پاسخ‌نامه آزمون ۲۶بهمن ماه دوازدهم تجربی

تیم علمی تولید آزمون					
نام درس	نام گزینشگر	نام مسئول درس	ویراستار استاد	تیم ویراستاری	بازبین نهایی
زیست‌شناسی	محمدحسن مؤمن زاده	مهدی جباری	حمید راهواره	مسعود بابایی- محمدحسن کریمی‌فرد- - محمدمبین شربتی- پرهام باقری	احسان بهروزپور
فیزیک	امیرحسین برادران	نیلگون سپاس	مصطفی کیانی	سعید محبی- امیرمهدی حقی – امیرکیا رموز- امیرمحمد ابراهیمی	امیرحسین نقیبی
شیمی	مسعود جعفری	امیرحسین مرتضوی	محمد حسن‌زاده مقدم	حسین ربانی‌نیا- ارسلان کریمی-علی محمدی‌کیا- آرمان داورپناه- امیرحسین فرامرزی	محمدرضا طاهری‌نژاد
ریاضی	علی‌اصغر شریفی	علی مرشد	دانیال ابراهیمی	مانی موسوی – آرشام آثار	محمد عباس‌آبادی
زمین‌شناسی	علیرضا خورشیدی	علیرضا خورشیدی	بهزاد سلطانی	آرین فلاح اسدی	سعیده روشنایی

تیم علمی مستندسازی		
نام درس	نام مسئول درس	ویراستار دانشجو
زیست‌شناسی	مهساسادات هاشمی	سروش جدیدی - امیرمحمد نجفی
فیزیک	حسام نادری	آراس محمدی – عرفان ترابی – سجاد بهارلویی
شیمی	الهه شهبازی	ملینا ملائی- محمدصدرا وطنی - محسن دستجردی
ریاضی	سمیه اسکندری	معصومه صنعت‌کار – علیرضا عباسی‌زاهد-محمدرضا مهدوی
زمین‌شناسی	محیا عباسی	

نام درس	طراحان سؤال
زیست‌شناسی	امید رشیدی- امیرحسین کیانی-امیرحسین محبی‌نیا-امیرمحمد سبزی-پرهام راسخ-پژمان یعقوبی-رامتین قیسوندی-رضا دستوری‌اسکندری-زانا کرمی-سپهر بزرگی‌نیا-سجاد اشرف گنجوئی-سیدامیرحسین هاشمی -سیدعلی خاتمی-شاهین راضیان-علی اکبر شاه حسینی-علی براتی-علی داوری‌نیا-علی سلاجقه-علی مؤمنی-علی نصیرپور-علیرضا احمدیان-علیرضا خیرخواه معانی-علیرضا رحیمی-علیرضا رضایی-متین رحیمی-محسن امیریان-محسن نوائی-محمدرضا حرمتیان-مریم سپهی-مسعود بابایی-مهدی جباری-مهدی‌یار سعادتی‌نیا-نیما بابامیری
فیزیک	احسان ایرانی- احمد مرادی‌پور-امیر احمد میرسعید-امیرحسین برادران-امیرمحمد زمانی-امیرمحمد محسن‌زاده-پژمان بردبار-پویا ابراهیم‌زاده-حامد جمشیدیان-حامد شاهدانی-حسین عبدوی‌نژاد-دانیال الماسیان-رضا کریم-زهره آقا محمدی-سعید شرق- عبدالرضا امینی نسب-عبدالله فقه‌زاده-عطاالله شادآباد-علی عاقلی-علی ملایجردی-کیانوش کیان منش-مجید موتاب-مجید میرزایی- محمدکاظم منشادی-مریم شیخ ممو-مصطفی کیانی-مصطفی واثقی-مهدی شریفی-مهران اسماعیلی
شیمی	احمد عیسوند-ارژنگ خانلری-اسلام طالبی-امیر حاتمیان-امیرحسین طیبی-امیررضا حکمت‌نیا-امیررضا میرزابیان-امین قاسمی-آرمان اکبری-بهمن عباسی قراچه-بهنام قازانچایی-پوریا توپچیان-حامد صابری-حسن رحمتی کوکنده-حسین ناصری ثانی-دلنیا محمودی- رضا سلاجقه مدروان-رضا سلیمانی-سیداحسان حسینی-سینا توغدری-عامر برزیگر-علی حاتمی-علی زیبایی-فرزین بوستانی-مجید جلیل ناغونی-مجید غنچه لی-محمدرضا جمشیدی-مرتضی شیبانی-مژگان یاری-مسعود توکلیان‌اکبری-مسعود جعفری-معین جهانی-مهدی پورفولاد-مهدی مطهری-هادی عبادی-هیربد کریمی- یاشار باغساری
ریاضی	ابوالفضل آشنا-احمد حسن‌زاده فرد-افشین خاصه خان-بهرام عارف نیا-جلیل احمدمیربلوچ-جواد زنگنه قاسم آبادی-حمید علیزاده- رضا شوشیان-زانیار محمدی-سامان شرف قراچولو-سپهر قنواتی-سروش موئینی-سهیل حسن خان‌پور-سهیل سهیلی-سینا خیرخواه-عارف بهرام‌نیا-عباس الهی-علیرضا عباسی زاهد-علیرضا یوسفی-فرشاد حسن زاده-فرهاد سراجی-محراب درویشی-محمد حمیدی- محمدرضا آهنگری-مصطفی حسنی نژاد-مصطفی غلامی-مصطفی کرمی-مهدی کلاهی-نیما کدیوریان-هادی پولادی
زمین‌شناسی	بهزاد سلطانی-حامد جعفریان-روزبه اسحاقیان-سلیمان علیمحمدی- محمود ثابت‌اقلیدی

مدیر تولید آزمون	مسئول دفترچه تولید آزمون	مؤلف درسنامه زیست‌شناسی	مدیر مستندسازی	مسئول دفترچه مستندسازی	ناظر چاپ	حروف نگاری
زهراالسادات غیاثی	عرشیا حسین‌زاده	محمدرضا شکوری	محیا اصغری	سمیه اسکندری	حمید محمدی	ثریا محمدزاده

azmooniak | آزمونیاک

خطوط ایمنی انسان:

