوانی اسفنجی (نه متراکم)، از میله‌ها و صفحه‌های استخوانی تشکیل شده است که بین آن‌ها حفره‌هایی وجود دارد که توسط رگ‌ها و مغز استخوان پر شده‌اند.

۳) مغز قرمز استخوان در بافت استخوانی اسفنجی دیده می‌شود. یاخته‌های بنیادی میلوئیدی (منشأ یاخته‌های مونوسیتی) و یاخته‌های بنیادی لنفوئیدی در مغز قرمز استخوان دراز مشاهده می‌شوند. در تنه استخوان بازو، بافت اسفنجی با مغز زرد در تماس است اما در کم‌خونی‌های شدید مغز زرد می‌تواند به مغز قرمز تبدیل شده و یاخته‌های بنیادی خونسازی کنند.

۴) در تنه استخوان بازو، بافت استخوانی اسفنجی در تماس با بافت چربی موجود در مجرای مرکزی و بافت استخوانی متراکم قرار دارد. بافت استخوانی متراکم نیز علاوه بر تماس با بافت اسفنجی، با بافت پیوندی احاطه‌کننده اطراف استخوان در تماس است و همه بافت‌های پیوندی دارای ماده زمینه‌ای هستند.

۲۵) ۲

کم‌ترین یاخته‌های موجود در بخش حلزونی و دهلیزی گوش، گیرنده‌های حواس ویژه هستند که هر دو نوع یاخته، نوعی یاخته غیرعصبی مژک‌دار بوده و توانایی باز کردن کانال‌های یونی، تحریک شدن و ایجاد پیام عصبی در نورون‌های گوش داخلی را دارند.

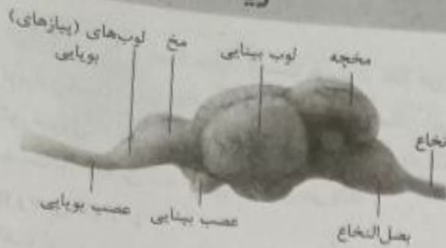
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) با توجه به شکل ۱۰ صفحه ۳۰ و شکل ۱۱ صفحه ۳۱ کتاب زیست‌شناسی (۲)، در زیر یاخته‌های مژک‌دار مجرای حلزونی برخلاف یاخته‌های مژک‌دار بخش دهلیزی غشای پایه قرار ندارد. غشای پایه دارای رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی هستند.

۲) برعکس بیان شده است. مژک یاخته‌های بخش حلزونی فقط در تماس با ژلاتین است ولی در بخش دهلیزی مژک‌ها در درون ماده ژلاتینی قرار دارند.  
۴) این مورد در رابطه با هر دو نوع یاخته صحیح است.

۲۶) ۴

بلندترین استخوان بدن: استخوان ران  
با توجه به شکل ۳ صفحه ۴۰ کتاب زیست‌شناسی (۲)، رگ‌های خونی یک مجرای هاورس (سامانه متشکل از تیغه‌های هم‌مرکز)، با رگ‌های خونی مجرای هاورس دیگر می‌توانند در ارتباط باشند و در نتیجه در صورت آسیب دیدن عروق یک سامانه هاورس، سامانه هاورس مجاور می‌تواند دچار آسیب شوند.



**بررسی سایر گزینه‌ها:**

- (۱) لوب‌های بویایی در تماس با مخ هستند.
- (۲) بصل النخاع پایین‌ترین بخش مغز و جزء ساقه مغز در انسان است، نه این‌که به پایین‌ترین بخش ساقه مغز متصل باشد؛ باید دقت کنید که عقبی‌ترین بخش مغز ماهی بصل النخاع (نه نخاع) است.
- (۳) در مغز ماهی مخچه بین لوب بینایی و بصل النخاع قرار دارد.

**۲ ۳۱**

- (۱) تار ماهیچه‌ای تند نسبت به تار ماهیچه‌ای کند، سریع‌تر منقبض می‌شوند. برای انقباض این عضلات به یون کلسیم نیاز است. بنابراین تارهای ماهیچه‌ای تند برای انقباض سریع‌تر، دارای کانال‌های کلسیمی بیشتری در غشای شبکه آندوپلاسمی خود هستند.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

- (۱) برای انقباض طولانی‌تر (کند)، ماهیچه‌ها از اسیدهای چرب استفاده می‌کنند. بنابراین تار ماهیچه‌ای کند نسبت به تار ماهیچه‌ای تند، به مقدار بیشتری اسید چرب مصرف می‌کند.
- (۲) فعالیت آنزیم کربنیک انیدراز به دنبال فعالیت هوازی تشدید می‌شود. تارهای ماهیچه‌ای کند بیشتر به صورت هوازی عمل می‌کنند و بیشتر موجب تشدید فعالیت آنزیم کربنیک انیدراز می‌شوند.
- (۳) میوگلوبین پروتئینی است که می‌تواند مقداری اکسیژن ذخیره کند. دقت کنید تارهای ماهیچه‌ای کند دارای میوگلوبین بیشتری هستند.

**۱ ۳۲**

- فقط مورد «ب» مشترک است. شکل زیر انواع روش‌های مؤثر در غیرفعال شدن پادگن‌ها را نشان می‌دهد.



**بررسی موارد:**

- (الف) این مورد فقط درباره روش به هم چسباندن میکروب‌ها صادق است.
- (ب) همه این روش‌ها در نهایت باعث نابودی یاخته بیگانه و افزایش بیگانه‌خواری می‌شوند، بنابراین ساخت آنزیم‌های مؤثر در بیگانه‌خواری در یاخته‌های درشت‌خوار مثل لیزوزیم افزایش پیدا می‌کند.
- (ج) با توجه به شکل بالا، پادگن‌ها می‌توانند به یک یا چند عامل بیگانه متصل شوند.
- (د) دقت کنید ویروس‌ها اگرچه نوعی عامل بیگانه هستند، اما جاندار نیستند.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

- (۱) در بافت متراکم (که در سمت خارج بافت اسفنجی قرار دارد)، مغز قرمز استخوان وجود ندارد.
- (۲) در تنه استخوان نیز، بافت اسفنجی و مغز استخوان وجود دارد.
- (۳) با توجه به شکل ۳ صفحه ۴۰ کتاب زیست‌شناسی (۲) در خارجی‌ترین سطح بافت متراکم (بلافاصله در سمت داخل لایه پیوندی احاطه‌کننده تنه)، سامانه هاورس وجود ندارد.

**۲ ۲۷**

- (۱) منظور از عبارت صورت سؤال، گیرنده‌های شنوایی، تعادلی و بویایی است. همه این یاخته‌ها در مجاورت گروهی از یاخته‌های بافت پوششی دیده می‌شوند. یاخته‌های بافت پوششی به شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی (غشای پایه) چسبیده‌اند.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

- (۱) گیرنده‌های تعادلی و شنوایی نوعی گیرنده مکانیکی هستند و به محرک شیمیایی پاسخ نمی‌دهند.
- (۲) گیرنده‌های تعادلی و شنوایی برخلاف گیرنده بویایی نوعی یاخته پوششی تمایز یافته هستند. این یاخته‌ها آسه و جسم یاخته‌ای ندارند.
- (۳) پیام حاصل از گیرنده‌های بویایی بدون عبور از تالاموس، درون قشر مخ پردازش نهایی می‌شود.

**۲ ۲۸**

- (۱) دقت داشته باشید در صورت سؤال ذکر شده است یاخته‌های تاژکدار در حال تمایز. به عبارتی این یاخته‌ها (اسپرماطیدها) نخستین مرحله تمایز یعنی تاژکدار شدن و جدا شدن از یاخته‌های مجاور را گذرانده‌اند (رد گزینه (۱)). در مراحل بعدی به ترتیب، یاخته حجم زیادی از سیتوپلاسم خود را از دست می‌دهد، بنابراین نسبت هسته (ساختار حاوی کروماتین) به سیتوپلاسم افزایش پیدا می‌کند، سپس هسته فشرده شده و به صورت مجزا در سر قرار می‌گیرد و یاخته حالت کشیده و باریک پیدا می‌کند. با توجه به این مطالب، گزینه (۲) زودتر از گزینه (۳) رخ می‌دهد.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

- (۳) افزایش تراکم نوکلئوزوم‌ها به معنی فشرده شدن هسته (ساختار خطی حاوی دناى خطی) می‌باشد که در سمت سر اسپرم قرار می‌گیرد.
- (۴) اسپرماطید قابلیت تقسیم ندارد.

**۱ ۲۹**

- (۱) در تلوفا‌های میوز و میتوز، تخریب رشته‌های دوک تقسیم مشاهده می‌گردد. از طرفی تشکیل پوشش هسته در همه این مراحل دیده می‌شود. پوشش هسته دارای پروتئین است، بنابراین در این مراحل تشکیل ساختار حاوی پروتئین نیز قابل انتظار است.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

- (۲) در متافاز، هسته‌ای در یاخته وجود ندارد، زیرا پوشش آن در مرحله قبل به طور کامل تجزیه می‌گردد.
- (۳) توجه داشته باشید در پروفا‌ز میتوز، میوز ۱ و ۲، سانتیریول‌ها ضاعف نمی‌شوند بلکه ضاعف شدن سانتیریول‌ها در اینترفاز انجام می‌شود و در پروفا‌ز تنها از هم جدا و به سمت قطبین یاخته دور می‌شود، علاوه بر آن در تقسیم یاخته‌های گیاهان دانه‌دار اصلاً سانتیریول وجود ندارد.
- (۴) در آنافاز میوز ۱، کروموزوم‌های هم‌تا از یک‌دیگر دور می‌شوند، نه کروماتیدهای خواری.

