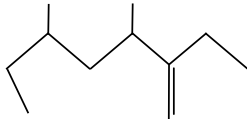
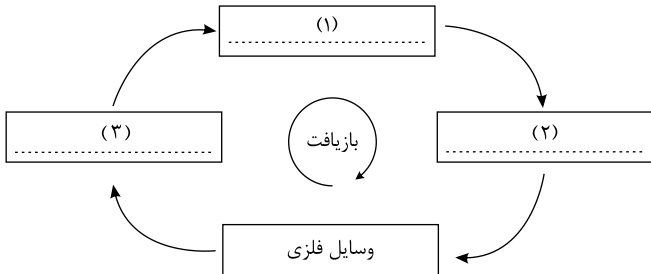
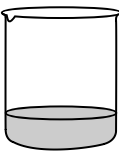
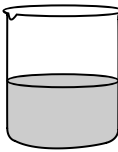
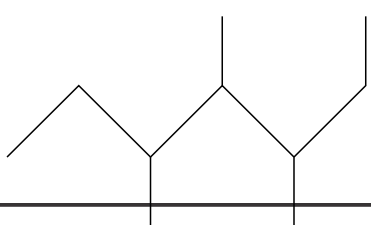
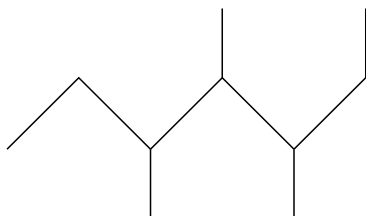
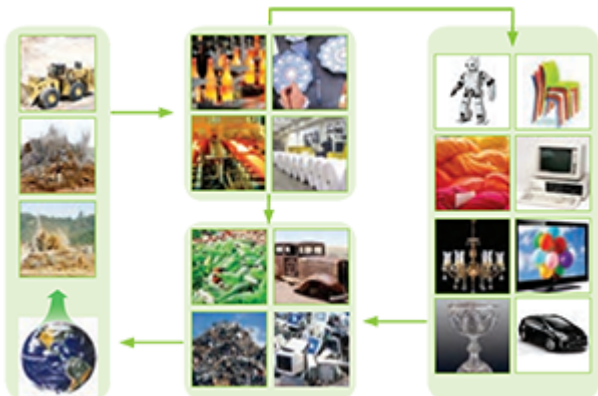
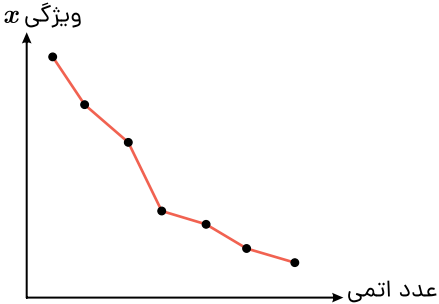
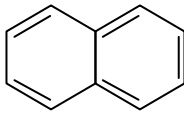


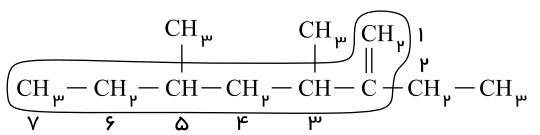
ردیف	نمره	
۱		چه ویژگی‌هایی در فلز طلا سبب ارزشمندی و گران‌بهای آن شده است؟
۲		از واکنش ۵۴ گرم فلز آلومینیم با درصد خلوص ۸۰ با محلول هیدروکلریک اسید، چند لیتر گاز هیدروژن در شرایط STP ایجاد می‌شود؟ $(Al = 27g \cdot mol^{-1})$ $2Al(s) + 6HCl(aq) \rightarrow 2AlCl_3(aq) + 3H_2(g)$
۳		از تجزیه ۱۰۰ گرم $NaHCO_3$ ناخالص، ۲۵٫۰ مول گاز CO_2 حاصل می‌شود. با توجه به معادله موازنه‌شده واکنش، درصد خلوص $NaHCO_3$ را محاسبه کنید. $(H = 1, C = 12, O = 16, Na = 23 : g \cdot mol^{-1})$ $2NaHCO_3(s) \rightarrow Na_2CO_3(s) + CO_2(g) + H_2O(g)$
۴		نفت خام، مخلوطی از است که بخش عمده آن را تشکیل می‌دهند.
۵		از دگرشکل‌های کربن می‌توان و را نام برد که ساختارها و خواص دارند.
۶		آهن (III) اکسید به‌عنوان رنگ قرمز در نقاشی به کار می‌رود. از واکنش ۱۰ کیلوگرم از این ماده با گاز کربن مونوکسید طبق معادله زیر، ۵۲۰۰ گرم آهن به دست آمده است. بازده درصدی واکنش را به دست آورید. $(Fe = 56, O = 16 : g \cdot mol^{-1})$ $Fe_2O_3(s) + 3CO(g) \rightarrow 2Fe(s) + 3CO_2(g)$
۷		نام آیوپاک ترکیب زیر چیست؟ 
۸		توضیح دهید که براساس توسعه پایدار باید در تولید یک ماده یا عرضه خدمات باید چه ملاحظاتی را در نظر گرفت؟
۹		به پرسش‌های زیر پاسخ دهید. (آ) هیدروکربن را تعریف کنید. (ب) سه ماده نام ببرید که از نفت خام ساخته می‌شوند. (پ) چرا نفت خام را طلای سیاه می‌نامند؟
۱۰		روند زیر، فرآیند استخراج فلز از طبیعت و بازگشت آن به طبیعت را نشان می‌دهد. (آ) مکان‌های خالی را با کلمه‌های مناسب (خوردگی و فرسایش - سنگ معدن - استخراج فلز) کامل کنید.  (ب) چگونه براساس این چرخه می‌توان ثابت کرد که فلزها، منابع تجدیدناپذیرند؟ توضیح دهید.

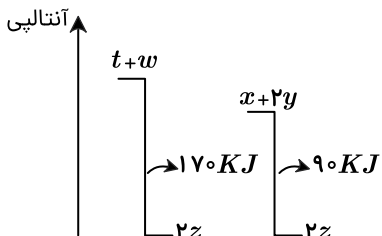
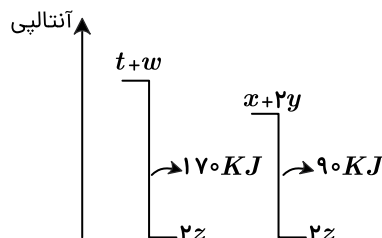
ردیف	نمره	
۱۱		در صورتی که ظرفیت گرمایی ویژه اتیلن گلیکول $\frac{J}{g^{\circ}C}$ ۲٫۴ باشد. $\left[\begin{array}{c} C \\ \\ OH \end{array} H_2 - \begin{array}{c} C \\ \\ OH \end{array} H_2 \right]$ ظرفیت گرمایی ۴۰۰ گرم از آن را حساب کنید. ($C = 12, H = 1, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$)
۱۲		چربی ذخیره شده در کوهان شتر هنگام اکسایش افزون بر آب مورد نیاز، انرژی لازم برای فعالیت های جانور را نیز تأمین می کند. واکنش ترموشیمیایی آن به صورت مقابل است: $2C_{57}H_{110}O_6(s) + 163O_2(g) \rightarrow 114CO_2(g) + 110H_2O(l) \quad \Delta H = -75520 kJ$ حساب کنید از اکسایش هر کیلوگرم چربی، چند کیلوژول انرژی آزاد می شود؟ ($O = 16, C = 12, H = 1 : g \cdot mol^{-1}$)
۱۳	۱۰۲۵	درستی یا نادرستی جملات زیر را تعیین کنید و شکل درست عبارت های نادرست را بنویسید. (الف) سوخت های سبز در ساختار خود علاوه بر کربن و هیدروژن، عناصر اکسیژن و نیتروژن نیز دارند. (ب) برای تمامی ترکیب های آلی با افزایش جرم مولی، آنتالپی سوختن نیز افزایش می یابد. (ج) تبدیل گاز کربن دی اکسید به یخ خشک (کربن دی اکسید جامد) و آب به یخ، نمونه هایی از واکنش های گرماگیر هستند و آنتالپی فرایند آنها مثبت است.
۱۴	۱۰۲۵	با توجه به واکنش های زیر پاسخ دهید. $I) x(s) + 2y(g) \rightarrow 2z(s) + 90 KJ$ $II) t(g) + w(g) \rightarrow 2z(s) + 170 KJ$ (الف) در کدام واکنش، واکنش دهنده ها پایدارتر هستند؟ چرا؟ (ب) اگر در واکنش دوم z به حالت مایع تولید شود آنتالپی واکنش کدام می تواند باشد؟ ($180, 195, -145 KJ$) چرا؟
۱۵	۰۰۷۵	اگر انرژی گرمایی آب در دو ظرف (۱) و (۲) برابر باشد، توضیح دهید دمای آب در کدام ظرف بیشتر است؟  ظرف ۱  ظرف ۲
۱۶		با توجه به عنصرهای گروه ۱۴ جدول دوره ای ($_{82}Pb, _{50}Sn, _{32}Ge, _{14}Si, _6C$)، به پرسش های زیر پاسخ دهید.
		(الف) آرایش الکترونی لایه ظرفیت این عنصرها را بنویسید.
		(ب) در این گروه از جدول تناوبی، عنصرهای فلزی، نافلزی و شبه فلزی را مشخص کنید.
		(پ) کدام عنصرها در واکنش با دیگر اتم ها، الکترون به اشتراک می گذارند؟
		(ت) کدام عنصرها رسانایی گرمایی و الکتریکی بالایی دارند و در اثر ضربه، شکل آنها تغییر می کنند ولی خرد نمی شوند؟
		(ج) کدام عنصر، سطح کدری دارد و در اثر ضربه، خرد می شود؟