<table>
<tr><td rowspan="13">خط ۱
غیر اختصاصی</td><td rowspan="5">پوست
(سدی محکم در برابر ورود میکروب‌ها)</td><td rowspan="3">عرق</td><td colspan="3">آب</td></tr>
<tr><td colspan="3">نمک
نامناسب برای زندگی میکروب‌ها</td></tr>
<tr><td colspan="3">اسیدچرب
نامناسب برای زندگی میکروب‌های بیماری‌زا</td></tr>
<tr><td>لایهٔ بیرونی (اپی‌درم)</td><td colspan="3">لیزوزیم
نامناسب برای زندگی میکروب‌های بیماری‌زا</td></tr>
<tr><td>لایهٔ درونی (درم)</td><td colspan="3">مو</td></tr>
<tr><td rowspan="2">مخاط: بافت پوششی با آستری از بافت پیوندی
(سدی محکم در برابر ورود میکروب‌ها)</td><td rowspan="2">مایع مخاطی</td><td colspan="3">بافت پوششی سنگ‌فرشی چندلایه
خارجی‌ترین لایهٔ آن مرده است و به تدریج این لایه‌ها می‌ریزند.</td></tr>
<tr><td colspan="3">بافت پیوندی رشته‌ای
بافت پیوندی متراکم با رشته‌هایی که محکم به هم تابیده‌شده اند
لایه‌ای محکم و بادوام
چرم از این لایه تهیه می‌شود
سدی محکم و غیر قابل نفوذ</td></tr>
<tr><td>سازوکارهای دیگر</td><td colspan="2">حاوی: غدد عرقی، پیاز مو، ماهیچهٔ متصل به پیاز مو ، گیرنده‌های حواس پیکری و رگ‌های خونی</td><td>مادهٔ مخاطی</td><td>آب
موسین
لیزوزیم</td></tr>
<tr><td>سازوکارهای دیگر</td><td colspan="2">مخاط مژکدار</td><td colspan="2">در دستگاه تنفس</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="2">حضور لیزوزیم</td><td colspan="2">در دستگاه گوارش</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="2">اسید معده</td><td colspan="2">میکروب‌های موجود در غذا را نابود می‌کند</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="2">اشک</td><td colspan="2">محافظت از چشم با داشتن نمک و لیزوزیم</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="2">عطسه، سرفه، استفراغ، مدفوع و ادرار</td><td colspan="2">بیرون راندن میکروب‌های مجاری</td></tr>
<tr><td rowspan="5">خط ۲
غیر اختصاصی</td><td rowspan="3">بیگانه‌خوارها</td><td colspan="2">درشتخوار (ماکروفاژ)</td><td colspan="2">در اندام‌های مختلف مثل: کبد، طحال، شش و گره‌های لنفاوی حضور دارند
وظایف آنها: ۱) مبارزه با میکروب‌ها ۲) از بین بردن یاخته‌های مردهٔ بافت‌ها یا بقایای آنها</td></tr>
<tr><td colspan="2">یاختهٔ دارینه‌ای (دندریتی)</td><td colspan="2">در بخش‌هایی از بدن که با محیط بیرون ارتباط دارند حضور دارند: پوست و لولهٔ گوارش
وظایف آن: ۱) بیگانه‌خواری ۲) کمک به فعالیت خط سوم ایمنی با ارائهٔ بخش‌هایی از میکروب به لنفوسیت‌های ساکن گره‌های لنفاوی</td></tr>
<tr><td colspan="2">ماستوسیت</td><td colspan="2">مثل یاخته‌های دارینه‌ای در بخش‌هایی از بدن که با محیط بیرون ارتباط دارند حضور دارند
وظایف آن: ۱) بیگانه‌خواری ۲) ترشح هیستامین ← نشت بیشتر پروتئین‌های دفاعی + حضور بیشتر گویچه‌های سفید</td></tr>
<tr><td rowspan="2">گویچه‌های سفید</td><td colspan="2">نوتروفیل</td><td colspan="2">تراگذری(عبور گویچه‌های سفید از دیوارهٔ مویرگ‌ها) در نتیجهٔ پیشرفت روش‌های رنگ‌آمیزی و کار با میکروسکوپ کشف شد
نیروهای واکنش سریع
مواد دفاعی زیادی حمل نمی‌کنند و چابک‌اند</td></tr>
<tr><td colspan="2">ائوزینوفیل‌ها</td><td colspan="2">همهٔ عوامل بیماری‌زا را نمی‌توان با بیگانه‌خواری از بین برد
ائوزینوفیل ها با ریختن محتویات دانه‌های خود به روی انگل‌هایی مثل کرم‌های انگل با آنها مبارزه می‌کنند</td></tr>
<tr><td colspan="2">بازوفیل‌ها</td><td colspan="2">به مواد حساسیت‌زا پاسخ می‌دهند
ترشح کنندهٔ: ۱) هیستامین ۲) هپارین(ضد انعقاد خون)</td></tr>
</table>

آزمونیاک | azmooniak

نکات مهم درس زیست‌شناسی

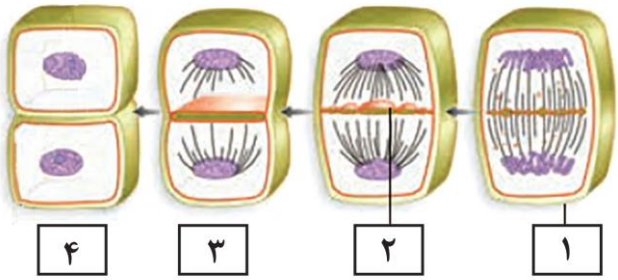
خط ۳ اختصاصی			**مونوسیت‌ها**	با خروج از خون به یاخته‌های ۱) درشت‌خوار و یا ۲) یاخته‌های دندریتی تمایز پیدا می‌کنند!
			لنفوسیت‌ها	لنفوسیت‌ها انواع مختلفی دارند. نوعی از آن که در دفاع غیر اختصاصی نقش دارد، لنفوسیت کشنده طبیعی(Natural killer cell: NKC) نام دارد. مراحل عملکرد یاختهٔ کشندهٔ طبیعی: ۱. اتصال به یاختهٔ سرطانی یا آلوده به ویروس ۲. ترشح ریزکیسه‌های حاوی آنزیم القاکنندهٔ مرگ برنامه‌ریزی‌شده و پرفورین ۳. ایجاد منافذ در غشای یاختهٔ هدف توسط پرفورین ۴. مرگ یاخته بر اثر فعالیت آنزیم القاکنندهٔ مرگ یاخته‌ای ۵. بیگانه‌خواری یاختهٔ مرده توسط درشت‌خوار
		پروتئین‌ها	**پروتئین‌های مکمل**	محلول در خوناب تشکیل منفذ در غشای میکروب با همکاری ۱۰ پروتئین
			اینترفرون نوع ۱	یاختهٔ آلوده به ویروس ← مقاوم شدن تمام یاخته‌های مجاور به ویروس
			اینترفرون نوع ۲	لنفوسیت‌های T و کشندهٔ طبیعی ← فعال‌شدن درشت‌خوارها نقش مهم در مبارزه علیه یاخته‌های سرطانی
		التهاب		نشانه‌های التهاب : قرمزی، تورم، گرما و درد در موضع آسیب‌دیده تعریف: پاسخی موضعی به دنبال آسیب بافتی فواید: ۱) از بین بردن میکروب‌ها ۲) جلوگیری از انتشار میکروب‌ها ۳) تسریع بهبودی یاخته‌های موثر در فرآیند التهاب: نوتروفیل، مونوسیت، ماستوسیت، درشت‌خوار، یاخته‌های دیوارهٔ مویرگ
		تب		هیپوتالاموس در پاسخ به برخی ترشحات میکروب‌ها، دمای کلی بدن را افزایش می‌دهد علت: کاهش فعالیت میکروب‌ها در دمای بالا یکی از نشانه‌های بیماری‌های میکروبی
		حساسیت		**تعریف:** ترشح هیستامین از ماستوسیت و بازوفیل بطور هم‌زمان در پاسخ به مادهٔ حساسیت‌زا **علائم شایع:** قرمزی و آبریزش از بینی
	لنفوسیت‌ها	لنفوسیت B	لنفوسیت نابالغ	در مغز استخوان تولید شده و در همان‌جا بالغ می‌شوند.
			لنفوسیت B بالغ	پادگن سطح میکروب‌ها یا ذرات محلول مثل سم میکروب‌ها را شناسایی می‌کند. لنفوسیتی که توانسته پادگن را شناسایی کند به سرعت تقسیم شده و به مقدار بیشتری لنفوسیت عمل‌کننده و به مقدار کمتری لنفوسیت‌های خاطره می‌سازد.
			پلاسموسیت	این یاخته پادتن ترشح می‌کند. پادتن در محیط داخلی بدن چرخیده و به روش‌های مختلف به نابودی یا بی‌اثر کردن میکروب و پادگن‌های محلول آن کمک می‌کند.
		لنفوسیت T	لنفوسیت نابالغ	در مغز استخوان تولید شده و در غدهٔ تیموس تحت اثر هورمون تیموسین بالغ می‌شوند
			لنفوسیت T بالغ	یاخته‌های خودی تغییر یافته (سرطانی یا آلوده به ویروس) و یاخته‌های بخش پیوند شده را نابود می‌کنند. لنفوسیتی که توانسته پادگن را شناسایی کند به سرعت تقسیم شده و به مقدار بیشتری لنفوسیت عمل‌کننده و به مقدار کمتری لنفوسیت‌های خاطره می‌سازد.
			لنفوسیت T کشنده	لنفوسیت‌های T کشنده به یاختهٔ هدف متصل شده و با ترشح پرفورین و آنزیم، مرگ برنامه‌ریزی شده را به راه می‌اندازند.
			لنفوسیت T کمک‌کننده	فعالیت لنفوسیت‌های B و دیگر لنفوسیت‌های T به کمک این نوع خاص انجام می‌شود. ویروس HIV با از بین بردن این لنفوسیت‌ها، عملکرد لنفوسیت‌های B و T و در نتیجه سیستم ایمنی (خط ۳) را مختل می‌کند.
		واکسن		**تعریف:** واکسن، میکروب ضعیف شده، کشته شده، پادگن میکروب یا سم خنثی شده آن است که با وارد کردن آن به بدن، یاخته‌های خاطره پدید می‌آید. ایمنیِ حاصل، **فعال** است. زیرا پادتن تولید شده و یاختهٔ خاطره پدید می‌آید
		سرم		**تعریف:** پادتنِ آماده مثل سرم ضدّ گزاز که در زخم‌های شدید استفاده می‌شود ایمنیِ حاصل، **غیرفعال** است. زیرا پادتن تولید نشده و یاختهٔ خاطره پدید نمی‌آید
		بیماری‌های خودایمنی	**دیابت نوع یک**	حملهٔ دستگاه ایمنی به یاخته‌های تولیدکنندهٔ انسولین در جزایر لانگرهانس پانکراس
			ام.اس.	حملهٔ دستگاه ایمنی به یاخته‌های پشتیبان میلین‌ساز دستگاه عصبی مرکزی
			مشابه خود ایمنی: **آنفولانزا پرندگان**	حملهٔ دستگاه ایمنی به یاخته‌های آلوده به ویروس در شش‌ها