**۲ ۳۰**

- (۱) جلویی‌ترین بخش مغز: لوب‌های بویایی
- (۲) عقبی‌ترین و پایین‌ترین بخش مغز: بصل النخاع
- (۳) بالاترین بخش مغز: مخچه
- (۴) بصل النخاع مرکز اصلی دم محسوب می‌شود.

۳) رحم در حفاظت و تغذیه جنین در صورت تشکیل نقش دارد. رحم کیسه‌ای است ماهیچه‌ای و به شکل گلابی که در دوره جنسی، ضخامت لایه داخلی آن دستخوش تغییر می‌شود. دقت کنید ضخیم‌ترین لایه دیواره رحم، لایه ماهیچه‌ای (میانی) است.  
 ۴) واژن در هنگام زایمان طبیعی محل خروج جنین است. مورولا پس از رسیدن به رحم، به بلاستوسیست تبدیل می‌شود. با توجه به شکل زیر، بیشترین ضخامت رحم در بخش بالایی و گردن آن است.



۳۶ ۴ بخش بیرونی گوش طول بیشتری دارد. این بخش توسط پوست پوشیده شده و در پوست غدد برون‌ریز وجود دارد.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

- ۱) بخش دهلیزی و حلزونی توسط مایع پر شده است. از بخش دهلیزی پیام تعادلی خارج می‌شود.
- ۲) گوش میانی با حلق ارتباط دارد. طبق شکل زیر، بخش ضخیم استخوان گیجگاهی از مجرای شنوایی محافظت می‌کند.
- ۳) گوش میانی و بیرونی از هوا پر شده است. در هر دو بخش گیرنده درد که محرک مکانیکی را دریافت می‌کند حضور دارد.



۳۷ ۱ فقط مورد «د» عبارت سؤال را به درستی تکمیل می‌کند.

**بررسی موارد:**

- الف) مرحله آخر تقسیم یاخته‌ای، تقسیم سیتوپلاسم است. در جریان تقسیم سیتوپلاسم یاخته گیاهی فعالیت دستگاه گلژی (اندامک تک‌غشایی) نقش دارد، اما در جریان تقسیم سیتوپلاسم یاخته‌های جانوری هیچ اندامک تک‌غشایی نقش ندارد، زیرا پروتئین‌های اکتین و میوزین توسط ریبوزوم‌های موجود در ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم ساخته می‌شوند، نه ریبوزوم‌های شبکه آندوپلاسمی، البته دانش‌آموزان عزیز توجه فرمایند که این مطلب تا حدی خارج از کتاب زیست‌شناسی (۲) و مربوط به فصل ۲ دوازدهم است.
- ب) ریزکسه‌های مؤثر در تقسیم سیتوپلاسم یاخته گیاهی در نهایت به غشای یاخته متصل می‌شوند و در یاخته جانوری نیز اکتین و میوزین به غشای یاخته متصل هستند.
- ج) پروتئین‌های رشته دوک قبل از تقسیم و در اینترفاز تولید می‌شوند.
- د) در یاخته گیاهی برخلاف جانوری بعد از ایجاد غشاهای هسته هنوز برخی رشته‌های دوک از بین نرفته‌اند.

۳۳ ۴ همه موارد درست هستند. غده فوق کلیه، بر روی کلیه‌ها (اندام لوبیایی شکل بدن) قرار دارند. هورمون‌های ای بی نفرین، نوراپی نفرین و کورتیزول، سبب افزایش گلوکز خوناب شده و به دنبال آن، ترشح انسولین نیز به منظور کاهش قند خون افزایش می‌یابد.

**بررسی موارد:**

- الف) ای بی نفرین و نوراپی نفرین ضربان قلب را افزایش می‌دهند. یاخته‌های ماهیچه‌ای قلبی، تک‌هسته‌ای و بعضی دیگر دوهسته‌ای هستند.
- ب) کورتیزول از بخش قشری فوق کلیه ترشح می‌شود. بخشی قشری فوق کلیه هورمون جنسی زنانه و مردانه را در هر دو جنس ترشح می‌کند. تستوسترون (هورمون جنسی مردانه) در رشد استخوان‌ها و ماهیچه‌ها، بم شدن صدا و رویش مو نقش دارد.
- ج) ای بی نفرین و نوراپی نفرین باعث افزایش فشار خون می‌شوند و به این طریق، سبب افزایش فشار وارد بر دیواره رگ‌های خونی می‌گردند.
- د) کورتیزول سبب تضعیف دستگاه ایمنی می‌شود. گروهی از یاخته‌های دفاعی بدن نظیر نوتروفیل‌ها، بازوفیل‌ها و ائوزینوفیل‌ها از تقسیم یاخته‌های بنیادی میلوئیدی مغز استخوان به وجود می‌آیند که هورمون کورتیزول با کاهش تولید و فعالیت این یاخته‌ها (و یاخته‌های دیگر ایمنی) و هم‌چنین تخریب پروتئین‌های دفاعی دستگاه ایمنی بدن را تضعیف می‌کند.

۳۴ ۱ فقط مورد «الف» درست است. یاخته دیپلوئیدی در بدن زنان که تقسیم میوز انجام می‌دهد، اووسیت اولیه است که از تقسیم آن، اووسیت ثانویه و اولین جسم قطبی ایجاد می‌شود.

**بررسی موارد:**

- الف) دقت کنید که هم اولین جسم قطبی و هم اووسیت ثانویه توانایی لقاح با زامه را دارند، اما ایجاد تغییرات در سطح یاخته و ایجاد جدار لقاحی، فقط در مورد اووسیت ثانویه صادق است.
- ب) جدا شدن کروموزوم‌های هم‌تا مربوط به تقسیم میوز ۱ است، در حالی که هیچ‌کدام از یاخته‌های دگرشده، کروموزوم‌های هم‌تا و توانایی انجام میوز ۱ را ندارند.
- ج) اووسیت اولیه و اولین جسم قطبی، از تقسیم میوز ۱ اووسیت اولیه ایجاد می‌شوند در میوز ۱، کروموزوم‌های هم‌تا جدا می‌شوند، نه کروماتیدهای خواهری.
- د) این عبارت در مورد هر دوی این یاخته‌ها درست است. اولین جسم قطبی و اووسیت ثانویه به دنبال تقسیم سیتوپلاسم نامساوی اووسیت اولیه (خود این یاخته، حاصل میوز است) ایجاد می‌شوند. در یاخته‌های جانوری تقسیم سیتوپلاسم با ایجاد فرورفتگی در وسط آن شروع می‌شود. این فرورفتگی حاصل انقباض حلقه‌ای از جنس اکتین و میوزین است که مانند کمربندی در سیتوپلاسم قرار می‌گیرد و به غشا متصل است. با تنگ شدن این حلقه انقباضی در نهایت دو یاخته از هم جدا می‌شوند.

**بررسی گزینه‌ها:**

- ۱) تخمدان از طریق طنابی بیوندی ماهیچه‌ای به دیواره خارجی رحم متصل است. تخمدان در خانم بالغ فاقد اووگونی است. اووگونی در دوران جنینی به اووسیت اولیه تبدیل می‌شود. هم‌چنین تخمک در لوله فالوپ تشکیل می‌شود.



۲) لوله فالوپ که در ایجاد شرایط مناسب برای لقاح اسپرم و تخمک نقش دارد، دارای مخاط مؤکدار بوده و با توجه به شکل فوق، محل لقاح به انتهای آن (سمت تخمدان) نزدیک‌تر است.



استخوان مهره

۴) طبق شکل زیر استخوان‌های ستون مهره دارای سه زائده در اطراف خود هستند. دنده‌های ۱۱ و ۱۲ از کلیه‌ها حفاظت می‌کنند که به جناغ اتصال ندارند.

۴۱ ۴ سوال درباره ماهیچه دوسر و سدر بازو مطرح شده است. دقت کنید در صورت سؤال اشاره شده است که نزدیک شدن ماهیچه دوسر به مساعد اتفاق می‌افتد، یعنی انقباض ماهیچه دوسر. در حین انقباض ماهیچه دوسر، استخوان زرد زیرین که سطح تماس کم‌تری با استخوان بازو دارد، نیروی ماهیچه دوسر بازو را حین انقباض ماهیچه از طریق زردپی متصل به خود دریافت می‌کند.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) استخوان زرد زیرین نسبت به زرد زیرین سطح تماس کم‌تری با استخوان بازو در محل مفصل آرنج دارد. استخوان زرد زیرین به زردپی پایینی ماهیچه پشت بازو متصل است.  
۲) استخوان زرد زیرین همانند زرد زیرین با استخوان‌های کوتاه مچ دست تشکیل مفصل متحرک می‌دهد، نه با استخوان‌های کف دست.  
۳) استخوان زرد زیرین نسبت به زرد زیرین هم‌پوشانی کم‌تری با استخوان بازو در محل مفصل آرنج دارد، ولی استخوانی که با تعداد بیشتری از استخوان‌های مچ دست تشکیل مفصل می‌دهد، استخوان زرد زیرین است.

۴۲ ۴ فقط مورد «ج» درست است.