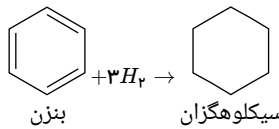
ردیف	نمره	
		ث کدام عناصر، رسانایی الکتریکی کمی دارند و در اثر ضربه خرد می‌شوند؟
		ج کدام عنصر، سطح کدری دارد و در اثر ضربه، خرد می‌شود؟
۱۷		واکنش‌های زیر را کامل کنید و نام واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌های آلی را بنویسید.
		الف $CH_2 = CH_2 + H_2 \rightarrow \dots\dots$
		ب  + ۳H ₂ →
		پ $\dots\dots + \dots\dots \xrightarrow{\dots\dots} CH_3 - \overset{\overset{C}{ }}{OH} H_2$
		ت $CH_2 = CH_2 + Br_2 \rightarrow \dots\dots$
۱۸		عنصرهای زیر را در ویژگی خواسته‌شده، مقایسه کنید.
		الف مقایسه عناصر $^{15}P, ^{16}S$ در ویژگی خصلت نافلزی
		ب مقایسه عناصر با آرایش الکترونی لایه ظرفیت $ns^1, (n+1)s^1$ در ویژگی خصلت فلزی
		پ مقایسه عناصر با آرایش الکترونی لایه ظرفیتی $3s^2, 4s^2$ در ویژگی شعاع اتمی
		ت مقایسه عناصر با آرایش الکترونی آخرین زیرلایه $2p^4, 2p^1$ در ویژگی شعاع اتمی
۱۹		ترکیبات زیر را به روش آیوپاک نام‌گذاری کنید.
		الف $CH_2 = C \equiv C - CH_3$
		ب 

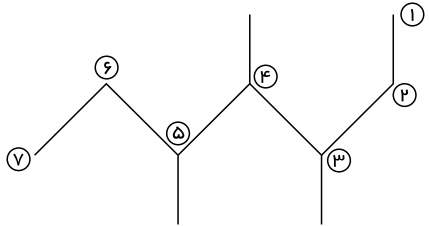
ردیف	نمره
	ب 
۲۰	شکل زیر نمایی از چرخه مواد را نشان می دهد. با توجه به آن به پرسش ها پاسخ دهید: 
	الف آیا جمله «همه مواد طبیعی و ساختگی از کره زمین به دست می آیند» درست است؟ توضیح دهید.
	ب موادی که از طبیعت به دست می آوریم، به چه شکلی به طبیعت بازمی گردند؟
	پ آیا به تقریب جرم کل مواد در کره زمین ثابت می ماند؟ چرا؟
	ت برخی بر این باورند که: «هر چه میزان بهره برداری از منابع یک کشور بیشتر باشد، آن کشور توسعه یافته تر است.» این دیدگاه را در کلاس نقد کنید.
۲۱	درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را با ذکر دلیل بنویسید.
	الف در یک گروه از جدول دوره ای با کاهش عدد اتمی، خاصیت نافلزی زیاد می شود.
	ب رنگ قرمز یاقوت، رنگ سبز زمرّد و رنگ آبی فیروزه به دلیل وجود کاتیون های فلزات قلیایی و قلیایی خاکی در آنهاست.
	پ اغلب فلزهای واسطه با تشکیل کاتیون به آرایش گاز نجیب نمی رسند.

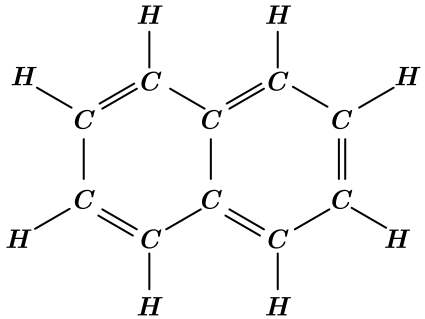
ردیف	نمره
۲۲	شکل روبه‌رو، روند تغییرات یکی از ویژگی‌های عنصرهای دوره سوم جدول دوره‌ای را نشان می‌دهد. با توجه به آن، به پرسش‌های زیر پاسخ دهید. الف) این ویژگی چیست؟ ب) این ویژگی در طول یک دوره چگونه تغییر می‌کند؟ پ) این روند را توجیه کنید. 
۲۳	اگر گاز CO_2 حاصل از سوزاندن $5.2g$ اتین (C_2H_2)، در محلول کلسیم‌اکسید کافی وارد شود، چند گرم کلسیم کربنات به دست می‌آید؟ (در صورتی که بازده درصدی واکنش دوم برابر ۹۰ درصد باشد). ($Ca = 40, O = 16, C = 12, H = 1 : g \cdot mol^{-1}$) ۱) $2C_2H_2(g) + 5O_2(g) \rightarrow 4CO_2(g) + 2H_2O(g)$ ۲) $CO_2(g) + CaO(aq) \rightarrow CaCO_3(s)$
۲۴	به پرسش‌های زیر درباره ترکیب  پاسخ دهید.
	الف) فرمول ساختاری آن را رسم کنید.
	ب) فرمول مولکولی آن را بنویسید.
	پ) این ترکیب جزء کدام خانواده هیدروکربن‌ها است؟
	ت) چند پیوند اشتراکی در این ترکیب دیده می‌شود؟
	ث) کاربرد آن را بنویسید.
۲۵	واکنش زیر در دما و فشار اتاق انجام می‌شود، با توجه به آن به پرسش‌ها پاسخ دهید. ($1molZn = 65g, 1molCu = 64g$) $Zn(s) + CuSO_4(aq) \rightarrow ZnSO_4(aq) + Cu(s)$ الف) واکنش‌پذیری فلز روی را با مس مقایسه کنید. ب) آرایش الکترونی فشرده Cu^{2+} را رسم کنید. ($29Cu$) ج) با گذشت زمان مقدار Cu^{2+} و رنگ محلول چه تغییری می‌کند؟

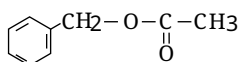
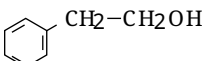
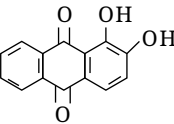
ردیف	نمره
۱	فلزی چکش خوار، نرم و بسیار شکل پذیر است. رسانایی الکتریکی بالای طلا و حفظ این رسانایی در شرایط دمایی گوناگون و همچنین واکنش ندادن آن با گازهای موجود در هواکره و مواد موجود در بدن انسان همراه با بازتاب زیاد پرتوهای خورشیدی از جمله ویژگی های خاص طلاست که سبب شده کاربردهای این فلز گسترش یابد و تقاضای جهانی آن روزافزون شود.
۲	$54g\ Al \times \frac{100g\ Al_{خالص}}{100g\ Al} \times \frac{1mol\ Al}{27g\ Al} \times \frac{3mol\ H_2}{2mol\ Al} \times \frac{22.4L\ H_2}{1mol\ H_2} = 53.76L\ H_2$
۳	$1mol\ NaHCO_3 = 23 + 1 + 12 + (16 \times 3) = 84g$ $0.25mol\ CO_2 \times \frac{2mol\ NaHCO_3}{1mol\ CO_2} \times \frac{84g\ NaHCO_3}{1mol\ NaHCO_3} = 42g\ NaHCO_3\text{خالص}$ $NaHCO_3\text{خالص} = \frac{NaHCO_3\text{خالص}}{NaHCO_3\text{مقدار ناخالص}} \times 100 = \frac{42}{100} \times 100 = 42$
۴	هزاران ترکیب شیمیایی - هیدروکربن های گوناگون نفت خام، مخلوطی از هزاران ترکیب شیمیایی است که بخش عمده آن را هیدروکربن های گوناگون تشکیل می دهند.
۵	گرافیت و الماس - متفاوتی اتم های کربن می توانند با یکدیگر به روش های گوناگون متصل شوند و دگرشکل های متفاوتی مانند گرافیت، الماس و ... ایجاد کنند. این دگرشکل ها، ساختار و خواص متفاوتی دارند.
۶	$1mol\ Fe_2O_3 = (56 \times 2) + (16 \times 3) = 160g$ $10kg\ Fe_2O_3 \times \frac{1000g\ Fe_2O_3}{1kg\ Fe_2O_3} \times \frac{1mol\ Fe_2O_3}{160g\ Fe_2O_3} \times \frac{2mol\ Fe}{1mol\ Fe_2O_3} \times \frac{56g\ Fe}{1mol\ Fe} = 7000g\ Fe\text{نظری}$ $\text{مقدار عملی} = \frac{\text{مقدار نظری}}{\text{بازده درصدی واکنش}} \times 100 \Rightarrow \frac{7000}{74.28} \times 100 = 9428$
۷	 ۲- اتیل ۳ و ۵- دی متیل ۱- هپتن
۸	براساس توسعه پایدار باید در تولید یک ماده یا عرضه خدمات، همه هزینه ها و ملاحظات اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی را در نظر گرفت. به طوری که اگر مجموع هزینه ها با در نظر گرفتن این ملاحظات، کمترین مقدار ممکن باشد، در آن صورت در مسیر پیشرفت پایدار حرکت می کنیم.
۹	آ) ترکیب هایی هستند که مولکول آنها فقط از اتم های هیدروژن و کربن تشکیل شده است. ب) پلاستیک - لاستیک - مواد آرایشی و بهداشتی پ) زیرا نفت خام، منبع تأمین انرژی بود، و ماده اولیه ای برای تهیه بسیاری از مواد و کالاهایی است که در صنایع گوناگون از آنها استفاده می شود؛ است.
۱۰	آ) (۱) سنگ معدن (۲) استخراج فلز (۳) خوردگی و فرسایش ب) به دلیل سرعت استخراج فلزها از منابع، بسیار بیشتر از سرعت بازگشت آنها به زمین است؛ پس این منابع، تجدیدناپذیرند.
۱۱	ظرفیت گرمایی ویژه $\times$ جرم = ظرفیت گرمایی $400 \times 2.4 = 960\ J \cdot ^\circ C^{-1}$ ظرفیت گرمایی
۱۲	$2mol\ C_{57}H_{110}O_6 \cong -75520kJ, C_{57}H_{110}O_6: 57(12) + 110(1) + 6(16) = 890g \cdot mol^{-1}$ $?kJ = 1kg\ C_{57}H_{110}O_6 \times \frac{1000g}{1kg} \times \frac{1mol\ C_{57}H_{110}O_6}{890g\ C_{57}H_{110}O_6} \times \frac{-75520kJ}{2mol\ C_{57}H_{110}O_6} = -42426kJ$ ۴۲۴۲۶ کیلوژول انرژی آزاد می شود.