آزمونیاک | azmooniak

نکات مهم درس زیست‌شناسی

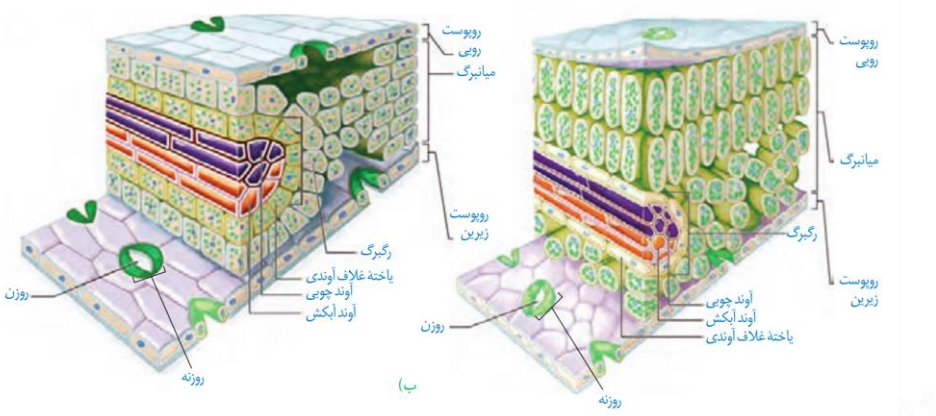
تقسیم یاختهٔ گیاهی:

- مرحلهٔ اول:
  - ریزکیسه‌ها با استفاده از ریزلوله‌های متصل به کروموزوم‌ها در بخش میانی یاخته جمع می‌شوند.
  - تنها مرحلهٔ تقسیم سیتوپلاسم گیاهان که غشای هسته در آن هنوز تشکیل نشده.
- مرحلهٔ دوّم:
  - با به هم پیوستن ریزکیسه‌ها و تشکیل کیسه‌های بزرگ‌تر، برای اولین بار صفحهٔ یاخته تشکیل می‌شود.
  - ریزکیسه‌های تشکیل شده در مرکز یاخته ابعاد بزرگ‌تری دارند.
  - ریزلوله‌های دوک تقسیم شروع به کوتاه شدن می‌کنند.
  - غشای هسته تشکیل می‌شود.
- مرحلهٔ سوم:
  - ریزکیسه‌ها تشکیل یک ریزکیسهٔ بزرگ می‌دهد.
  - در دیوارهٔ یاخته فرورفتگی‌ای ایجاد می‌شود.
  - علاوه بر کاهش طول ریزلوله‌های دوک تقسیم، تعدادشان نیز کاهش یافته است.
  - درون ریزکیسهٔ ۴ لایه از دیوارهٔ سلولی وجود دارد: تیغهٔ میانی – دیوارهٔ نخستین – دیوارهٔ نخستین – تیغهٔ میانی. (ریزکیسه می‌تواند دیوارهٔ سلولی دو سلول را دربربگیرد!)
- مرحلهٔ چهارم:
  - ریزکیسه با غشای سلول‌ها یکی شده و دیواره و غشای جدید دو یاختهٔ دختری تشکیل می‌شود.



تنها مرحلهٔ تقسیم سیتوپلاسم گیاهان که ریزلوله‌های دوک تقسیم در آن دیده نمی‌شوند.