#### بررسی موارد:

الف) مطابق شکل ۱۳ صفحه ۳۲ کتاب زیست‌شناسی (۲)، یاخته‌های پش‌تیبان (فقط برخی، نه همه آن‌ها) در تماس با بافت پوششی سنگفرشی زبان قرار دارند. هیچ‌یک از یاخته‌های گیرنده با این بافت پوششی دهان ارتباط مستقیمی ندارند.  
ب) دقت کنید تماس با انشعابات رشته عصبی برای هر دو یاخته صادق است. طبق شکل صفحه کتاب زیست‌شناسی (۲)، انشعابات رشته با هر دو یاخته در تماس است، ولی انتهای رشته دندرتی فقط در تماس با یاخته‌های گیرنده می‌باشد.  
ج) طبق شکل ۱۳ صفحه ۳۲ کتاب زیست‌شناسی (۲)، یاخته‌های گیرنده چشایی در سمت منفذ چشایی در سطحی پایین‌تر از یاخته‌های پش‌تیبان قرار دارند.  
د) برای هر دو یاخته پش‌تیبان و گیرنده، داشتن هسته‌های بیضی شکل در سمت مخالف منفذ چشایی صادق است.

۴۳ ۱ با توجه به شکل سؤال، بخش (۱) ← سرخرگ رحم و یخس

(۲) ← سیاهرگ رحم را نشان می‌دهد.

سرخرگ رحم دارای خون روشن با اکسیژن زیاد و کربن دی‌اکسید کم می‌باشد، حال آن‌که سرخرگ‌های بند ناف دارای خون تیره با کربن دی‌اکسید زیاد و اکسیژن کم می‌باشند.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) در هفته سوم بارداری هنوز اندام‌های اصلی جنین ایجاد نشده‌اند و کبد آن اوره تولید نمی‌کند. پس اوره موجود در خون مادر فقط مربوط به خود مادر است.  
(۳) گلبول‌های قرمز درون خون، هسته ندارند.  
(۴) محتویات سیاهرگ رحم از طریق بزرگ سیاهرگ زیرین و منفذ پایینی تر دهلیز راست به این حفره وارد می‌شوند.

۳۸ ۲ یاخته کشنده طبیعی بر روی یاخته‌های آلوده به ویروس و سرطانی مؤثر است، نه بر یاخته‌های بیگانه. علاوه بر آن، پروتئین‌های مکمل (نه پرپورین) با ایجاد منافذی در غشای عامل بیگانه، در نفوذپذیری غشای آن اختلال ایجاد می‌کنند.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) لنفوسیت T کشنده می‌تواند سبب القای مرگ برنامه‌ریزی شده در یاخته‌های سرطانی (دچار اختلال در چرخه یاخته‌ای) شوند.

(۳) یاخته پادتن‌ساز با ترشح پادتن، می‌تواند سبب اتصال پادتن به عوامل بیگانه شود، سپس ماکروفاژها برای فاگوسیتوز کردن عوامل بیگانه ابتدا به پادتن‌های سطح آن‌ها متصل می‌شوند.

(۴) اینترفرون نوع ۱ که از یاخته‌های آلوده به ویروس ترشح می‌شود، بر روی یاخته‌های سالم اطراف نیز اثر گذاشته و آن‌ها را در برابر ویروس مقاوم می‌کند.

۳۹ ۴ در صورت سؤال، وجه اشتراک تمام یاخته‌های حاصله در برخورد با پادگن با عامل بیگانه (عامل کزاز) در خط سوم خواسته شده است. یعنی یاخته‌های لنفوسیت B، B خاطره و پادتن‌ساز.

تمام یاخته‌های زنده هسته‌دار بدن انسان، توانایی تولید ATP از ADP را در تنفس یاخته‌ای دارند. انرژی حاصل از تجزیه گلوکز باعث اتصال فسفات به ADP شده و در ATP ذخیره می‌شود (فصل ۲ کتاب زیست‌شناسی (۱)).

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) تمام یاخته‌های اشاره‌شده توانایی ساخت پروتئین مؤثر بر یاخته‌های بیگانه را دارند (مثلاً یاخته‌های خاطره به کمک گیرنده‌های خود می‌تواند با پادگن برخورد کند)، ولی استفاده از لفظ ساخت و ترشح پروتئین دفاعی برای یاخته‌های خاطره صحیح نیست.

(۲) غیرفعال شدن پادگن ورودی به بدن به طور مستقیم فقط مربوط به ترشحات پادتنی از یاخته‌های پادتن‌ساز است.

(۳) تشخیص سریع‌تر پادگن در برخوردهای اولیه به بعد، فقط وظیفه یاخته‌های خاطره است.

#### ۴۰ ۱ بررسی گزینه‌ها:

(۱) با توجه به شکل، هر دو توصیف صحیح است.



جمجمه  
ترقوه  
جناغ سینه  
دنده‌ها  
نیم‌لگن

کف دست  
مهره‌ها  
زرد زیرین  
زرد زیرین  
مچ دست  
کف دست  
انگشتان  
ران  
کشکک  
نازک‌نی  
درشت‌نی  
مچ پا  
کف پا  
انگشتان پا

(۲) نیم‌لگن و ترقوه در تنه حضور دارند، ولی جزء بخش جانبی هستند. استخوان ترقوه از دو طرف به استخوان‌های پهن (ترقوه و جناغ) اتصال دارد.  
(۳) نازک‌نی برخلاف درشت‌نی در تشکیل مفصل زانو نقشی ندارد. طبق شکل فوق، شش دنده اول از طریق غضروف منحصر به فرد به جناغ متصل می‌شوند. دنده هفتم با دنده‌های ۸، ۹ و ۱۰ به صورت مشترک به جناغ متصل می‌گردند. دنده‌های ۱۱ و ۱۲ نیز به جناغ اتصال ندارند.

نکته: همه دنده‌ها از پشت به ستون مهره‌ها اتصال دارند.



۳) وجود شبکه‌ای از رگ‌های کوچک در کیسه بیضی نیز به تنظیم دما کمک می‌کند. این دما برای فعالیت بیضه‌ها و تمایز صحیح زامه‌ها ضروری است. دقت داشته باشید که این شبکه رگی درون بیضه قرار ندارند.  
 ۴) یاخته‌های غیرقابل تقسیم درون لوله‌های اسپرم‌ساز عبارتند از: اسپرماتید، اسپرم و یاخته‌های سرتولی. همه این یاخته‌ها حداقل برای هورمون‌های تیروئیدی دارای گیرنده می‌باشند.

**فیزیک**

۴۶ | ۱) چون کره‌ها مشابه هستند، بنابراین بار کره‌های A و B بعد از تماس برابر است با:

$$q'_B = q'_A = \frac{0 + q_B}{2} = \frac{q_B}{2}$$

بار کره‌های A و C بعد از تماس برابر است با:

$$q'_C = q'_A = \frac{\frac{q_B}{2} + (10e)}{2} = +3e \Rightarrow +6e = \frac{q_B}{2} + 10e$$

$$\Rightarrow \frac{q_B}{2} = -4e \Rightarrow q_B = -8e$$

$$\Rightarrow q_B = -8 \times 1.6 \times 10^{-19} = -12.8 \times 10^{-19} \text{ C}$$

۴۷ | ۲) با نزدیک کردن میله بدون بار به کلاهک الکتروسکوپ، میله دچار تفکیک بار می‌شود. به گونه‌ای که بار ناهمنام با بار الکتروسکوپ در میله در نزدیکی کلاهک الکتروسکوپ ایجاد می‌شود. با جاذبه تولید شده بین میله و الکتروسکوپ، بار ورقه‌ها کاهش می‌یابد و ورقه‌ها به هم نزدیک می‌شوند، پس فاصله بین ورقه‌ها کاهش می‌یابد.

۴۸ | ۴) با توجه به این که هر سه گوی در حال تعادل هستند و هم‌چنین همنام بودن بارهای  $q_1$  و  $q_2$  نتیجه می‌گیریم که بار  $q_3$  ناهمنام با بارهای  $q_1$  و  $q_2$  است. گوی (۲) در حال تعادل است، بنابراین:

$$F_{32} = F_{12} + W$$

$$\Rightarrow \frac{k|q_2||q_3|}{d^2} = \frac{k|q_1||q_2|}{4d^2} + W$$

$$\Rightarrow \frac{k|q_2|}{d^2} (|q_3| - \frac{|q_1|}{4}) = W \quad (1)$$

گوی (۳) در حال تعادل است، بنابراین:

$$F_{13} = F_{23} + W$$

$$\Rightarrow \frac{k|q_1||q_3|}{9d^2} = \frac{k|q_2||q_3|}{d^2} + W$$

$$\Rightarrow \frac{k|q_3|}{d^2} (\frac{|q_1|}{9} - |q_2|) = W \quad (2)$$

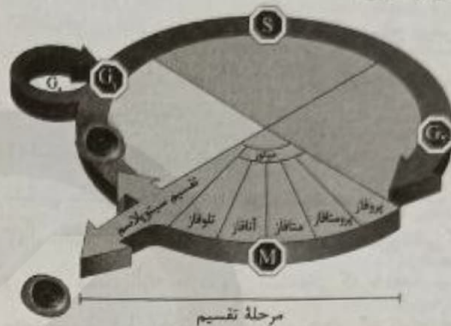
با توجه به روابط (۱) و (۲) داریم:

$$\frac{k|q_2|}{d^2} (\frac{|q_1|}{9} - |q_2|) = \frac{k|q_2|}{d^2} (|q_2| - \frac{|q_1|}{4})$$

$$\frac{|q_1|}{9} - |q_2| = |q_2| - \frac{|q_1|}{4} \Rightarrow \frac{4|q_1|}{36} = 2|q_2| - \frac{|q_1|}{4} \Rightarrow \frac{4|q_1|}{12} = 2|q_2|$$