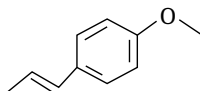
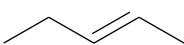
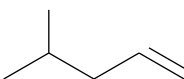
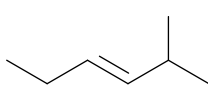
ردیف	نمره	
۱۳	۱.۲۵	الف) سوخت سبز فقط شامل C و H است و فاقد N هستند؛ مثل اتانول (صفحه ۷۴ کتاب درسی) ب) به طور کلی با افزایش جرم مولی، ΔH سوختن در ترکیبات آلی موردنظر در کتاب درسی افزایش می‌یابد. (صفحه ۷۳ کتاب درسی) ج) فرایندهای چگالش و انجماد موردنظر هستند که هر دو گرماده هستند. $CO_2(g) \rightarrow CO_2(s) + q$ چگالش $H_2O(l) \rightarrow H_2O(s) + q$ انجماد (صفحه ۶۶ کتاب درسی) راهنمای تصحیح: الف) نادرست ← نیتروژن اضافی است. (۵ نمره) ب) درست ← (۲۵ نمره) ج) نادرست ← گرماده هستند. آنتالپی فرایند آنها منفی است. (۵ نمره)
۱۴	۱.۲۵	الف) واکنش I - چون سطح انرژی پایین‌تری دارند و گرمای کمتری آزاد می‌کنند.  ب) چون در واکنش اصلی z به حالت جامد است باید مقداری گرما صرف مایع کردن z کرد پس باید ΔH آن کمی از ۱۷۰ کیلوژول کمتر باشد یعنی (-۱۴۵) مناسب است چون واکنش گرماده است ΔH ذوب شدن که مثبت است از مقدار ۱۷۰ کیلوژول کم می‌شود: $Z(s) + \Delta H_{\text{ذوب}} \rightarrow Z(l)$ (صفحه ۶۵ و ۶۶ کتاب درسی) راهنمای تصحیح: الف) واکنش I (۲۵ نمره) - چون سطح انرژی پایین‌تری دارند (۲۵ نمره) و گرمای کمتری آزاد می‌کنند.  ب) چون در واکنش اصلی z به حالت جامد است باید مقداری گرما صرف مایع کردن z کرد پس باید ΔH آن کمی از ۱۷۰ کیلوژول کمتر باشد یعنی (-۱۴۵) مناسب است چون واکنش گرماده است ΔH ذوب شدن که مثبت است از مقدار ۱۷۰ کیلوژول کم می‌شود (۷۵ نمره)
۱۵	۰.۷۵	ظرف ۱، چون گرمای برابر دریافت می‌کند. ظرفی که جرم کمتری دارد، دمای آن بیشتر است. (یا انرژی گرمایی یک نمونه ماده به دما و مقدار ماده بستگی دارد، پس ظرف ۱ با مقدار ماده کمتر، دمای بیشتری دارد.) (یا در ظرف ۱ مقدار آب کمتر است پس انرژی جنبشی مولکول‌ها بیشتر می‌شود.)
۱۶		
		الف) آرایش الکترونی لایه ظرفیت عناصر گروه ۱۴ جدول دوره‌ای به صورت، $ns^2 np^2$ است:
		ج) عنصر C ، سطح تیره‌ای دارد و در اثر ضربه، خرد می‌شود.

ردیف	نمره
	${}_{82}Pb: 6s^2 6p^2, {}_{50}Sn: 5s^2 5p^2, {}_{32}Ge: 4s^2 4p^2, {}_{14}Si: 3s^2 3p^2, {}_6C: 2s^2 2p^2$
	ب) عنصر C، نافلز؛ عناصر Si و Ge، شبه فلز و عناصر Pb و Sn فلز هستند.
	پ) عناصر C، Si و Ge در واکنش با دیگر اتم‌ها، الکترون به اشتراک می‌گذارند.
	ت) عناصر Pb و Sn فلز هستند، بنابراین رسانای خوب گرما و الکتریسیته می‌باشند و قابلیت چکش‌خواری و شکل‌پذیری دارند.
	ث) عناصر Si و Ge، رسانایی الکتریکی کمی دارند و در اثر ضربه، خرد می‌شوند.
	ج) عنصر C، سطح تیره‌ای دارد و در اثر ضربه، خرد می‌شود.
۱۷	
	الف) $CH_2=CH_2 + H_2 \rightarrow CH_3-CH_3$
	ب)  بنزن + ۳H_۲ → سیکلوهگزان
	پ) $CH_2=CH_2 + H_2O \xrightarrow{H_2SO_4} CH_3-CH_2OH$ اتانول
	ت) $CH_2=CH_2 + Br_2 \rightarrow \begin{matrix} C & H \\ & \\ Br & Br \end{matrix} - \begin{matrix} C & H \\ & \\ Br & Br \end{matrix}$ ۱،۲-دی برمواتان
۱۸	
	الف) خصلت نافلزی $16S$ از $15P$، بیشتر است؛ زیرا در یک دوره جدول تناوبی از چپ به راست، خصلت نافلزی افزایش می‌یابد و عناصر $16S$ و $15P$ در یک دوره جدول تناوبی هستند.
	ب) عنصری با آرایش الکترونی لایه ظرفیت $(n+1)s^1$ از عنصری با آرایش الکترونی لایه ظرفیت ns^1، خصلت فلزی بیشتری دارد؛ زیرا در هر گروه جدول تناوبی از بالا به پایین، خصلت فلزی زیاد می‌شود.
	پ) شعاع اتمی عنصری با آرایش الکترونی لایه ظرفیتی $4s^2$ از شعاع اتمی عنصری با آرایش الکترونی لایه ظرفیتی $3s^2$، بیشتر است؛ زیرا در یک گروه جدول تناوبی از بالا به پایین، شعاع اتمی افزایش می‌یابد.
	ت) شعاع اتمی عنصری با آرایش الکترونی آخرین زیرلایه $2p^1$ از شعاع اتمی عنصری با آرایش الکترونی آخرین زیرلایه $2p^4$ بیشتر است؛ زیرا هر دوره جدول تناوبی

ردیف	نمره	
۱۹		
	الف	۲- بوتین
		$CH_3 - C \equiv C - CH_3$
	ب	۳ و ۴، ۵- تری متیل هپتان
		
۲۰		
	الف	بله، خاستگاه همه مواد از کره زمین است. مواد اولیه از سه بخش هواکره، آب کره و مهم تر از همه سنگ کره به دست می آیند.
	ب	این مواد به مواد ساده تر تجزیه می شوند. برخی از این مواد برای محیط زیست و خاک نه تنها مضر نیستند، بلکه مفید هستند و به کود گیاهی تبدیل می شوند. اما برخی دیگر از مواد که از نفت به دست می آیند به سختی تجزیه می شوند و برای خاک مضر بوده، سبب از بین رفتن حاصلخیزی خاک می شوند و برخی مواد به صورت زباله دور ریخته می شوند.
	پ	بله، زیرا مطابق قانون پایستگی جرم، در واکنش های شیمیایی (به جز واکنش های هسته ای)، جرم کل مواد قبل و بعد از انجام فرایند ثابت باقی می ماند.
	ت	این دیدگاه دارای جنبه های مثبت و منفی است: جنبه مثبت وقتی اتفاق می افتد که مواد خام اولیه را به مواد باارزش تر تبدیل کنند و به فروش برسانند که منجر به ورود ثروت به کشور می شود، جنبه منفی هم از این جهت است که منابع اولیه هم روزی به اتمام می رسند و بهتر است که جایگزین های مناسب و پربازده برای منابع خام اولیه در نظر گرفته شود.
۲۱		
	الف	درست؛ در یک گروه از جدول دوره ای با افزایش عدد اتمی، خاصیت نافلزی کاهش می یابد.
	ب	نادرست؛ رنگ یاقوت، زمرد و فیروزه به دلیل وجود برخی از کاتیون های فلزات واسطه در آنها است.
	پ	درست؛ زیرا اغلب فلزات واسطه بیش از سه الکترون ظرفیتی دارند و با از دست دادن ۱، ۲ و ۳ الکترون ظرفیتی به آرایش گاز نجیب نمی رسند.
۲۲		الف) شعاع اتمی ب) شعاع اتمی در طول یک دوره، از چپ به راست کاهش می یابد. پ) در طول یک دوره، تعداد لایه های الکترونی اضافه نمی شود و الکترون ها به زیرلایه ای یکسان یعنی آخرین زیرلایه افزوده می شوند. اما با افزایش تعداد پروتون های هسته، جاذبه آن روی الکترون های لایه ظرفیت بیشتر می شود و در نتیجه لایه ها با نیروی قوی تری به سمت هسته جذب شده و بنابراین شعاع اتمی کم می شود.
۲۳		ابتدا مول CO_2 حاصل از سوختن C_7H_8 را حساب می کنیم.

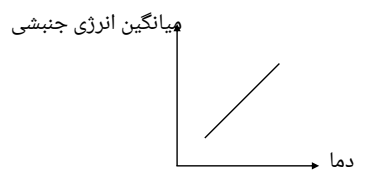
ردیف	نمره
	$C_7H_8 = 2(12) + 2(1) = 26 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ $CaCO_3 = 40 + 12 + 3(16) = 100 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ $? \text{ mol } CO_2 = 5,2 \text{ g } C_7H_8 \times \frac{1 \text{ mol } C_7H_8}{26 \text{ g } C_7H_8} \times \frac{4 \text{ mol } CO_2}{2 \text{ mol } C_7H_8} = 0,4 \text{ mol } CO_2$ حالا با استفاده از CO_2 مقدار نظری $CaCO_3$ را در واکنش ۲ به دست می آوریم: $? \text{ g } CaCO_3 \text{ نظری} = 0,4 \text{ mol } CO_2 \times \frac{1 \text{ mol } CaCO_3}{1 \text{ mol } CO_2} \times \frac{100 \text{ g } CaCO_3}{1 \text{ mol } CaCO_3} = 40 \text{ g } CaCO_3 \text{ نظری}$ $\frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 \Rightarrow 90 = \frac{x}{40 \text{ g } CaCO_3} \times 100 \Rightarrow x = 36 \text{ g } CaCO_3$ بازده درصدی واکنش
۲۴	
	 الف
	ب $C_{10}H_8$
	پ ترکیب های آروماتیک
	ت ۲۴ پیوند اشتراکی
	ث ضد بید برای نگهداری فرش و لباس
۲۵	الف) وقتی فلزی می تواند جایگزین کاتیون فلزی دیگر شود، واکنش پذیری آن بیشتر است. ب) $^{29}_{29}Cu^{2+} : [18Ar]3d^9$ ج) رنگ محلول در ابتدا به خاطر وجود یون Cu^{2+} آبی رنگ است و با گذشت زمان و کاهش میزان آن از رنگ محلول کاسته می شود. (صفحه ۸۶ کتاب درسی) راهنمای تصحیح: الف) با توجه به انجام خودبه خودی واکنش، واکنش پذیری $Cu < Zn$ (نمره ۰,۲۵) ب) $^{29}_{29}Cu^{2+} : [18Ar]3d^9$ (نمره ۰,۲۵) ج) با گذشت زمان Cu^{2+} کاهش می یابد (نمره ۰,۲۵) و از رنگ آبی محلول کاسته می شود (نمره ۰,۲۵).