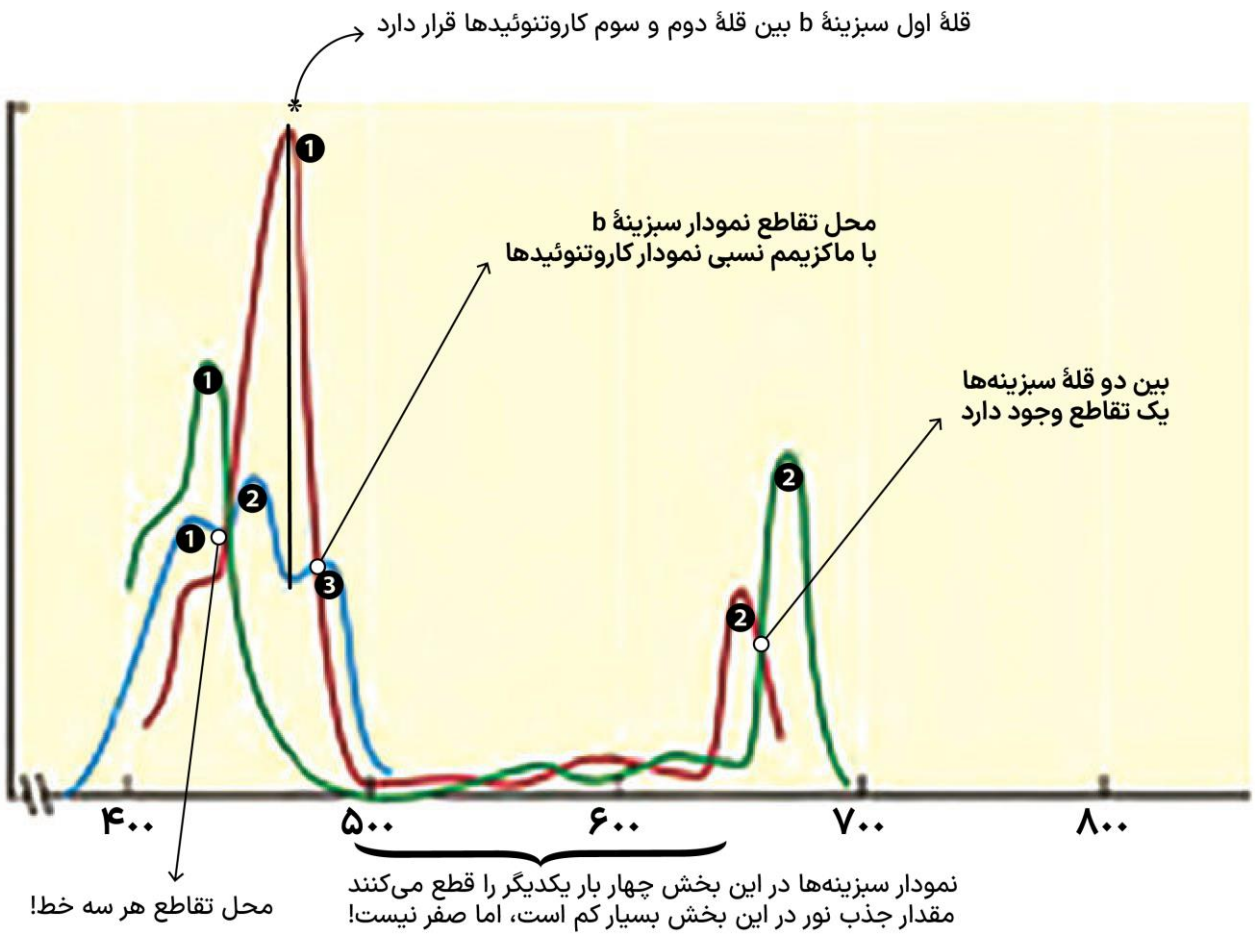
بررسی برگ تک‌لپه و دولپه:



	برگ دولپه	برگ تک‌لپه
اندازهٔ اتاقک زیرروزنه	کوچک	بزرگ
روزنه‌ها	نامنظم	منظم
غلاف آوندی	باریک (فقط در نیمهٔ پایینی برگ در کنار پارانشیم اسفنجی وجود دارد)	ضخیم و سبزینه‌دار! (هم در نیمهٔ بالایی برگ وجود دارد و هم نیمهٔ پایینی)
پوستک	پوستک بالایی ضخیم‌تر از پایینی	پوستک بالایی ضخیم‌تر از پایینی (پوستک تک‌لپه از دو لپه ضخیم‌تر است)
سلول‌های تمایزنیافته روپوست	کوچک ۵ یا ۶ ضلعی	بزرگ و کشیده ۴، ۵ و ۶ ضلعی
آوندها	ضخامت آوندها کمتر تعداد و طول بیشتر	ضخامت آوندها بیشتر تعداد و طول کمتر
محل قرارگیری رگبرگ	در زیر محور برگ	در وسط محور برگ
سلول‌های فتوسنتزکننده	۱. نگهبان روزنه ۲. پارانشیم اسفنجی ۳.پارانشیم نرده‌ای	۱. نگهبان روزنه ۲. پارانشیم اسفنجی ۳.غلاف آوندی
سبزینه‌ها	بطور کلی تراکم سبزینه‌ها در دولپه‌ها از تک‌لپه‌ها بیشتر است	
هستهٔ یاخته‌ها	بطور کلی هستهٔ یاخته‌ها در تک‌لپه‌ها از دولپه‌ها درشت‌تر و واضح‌تر است	

azmooniak | آزمونیاک

نکات مهم درس زیست‌شناسی



	سبزینه a	سبزینه b	کاروتنوئیدها
جذب نور فرابنفش	×	×	✓
جذب نور مادون قرمز	×	×	×
تعداد قله‌ها	۲	۲	۳
طول موج بیشترین جذب	۴۰۰$_{nm}$ تا ۵۰۰$_{nm}$ ۶۰۰$_{nm}$ تا ۷۰۰$_{nm}$	۴۰۰$_{nm}$ تا ۵۰۰$_{nm}$ ۶۰۰$_{nm}$ تا ۷۰۰$_{nm}$	۴۰۰$_{nm}$ تا ۵۰۰$_{nm}$
طیف رنگی بیشترین جذب	بنفش-آبی نارنجی-قرمز	بنفش-آبی نارنجی-قرمز	آبی-سبز
گسترهٔ جذب نور	از ۴۰۰ تا ۷۰۰	از کمی بعد از ۴۰۰ تا قبل از ۷۰۰	از قبل از ۴۰۰ تا پس از ۵۰۰

azmooniak | آزمونیاک

زیست‌شناسی

۱- گزینهٔ «۱» *(امیرمحمد سبزی)*

در واکنش کلی فتوسنتز آب و کربن دی اکسید مصرف شده و اکسیژن و گلوکز تولید می شود. کربن دی اکسید می تواند به هموگلوبین، آنزیم کربنیک انیدراز و آنزیم سازندهٔ اوره در کبد متصل شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۲» در تنفس هوازی، وجود اکسیژن برای بازسازی مولکول‌های پذیرنده الکترون ضروری است. اما در تنفس بی هوازی، این عمل بدون حضور اکسیژن انجام می‌شود.

گزینهٔ «۳»: آب می‌تواند در هر دو مرحلهٔ هوازی یا بی‌هوازی تنفس یاخته‌ای تولید شود. کربن دی‌اکسید نیز ضمن تولیدشدن در مرحلهٔ هوازی، در تخمیر الکلی نیز تولید می‌شود.

گزینهٔ «۴» دقت کنید که برای مثال اسپرم‌ها از فروکتوز نیز استفاده می‌کنند.

(ترکیبی)(زیست ۳، صفحه‌های ۶۹، ۷۰، ۷۳، ۷۸)(زیست ۱ صفحه های ۳۹ و۷۵)

۲- گزینهٔ «۳» *(امیرحسین کیانی)*

منظور سؤال فتوسیستم‌ها می‌باشد، هر فتوسیستم تنها یک مرکز واکنش دارد.