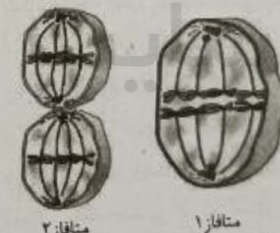
$$\Rightarrow \frac{q_1}{q_2} = -\frac{12}{4}$$

۴۴ | ۳) نقاط واریسی مراحلی از چرخه یاخته هستند که به آن اطمینان می‌دهند مرحله قبل کامل شده است و عوامل لازم برای مرحله بعد آماده هستند. تعداد نقاط واریسی در یاخته زیاد است که سه نقطه مهم از آن‌ها عبارتند از: نقطه واریسی  $G_1$ ، نقطه واریسی  $G_2$  و نقطه واریسی متافازی. بنابراین آخرین نقطه واریسی، نقطه واریسی متافازی است که بین دو مرحله متافاز و آنافاز قرار دارد. پس از این نقطه واریسی همان‌طور که ذکر شد، مرحله آنافاز قرار دارد. در مرحله آنافاز میوز ۱ با کوتاه شدن رشته‌های دوک، ساختار تترادی به هم خورده و فام‌تن‌های همتا از هم جدا می‌شوند اگر در مرحله آنافاز همه کروموزوم‌ها بدون این‌که از هم جدا شوند به یک یاخته بروند، آن یاخته دو برابر کروموزوم خواهد داشت و یاخته دیگر فاقد کروموزوم خواهد بود. این پدیده، پلی‌پلوئیدی شدن نام دارد. این پدیده در آنافاز تمامی تقسیم‌ها (چه میتوز و چه میوز) می‌تواند رخ دهد.



**بررسی سایر گزینه‌ها:**

۱) قبل از آخرین نقطه واریسی، مرحله متافاز قرار دارد. مرحله‌ای از میوز که کروماتیدها از هم جدا می‌شوند، آنافاز ۲ است. در هر دو مرحله در یاخته‌های قابل تقسیم گیاهان نهان‌دانه، سانتیول وجود ندارد.  
 ۲) در متافاز ۱ تترادها در استوای یاخته، روی رشته‌های دوک قرار می‌گیرند و به هر فام‌تن دوکروماتیدی فقط یک رشته دوک از یک قطب یاخته متصل است. در متافاز میتوز و متافاز ۲، به هر کروموزوم دو رشته دوک متصل است.



۴) در میوز، مرحله‌ای که وقایعی مشابه با پرومتافاز میتوز دارد، پروفاز ۱ است. تجزیه شدن پروتئین‌های متصل به سانترومر در مرحله آنافاز رخ می‌دهد.

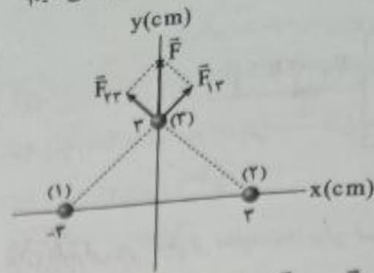
۴۵ | ۲) با توجه به شکل سؤال، بخش (۱) ← بیضه، بخش (۲) ← لوله‌های اسپرم‌ساز، بخش (۳) ← برخاک و بخش (۴) ← مجرای اسپرم‌بر را نشان می‌دهد.

**بررسی گزینه‌ها:**

۱) پس از تولید زامه در لوله‌های زامه‌ساز، آن‌ها از بیضه خارج و به درون لوله‌ای پیچیده و طولی به نام برخاک (اپیدیدیم) منتقل می‌شوند. این زامه‌ها ابتدا قادر به حرکت نیستند و باید حداقل ۱۸ ساعت در آنجا بمانند تا توانایی حرکت در آن‌ها ایجاد شود.  
 ۲) میزنای لوله رابط بین مثانه و لگنچه است. مطابق شکل ۴ صفحه ۱۰۱ کتاب زیست‌شناسی (۲)، لوله اسپرم‌بر لوله میزنای را در سطحی بالاتر از غده پروستات دور می‌زند.

۲ ۴۹

ابتدا نیروهای وارد بر بار  $q_3$  از طرف دو بار دیگر را رسم می‌کنیم:



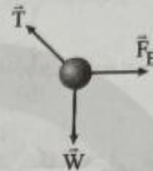
با توجه به این‌که برایند نیروهای  $\vec{F}_{13}$  و  $\vec{F}_{23}$  در جهت محور  $y$  است، بنابراین دو نیروی  $\vec{F}_{13}$  و  $\vec{F}_{23}$  هم‌اندازه هستند، بنابراین:

$$F_{13} = F_{23}$$

$$k |q_1| |q_3| = k |q_2| |q_3|$$

$$\Rightarrow |r_1| = |r_2| \Rightarrow q_1 = q_2 = 50 \mu\text{C}$$

نیروهای وارد بر گلوله را رسم می‌کنیم:

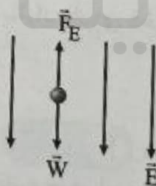


$$\begin{cases} F_E = E|q| = 2/4 \times 10^5 \times 10^{-5} = 2/4 \text{ N} \\ W = mg = 70 \times 10^{-3} \times 10 = 0.7 \text{ N} \end{cases}$$

با توجه به این‌که گلوله در حال تعادل است، بنابراین باید برایند دو نیروی  $\vec{F}_E$  و  $\vec{W}$  هم‌اندازه و در خلاف جهت نیروی  $\vec{T}$  باشد، بنابراین:

$$T = \sqrt{F_E^2 + W^2} = \sqrt{2/4^2 + 0.7^2} = 2/5 \text{ N}$$

نیروی وزن به سمت پایین است، بنابراین برای این‌که قطره روغن در حال تعادل باشد، باید نیروی الکتریکی به سمت بالا و هم‌اندازه با نیروی وزن باشد، بنابراین:



$$F_E = W$$

$$\Rightarrow E|q| = mg \xrightarrow{m=\rho V} E|q| = \rho Vg$$

$$\Rightarrow |q| = \frac{\rho Vg}{E} = \frac{800 \times \frac{4}{3} \times 3 \times (10^{-2})^3 \times 10}{1/6 \times 10^5} = 2 \times 10^{-10} \text{ C}$$

$$\Rightarrow |q| = 0.2 \text{ nC} \xrightarrow{q < 0} q = -0.2 \text{ nC}$$

با توجه به یکنواخت بودن میدان الکتریکی داریم:

$$\frac{|\Delta V|}{d} = \frac{|\Delta V_A|}{d_A}$$

$$\Rightarrow \frac{200}{10} = \frac{|\Delta V_A|}{6} \Rightarrow |\Delta V_A| = 120 \text{ V}$$

$$V_A - V_- = 120 \Rightarrow V_A - (-200) = 120 \Rightarrow V_A = -80 \text{ V}$$

بنابراین:

۱ ۵۳

بار ذره برابر است با:

$$q = -nc = -2/5 \times 10^{16} \times 1/6 \times 10^{-19} = -4 \times 10^{-2} \text{ C}$$

پتانسیل الکتریکی نقطه A برابر است با:

$$\frac{|\Delta V|}{d} = \frac{|\Delta V_A|}{d_A} \Rightarrow \frac{100}{10} = \frac{\Delta V_A}{4} \Rightarrow |\Delta V_A| = 40 \text{ V}$$

با توجه به قضیه کار - انرژی جنبشی داریم:

$$W_T = \Delta K \Rightarrow W_E + W_{mg} = \frac{1}{2} m (v_f^2 - v_i^2)$$

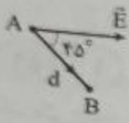
$$W_E = -\Delta U_E \Rightarrow W_E = -q\Delta V$$

$$-(-40 \times 4 \times 10^{-2}) + (-\frac{1}{2} \times 10^{-10} \times \frac{4}{100}) = \frac{1}{2} \times \frac{1}{10} \times v_f^2$$

$$\Rightarrow 0.16 - 0.002 = 0.05 v_f^2 \Rightarrow v_f = \sqrt{0.8} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

۳ ۵۴

برای به دست آوردن اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو نقطه A و B فرض می‌کنیم بار مثبتی از نقطه A تا نقطه B جابه‌جا شده است، بنابراین:



$$d = r\sqrt{2} \text{ cm}$$

$$\frac{\Delta V = q\Delta U_E}{\Delta U_E = -|q|Ed \cos \alpha} \rightarrow \Delta V = -Ed \cos \alpha$$

$$\Rightarrow \Delta V = -2 \times 10^3 \times 2\sqrt{2} \times 10^{-2} \times \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$\Rightarrow V_B - V_A = -40 \Rightarrow V_B - 50 = -40 \Rightarrow V_B = 10 \text{ V}$$

ظرفیت خازن برابر است با:

$$C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d} = \frac{2 \times 9 \times 10^{-12} \times 10 \times 10^{-4}}{2 \times 10^{-3}} = 6 \times 10^{-12} \text{ F}$$