ردیف	نمره										
۱	۱۵ گرم پتاسیم نیتрат با خلوص ۳۰٪ را به ۵ گرم پتاسیم نیترات با خلوص ۶۰٪ اضافه می‌کنیم. درصد خلوص پتاسیم نیترات در مخلوط حاصل برابر چند است؟										
۲	(آ) هریک از مدل‌های فضاپرکن زیر، مربوط به چه مولکولی است؟ (ب) ساختار لوویس این مولکول‌ها را رسم کنید.  (الف)  (ب)										
۳	آلکن‌ها، واکنش‌پذیری نسبت به آلکان‌ها دارند؛ زیرا در ساختار آنها، دو اتم کربن به اتم دیگر متصل بوده و از این رو هستند.										
۴	یک هیدروکربن آلکنی با جرم مولی ۷۰ گرم بر مول را در نظر بگیرید: ($H = 1, C = 12 : g \cdot mol^{-1}$) (الف) فرمول مولکولی آلکن را تعیین کنید. (ب) نام آلکن‌های راست‌زنجیر آن را بنویسید. (پ) در ساختارهای راست‌زنجیر آن، چند اتم کربن به دو اتم کربن دیگر اتصال دارد؟										
۵	چه رابطه‌ای میان دما و میانگین انرژی جنبشی ذرات وجود دارد؟										
۶	نمودار شماتیک رابطه میانگین انرژی جنبشی با دما را رسم کنید.										
۷	از مصرف هر گرم آلومینیوم در واکنش ترمیت ۱۵٫۲۴ کیلوژول گرما آزاد می‌شود. $2Al(s) + Fe_2O_3(s) \rightarrow Al_2O_3(s) + 2Fe(l)$ (الف) این مقدار گرما دمای صد گرم آب خالص را چند درجه سانتی‌گراد افزایش می‌دهد؟ (ب) ΔH واکنش ترمیت را محاسبه کنید. ($Al = 27g \cdot mol^{-1}$)										
۸	با توجه به داده‌های جدول زیر آنتالپی واکنش (I) و واکنش (II) چه رابطه‌ای دارند؟ $(I) 6N(g) + 12H(g) \rightarrow 3N_2H_4(g)$ $(II) 6N(g) + 12H(g) \rightarrow 4NH_3(g) + N_2(g)$ <table><tr><td>$N-H$</td><td>$N \equiv N$</td><td>$N=N$</td><td>$N-N$</td><td>پیوند</td></tr><tr><td>۳۸۸</td><td>۹۴۴</td><td>۴۰۹</td><td>۱۶۳</td><td>میانگین آنتالپی پیوند ($kJ \cdot mol^{-1}$)</td></tr></table>	$N-H$	$N \equiv N$	$N=N$	$N-N$	پیوند	۳۸۸	۹۴۴	۴۰۹	۱۶۳	میانگین آنتالپی پیوند ($kJ \cdot mol^{-1}$)
$N-H$	$N \equiv N$	$N=N$	$N-N$	پیوند							
۳۸۸	۹۴۴	۴۰۹	۱۶۳	میانگین آنتالپی پیوند ($kJ \cdot mol^{-1}$)							
۹	در هر کدام از موارد زیر چه نوع گروه عاملی حضور دارد؟ (a)  (b)  (c) 										

ردیف	نمره
۱۰	فرمول مولکولی ترکیب زیر را به همراه گروه عاملی آن بنویسید. 
۱۱	حداکثر چند آلکان ۸ کربنی می‌توانیم داشته باشیم که نام آیوپاک آنها به تری متیل پنتان ختم شود؟
۱۲	کدام یک از عنصرهای زیر می‌تواند یون پایدار تک‌اتمی مشابه یون پایدار عنصر Mg را ایجاد کند؟ ^{15}P ، ^{32}Ge ، ^{20}Ca
۱۳	از واکنش ۲٫۴۵ گرم آمونیوم نیترات مطابق معادله موازنه شده واکنش زیر، ۵۳٫۰ لیتر گاز N_2O در شرایط STP تولید شده است. مقدار نظری گاز N_2O و بازده درصدی واکنش را به دست آورید. ($H = 1, N = 14, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$) $NH_4NO_3(s) \xrightarrow{\Delta} N_2O(g) + 2H_2O(g)$
۱۴	اگر تفاوت شمار پروتون‌ها و نوترون‌ها در اتم عنصر ^{35}M برابر ۱ باشد، بین دو عنصر ^{35}M و ^{35}N ، خصلت نافلزی کدام یک بیشتر است؟
۱۵	عنصرهای زیر را در ویژگی خواسته شده، مقایسه کنید.
	الف) مقایسه عناصر $^{15}P, ^{16}S$ در ویژگی خصلت نافلزی
	ب) مقایسه عناصر با آرایش الکترونی لایه ظرفیت $ns^1, (n+1)s^1$ در ویژگی خصلت فلزی
	پ) مقایسه عناصر با آرایش الکترونی آخرین زیرلایه $2p^4, 2p^1$ در ویژگی شعاع اتمی
	ت) مقایسه عناصر با آرایش الکترونی لایه ظرفیتی $3s^2, 4s^2$ در ویژگی شعاع اتمی
۱۶	نام ترکیب‌های زیر را بنویسید.
	الف) 
	ب) 
	پ) 

ردیف	نمره																
۱۷		هر یک از ترکیبات زیر جزء کدام دسته از ترکیبات آلی می‌باشند. CH_3CHO ① $\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{C} \\ \quad \diagup \quad \diagdown \\ \text{H} \quad \text{O} \quad \text{O}-\text{H} \end{array}$ ② $\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{H}_3\text{C}-\text{C}-\text{CH}_3 \end{array}$ ③ ④															
۱۸		الف) جمله «به‌طور کلی در هر واکنش شیمیایی که به‌طور طبیعی انجام می‌شود، واکنش‌پذیری فراورده‌ها از واکنش‌دهنده‌ها کمتر است.» درست است یا نادرست؟ چرا؟ ب) با توجه به جمله بالا، کدام واکنش زیر انجام می‌شود؟ چرا؟ $I \cdot \text{FeO}_{(s)} + 2\text{Na}_{(s)} \xrightarrow{\Delta} \text{Na}_2\text{O}_{(s)} + \text{Fe}_{(s)}$ $II \cdot \text{Fe}_{(s)} + \text{Cu} \xrightarrow{\Delta} \text{FeS} + \text{CuO}_{(s)}$															
۱۹		اگر گاز CO_2 حاصل از سوزاندن 5.2g اتین (C_2H_2)، در محلول کلسیم‌اکسید کافی وارد شود، چند گرم کلسیم کربنات به دست می‌آید؟ (در صورتی که بازده درصدی واکنش دوم برابر ۹۰ درصد باشد.) ($\text{Ca} = 40, \text{O} = 16, \text{C} = 12, \text{H} = 1 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$) ۱) $2\text{C}_2\text{H}_2(g) + 5\text{O}_2(g) \rightarrow 4\text{CO}_2(g) + 2\text{H}_2\text{O}(g)$ ۲) $\text{CO}_2(g) + \text{CaO}(aq) \rightarrow \text{CaCO}_3(s)$															
۲۰		مشخص کنید هر یک از آنتالپی‌های نوشته‌شده در ستون A، مربوط به کدام معادله نشان داده‌شده در ستون B است؟ <table><tr><th>ستون B</th><th></th><th>ستون A</th></tr><tr><td>۱) $\text{H}_2\text{O}(l) \rightarrow \text{H}_2(g) + \frac{1}{2}\text{O}_2(g)$</td><td>•</td><td>الف) $\Delta H_{\text{تبخیر}}(\text{H}_2\text{O}(l))$</td></tr><tr><td>۲) $\text{Cl}_2(g) \rightarrow 2\text{Cl}(g)$</td><td>•</td><td>ب) $\Delta H_{\text{پیوند}}(\text{Cl}-\text{Cl})$</td></tr><tr><td>۳) $\text{H}_2\text{O}(l) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(g)$</td><td>•</td><td></td></tr><tr><td>۴) $2\text{Cl}(g) \rightarrow \text{Cl}_2(g)$</td><td>•</td><td></td></tr></table>	ستون B		ستون A	۱) $\text{H}_2\text{O}(l) \rightarrow \text{H}_2(g) + \frac{1}{2}\text{O}_2(g)$	•	الف) $\Delta H_{\text{تبخیر}}(\text{H}_2\text{O}(l))$	۲) $\text{Cl}_2(g) \rightarrow 2\text{Cl}(g)$	•	ب) $\Delta H_{\text{پیوند}}(\text{Cl}-\text{Cl})$	۳) $\text{H}_2\text{O}(l) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(g)$	•		۴) $2\text{Cl}(g) \rightarrow \text{Cl}_2(g)$	•	
ستون B		ستون A															
۱) $\text{H}_2\text{O}(l) \rightarrow \text{H}_2(g) + \frac{1}{2}\text{O}_2(g)$	•	الف) $\Delta H_{\text{تبخیر}}(\text{H}_2\text{O}(l))$															
۲) $\text{Cl}_2(g) \rightarrow 2\text{Cl}(g)$	•	ب) $\Delta H_{\text{پیوند}}(\text{Cl}-\text{Cl})$															
۳) $\text{H}_2\text{O}(l) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(g)$	•																
۴) $2\text{Cl}(g) \rightarrow \text{Cl}_2(g)$	•																
۲۱		با توجه به جدول زیر و ΔH واکنش روبه‌رو را حساب کنید. $\text{H}_2\text{C} = \text{CH}_2(g) + \text{Br}_2(g) \rightarrow \text{C}_2\text{H}_4\text{Br}_2(g)$ <table><tr><th>پیوند</th><th>$\text{C}-\text{H}$</th><th>$\text{C}-\text{C}$</th><th>$\text{C}=\text{C}$</th><th>$\text{Br}-\text{Br}$</th><th>$\text{C}-\text{Br}$</th></tr><tr><td>میانگین آنتالپی پیوند ($\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$)</td><td>۴۱۵</td><td>۳۴۸</td><td>۶۱۴</td><td>۱۹۳</td><td>۲۷۶</td></tr></table>	پیوند	$\text{C}-\text{H}$	$\text{C}-\text{C}$	$\text{C}=\text{C}$	$\text{Br}-\text{Br}$	$\text{C}-\text{Br}$	میانگین آنتالپی پیوند ($\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$)	۴۱۵	۳۴۸	۶۱۴	۱۹۳	۲۷۶			
پیوند	$\text{C}-\text{H}$	$\text{C}-\text{C}$	$\text{C}=\text{C}$	$\text{Br}-\text{Br}$	$\text{C}-\text{Br}$												
میانگین آنتالپی پیوند ($\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$)	۴۱۵	۳۴۸	۶۱۴	۱۹۳	۲۷۶												
۲۲	۰.۷۵	با توجه به واکنش‌ها پاسخ دهید. (۱) $\text{A}(s) + 3\text{B}(g) \rightarrow 2\text{D}(l) + 84\text{kJ}$ (۲) $\text{C}(g) + \text{B}(g) \rightarrow 2\text{D}(l) + 162\text{kJ}$															
		الف) در کدام واکنش، مواد واکنش‌دهنده پایدارتر هستند؟ چرا؟															
		ب) اگر در واکنش (۲) ماده D به حالت جامد تولید شود، آنتالپی واکنش کدام مقدار می‌تواند باشد؟ (۱۷۳- یا ۱۶۲- یا ۱۴۵-)															