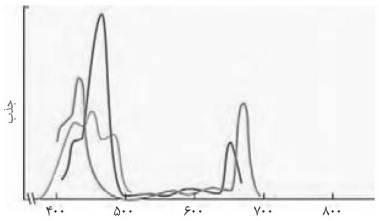
گزینهٔ «۱» فتوسیستم‌ها به وسیلهٔ پروتئین‌های ناقل الکترون با هم مرتبط می‌شوند.

گزینهٔ «۲» همهٔ مراکز واکنش از سبزینه **a** به همراه پروتئین‌هایی تشکیل شده است.

گزینهٔ «۴» کاروتنوئیدها در طول موج‌های بیشتر از حدود ۵۰۰ دیگر جذب انرژی ندارند اما سبزینه یاد شده در طول موج های ۷۰۰ نانومتر هم جذب دارند.

(از انرژی به ماده) (زیست ۳، صفحه‌ی۸۰)

۳- گزینهٔ «۳» *(نیما بابامیری)*



با توجه به نمودار بالا در کمترین جذب نوری سبزینه **a** ، کاروتنوئیدها، جذب نوری بالاتری از سبزینه **b** دارند.(تقریباً در طول موج ۵۰۰ نانومتر)

گزینهٔ «۱»: در طول موجی که کاروتنوئیدها جذب نوری دارند، بیشترین جذب نوری سبزینه **b** قابل مشاهده است.

گزینهٔ «۲»: سبزینه **a** تقریبا از ۴۰۰ تا۷۰۰ نانومتر جذب نوری دارد ولی کاروتنوئیدها تا تقریبا ۵۰۰ نانومتر جذب نوری دارند.

گزینه «۴»: حداکثر جذب نوری سبزینه **a** در بخش قرمز نور مرئی از حداکثر جذب نوری سبزینه **b** بیشتر است. *(از انرژی به ماده) (زیست ۳ صفحه ۷۹)*

۴- گزینهٔ «۳» *(امیرحسین کیانی)*

مطابق شکل۳ صفحه ۷۹ کتاب زیست۳، مشاهده می‌کنید سبزینه **b** مرتفع‌ترین قله را می‌سازد و همین‌طور مشاهده می‌کنید که سبزینه **b** نسبت به سبزینه دیگر **(a)** در طول موج کمتری جذب خود را به پایان می‌رساند.

گزینهٔ «۱»: منظور کاروتنوئیدها می‌باشد، که به رنگ‌های غیرسبز دیده می‌شود.

گزینهٔ «۲»: منظور کاروتنوئیدها می‌باشد، کاروتنوئیدها آنتی‌اکسیدان هستند و در پیشگیری از سرطان نقش دارند.

گزینهٔ «۴»: منظور سبزینه **a** می‌باشد، مشاهده می‌کنید در طول موج‌های بیشتر از ۶۰۰ نانومتر گاهی اوقات جذب سبزینه **b** نسبت به سبزینه **a** بیشتر می‌باشد.

(از انرژی به ماده) (زیست ۳، صفحه ۷۹)

۵- گزینهٔ «۴» *(پرهام راسخ)*

گزینهٔ «۱» در بستهٔ سبزدیسه‌ها (ب) نوکلئیک اسیدهای **DNA** و **RNA** یافت می‌شود که **RNA** برخلاف **DNA** خطی می‌باشد. دقت کنید که مطابق صفحهٔ ۱۳۲ زیست‌شناسی ۲، در ذرت بخشی از ریشه از خاک خارج شده؛ بنابراین هر بخش خارج شده از خاک ذرت توانایی فتوسنتز ندارد.

گزینهٔ «۲» با توجه به شکل‌های ۵- الف فصل ۵ (ص ۶۷) و ۲-ب فصل ۶ (ص ۷۹) اندازهٔ سبزدیسه بزرگ‌تر از راکیزه است؛ اما دقت کنید که تصویر موجود در صورت سؤال با میکروسکوپ الکترونی گرفته شده است، نه نوری.

گزینهٔ «۳»: در غشای تیلاکوئیدها (الف) رنگیزه‌هایی به نام سبزینه (کلروفیل) وجود دارد. در پاییز با کاهش طول روز و کم شدن نور، ساختار سبزدیسه ها در بعضی گیاهان تغییر می کند و به رنگ دیسه تبدیل می شوند. در این هنگام سبزینه در برگ تجزیه می شود و مقدار کاروتنوئیدها افزایش می یابد.(تبدیل نمی شود)

گزینهٔ «۴» فتوسنتز در سبزدیسه رخ می‌دهد. در واکنش کلی فتوسنتز اتم‌ها **C** و **O** و **H** دخیل هستند که هر ۳ اتم در هر ۴ نوع مولکول زیستی (کربوهیدرات‌ها، لیپیدها، پروتئین‌ها و نوکلئیک اسیدها) یافت می‌شوند. *(ترکیبی)*

(زیست ۳، صفحه‌های۶۷، ۷۸، ۷۹ و ۸۰)(زیست۲، صفحه ۱۳۲)(زیست ۱ صفحه های ۹، ۸۳ و۸۴)

۶- گزینهٔ «۴» *(مهدی جباری)*

سؤال به دنبال ویژگی‌ای است که برای برگ گیاه دو لپه صادق باشد؛

با توجه به شکل، متوجه می‌شویم یاخته های نرده ای بعد از روپوست رویی قراردارند و بـه هـم فشرده اند، در حالی که یاخته های اسفنجی به سمت روپوست زیرین قراردارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱» یاخته‌های آوند چوبی در برگ گیاهان تک لپه نسبت به دو لپه قطورتر است.

گزینهٔ «۲» برای هر دو نوع گیاه صادق است به سادگی میتوان ایـن گزینـه را رد کـرد نکتـه بسیار ساده که از شکل میتوان استنباط کرد.

گزینهٔ «۳» یاخته‌های غلاف آوندی در گیاه تک لپه واجد سبزینه هستند.

(از انرژی به ماده) (زیست ۳، صفحهٔ ۷۸)

۷- گزینهٔ «۴» *(امیرحسین کیانی)*

منظور صورت سؤال گیاهان تک لپه می‌باشد، زیرا یاخته‌های غلاف آوندی در گیاهان تـک لپـه علاوه بر راکیزه، دارای سبزدیسه نیز مـی‌باشـند، توجـه کنیـد در گیـاه تـک لپـه یاختـه‌هـای فتوسنتزکننده برگ عبارتند از: یاخته‌های نگهبان روزنه، میانبرگ اسفنجی و یاخته‌های غـلاف آوندی ، همچنین در برگ گیاهان دو لپه عبارتند از: یاخته‌های نگهبان روزنه، میانبرگ نـرده‌ای و میانبرگ اسفنجی . پس در هرکدام سه نوع یاخته مشاهده شده و تنوع یاخته‌هـای فتوسـنتز کننده برگ آن‌ها مشابه می‌باشد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱» روزنه‌های برگ در سمت روپوست زیرین (سمت مخالف رو به نور خورشید) بیشتر می‌باشند.