حداکثر اختلاف پتانسیل دو سر خازن برابر است با:

$$\Delta V_m = E_m d = 2 \times 10^3 \times 2 \times 10^{-2} = 4 \text{ V}$$

حداکثر انرژی ذخیره‌شده در خازن برابر است با:

$$U_m = \frac{1}{2} C V_m^2 = \frac{1}{2} \times 6 \times 10^{-12} \times 2^2 = 10.8 \times 10^{-12} \text{ J}$$

ظرفیت خازن برابر است با:

$$C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d} = \frac{1 \times 9 \times 10^{-12} \times 16 \times 10^{-4}}{2 \times 10^{-3}} = 72 \times 10^{-12} \text{ F}$$

ظرفیت خازن پس از دور کردن صفحات آن از هم برابر است با:

$$\frac{C_2}{C_1} = \frac{d_1}{d_2} \Rightarrow \frac{C_2}{72 \times 10^{-12}} = \frac{2}{8} \Rightarrow C_2 = \frac{72 \times 10^{-12}}{4} = 18 \times 10^{-12} \text{ F}$$

از طرفی چون خازن از باتری جدا شده است، بنابراین بار ذخیره‌شده در آن ثابت است، بنابراین:

$$\frac{C_2}{C_1} = \frac{V_1}{V_2} \Rightarrow \frac{1}{4} = \frac{12}{V_2} \Rightarrow V_2 = 48 \text{ V}$$

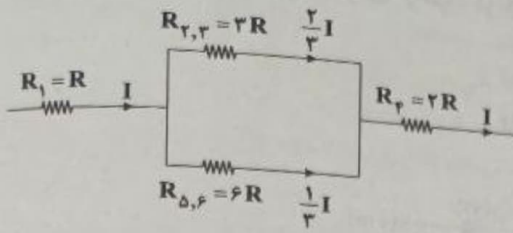
بنابراین انرژی ذخیره‌شده در خازن در هر مرحله برابر است با:

$$U_1 = \frac{1}{2} C_1 V_1^2 = \frac{1}{2} \times 72 \times 10^{-12} \times 12^2 = 5184 \times 10^{-12} \text{ J}$$

$$U_2 = \frac{1}{2} C_2 V_2^2 = \frac{1}{2} \times 18 \times 10^{-12} \times 48^2 = 20736 \times 10^{-12} \text{ J}$$

$$\Rightarrow \Delta U = U_2 - U_1 = 15552 \times 10^{-12} \text{ J} = 15552/2 \text{ pJ}$$

بنابراین:



توان مصرفی هر کدام از مقاومت‌ها برابر است با:

$$P_1 = RI^2 = RI^2$$

$$P_2 = 2R \times \left(\frac{I}{3}\right)^2 = \frac{\lambda}{9} RI^2$$

$$P_3 = R \times \left(\frac{2I}{3}\right)^2 = \frac{4}{9} RI^2$$

$$P_4 = 2R \times I^2 = 2RI^2$$

$$P_5 = 4R \times \left(\frac{I}{3}\right)^2 = \frac{4}{9} RI^2$$

$$P_6 = 2R \times \left(\frac{I}{3}\right)^2 = \frac{2}{9} RI^2$$

بنابراین بیشترین توان مصرفی مربوط به مقاومت  $R_4$  است. در نتیجه:

$$P_{max} = 2RI^2 = 160 \Rightarrow RI^2 = 80$$

توان کل مصرفی مدار برابر است با:

$$P_T = P_1 + P_2 + P_3 + P_4 + P_5 + P_6$$

$$\Rightarrow P_T = 5 \times RI^2 = 5 \times 80 = 400 \text{ W} = 0.4 \text{ kW}$$

۴۲ ۴ خازن در حالت تعادل و شارژ شده مقاومت بی‌نهایت دارد. بنابراین از شاخه‌ای که خازن در آن قرار دارد، جریانی عبور نمی‌کند. پس جریانی از مقاومت  $R_4$  عبور نمی‌کند.

جریان اصلی مدار برابر است با:  $I = \frac{\epsilon}{R_1 + R_2 + R_3 + r} \Rightarrow I = \frac{18}{9} = 2 \text{ A}$

خازن  $C_1$  و مقاومت  $R_1$  موازی بسته شده‌اند، بنابراین اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت  $R_1$  با خازن  $C_1$  برابر است:  $V_1 = IR_1 \Rightarrow V_1 = 2 \times 3 = 6 \text{ V}$   
بنابراین انرژی ذخیره شده در خازن  $C_1$  برابر است با:

$$U_1 = \frac{1}{2} C_1 V_1^2 = \frac{1}{2} \times 2 \times 6^2 = 36 \mu\text{J}$$

۴۳ ۴ با توجه به افزایش ۱۲ ولتی از A تا B و افزایش ۲ ولتی باتری‌ها در این مسیر، جهت جریان به سمت چپ می‌باشد. بنابراین:

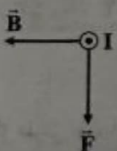
$$V_A + 8 + (I \times 1) + (I \times 1/5) + (I \times 0/5) - 6 + (I \times 2) = V_B$$

$$\Rightarrow V_A - V_B = -2 - 5I \Rightarrow -5I - 2 = -12 \Rightarrow I = 2 \text{ A}$$

ولت‌سنج، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر باتری با نیروی محرکه  $\epsilon_4$  را نشان می‌دهد. بنابراین:

$$V = \epsilon_4 - Ir_4 = 6 - (2 \times 0/5) = 5 \text{ V}$$

۴۴ ۲ با استفاده از قاعده دست راست و پایانه‌های باتری، جهت نیروی وارد بر سیم را به دست می‌آوریم:



با بستن کلید K، مطابق شکل بالا از طرف آهنربا به سیم، به سمت پایین نیرو وارد می‌شود. طبق قانون سوم نیوتون، سیم هم به آهنربا به سمت بالا نیرو وارد می‌کند. در نتیجه ترازو وزن آهنربا را کم‌تر نشان می‌دهد.

۵۷ ۳ با توجه به رابطه جریانی الکتریکی متوسط داریم:

$$I = \frac{\Delta q}{\Delta t} = \frac{ne}{\Delta t}$$

$$\Rightarrow n = \frac{I \Delta t}{e} = \frac{3 \times 10^{-1} \times 120}{1/6 \times 10^{-19}} = 225 \times 10^{18} \Rightarrow n = 2/25 \times 10^{20}$$

۵۸ ۱ مقاومت الکتریکی سیم برابر است با:

$$R = \rho \frac{L}{A} = \frac{1/57 \times 10^{-8} \times 2 \times 10^{-1}}{3/14 \times 10^{-6}} = 10^{-3} \Omega$$

جریان عبوری از سیم برابر است با:

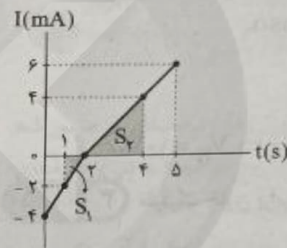
$$R = \frac{V}{I} \Rightarrow I = \frac{V}{R} = \frac{5 \times 10^{-9}}{10^{-3}} = 5 \times 10^{-6} \text{ A}$$

با توجه به رابطه جریانی الکتریکی متوسط داریم:

$$I = \frac{\Delta q}{\Delta t} \Rightarrow \Delta q = I \Delta t = 5 \times 10^{-6} \times 2 \times 10^{-3} = 10^{-8} \text{ C}$$

$$\Rightarrow \Delta q = 0.01 \mu\text{C}$$

۵۹ ۱ سطح زیر نمودار جریان برحسب زمان برابر تغییرات بار الکتریکی است. با تشابه مثلث، جریان عبوری از سیم را در لحظه‌های  $t = 18$  و  $t = 45$  به دست می‌آوریم.



$$\begin{cases} S_1 = \frac{1 \times 2}{2} = -1 \\ S_2 = \frac{2 \times 4}{2} = +4 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \Delta q = +4 - 1 = +3 \text{ mC}$$

بنابراین جریانی الکتریکی متوسط در این بازه زمانی برابر است با:

$$I = \frac{\Delta q}{\Delta t} = \frac{3 \times 10^{-3}}{3} = 1 \text{ mA}$$

۶۰ ۴ جرم سیم، تغییر نکرده است. بنابراین:

$$m_1 = m_2 \Rightarrow \rho_1 V_1 = \rho_2 V_2 \Rightarrow V_1 = V_2$$

$$\Rightarrow A_1 L_1 = A_2 L_2 \Rightarrow \frac{A_1}{A_2} = \frac{L_2}{L_1} (*)$$

از طرفی با توجه به رابطه مقاومت داریم:

$$\frac{R_2}{R_1} = \frac{\rho_2}{\rho_1} \times \frac{L_2}{L_1} \times \frac{A_1}{A_2}$$

$$\xrightarrow{(*)} \frac{R_2}{R_1} = \left(\frac{L_2}{L_1}\right)^2 \Rightarrow \frac{R_2}{4} = 2 \times 2 \Rightarrow R_2 = 36 \Omega$$