ردیف	نمره	
۲۳	۱	عنصر A یک فلز واسطه است که با سبک‌ترین فلز گروه چهاردهم هم‌دوره می‌باشد اگر A^{3+} آرایش الکترونی گاز نجیب را داشته باشد دوره و گروه و عدد اتمی عنصر A را مشخص نمایید.
۲۴	۲.۷۵	معدن مس سرچشمه، یکی از بزرگ‌ترین مجتمع‌های صنعتی معدنی جهان است. (موازنه نشده) $Cu_2S + O_2 \rightarrow Cu + SO_2$ الف) با مصرف 400 kg مس (I) سولفید با خلوص 85% حدود 19054 kg مس خام تهیه می‌شود. بازده درصدی واکنش را حساب کنید. (از روش کسر تبدیل استفاده شود.) ب) چرا این واکنش روی محیط زیست تأثیر زیان‌باری دارد؟ $\left(\begin{array}{l} 1\text{ mol Cu} = 64\text{ gr} \\ 1\text{ mol S} = 32\text{ gr} \\ 1\text{ mol O} = 16\text{ gr} \end{array} \right)$
۲۵	۱.۵	اگر گرمای ویژه اتانول تقریباً برابر با $25 \frac{J}{g^{\circ}C}$ باشد چه مقدار گرما برحسب کالری برای افزایش دمای $30^{\circ}C$ گرم اتانول از $30^{\circ}C$ تا $35^{\circ}C$ نیاز است؟ ($1\text{ cal} = 4.18\text{ J}$)

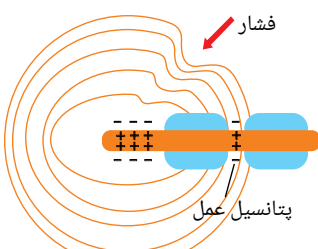
ردیف	نمره
۱	برای به دست آوردن درصد خلوص پتاسیم نیترات حاصل از دو مخلوط پتاسیم نیترات با درصد خلوص‌های متفاوت از رابطه زیر استفاده می‌کنیم: $100 \times \frac{(\text{درصد خلوص نمونه اول} \times \text{جرم نمونه ناخالص اول}) + (\text{درصد خلوص نمونه دوم} \times \text{جرم نمونه ناخالص دوم})}{\text{جرم نمونه ناخالص دوم} + \text{جرم نمونه ناخالص اول}} = \text{درصد خلوص پتاسیم نیترات}$ $\Rightarrow \frac{(15 \times 0.3) + (5 \times 0.6)}{15 + 5} \times 100 = 37.5$
۲	(الف) مولکول کربن دی‌اکسید با فرمول شیمیایی $\ddot{O} = C = \ddot{O} \Leftarrow CO_2$ (ب) مولکول هیدروژن سیانید با فرمول شیمیایی $H - C \equiv N \Leftarrow HCN$
۳	بیشتری - سه - سیر نشده آلکن‌ها برخلاف آلکان‌ها به دلیل داشتن پیوند دوگانه، سیر نشده بوده و در نتیجه واکنش پذیرتر از آلکان‌ها هستند. واکنش پذیری زیاد آلکن‌ها به این دلیل است که در ساختار آنها دو اتم کربن به سه اتم دیگر متصل شده و سیر نشده هستند. این در حالی است که اتم کربن تمایل دارد تا از حداکثر امکان خود برای تشکیل پیوندهای یگانه استفاده کند و چهار پیوند یگانه تشکیل دهد.
۴	(الف) آلکن‌ها دارای فرمول عمومی C_nH_{2n} با جرم مولی $14n$ و $12n + 2n = 14n$ گرم بر مول هستند؛ پس خواهیم داشت: $14n = 70 \Rightarrow n = 5$ $C_nH_{2n} \Rightarrow C_5H_{10}$ (ب) ۱- پنتن و ۲- پنتن $\Leftarrow$ (پ) $\begin{cases} CH_3 = CH - CH_2 - CH_2 - CH_3 \\ CH_3 - CH = CH - CH_2 - CH_3 \end{cases}$ در ساختارهای راست‌زنجیر آلکن C_5H_{10}، سه اتم کربن وجود دارد که به دو اتم کربن دیگر اتصال دارند که این سه اتم کربن با (*) مشخص شده‌اند.
۵	هرچه دمای ذرات بالاتر باشد، میانگین سرعت حرکت ذرات مواد افزایش یافته و در نتیجه میانگین انرژی جنبشی آنها نیز بیشتر خواهد شد.
۶	به علت اینکه این دو کمیت با یکدیگر رابطه مستقیم دارند و با افزایش میانگین انرژی جنبشی دما نیز افزایش می‌یابد لذا نمودار آن به صورت زیر است: 
۷	(الف) $Q = 15,24 kJ \times \frac{1000 J}{1 kJ} = 15240 J$ $C = 4,184 J \cdot g^{-1} \cdot ^\circ C^{-1}, \quad m = 100 g$ $Q = m \cdot c \cdot \Delta\theta \rightarrow \Delta\theta = \frac{Q}{mc} = \frac{15240 J}{100 g \times 4,184 J \cdot g^{-1} \cdot ^\circ C^{-1}} = 36,4^\circ C$ (ب) مقدار گرمای آزاد شده برابر $\Delta H = -822,96 kJ$ است. $\Delta H = ? kJ = 2 mol Al \times \frac{27 g Al}{1 mol Al} \times \frac{15,24 kJ}{1 g Al} = 822,96 kJ$

ردیف	نمره									
۸		با توجه به ساختار مولکول‌های N_2 و NH_3 و N_2H_4: $\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ \diagdown \quad \diagup \\ \text{N} - \text{N} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array} \quad \text{و} \quad \begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{H} - \text{N} - \text{H} \\ \\ \text{H} \end{array} \quad \text{و} \quad \text{N} \equiv \text{N}$ واکنش I: تشکیل پیوندهای موجود در هیدرازین از اتم‌های سازنده گازی شکل آن را نشان می‌دهد. (گرماده است) $\Delta H_{(I)} = -3(\Delta H_{N-N} + 4\Delta H_{N-H}) = 3(163 + 4 \times 388) = -5145 kJ$ واکنش II: تشکیل پیوندهای موجود در آمونیاک و نیتروژن از اتم‌های سازنده گازی شکل آنها را نشان می‌دهد: (گرماده است) $\Delta H_{II} = -[4(3\Delta H_{N-H}) + (\Delta H_{N \equiv N})] = -[12(388) + (944)] = -5600 kJ$ $\Delta H_I - \Delta H_{II} = -5145 - (-5600) = +455 kJ$ پس به اندازه $455 kJ$ بیشتر است.								
۹		(a) عامل استری (b) عامل هیدروکسیل (c) عامل کتونی و عامل هیدروکسیل هر کدام ۲ عدد								
۱۰		فرمول مولکولی: $C_{10}H_{12}O$ - گروه عاملی اتری								
۱۱		<table><tr><td>$\begin{array}{c} \text{C} \\ \\ \text{C} - \text{C} - \text{C} - \text{C} - \text{C} \\ \quad \\ \text{C} \quad \text{C} \end{array}$</td><td>$\begin{array}{c} \text{C} \\ \\ \text{C} - \text{C} - \text{C} - \text{C} - \text{C} \\ \quad \\ \text{C} \quad \text{C} \end{array}$</td></tr><tr><td>۲ و ۲ و ۴ - تری متیل پنتان</td><td>۲ و ۲ و ۳ - تری متیل پنتان</td></tr><tr><td>$\begin{array}{c} \text{C} \\ \\ \text{C} - \text{C} - \text{C} - \text{C} - \text{C} \\ \quad \\ \text{C} \quad \text{C} \end{array}$</td><td>$\begin{array}{c} \text{C} - \text{C} - \text{C} - \text{C} - \text{C} \\ \quad \quad \\ \text{C} \quad \text{C} \quad \text{C} \end{array}$</td></tr><tr><td>۲ و ۳ و ۳ - تری متیل پنتان</td><td>۲ و ۳ و ۴ - تری متیل پنتان</td></tr></table>	$\begin{array}{c} \text{C} \\ \\ \text{C} - \text{C} - \text{C} - \text{C} - \text{C} \\ \quad \\ \text{C} \quad \text{C} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{C} \\ \\ \text{C} - \text{C} - \text{C} - \text{C} - \text{C} \\ \quad \\ \text{C} \quad \text{C} \end{array}$	۲ و ۲ و ۴ - تری متیل پنتان	۲ و ۲ و ۳ - تری متیل پنتان	$\begin{array}{c} \text{C} \\ \\ \text{C} - \text{C} - \text{C} - \text{C} - \text{C} \\ \quad \\ \text{C} \quad \text{C} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{C} - \text{C} - \text{C} - \text{C} - \text{C} \\ \quad \quad \\ \text{C} \quad \text{C} \quad \text{C} \end{array}$	۲ و ۳ و ۳ - تری متیل پنتان	۲ و ۳ و ۴ - تری متیل پنتان
$\begin{array}{c} \text{C} \\ \\ \text{C} - \text{C} - \text{C} - \text{C} - \text{C} \\ \quad \\ \text{C} \quad \text{C} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{C} \\ \\ \text{C} - \text{C} - \text{C} - \text{C} - \text{C} \\ \quad \\ \text{C} \quad \text{C} \end{array}$									
۲ و ۲ و ۴ - تری متیل پنتان	۲ و ۲ و ۳ - تری متیل پنتان									
$\begin{array}{c} \text{C} \\ \\ \text{C} - \text{C} - \text{C} - \text{C} - \text{C} \\ \quad \\ \text{C} \quad \text{C} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{C} - \text{C} - \text{C} - \text{C} - \text{C} \\ \quad \quad \\ \text{C} \quad \text{C} \quad \text{C} \end{array}$									
۲ و ۳ و ۳ - تری متیل پنتان	۲ و ۳ و ۴ - تری متیل پنتان									
۱۲		دوره ۴ و گروه ۱۴ جدول تناوبی $\Rightarrow {}^{32}\text{Ge} : [18\text{Ar}] 3d^{10} / 4s^2 4p^2$ دوره ۳ و گروه ۱۵ جدول تناوبی $\Rightarrow {}^{15}\text{P} : [10\text{Ne}] 3s^2 3p^3$ دوره ۴ و گروه ۲ جدول تناوبی $\Rightarrow {}^{20}\text{Ca} : [18\text{Ar}] 4s^2$ عناصر موجود در یک گروه جدول دوره‌ای می‌توانند یون‌های پایدار تک‌اتمی مشابه یکدیگر تولید کنند؛ بنابراین ${}^{20}\text{Ca}$ و ${}^{12}\text{Mg}$ به دلیل آنکه هر دو در گروه ۲ جدول تناوبی قرار دارند می‌توانند یون‌های پایدار تک‌اتمی مشابه هم ایجاد کنند. P^{3-}: ۱۵ یون پایدار P^{3-}؛ Mg^{2+}: ۱۲ یون پایدار Mg^{2+}؛ Ca^{2+}: ۲۰ یون پایدار Ca^{2+} توجه داشته باشید که عنصر ${}^{32}\text{Ge}$ الکترون به اشتراک می‌گذارد و یون تولید نمی‌کند.								
۱۳		$1 \text{ mol } NH_4NO_3 = (14 \times 2) + (1 \times 4) + (16 \times 3) = 80 \text{ g}$ $2,45 \text{ g } NH_4NO_3 \times \frac{1 \text{ mol } NH_4NO_3}{80 \text{ g } NH_4NO_3} \times \frac{1 \text{ mol } N_2O}{1 \text{ mol } NH_4NO_3} \times \frac{22,4 \text{ L } N_2O}{1 \text{ mol } N_2O} = 0,686 \text{ L } N_2O$ نظری $\frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 \Rightarrow x = \frac{0,53 \text{ L } N_2O}{0,686 \text{ L } N_2O} \times 100 = 77,26$ بازده درصدی واکنش								