گزینهٔ «۲» مطابق شکل ۱ صفحه ۷۸ کتاب درسی اکثر یاخته‌هـای روپوسـتی گیـاه تـک لپـه بزرگتر از همین یاخته‌ها در گیاه دو لپه می‌باشد.

گزینهٔ «۳» حواستان باشد روزنه در گیاه فقط یک منفذ می‌باشـد و یاختـه نـدارد و مـا یاختـه نگهبان روزنه داریم. *(از انرژی به ماده) (زیست ۳، صفحه ۷۸)*

۸- گزینهٔ «۳» *(امیرحسین مهبی نیا)*

گزینهٔ «۱» با توجه به شکل کتاب این فاصله در تک لپه برخلاف دو لپه برابر است.

گزینهٔ «۲» یاخته‌های نگهبان روزنـه بـه دلیـل داشـتن سبزدیسـه توانـایی فتوسـنتز و تولیـد اکسیژن را دارند و فرقی بین تک لپه‌ای‌ها و دو لپه‌ای‌ها ندارند.

گزینهٔ «۳» با توجه به شکل کتاب این مورد درست است.

گزینهٔ «۴» در روپوست رویی دولپه‌ای‌ها و تک لپه ای ها روزنه وجود دارد.

(از انرژی به ماده) (زیست ۳، صفحهٔ ۷۸)

۹- گزینهٔ «۳» *(سید امیرحسین هاشمی)*

اسپیروژیر نوعی جلبک سبز رشته‌ای است که سبزدیسه‌های نواری و دراز دارد.

بررسی همهٔ گزینه ها مطابق شکل صفحه ۸۱:

گزینهٔ «۱» با تغییر محیط اسپیروژیر، از محیطی با نور آبی به محیطی با نور زرد، میزان جذب نور به وسیلهٔ رنگیزه‌های فتوسنتزی کاهش می‌یابد و فتوسنتز به میزان کمتری انجام می‌شود.

گزینهٔ «۲» با تغییر محیط اسپیروژیر، از محیطی با نور سبز به محیطی با نور قرمز، میزان جذب نـور به وسیلهٔ رنگیزه‌های فتوسنتزی افزایش می‌یابد و فتوسنتز به میزان بیشتری انجام می‌شود.

گزینهٔ «۳» با تغییر محیط اسپیروژیر، از محیطی با نور قرمز به محیطی با نور آبی، میزان جذب نور به وسیلهٔ رنگیزه‌های فتوسنتزی افزایش می‌یابد و فتوسنتز به میزان بیشتری انجام می‌شود.

گزینهٔ «۴» با تغییر محیط اسپیروژیر، از محیطی با نور سبز بـه محیطـی بـا نـور آبـی، میـزان جذب نور به وسیلهٔ رنگیزه‌های فتوسنتزی افزایش می‌یابد و فتوسنتز به میـزان بیشـتری انجـام می‌شود. *(از انرژی به ماده) (زیست ۳، صفحه ۸۱)*

۱۰- گزینهٔ «۲» *(سید امیرحسین هاشمی)*

با توجه به متن کتاب درسی، مرکز واکنش هر فتوسیستم شامل مولکول‌های سبزینه **a** اسـت و نه یک مولکول سبزینه **a** !بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱» و «۳» مرکز واکنش همهٔ فتوسیستم‌ها، شامل مولکول‌های کلروفیل اسـت کـه در بستری پروتئینی قرار دارند. در واقع در مرکـز واکـنش هـیچ‌یـک از فتوسیسـتم‌هـا، انـواعی از مولکول‌های جذب‌کنندهٔ نور وجود ندارد.

گزینهٔ «۴» سبزینهٔ **a** موجود در مرکز واکـنش فتوسیسـتم ۱ هماننـد فتوسیسـتم ۲، توانـایی جذب نوری با طول موج ۶۰۰ نانومتر را دارند. مطابق متن کتاب، حداکثر جـذب سـبزینه **a** در مرکز واکنش فتوسیستم ۱، در طول موج ۷۰۰ نانومتر و حـداکثر جـذب آن در فتوسیسـتم ۲، در طول موج ۶۸۰ نانومتر است و نه اینکه صرفا در این طول موج‌هـا فراینـد جـذب صـورت گیرد. *(از انرژی به ماده) (زیست ۳، صفحهٔ ۸۰)*

---

azmooniak | آزمونیاک

۱۱- گزینهٔ «۴» *(شاهین راضیان)*

طبق چرخهٔ کالوین در کتاب درسی، در مرحلهٔ تبدیل اسید سه‌کربنه تک فسفاته به قند سه‌کربنه تک‌فسفاته **NADPH** مصرف می‌شود این مولکول نوعی حامل الکترون نوکلئوتیددار است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: در ابتدای چرخهٔکالوین CO_2 با قند پنج‌کربنی ترکیب می‌شوند و مولکول شش‌کربنی را تولید می‌کنند. این ترکیب ناپایدار و به صورت خودبه‌خودی به دو مولکول سه‌کربنی تبدیل می‌شود.

گزینهٔ «۲»: طبق چرخهٔ کالوین مولکول ریبولوزفسفات (نه ریبولوزبیس‌فسفات) به طور مستقیم از مولکول‌های قند سه‌کربنه تک‌فسفاته به وجود می‌آید.

گزینهٔ «۳»: در دو مرحله **ATP** مصرف می‌شود. در مرحلهٔ تبدیل اسید تک‌فسفاته به قند تک‌فسفاته و تبدیل ریبولوزفسفات به ریبولوزبیس‌فسفات.

(از انرژی به ماده) (زیست ۳، صفحه ۸۴)

۱۲- گزینهٔ «۴» *(مهدی‌یار سعادتی‌نیا)*

بخش عمدهٔ فتوسنتز توسط جاندارانی انجام می‌شود که گیاه نیستند و در محیط‌های آبی زندگی می‌کنند. آغازیان و باکتری‌ها این جانداران را تشکیل می‌دهند. بررسی همهٔ گزینه ها:

گزینهٔ «۱»: بعضی از آغازیان فتوسنتزکننده مانند اسپیروژیر پرسلولی بوده و بعضی دیگر مانند اوگلنا تک سلولی هستند. همهٔ جانداران زنده توانایی انجام گلیکولیز را دارند.

گزینهٔ «۲»: این مورد دربارهٔ گیاهان صحیح است ؛ نه آغازیان و باکتری‌ها!

گزینهٔ «۳»: باکتری‌ها تیلاکوئید ندارند.

گزینهٔ «۴»: اوگلنا در شرایط نبود نور، سبزدیسهٔ خود را از دست می‌دهد و با تغذیه از مواد آلی، ترکیبات مورد نیاز خود را به دست می آورد.