۶۱ ۱ مقاومت معادل شاخه بالایی برابر است با:

$$R_{2,3} = R_2 + R_3 = 2R + R = 3R$$

مقاومت معادل شاخه پایینی برابر است با:

$$R_{5,6} = R_5 + R_6 = 4R + 2R = 6R$$

۶۹ ۳ مقاومت معادل مدار برابر است با:

$$R_{eq} = \left(\frac{3 \times 6}{3+6}\right) + 3 = 5 \Omega$$

جریان اصلی مدار برابر است با:

$$I = \frac{\epsilon}{R_{eq} + r} \Rightarrow I = \frac{12}{5+1} = 2A$$

تعداد حلقه‌های سیمولوله برابر است با:

$$N = \frac{L}{2\pi R} = \frac{2}{2\pi \times \frac{3}{100}} = \frac{50}{\pi}$$

بزرگی میدان مغناطیسی سیمولوله برابر است با:

$$B = \frac{\mu_0 NI}{\ell} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times \frac{50}{\pi} \times 2}{5 \times 10^{-1}} = 8 \times 10^{-5} T$$

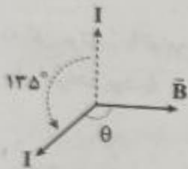
۷۰ ۲ با توجه به رابطه نیروی وارد بر سیم حامل جریان از طرف

میدان مغناطیسی داریم:

$$F = BI\ell \sin \theta \begin{cases} F_x = BI\ell \times \sin 90^\circ \Rightarrow F = BI\ell \\ F_y = BI\ell \sin \theta \end{cases}$$

$$\Rightarrow F_y = F \sin \theta$$

$$\Rightarrow -\frac{\sqrt{F}}{F} F = F \sin \theta \Rightarrow \sin \theta = -\frac{\sqrt{F}}{F} \Rightarrow \theta = 135^\circ$$



شیمی



۷۱ ۴ هر چهار عبارت پیشنهاد شده درست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

• در گروه ۱۴ دو عنصر شبه‌فلزی (Ge, Si) و در دوره سوم یک عنصر شبه‌فلزی (Si) وجود دارد.

• در گروه ۱۴ دو عنصر فلزی Sn و Pb و در دوره سوم سه عنصر فلزی Na, Mg و Al کاتیون تشکیل می‌دهند.

• در گروه ۱۴ پنج عنصر C, Si, Ge, Sn, Pb و در دوره سوم ۶ عنصر نخست (همه به جز Cl و Ar) در دما و فشار اتاق به حالت جامدند.

• فعال‌ترین فلز دوره سوم مانند سایر دوره‌ها مربوط به عنصر نخست (با بیشترین شعاع اتمی) است در حالی که دو عنصر انتهایی گروه ۱۴ خاصیت فلزی دارند.

۷۲ ۲ به جز عبارت آخر سایر عبارت‌ها درست هستند.

پیش‌بینی می‌شود در سال ۲۰۳۰ به تقریب ۱۲ میلیارد تن فلز در جهان استخراج و مصرف شود.

۷۳ ۴ هر چهار عبارت درست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

• واکنش‌پذیری سدیم از آهن بیشتر است و می‌توان برای استخراج Fe از سنگ معدن آن از Na استفاده کرد، اما چون Na در طبیعت به حالت آزاد یافت نمی‌شود، این واکنش صرفه اقتصادی ندارد.

• از بین عناصر با اعداد اتمی ۲۰، ۳۰، ۴۰ و ۵۰، دو عنصر Zn و Zr جزو فلزهای واسطه و دو عنصر Ca و Sn جزو فلزهای اصلی هستند.

• دو عنصری که آرایش الکترونی اتم آن‌ها به زیرلایه‌های ۳p<sup>۲</sup> و ۳s<sup>۲</sup> ختم می‌شوند به ترتیب Si و Mg هستند که رسانای گرما می‌باشند.

• در رنگ آهن و اکسیدی از آهن که به عنوان رنگ قرمز در نقاشی به کار می‌رود، یون‌های آهن (III) وجود دارد.

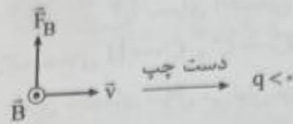
۶۵ ۲ برای این‌که ذره منحرف نشود، باید نیروی مغناطیسی وارد بر ذره هم‌اندازه و در خلاف جهت نیروی وزن ذره باشد، بنابراین:

$$F_B = mg \Rightarrow |q| v B \sin \theta = mg$$

$$\Rightarrow |q| \times 4 \times 10^{-4} \times 20 \times 10^{-4} \times 1 = 20 \times 10^{-3} \times 10$$

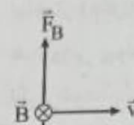
$$\Rightarrow |q| = 25 \times 10^{-4} C$$

$$\Rightarrow q = -2 / 5 mC$$



با توجه به قاعده دست راست داریم:

۶۶ ۲ برای این‌که ذره منحرف نشود، باید نیروی مغناطیسی وارد بر ذره هم‌اندازه با نیروی وزن و در خلاف جهت آن باشد، بنابراین:



$$F_B = W$$

$$\Rightarrow |q| v B \sin \theta = mg$$

$$\Rightarrow 5 \times 10^{-6} \times 4 \times 10^{-4} \times B \times 1 = \frac{1}{10} \times 10^{-2}$$

$$\Rightarrow B = 5 T$$

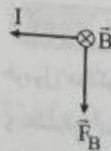
۶۷ ۱ ابتدا نیروی وزن سیم را محاسبه می‌کنیم:

$$mg = 3 \times 10^{-3} \times 10 = 0.03 N$$

با توجه به این‌که نیروی کشش نخ ۰.۰۵ N و به سمت بالا و نیروی وزن ۰.۰۳ N و به سمت پایین است، بنابراین برای این‌که سیم در حال تعادل باشد، باید نیروی مغناطیسی وارد بر سیم به سمت پایین و اندازه آن برابر با ۰.۰۲ N باشد.

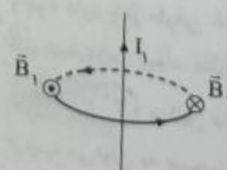
$$F_B = I \ell B \sin \theta \Rightarrow 0.02 = I \times 1 \times 10 \times 10^{-4} \times 1 \Rightarrow I = 2 A$$

با استفاده از قاعده دست راست داریم:



پس جریان سیم به سمت چپ است.

۶۸ ۱ با توجه به قاعده دست راست، جهت میدان مغناطیسی حاصل از سیم (۱) در مکان سیم (۲) درون سو است.

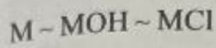


از طرفی میدان مغناطیسی حاصل از سیم (۱) به سیم (۲) نیروی وارد می‌کند، بنابراین:

$$F_{12} = B_1 I_2 \ell \sin \theta$$

$$\Rightarrow 2 \times 10^{-6} = B_1 \times 2 \times 1 \times 1 \Rightarrow B_1 = 10^{-6} T$$

می توان تناسب زیر را نتیجه گرفت:



$$\frac{8gM \times \frac{70}{100} \times \frac{70}{100}}{1 \times M_W} = \frac{5/55gMCl}{1 \times (M_W + 35/5)}$$

$$\Rightarrow 3/92(M_W + 35/5) = 5/55M_W$$

$$\Rightarrow 139/16 = 1/62M_W \Rightarrow M_W = 85g.mol^{-1}$$

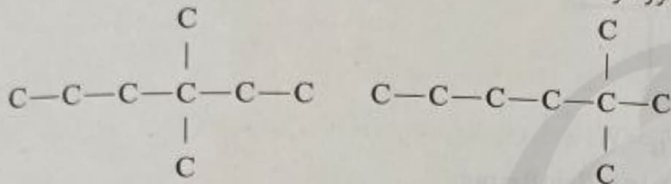
۸۱) برای آلکانی با فرمول عمومی  $C_nH_{2n+2}$ ، شمار

پیوندهای C-H و C-C به ترتیب برابر با  $2n+2$  و  $n-1$  است.

مطابق داده‌های سؤال می توان نوشت:

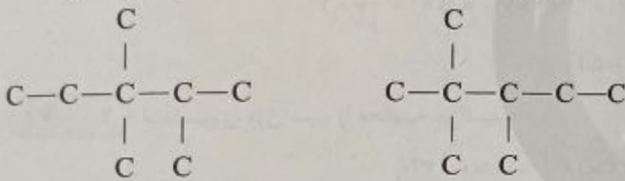
$$(2n+2) - (n-1) = 11 \Rightarrow n+3 = 11 \Rightarrow n = 8$$

بنابراین فرمول مولکولی آلکان مورد نظر به صورت  $C_8H_{18}$  است. برای این که ساختار (های) مورد نظر دارای دست کم یک اتم کربن باشند که با هیچ اتم هیدروژنی پیوند نداشته باشد، باید در نامگذاری آن ساختار، شماره شاخه فرعی تکرار شود.



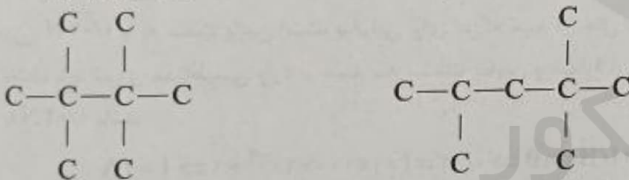
۳،۳-دی متیل هگزان

۲،۲-دی متیل هگزان



۳،۳،۲-تری متیل پنتان

۲،۲،۲-تری متیل پنتان



۳،۳،۲،۲-تترا متیل بوتان

۴،۲،۲-تری متیل پنتان

۸۲) هر چهار عبارت پیشنهاد شده درست هستند.