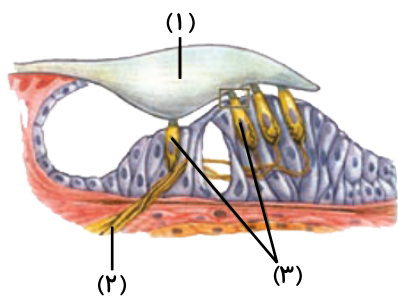
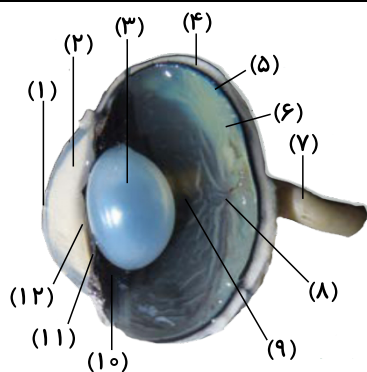
ردیف	نمره
۱۴	عنصر ${}^{35}_{17}M$ در دوره ۳ و گروه ۱۷ جدول تناوبی قرار دارد و عنصر ${}^{35}_{17}N$ در دوره ۴ و گروه ۱۷ جدول تناوبی قرار دارد. با توجه به اینکه در یک گروه از جدول تناوبی از بالا به پایین، خصلت نافلزی کاهش می‌یابد؛ بنابراین عنصر ${}^{35}_{17}M$، خصلت نافلزی بیشتری از عنصر ${}^{35}_{17}N$ دارد. $\begin{cases} N - p = 1 \\ N + p = 35 \end{cases} \rightarrow 2N = 36 \rightarrow N = 18 \rightarrow P = 17$
۱۵	
	الف خصلت نافلزی S_{16} از P_{15}، بیشتر است؛ زیرا در یک دوره جدول تناوبی از چپ به راست، خصلت نافلزی افزایش می‌یابد و عناصر S_{16} و P_{15} در یک دوره جدول تناوبی هستند.
	ب عنصری با آرایش الکترونی لایه ظرفیت $(n+1)s^1$ از عنصری با آرایش الکترونی لایه ظرفیت ns^1، خصلت فلزی بیشتری دارد؛ زیرا در هر گروه جدول تناوبی از بالا به پایین، خصلت فلزی زیاد می‌شود.
	پ شعاع اتمی عنصری با آرایش الکترونی آخرین زیرلایه $2p^1$ از شعاع اتمی عنصری با آرایش الکترونی آخرین زیرلایه $2p^4$، بیشتر است؛ زیرا هر دوره جدول تناوبی از چپ به راست، شعاع اتمی عناصر کاهش می‌یابد.
	ت شعاع اتمی عنصری با آرایش الکترونی لایه ظرفیتی $4s^2$ از شعاع اتمی عنصری با آرایش الکترونی لایه ظرفیتی $3s^2$، بیشتر است؛ زیرا در یک گروه جدول تناوبی از بالا به پایین، شعاع اتمی افزایش می‌یابد.
۱۶	
	الف ۲- پنتن
	ب ۴- متیل - ۱- پنتن
	پ ۲- متیل - ۳- هگزن
۱۷	(۱): $CH_3-C(=O)-H$ جزء آلدئیدها می‌باشد که دارای گروه عاملی کربونیلی است. (۲): مولکول ذکر شده جزء کربوکسیلیک اسیدها می‌باشد که دارای گروه عاملی کربوکسیلی ($-COOH$) است. (۳): مولکول ذکر شده جزء کتون‌ها می‌باشد که دارای گروه عاملی کربونیلی است. (۴): مولکول ذکر شده جزء اترها می‌باشد که دارای گروه عاملی اتر ($-O-$) است.
۱۸	الف) درست است؛ زیرا مواد با انجام واکنش‌های شیمیایی به حالت پایدارتر و با واکنش پذیری کمتر می‌رسند. ب) واکنش (I) انجام می‌شود؛ زیرا واکنش پذیری آهن (Fe) کمتر از سدیم (Na) است. واکنش (II) انجام نمی‌شود؛ زیرا واکنش پذیری آهن (Fe) بیشتر از مس (Cu) است.
۱۹	ابتدا مول CO_2 حاصل از سوختن C_4H_2 را حساب می‌کنیم.

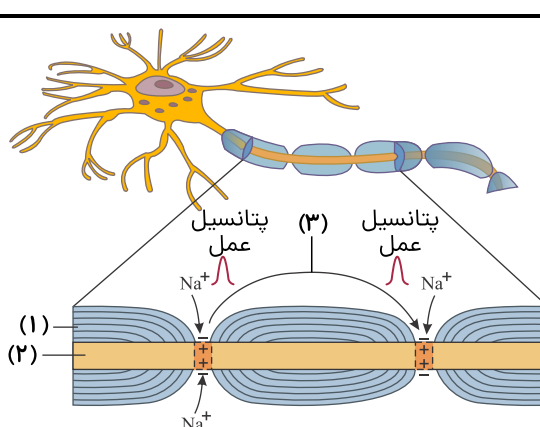
ردیف	نمره	
		$C_2H_2 = 2(12) + 2(1) = 26 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ $CaCO_3 = 40 + 12 + 3(16) = 100 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ $? \text{ mol } CO_2 = 5,2 \text{ g } C_2H_2 \times \frac{1 \text{ mol } C_2H_2}{26 \text{ g } C_2H_2} \times \frac{4 \text{ mol } CO_2}{2 \text{ mol } C_2H_2} = 0,4 \text{ mol } CO_2$ حالا با استفاده از CO_2 مقدار نظری $CaCO_3$ را در واکنش ۲ به دست می آوریم: $? \text{ g } CaCO_3 \text{ نظری} = 0,4 \text{ mol } CO_2 \times \frac{1 \text{ mol } CaCO_3}{1 \text{ mol } CO_2} \times \frac{100 \text{ g } CaCO_3}{1 \text{ mol } CaCO_3} = 40 \text{ g } CaCO_3 \text{ نظری}$ $\text{بازده درصدی واکنش} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 \Rightarrow 90 = \frac{x}{40 \text{ g } CaCO_3} \times 100 \Rightarrow x = 36 \text{ g } CaCO_3$
۲۰		الف) ۳ : $H_2O(l) \rightarrow H_2O(g)$ ب) ۲ : $Cl_2(g) \rightarrow 2Cl(g)$
۲۱		$\Delta H_{\text{واکنش}} = [(1 \text{ mol} \times \Delta H_{(C=C)}) + (4 \text{ mol} \times \Delta H_{(C-H)}) + (1 \text{ mol} \times \Delta H_{(Br-Br)})]$ $- [(1 \text{ mol} \times \Delta H_{(C-Cl)}) + (4 \text{ mol} \times \Delta H_{(C-H)}) + (2 \text{ mol} \times \Delta H_{(C-Br)})]$ $\Delta H_{\text{واکنش}} = [(1 \times 614) + (4 \times 415) + (1 \times 193)] - [(1 \times 348) + (4 \times 415) + (2 \times 276)]$ $\Delta H_{\text{واکنش}} = -93 \text{ kJ}$
۲۲	۰.۷۵	
		الف) (۱) زیرا انرژی کمتری برای تولید فرآورده یکسان آزاد شده است.
		ب) -۱۷۳
۲۳	۱	سبک ترین فلز گروه ۱۴ قلع می باشد که در دوره ۵ قرار دارد. فلزهای واسطه گروه ۳ جدول دوره ای، تنها فلزهایی از این دسته هستند که با تبدیل شدن به کاتیون می توانند به آرایش گاز نجیب برسند. عنصری با عدد اتمی ۳۹، عنصری است که در گروه ۳ و دوره ۵ قرار دارد. باید عناصر موجود در گروه ۱۴ همراه با دوره هایشان را بلد باشیم از بالا به پایین اولین فلز قلع است که در دوره ۵ قرار دارد. همچنین یادمان باشد که برای تبدیل یون مثبت به اتم، باید الکترون از دست داده شده را دوباره بگیرد. (صفحه ۱۵، ۷ کتاب درسی) راهنمای تصحیح: سبک ترین فلز گروه ۱۴ قلع می باشد (۲۵، نمره) که در دوره ۵ قرار دارد. (۲۵، نمره) تنها فلزهای واسطه گروه ۳ (۲۵، نمره)، تنها فلزهایی از این دسته هستند که می توانند به آرایش گاز نجیب برسند. عنصری با عدد اتمی ۳۹ (۲۵، نمره)، عنصری است که در گروه ۳ و دوره ۵ وجود دارد.
۲۴	۲.۷۵	الف) $Cu_2S + O_2 \rightarrow 2Cu + SO_2$ جرم خالص = $\frac{\text{جرم خالص}}{\text{جرم ناخالص}} \times 100$ $\frac{85}{100} = \frac{x}{400 \text{ kg}} \rightarrow \text{خالص} = 340 \text{ kg}$ $340 \times 10^3 \text{ g } Cu_2S \times \frac{1 \text{ mol } Cu_2S}{160 \text{ g } Cu_2S} \times \frac{2 \text{ mol } Cu}{1 \text{ mol } Cu_2S} \times \frac{64 \text{ g } Cu}{1 \text{ mol } Cu} \times \frac{1 \text{ kg}}{1000 \text{ g}} = 272 \text{ kg}$ $\text{بازده درصدی} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 = \frac{190,54}{272} \times 100 \cong 70\%$ ب) باعث ایجاد آلودگی هوا و محیط زیست با تولید SO_2 می شود.