(از انرژی به ماده) (زیست ۳، صفحه‌های ۸۹ و۹۰)

۱۳- گزینهٔ «۴» *(پژمان یعقوبی)*

هر فتوسیستم شامل آنتن‌های گیرنده ی نور و یک مرکز واکنش است. هر آنتن از رنگیزه‌های متفاوت (شامل انواع کلروفیل‌ها و کاروتنوئیدها) و انواعی پروتئین ساخته شده است و انرژی نور را گرفته و به مرکز واکنش منتقل می‌کند. مرکز واکنش، شامل مولکول‌های کلروفیل **a** است که در بستری پروتئینی قرار دارند (نادرستی ۱). بنابراین در مرکز واکنش، کاروتنوئید و سبزینهٔ **b** وجود ندارد. کاروتنوئیدها در ۲ نوع دیسه (سبزدیسه و رنگ دیسه) یافت می‌شوند (نادرستی ۳). حداکثر جذب سبزینهٔ **a** در مرکز واکنش فتوسیستم ۱، در طول موج **۷۰۰** نانومتر و حداکثر جذب آن در فتوسیستم ۲، در طول موج **۶۸۰** نانومتر است (نادرستی ۲). در فتوسنتز، انرژی الکترون‌های برانگیخته در رنگیزه‌های موجود در آنتن‌ها از رنگیزه‌ای به رنگیزه‌ی دیگر منتقل و در نهایت، به مرکز واکنش می‌رود و در آنجا سبب ایجاد الکترون برانگیخته در سبزینهٔ **a** و خروج الکترون از آن می‌شود. بنابراین در آنتن، الکترون‌های برانگیخته خارج نمی‌شوند بلکه فقط انرژی آن‌ها به مرکز واکنش منتقل می‌شود، اما در مرکز واکنش، الکترون برانگیخته از فتوسیستم خارج می‌شود (درستی ۴).

(از انرژی به ماده) (زیست ۳، صفحه‌های ۸۰ و۸۲)

۱۴- گزینهٔ «۳» *(علی براتی)*

طبق شکل کتاب درسی در اکسایش پیرووات برخلاف چرخهٔ کالوین، CO_2 تولید می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: در قندکافت **NADH** تولید و در چرخهٔ کالوین **NADPH** مصرف می‌شود.

گزینهٔ «۲»: در چرخهٔ کربس مولکول **ATP** و در چرخهٔ کالوین مولکول‌هایی مانند **ADP**، $NADP^+$، ریبولوز فسفات، ریبولوزبیس‌فسفات و . . . تولید می‌شوند که دارای گروه فسفات هستند.

گزینهٔ «۴»: مولکول **ATP** توسط آنزیم **ATP**ساز تولید می‌شوند که جزء زنجیرهٔ انتقال الکترون میتوکندری نیست. در چرخهٔ کالوین **ADP** تولید می‌شود.

(از انرژی به ماده) (زیست ۳، صفحه‌های ۶۸، ۸۳ و۸۴)

۱۵- گزینهٔ «۲» *(رضا دستوری)*

گزینهٔ «۱»: ذرت گیاه C_4 است و در این گیاه یاخته‌های میانبرگ اسید **۴** کربنه تولید شده را از طریق پلاسمودسم‌ها (نه انتشار از عرض غشا!) به یاخته‌های غلاف آوندی وارد می‌کنند تا چرخهٔ کالوین در این یاخته‌ها انجام شود.

گزینهٔ «۲»: گیاهان **CAM** دارای برگ یا ساقه گوشتی و پر آب می‌باشند. این گیاهان در یاخته‌های خود واکوئل‌هایی دارند که آب را ذخیره می‌کنند.

گزینهٔ «۳»: گل رز گیاهی C_3 است و می‌تواند چرخه کالوین را در یاخته‌های میانبرگ خود انجام دهد. همان‌طور که می‌دانید ترکیب حاصل از واکنش کربن‌دی‌اکسید و ریبولوز بیس فسفات، ترکیبی ۶ کربنه و ناپایدار است.

گزینهٔ «۴»: ذرت نوعی گیاه C_4است. در گیاهان C_4، CO_2 در یاخته‌های میانبرگ با اسیدی سه کربنی ترکیب و در نتیجه اسیدی چهار کربنی ایجاد می‌شود.به همین علت به این گیاهان، گیاهان C_4 می‌گویند؛زیرا اولین ماده پایدار حاصل از تثبیت کربن، ترکیبی چهار کربنه است. *(از انرژی به ماده) (زیست ۳، صفحه‌های ۸۶ تا۸۸)*

۱۶- گزینهٔ «۳» *(علیرضا خیرخواه معانی)*

در زمان تبدیل ریبولوزفسفات به ریبولوز بیس‌فسفات (ترکیب آغازگر چرخه و پیش‌مادهٔ آنزیم روبیسکو) **ATP** مصرف می‌شود که توسط آنزیم **ATP** ساز ایجاد می‌گردد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: امکان اکسایشِ $NADP^+$ وجود ندارد.

گزینهٔ «۲:» در حین تبدیل اسید سه‌کربنی به قند سه‌کربنی **ATP** مصرف می‌شود.

گزینهٔ «۴»: همزمان با شکسته‌شدن پیوند بین اتم‌های کربن ساختار ترکیب شش‌کربنی و دوفسفاته تشکیل شده، **NADPH** مصرف نمی‌گردد. (مولکول‌های **ATP** و **NADPH** در تبدیل اسید سه کربنی تک فسفاته به قند سه کربنی تک فسفاته مصرف می‌شوند.)

(از انرژی به ماده) (زیست ۳، صفحه ۸۴)

۱۷- گزینهٔ «۴» *(مسعود بابایی)*

براساس شکل زنجیره ی انتقال الکترون غشای داخلی راکیزه در کتاب درسی زیست‌شناسی ۳، عضو اول زنجیره انتقال الکترون الکترون‌های **NADH** (نوعی ترکیب نوکلئوتیدی) را دریافت می‌کند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: عضو قبل از فتوسیستم ۱ فقط با فضای درون تیلاکوئید در تماس است.

گزینهٔ «۲»: جابه‌جایی پروتون‌ها در جهت شیب غلظت فقط برعهدهٔ آنزیم **ATP**ساز است که این آنزیم جزءِ زنجیره محسوب نمی‌شود.

گزینهٔ «۳»: همانطور که در شکل کتاب درسی مشاهده می‌کنیم عضو دوم و چهارم از این زنجیره قابلیت پمپ کردن یون‌های هیدروژن را ندارند در نتیجه تأثیر مستقیمی درتغییر میزان pH فضای بین دو غشای میتوکندری ندارند.

(از انرژی به ماده) (زیست ۳، صفحه‌های ۷۰ و۸۳)

۱۸- گزینهٔ «۱» *(مریم سپهی)*

در تنفس نوری آنزیم روبیسکو با فعالیت اکسیژنازی، ریبولوزبیس‌فسفات را با O_2 ترکیب می‌کند و ترکیب ۵کربنی ناپایدار را تولید می‌کند این ترکیب ۵کربنی به ترکیب‌های ۳کربنی و ۲کربنی تجزیه می‌شود. در فتوسنتز (چرخهٔ کالوین) اسیدهای سه‌کربنی و قندهای سه‌کربنی نیز تولید می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۲ و ۳»: در تنفس نوری با فعالیت اکسیژنازی آنزیم روبیسکو O_2 مصرف می‌شود و در فتوسنتز گیاهان O_2 تولید می‌شود. در ارتباط با CO_2 در تنفس نوری این ماده تولید و در فتوسنتز مصرف می‌شود.

گزینهٔ «۴»: در هر دو فرایند قند پنج‌کربنی (ریبولوزبیس‌فسفات) مصرف می‌شود.