فرمول مولکولی ترکیب داده شده به صورت  $C_7H_{14}$  و فرمول مولکولی بنزن و نفتالن به ترتیب  $C_6H_6$  و  $C_{10}H_8$  است. به این ترتیب درستی عبارت‌های اول و دوم تأیید می‌شود. در ساختار ترکیب داده شده، بنزن و نفتالن به ترتیب ۳،۲ و ۵ پیوند دوگانه وجود دارد و به همین دلیل عبارت سوم نیز درست است. در ساختار داده شده ۸ شاخه متیل ( $-CH_3$ ) وجود دارد و از طرفی ۸ اتم کربن نیز در ساختار آن دیده می‌شود که با هیچ اتم هیدروژنی پیوند ندارند.

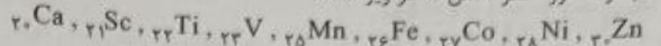
۸۳) مطابق داده‌های سؤال فرمول مولکولی اتر A و آلدید B را به ترتیب می‌توان به صورت  $C_mH_{2m}O$  و  $C_nH_{2n+2}O$  در نظر گرفت. با توجه به متن سؤال، می‌توان معادله زیر را تشکیل داد:

$$(2n+2) - 2m = 4 \Rightarrow 2n - 2m = 2 \Rightarrow n - m = 1$$

$$\left. \begin{array}{l} \text{مجموع شمار اتم‌های A} \\ \text{مجموع شمار اتم‌های B} \end{array} \right\} \Rightarrow \left. \begin{array}{l} (2n+2) - (2m+1) = \\ 2(n-m) + 2 = 2(1) + 2 = 5 \end{array} \right\}$$

۷۴) هر چهار عبارت پیشنهاد شده درست هستند.

مجموعه مورد نظر شامل ۹ فلز زیر است:



بررسی عبارت‌ها،

- تمامی این فلزها در شرایط معمولی به حالت جامدند.
- عدد اتمی و اکسایش پذیرترین نافلز جدول یعنی فلئور برابر با ۹ است.
- کاتیون‌های  $Ca^{2+}$  و  $Sc^{3+}$  قاعده هشت تایی را رعایت می‌کنند.
- برای نامگذاری کاتیون‌های  $Ca^{2+}$ ،  $Sc^{3+}$  و  $Zn^{2+}$  از اعداد رومی استفاده نمی‌شود.

۷۵) به جز عبارت نخست، سایر عبارت‌ها درست هستند.

امروزه نفت خام در دنیای کنونی دو نقش اساسی ایفا می‌کند. نقش نخست آن، منبع تأمین انرژی بوده و در نقش دوم، ماده اولیه برای تهیه بسیاری از مواد و کالاهایی است که در صنایع گوناگون از آن‌ها استفاده می‌شود.

۷۶) اگر سنتز مولکول A شامل ۲ مرحله باشد، بازده کلی سنتز مولکول A برابر است با:

$$\left(\frac{80}{100} \times \frac{80}{100}\right) \times 100 = 64\%$$

به این ترتیب با توجه به فرض سؤال (مرحله ۲۵)، بازده کلی سنتز مولکول A برابر خواهد بود با:

$$\left(\frac{80}{100}\right)^{25} \times 100 = 0.38\%$$

۷۷) به جز عبارت دوم سایر عبارت‌ها درست هستند.

هرگاه مقدار گاز متان ( $CH_4$ ) در هوای معدن زغال سنگ به بیش از ۵ درصد برسد، احتمال انفجار وجود دارد.

۷۸) ابتدا از واکنش دوم مقدار گاز CO را حساب می‌کنیم:

$$Zn - CO$$

$$\frac{1000kg Zn}{1 \times 65} = \frac{x kg CO}{1 \times 28} \Rightarrow x = 430.7kg CO$$

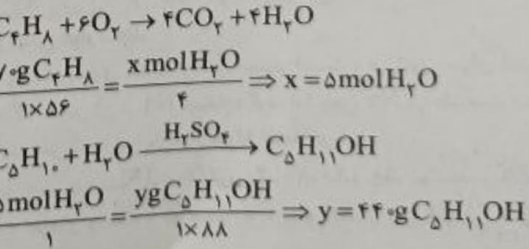
از مقایسه دو واکنش می‌توان تناسب زیر را نتیجه گرفت:

$$ZnS \sim ZnO \sim SO_2 \sim Zn$$

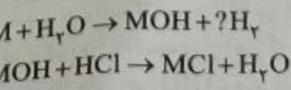
$$\frac{y kg SO_2 \times \frac{80}{100}}{1 \times 64} = \frac{1000kg Zn}{1 \times 65} \Rightarrow y = 1230kg SO_2$$

$$x + y = 430.7 + 1230 = 1660kg$$

۷۹) فرمول مولکولی دومین عضو خانواده سیکلوانکان‌ها به صورت  $C_4H_8$  و فرمول مولکولی چهارمین عضو خانواده آلکن‌ها به صورت  $C_5H_{10}$  است.



۸۰) معادله واکنش‌های انجام شده به صورت زیر است:



بنابراین محاسبات بسیار ساده‌تر از آن چیزی است که انتظار داریم:

$$\Delta H = \left[ \begin{array}{c} \text{مجموع آنتالپی پیوندهای} \\ \text{شکسته شده} \end{array} \right] - \left[ \begin{array}{c} \text{مجموع آنتالپی پیوندهای} \\ \text{ایجاد شده} \end{array} \right]$$

$$\Delta H = [\Delta H(C=C) + \Delta H(H-H)] - [\Delta H(C-C) + 2\Delta H(C-H)]$$

$$\Delta H = [(612) + (436)] - [(348) + 2(415)] = -130 \text{ kJ}$$

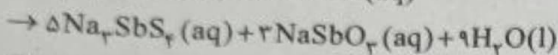
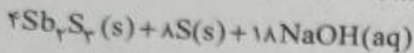
بنز آلدهید ( $C_7H_6O$ ) و بنزونیتریک اسید ( $C_7H_5O_2$ ) در

یک اتم O اختلاف دارند. اتان ( $C_2H_6$ ) و اتانول ( $C_2H_5O$ ) نیز تنها در

یک اتم O با هم اختلاف دارند.

مطابق معادله موازنه شده واکنش که در زیر آمده است، A و

X به ترتیب  $Na_2Sb_2S_5$  و  $NaOH$  هستند.



X نمی‌تواند  $H_2O$  باشد، زیرا سرعت مایع خالص (l)

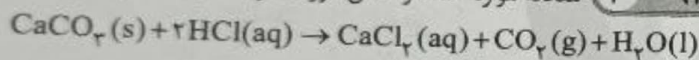
برحسب  $mol.L^{-1}.s^{-1}$  بیان نمی‌شود.

$$\frac{\bar{R}_{NaOH}}{18} = \frac{\bar{R}_{Na_2Sb_2S_5}}{8} \Rightarrow \frac{\bar{R}_{NaOH}}{18} = \frac{2/25}{8}$$

$$\Rightarrow \bar{R}_{NaOH} = 8/18 mol.L^{-1}.s^{-1}$$

$$8/18 \frac{mol}{L.s} \times 4L \times \frac{60s}{1min} = 194.4 mol.min^{-1}$$

معادله موازنه شده واکنش مورد نظر به صورت زیر است:



کاهش جرم مربوط به خروج گاز  $CO_2$  از ظرف واکنش است:

$$\bar{R}_{CO_2} = \frac{13/28 \times \frac{1mol}{44g}}{3min \times \frac{60s}{1min}} = 1/66 \times 10^{-3} mol.s^{-1}$$

$$\bar{R}_{HCl} = 2\bar{R}_{CO_2} = 2 \times 1/66 \times 10^{-3} = 3/33 \times 10^{-3} mol.s^{-1}$$

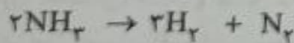
مطابق قانون پایستگی ماده، مجموع جرم گازهای درون ظرف

پس از گذشت ۸ دقیقه، برابر با جرم اولیه واکنش‌دهنده ( $NH_3$ ) در آغاز

واکنش است.

$$? mol NH_3 = 17.05g NH_3 \times \frac{1mol NH_3}{17g} = 0.65 mol NH_3$$

معادله واکنش مورد نظر به صورت زیر است:



$$t=0 \quad 0.65 \quad 0 \quad 0$$

$$t=8': 0.65-2x \quad 2x \quad x$$

$$\bar{R}_{NH_3} = \frac{|\Delta n(NH_3)|}{\Delta t} \Rightarrow 0.02 mol.min^{-1} = \frac{2x}{8min}$$

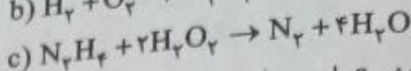
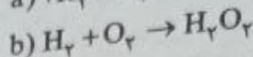
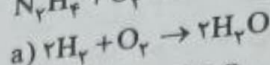
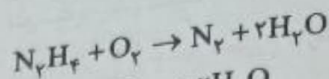
$$\Rightarrow x = 0.08 mol$$

$$مجموع شمار مول‌های فراورده‌ها = 2x + x = 3x = 4(0.08) = 0.32 mol$$

$$شمار مول‌های  $NH_3$  =  $0.65 - 2x = 0.65 - 2(0.08) = 0.49 mol$$$

$$0.49 - 0.32 = 0.17 mol$$

معادله واکنش هدف و واکنش‌های کمکی به صورت زیر



$$\Delta H(\text{هدف}) = ?$$

$$\Delta H = -572 kJ$$

$$\Delta H = -188 kJ$$

$$\Delta H = -188 kJ$$

برای رسیدن به واکنش هدف، واکنش c را به همان صورت می‌نویسیم. ضرایب واکنش b را در عدد ۲ ضرب می‌کنیم. واکنش a را وارونه کرده و سپس هر سه واکنش را با هم جمع می‌کنیم.

$$\Delta H(\text{هدف}) = \Delta H_c + 2\Delta H_b - \Delta H_a = (-188) + 2(-188)$$

$$-(-572) = -622 kJ$$

$$? kJ = 18g N_2H_4 \times \frac{1mol N_2H_4}{32g N_2H_4} \times \frac{622 kJ}{1mol N_2H_4} = 155/5 kJ$$

هیچ‌گونه ارتباط عددی مشخصی میان آنتالپی پیوند میان دو

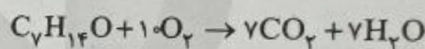
اتم در حالت‌های یگانه و چندگانه وجود ندارد.