ردیف	نمره	
	۲.۷۵	(صفحه ۲۳ و ۲۵ کتاب درسی) راهنمای تصحیح: (الف) $Cu_2S + O_2 \rightarrow 2Cu + SO_2$ (نمره ۲.۵) جرم خالص = $\frac{\text{جرم خالص}}{\text{جرم ناخالص}} \times 100$ (نمره ۲.۵) $\frac{18}{100} = \frac{x}{400kg}$ (نمره ۲.۵) $\rightarrow$ خالص = $340kg$ (نمره ۲.۵) $340 \times 10^3g Cu_2S \times \frac{1mol Cu_2S}{160g Cu_2S}$ (نمره ۲.۵) $\times \frac{2mol Cu}{1mol Cu_2S}$ (نمره ۲.۵) $\times \frac{64g Cu}{1mol Cu}$ (نمره ۲.۵) $\times \frac{1kg}{1000gr} = 272kg$ (نمره ۲.۵) بازده درصدی = $\frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100$ (نمره ۲.۵) $= \frac{190.54}{272} \times 100 \cong 70\%$ (نمره ۲.۵) (ب) باعث ایجاد آلودگی هوا و محیط زیست با تولید SO_2 می شود. (۲.۵ نمره)
	۱.۵	در حل مسائل گرمای ویژه به واحد داده شده دقت شود. لازم است بدانیم تغییرات دما برحسب کلون و سانتی گراد با هم برابر است. در نتیجه پس از جایگذاری در فرمول انرژی برحسب ژول به دست می آید که باید به کالری تبدیل شود. $m = 30g$ $\Delta\theta = \Delta T = 350 - 300 = 50^{\circ}C$ $C = \frac{Q}{m\Delta\theta} \Rightarrow 2.5 = \frac{Q}{30 \times 50} \Rightarrow Q = 3750J$ $1cal = 4.18J \Rightarrow Q = \frac{3750}{4.18} = 897.12cal$ (صفحه ۵۹ کتاب درسی) راهنمای تصحیح: $m = 30gr$ $\Delta\theta = \Delta T = 350 - 300 = 50^{\circ}C$ (نمره ۲.۵) $C = \frac{Q}{m\Delta\theta}$ (نمره ۲.۵) $\Rightarrow 2.5 = \frac{Q}{30 \times 50}$ (نمره ۲.۵) $\Rightarrow Q = 3750J$ (نمره ۲.۵) $1cal = 4.18J \Rightarrow Q = \frac{3750}{4.18}$ (نمره ۲.۵) $= 897.12cal$ (نمره ۲.۵)

ردیف	نمره	
۱		درستی یا نادرستی هر جمله را مشخص نمایید. A- کار ماهیچه‌های صاف برخلاف کار ماهیچه قلب توسط اعصاب پیکری کنترل می‌شود. B- کار ماهیچه‌های اسکلتی همچون کار غدد توسط اعصاب خودمختار کنترل می‌شود. C- کار غدد برخلاف کار ماهیچه اسکلتی با اعصاب خودمختار کنترل می‌شود. D- کار ماهیچه قلب همچون کار ماهیچه اسکلتی توسط بخشی از دستگاه عصبی محیطی کنترل می‌شود.
۲		در شکل مقابل که مربوط به ایجاد پیام عصبی به وسیله گیرنده فشار است، موارد زیر را پاسخ دهید. 
		الف) چرا داخل سلول در انتهای نورون مثبت می‌شود؟
		ب) علت مثبت شدن داخل سلول در گره اول چیست؟
		پ) چرا وقتی داخل سلول در گره اول مثبت می‌شود، بخش ابتدایی نورون هنوز مثبت است؟
		ت) انتهای دندریت در چه مرحله‌ای از پتانسیل عمل باقی می‌ماند؟
۳		برای اینکه پرده صماخ به درستی بلرزد، باید دو طرف پرده باشد.
۴		استخوان ران بین نیم‌لگن و قرار دارد.
۵		واحدهای سازنده بافت استخوانی فشرده را می‌نامند.
۶		ضربه و آسیب و کار کردن زیاد، به همراه برخی بیماری‌ها از عوامل تخریب بخش هستند.
۷		ماهیچه اسکلتی چهارسر ران توسط به استخوان ران وصل می‌شود.
۸		دو ماهیچه اسکلتی که سبب حرکت استخوان‌ها نمی‌شوند، کدامند؟
۹		درد و کوفتگی پس از ورزش طولانی چگونه در ماهیچه‌های بدن کاهش می‌یابد؟
۱۰		اسکلت درونی در کدام گروه از جانوران وجود دارد؟
۱۱		گیرنده چگونه اثر محرک را دریافت و به پیام عصبی تبدیل می‌کند؟
۱۲		مسیر عبور نور در کره چشم را بنویسید.
۱۳		هر نیمکره مخ از چند لوب تشکیل شده است؟ نام ببرید.

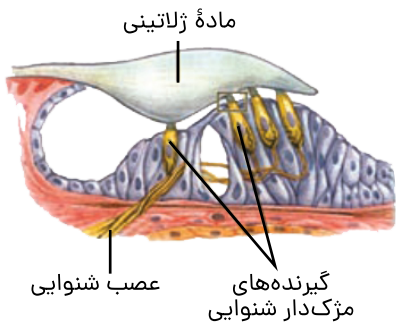
ردیف	نمره	
۱۴		به سوالات زیر پاسخ دهید.
		الف) عدم یکنواختی انتهای قرنیه سبب بروز کدام یک از عیوب انکساری چشم می‌شود؟
		ب) استخوان‌های گوش میانی ارتعاشات کدام قسمت را به مایع داخل گوش درونی منتقل می‌کنند؟
		پ) پردازش پیام‌های عصبی تولیدشده در گیرنده‌های نوری مخروطی در کدام لوب مغز صورت می‌گیرد؟
۱۵		باتوجه به شکل، به سوالات زیر پاسخ دهید.
		الف) قسمت‌های خواسته‌شده را نام گذاری کنید.
		ب) کدام قسمت فاقد گیرنده‌های نوری است؟
		پ) قسمت (۹) چه وظیفه‌ای دارد؟
		ت) قسمت (۲) چه وظیفه‌ای دارد؟
۱۶		با توجه به شکل، به سوالات زیر پاسخ دهید.
		الف) این شکل در کدام قسمت گوش دیده می‌شود؟
		ب) قسمت‌های خواسته‌شده را نام گذاری کنید.
		پ) عصب خروجی شامل رشته‌های آکسونی است یا دندریت‌ها؟

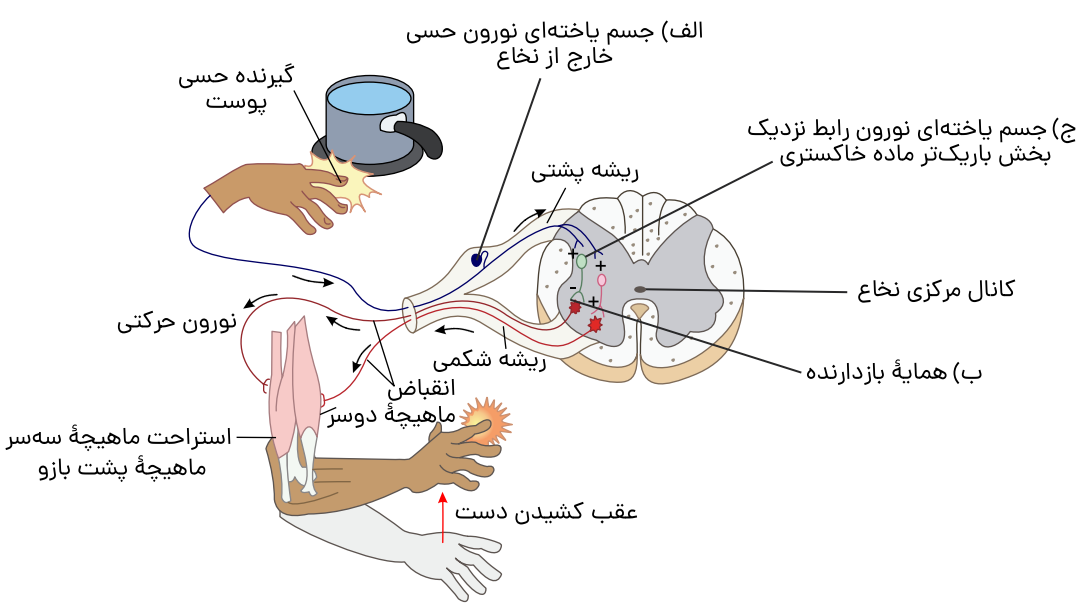


ردیف	نمره	
۱۷		چند مورد از موارد زیر در ارتباط با خط جانبی صحیح نیست؟ (الف) در دو سوی بدن ماهی‌ها وجود دارد. (ب) کانال‌هایی در زیر پوست جانور هستند که از طریق سوراخی با محیط بیرون ارتباط دارند. (ج) یاخته‌های مژک‌دار حساس به ارتعاش آب در کانال قرار دارند. (د) ماهی به کمک آن از وجود اجسام در پیرامون خود آگاه می‌شود.
۱۸		کدام یک نمی‌تواند سبب کاهش حجم توده استخوانی شود؟ (۱) کمبود کلسیم (۲) کمبود ویتامین D (۳) نوشیدنی‌های گازدار (۴) ورزش کردن
۱۹		انواع مفصل‌ها را نام ببرید و برای هر یک مثال بیاورید.
۲۰		بیشتر انرژی لازم برای انقباض ماهیچه چگونه تأمین می‌شود؟
۲۱		با توجه به شکل، به سؤالات پاسخ دهید. 
		الف قسمت‌های خواسته شده را نام‌گذاری کنید.
		ب آیا انجام عمل شماره (۳) در همه انواع یاخته‌های عصبی ممکن است؟
۱.۵	۲۲	برای کامل کردن هریک از عبارتهای زیر، از بین کلمات داخل پرانتز، کلمه مناسب را انتخاب کنید. (الف) هسته یاخته تشکیل دهنده غلاف میلین، به (سیتوپلاسم نورون - فضای بین یاخته‌ای) نزدیک‌تر است. (ب) با توجه به شکل انواع یاخته‌های عصبی در کتاب درسی، در نوعی نورون که آسه و دارینه در یک سمت جسم یاخته‌ای قرار دارند، طول دارینه (بلندتر - کوتاه‌تر) از آسه است. (ج) در بخش نزولی نمودار پتانسیل عمل، کانالی که در یچه آن در سمت داخل یاخته قرار دارد، (باز - بسته) است. (د) بافت تشکیل دهنده پرده‌های منژ، (برخلاف - همانند) سد خونی - مغزی، از نوع پوششی <u>نیستند</u>. (ه) کوچک‌ترین لوب تشکیل دهنده هر نیمکره مخ، توسط شیارهای عمیق از (دو - سه) لوب دیگر جدا شده است. (و) هر عصب مجموعه‌ای از رشته‌های عصبی است که درون بافت (پیوندی - پوششی) قرار گرفته‌اند.

ردیف	نمره	
۲۳	۱	مطابق با شکل کتاب درسی، در انعکاس عقب کشیدن دست: الف) جسم یاخته‌ای کدام نوع نورون در خارج از نخاع قرار دارد؟ ب) نورون رابط دورتر از کانال مرکزی نخاع، با کدام نورون حرکتی تشکیل همایه می‌دهد؟ این همایه از چه نوعی است؟ ج) جسم یاخته‌ای کدام نوع نورون به بخش باریک‌تر مادهٔ خاکستری در نخاع نزدیک‌تر است؟
۲۴	۰.۷۵	پس از اتصال ناقل عصبی بازدارنده به گیرندهٔ پروتئینی در غشای یاختهٔ پس‌همایه‌ای، چگونه فعالیت این یاخته مهار می‌شود؟
۲۵	۰.۵	در ارتباط با استخوان‌ها و اسکلت در انسان، به پرسش‌های زیر پاسخ دهید. الف) انتهای باریک‌تر استخوان ران، چه نوع مفصلی تشکیل می‌دهد؟ ب) میله‌ها و صفحه‌های استخوانی در انتهای برآمدهٔ استخوان بازو یافت می‌شوند یا سطح بیرونی تنهٔ این استخوان؟

ردیف	نمره
۱	A: نادرست - کار ماهیچه صاف و کار ماهیچه قلب هر دو توسط اعصاب خودمختار کنترل می‌شوند. B: نادرست - کار ماهیچه اسکلتی با اعصاب پیکری و کار غدد با اعصاب خودمختار کنترل می‌شوند. C: درست - کار غدد با اعصاب خودمختار و کار ماهیچه اسکلتی با اعصاب پیکری کنترل می‌شوند. D: درست - اعصاب خودمختار (برای قلب) و اعصاب پیکری (برای ماهیچه اسکلتی) همه بخش حرکتی دستگاه عصبی محیطی‌اند.
۲	الف وقتی رشته انتهایی دندریت تحت فشار قرار می‌گیرد کانال‌های یونی، باز و با ورود یون‌ها داخل مثبت می‌شود. ب با شروع پتانسیل عمل در انتهایی دندریت این پیام به‌صورت هدایت جهشی باعث باز شدن کانال‌های یونی در گره اول می‌شوند، در نتیجه مثبت می‌شود. پ انتهایی دندریت مدتی در معرض محرک ثابتی (فشار) قرار گرفته است. ت شروع پتانسیل عمل
۳	فشار - یکسان
۴	زانو
۵	سیستم (سامانه) هاورس
۶	صیقلی غضروف
۷	زردپی
۸	بنداره‌های خارجی مجرای ادرار و راست روده و ماهیچه پلک
۹	با تجزیه تدریجی اسیدلاکتیک
۱۰	مهره‌داران
۱۱	اثر محرک نفوذپذیری غشا به یون‌ها و در نتیجه اختلاف پتانسیل بین دو سوی غشای گیرنده را تغییر می‌دهد.
۱۲	قرنیه ← زلالیه ← مردمک ← عدسی ← زجاجیه ← شبکیه
۱۳	۴ لوب: آهیانه - گیجگاهی - پس‌سری - پیشانی
۱۴	
	الف آستیگماتیسم ب پرده صماخ پ لوب پس‌سری
۱۵	
	الف ت (۲) زلالیه است که در تغذیه عدسی و قرنیه نقش دارد و همچنین مواد دفعی آنها را جمع می‌کند و به خون می‌دهد.

ردیف	نمره	
		
		ب (۸): نقطه کور
		پ (۹) زجاجیه است که باعث حفظ حالت کروی چشم می شود.
		ت (۲) زلالیه است که در تغذیه عدسی و قرنیه نقش دارد و همچنین مواد دفعی آنها را جمع می کند و به خون می دهد.
۱۶		
		الف بخش حلزونی
		ب
		
		پ شامل مجموعه ای از آکسون ها است.
۱۷		۱ مورد - (ب) صحیح نیست، کانالی است در زیر پوست جانور که از طریق سوراخ هایی با محیط بیرون ارتباط دارد.
۱۸		گزینۀ (۴)
۱۹		مفصل ثابت: استخوان های جمجمه مفصل متحرک: مفصل زانو
۲۰		از سوختن گلوکز

ردیف	نمره	
۲۱		
		الف (۱): میلین (۲): آکسون (۳): هدایت جهشی
		ب خیر؛ فقط در یاخته‌های عصبی که میلین دارند، ممکن است.
۲۲	۱.۵	الف) پس از اینکه غلاف میلین از پیچیده شدن یاخته پشیمان در اطراف تار عصبی تشکیل شد، هسته این یاخته در بخش خارجی تر غلاف به شکلی قرار می‌گیرد که به فضای بین نورون و سایر یاخته‌ها (فضای بین یاخته‌ای) نسبت به فضای درون نورون (سیتوپلاسم) نزدیک تر است. ب) با توجه به شکل انواع نورون در کتاب درسی، در نورون حسی آسه و دارینه هر دو در یک سمت جسم یاخته‌ای قرار دارند و طول دارینه نسبت به آسه بلندتر است. ج) در بخش نزولی پتانسیل عمل، کانال‌های دریچه دار پتاسیمی باز هستند که مطابق با شکل کتاب درسی، دریچه این کانال‌ها به سمت داخل یاخته باز می‌شوند. د) پرده‌های منتر از بافت پیوندی و برخلاف آن مویرگ‌های سد خونی - مغزی از بافت پوششی تشکیل شده‌اند. ه) مطابق با شکل لوب‌های تشکیل دهنده مخ در کتاب درسی، در هر نیمکره مخ، کوچک‌ترین لوب یعنی لوب پس‌سری توسط شیارهای عمیقی از دو لوب آهیانه و گیجگاهی جدا شده است. و) هر عصب مجموعه‌ای از رشته‌های عصبی (آسه یا دندریت بلند) است که درون بافت پیوندی قرار گرفته‌اند. (صفحه ۲، ۳، ۵، ۹، ۱۰، ۱۶ کتاب درسی) راهنمای تصحیح: الف) فضای بین یاخته‌ای (۲۵/۰ نمره) ب) بلندتر (۲۵/۰ نمره) ج) باز (۲۵/۰ نمره) د) برخلاف (۲۵/۰ نمره) ه) دو (۲۵/۰ نمره) و) پیوندی (۲۵/۰ نمره)
۲۳	۱	 راهنمای تصحیح: الف) نورون حسی (۲۵/۰ نمره) ب) نورون حرکتی متصل به ماهیچه سه‌سر بازو (پشت بازو) (۲۵/۰ نمره) - بازدارنده (مهار) (۲۵/۰ نمره) ج) نورون رابط (۲۵/۰ نمره)

ردیف	نمره	
۲۴	۰.۷۵	پس از اتصال ناقل عصبی به گیرنده پروتئینی در غشای یاختهٔ پس‌همایه‌ای، با باز شدن این گیرنده (کانال)، تغییر در نفوذپذیری غشا به یون‌ها و در نتیجه تغییر در پتانسیل این یاخته رخ می‌دهد. براساس اینکه ناقل عصبی تحریک‌کننده یا بازدارنده باشد، یاختهٔ پس‌همایه‌ای تحریک، یا فعالیت آن مهار می‌شود. (صفحهٔ ۸ کتاب درسی) راهنمای تصحیح: باز شدن گیرنده (کانال) پروتئینی (۰/۲۵ نمره)، تغییر در نفوذپذیری غشای یاختهٔ پس‌همایه‌ای به یون‌ها (۰/۲۵ نمره) و تغییر در پتانسیل الکتریکی این یاخته (۰/۲۵ نمره)
۲۵	۰.۵	الف) با توجه به شکل کتاب درسی، انتهای باریک‌تر استخوان ران با استخوان نیم‌لگن تشکیل مفصل گوی - کاسه می‌دهد. (صفحهٔ ۴۳ کتاب درسی) ب) استخوان بازو همانند ران از نوع دراز است که در این نوع استخوان‌ها بافت اسفنجی که شامل میله‌ها و صفحات استخوانی می‌باشد، هم در انتهای برآمده و هم در سطح درونی تنهٔ این استخوان مشاهده می‌شود (نه بیرونی). (صفحهٔ ۳۹ کتاب درسی) راهنمای تصحیح: الف) گوی - کاسه (۰/۲۵ نمره) ب) انتهای برآمده (۰/۲۵ نمره)