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow (100 \times 4/184) J = 122/5 g \times 0.24 J.g^{-1}.C^{-1}$$

$$\times (47/23 - \theta_1) C \Rightarrow \theta_1 = 33 C$$

$$T_1 = 33 + 273 = 306 K$$

معادله موازنه شده واکنش سوختن ۲- هپتانون به صورت زیر



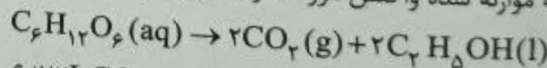
واضح است که تفاوت  $\Delta H$  واکنش سوختن ۲- هپتانون در دمای  $25 C$  و هنگامی که بخار آب تولید می‌شود برابر است با آنتالپی تبخیر ۷ مول آب:

$$? \gamma mol H_2O \times \frac{18g H_2O}{18g H_2O} \times \frac{2/45 kJ}{1g H_2O} = 308/7 kJ$$

از آن‌جا که سطح انرژی  $H_2O(l)$  پایین‌تر از سطح انرژی  $H_2O(g)$  است، در حالتی که بخار آب تولید می‌شود، مقدار گرمای آزاد شده کم‌تر است:

$$5080/3 - 308/7 = 4771/6 kJ$$

معادله موازنه شده واکنش مورد نظر به صورت زیر است:



$$\frac{6/72 LCO_2}{2 \times 22/4} = \frac{xg C_2H_5OH}{2 \times 46}$$

$$\Rightarrow x = 13/8 g C_2H_5OH \text{ (سوخت سبز)}$$

اکنون می‌توان نوشت:

$$\left[ \begin{array}{cc} \text{گرمای آزاد شده (kJ)} & \text{گرم سوخت سبز} \\ 1/15 & 0/8 \\ 13/8 & y \end{array} \right] \Rightarrow y = 9/6 kJ$$

ترکیب A یک اتر سیرنشده است و در رازیانه وجود دارد. در

هر مول از این ترکیب، ۴ مول پیوند  $C=C$  وجود دارد. هر مول از

پیوند  $C=C$  با یک مول پیوند  $H-H$  سیر می‌شود و تبدیل به یک مول

پیوند  $C-C$  و ۲ مول پیوند  $C-H$  خواهد شود.

۱۰۱ ۴ سنگ رسوبی شیل به علت تورق و سست‌بودن و سنگ دگرگونی شیبست به علت سست و ضعیف بودن، تکیه‌گاه مناسبی برای سازه‌ها نمی‌باشند.

۱۰۲ ۱ عنصر سمی و سرطان‌زای کادمیم همیشه با عنصر روی همراه است و منشأ مهم آن معادن روی و سرب است. این عنصر می‌تواند پس از ورود به بدن بیماری ایتسای ایجاد کند و باعث تغییر شکل و ترمیمی استخوان در زنان مسن گردد.

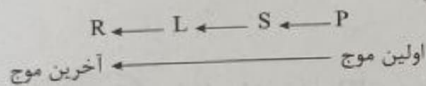
۱۰۳ ۲ طبق جدول ۱ - ۵ صفحه ۷۶ کتاب درسی، عناصر جزئی در بدن نقش اساسی - سمی دارند و از این عناصر می‌توان مس، طلا، روی، سرب، کادمیم و ... را نام برد.

نکته: تیتانیوم، منگنز، فسفر در بدن نقش اساسی داشته و جزء عناصر فرعی محسوب می‌شوند.

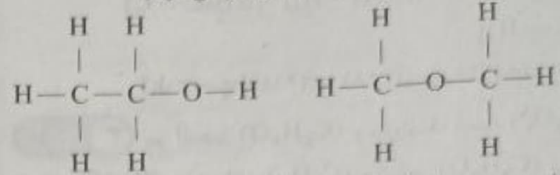
۱۰۴ ۳ در شکل سؤال به ترتیب از راست به چپ گسل‌های عادی، عادی، معکوس، عادی و عادی مشاهده می‌شود. گسل عادی نتیجه تنش کششی و گسل معکوس نتیجه تنش فشاری است، در نتیجه ۱ تنش فشاری و ۴ تنش کششی وارد شده است.

۱۰۵ ۱ امواج سطحی ریلی، مانند حرکت امواج آب دریا، ذرات را در یک مدار دایره‌ای به ارتعاش در می‌آورند. این امواج پس از امواج لاو، آخرین امواج هستند که توسط لرزه‌نگار ثبت می‌شوند.

نکته: ترتیب ثبت امواج زمین‌لرزه:



۹۴ ۲ اتانول ( $C_2H_5OH$ ) و دی‌متیل اتر ( $CH_3OCH_3$ ) با هم ایزومرنند. بنابراین اثر بر اثر سوختن کامل یک مول از آن‌ها، مقدار یکسانی  $O_2$  مصرف و مقدار یکسانی  $CO_2$  و  $H_2O$  تولید می‌شود. در نتیجه فقط تفاوت آنتالپی پیوندهای موجود در این دو ترکیب را در نظر می‌گیریم:



اتانول در مقایسه با دی‌متیل اتر یک پیوند  $O-H$  و یک پیوند  $C-C$  بیشتر دارد. در حالی که دی‌متیل اتر در مقایسه با اتانول، یک پیوند  $C-O$  و یک پیوند  $C-H$  بیشتر دارد.

$$\Delta H(C-C) + \Delta H(O-H) = 348 + 462 = 811$$

$$\Delta H(C-O) + \Delta H(C-H) = 280 + 415 = 695$$

$$811 - 695 = 116 \text{ kJ mol}^{-1}$$

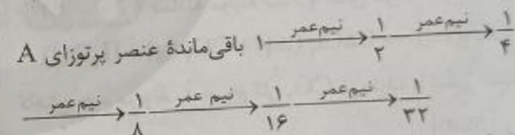
با توجه به این‌که مجموع آنتالپی پیوندهای موجود در اتانول که جزو واکنش‌دهنده هم هست، بیشتر می‌باشد، گرمای حاصل از سوختن کامل یک مول اتانول در مقایسه با سوختن کامل یک مول دی‌متیل اتر،  $116 \text{ kJ}$  کم‌تر است.

۹۵ ۳ به‌جز عبارت آخر، سایر عبارات‌ها درست هستند. لیکوپین یک هیدروکربن ( $C_{40}H_{56}$ ) بوده و رادیکال نیست. بلکه با رادیکال‌ها واکنش می‌دهد.

### زمین‌شناسی

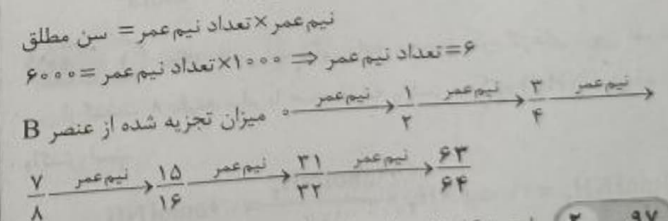


۹۶ ۱



در نتیجه ۵ نیم‌عمر طی شده است.

سال  $6000 = 5 \times 1200 = 5 \times \text{نیم عمر} = \text{سن مطلق سنگ}$   
 در نتیجه از سن مطلق سنگ ۶۰۰۰ سال گذشته است.  
 و تعداد نیم‌عمر طی شده عنصر B را محاسبه می‌کنیم:



۹۷ ۲ طبق شکل ۳ - ۱ صفحه ۱۲ کتاب درسی، موقعیت B اول تیرماه (اول تابستان) است و طبق شکل ۶ - ۱ صفحه ۱۴ کتاب درسی، خورشید در اول تابستان (تیرماه) بر مدار رأس السرطان عمود می‌تابد.

۹۸ ۳ طبق شکل ۲ - ۲ صفحه ۲۸ کتاب درسی، درصد وزنی کانی‌های سازنده زمین، فلدسپارهای پتاسیم ۱۲٪، پیروکسن‌ها ۱۱٪، آمفیبول‌ها و میکاها هر کدام ۵٪ است.

۹۹ ۳ زمرد به رنگ سبز یافت می‌شود و زبرجد نیز سبز زیتونی است.

۱۰۰ ۴ ذرات ریز رس، نفوذپذیری بسیار اندکی دارند، در نتیجه آب کم‌تری وارد زمین می‌شود و ضخامت منطقه اشباع آبخوان کاهش می‌یابد.  
 نکته: میزان مواد محلول آب زیرزمینی ارتباطی با اندازه ذرات ندارد.