(از انرژی به ماده) (زیست ۳، صفحه‌های ۷۸، ۸۴ و۸۶)

۱۹- گزینهٔ «۱» *(محمدرضا عرمتیان)*

دقت کنید در صورت سؤال گفته بعضی از این روش‌ها در همهٔ جانداران.

ساخته‌شدن **ATP** به سه روش: ۱ - ساخته‌شدن **ATP** در سطح پیش‌ماده – ۲ - ساخته‌شدن نوری **ATP** - ۳ - ساخته‌شدن اکسایشی **ATP** اتفاق می‌افتد. گیاهان، گروهی از آغازیان و گروهی از باکتری‌ها توانایی فتوسنتز دارند واز آنجا که لزوماً همگی هوازی نیستند، پس در جانداران فتوسنتزکننده حداقل دو روش ساخته‌شدن در سطح پیش‌ماده و ساخته‌شدن نوری برای تولید **ATP** ممکن است. در ساخته‌شدن نوری **ATP** آنزیم **ATP**ساز پروتون‌ها را در جهت شیب غلظت از خود عبور می‌دهد و **ATP** تولید می‌کند (این گزینه فقط برای روش ساخته شدن نوری **ATP**صحیح است.) بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۲»: در قندکافت تولید **ATP**، با جداشدن فسفات از اسید دوفسفاته (نه قندهای فسفاته) صورت می‌گیرد.

گزینهٔ «۳»: در زنجیرهٔ انتقال الکترون میتوکندری، الکترون‌ها در نهایت به اکسیژن مولکولی می‌رسند، اکسیژن با گرفتن الکترون به یون اکسید (O^{2-}) تبدیل می‌شود.

گزینهٔ «۴»: در همهٔ روش‌های ساخت **ATP**، افزودن گروه فسفات به **ADP**، با مصرف انرژی همراه است. *(از انرژی به ماده) (زیست ۳، صفحه‌های ۶۴، ۶۵، ۶۶، ۸۳ و۸۴)*

۲۰- گزینهٔ «۱» *(علی سلایقه)*

گیاهان **CAM**، تثبیت کربن را در روز و شب انجام می‌دهند. در طی چرخهٔ کربس در میتوکندری این گیاهان، امکان تولید و مصرف ترکیبات چهارکربنه در هر زمانی از شبانه‌روز وجود دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۲»: گیاهان C_3 و C_4 تثبیت کربن را فقط در روز انجام می‌دهند. طبق فعالیت ۵ فصل ۶ کتاب زیست ۳، در شدت‌های بالای نور، کارایی فتوسنتز گیاهان C_3 کمتر از گیاهان C_4 است.

گزینهٔ «۳»: دقت کنید که هیچ گیاهی تثبیت کربن را تنها در شب انجام نمی‌دهد.

azmooniak | آزمونیاک

گزینهٔ «۴»: در گیاهان دولپهٔ C_3، تثبیت کربن تنها در دو یاختهٔ میانبرگ و نگهبان روزنه انجام می‌شود؛ در حالی که در گیاهان C_4، تثبیت کربن علاوه بر دو یاخته مذکور، در یاخته‌های غلاف آوندی نیز انجام می‌شود. (در مجموع سه نوع یاخته) گیاهان C_3 تثبیت کربن را در تنها در یک مرحله انجام می‌دهند.

(از انرژی به ماده) (زیست ۳، صفحه‌های ۸۶ تا ۸۸)

۲۱- گزینهٔ «۴» *(محسن نوائی)*

لیپوما تومور خوش خیم و ملانوما تومور بدخیم (سرطان) است.

در هر دو مورد برهم خوردن تعادل بین تقسیم یاخته‌ها و مرگ یاخته‌ها منجر به ایجاد تومور شده است. دلایل نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: تومور لیپوما خوش خیم است که در افراد بالغ متداول است.

گزینهٔ «۲»: نوع خوش خیم رشدی کم دارد و یاخته های آن در جای خود می مانند و منتشر نمی شوند.

گزینهٔ «۳» : اصطلاح سلول‌های سرطانی مختص تومورهای بدخیم است و برای لیپوما کاربردی ندارد. *(تقسیم یافته)(زیست ۲، صفحه‌های۸۸ و۸۹)*

۲۲- گزینهٔ «۳» *(علی‌اکبر شاه‌حسینی)*

در طی حساسیت به علت واکنش بدن به مواد حساسیت زا می‌توان شاهد افزایش مصرف انرژی در یاخته‌های بازوفیل (نوعی سلول خونی) و ماستوسیت (نوعی سلول غیرخونی) بود. (به علت ترشح هیستامین و انجام فرایند برون‌رانی) .بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱» دقت کنید که نوتروفیل تنها یک هسته دارد (نه هسته‌ها)

گزینهٔ «۲» توجه داشته باشید که لزوماً همهٔ انواع سلول‌های دفاعی وارد خون نمی‌شوند به عنوان مثال ماکروفاژها هیچ وقت وارد خون نمی‌شوند.

گزینهٔ «۴» در طی آلودگی به ویروس اینترفرون نوع ۱ از یاخته‌های پوششی آلوده به ویروس ساخته می‌شود نه اینترفرون نوع ۲! *(ایمنی)(زیست ۲، صفحه‌های ۶۸، ۷۱ و ۷۸)*

۲۳- گزینهٔ «۳» *(سپهر اشرف کنعوبی)*

در بخش ۳ حداکثر پاسخ ایمنی ثانویه ایجاد شده است.در کل پادتن با چهار روش به مبارزه با عامل بیگانه می‌پردازد در همهٔ این روش‌ها پادگن عامل بیگانه غیرفعال می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: دقت کنید در ایمنی حاصل از سرم در بدن یاختهٔ خاطره‌ای به وجود نمی‌آید در حالی که در بخش موردنظر شکل، یاخته‌های خاطره که حاصل تقسیم لنفوسیت **B** هستند به وجود آمده‌اند.

گزینهٔ «۲»: محور عمودی این نمودار شدت پاسخ را نشان می‌دهد. در بخش ۴ با اینکه شدت پاسخ کاهش می‌یابد ولی لزوماً تعداد لنفوسیت‌های خاطره کاهش نمی‌یابد چون که ممکن است عامل بیگانه از بین رفته باشد و در این صورت شدت پاسخ کاهش می‌یابد.

گزینهٔ «۴»: در این مورد باید دقت داشته باشید که لنفوسیت عمل کننده نیاز به بالغ شدن ندارد وقتی لنفوسیت، پادگِنی را شناسایی می کند تکثیر می شود و علاوه بر لنفوسیت‌های عمل کننده(پادتن ساز یا T کشنده) یاخته های دیگری به نام لنفوسیت های خاطره پدید می آید که تا مدت ها درخون باقی می مانند (دقت کنید که لنفوسیت **T** به یاخته‌های آلوده به ویروس یا سرطانی حمله می‌کند و حملهٔ مستقیمی علیه باکتری انجام نمی‌دهد)

(ایمنی)(زیست۲، صفحه‌های۷۳ تا۷۵)

۲۴- گزینهٔ «۲» *(سپهر بزرگی‌نیا)*

همانطور که در شکل ۱۱ صفحهٔ ۷۲ کتاب درسی مشاهده می‌کنید، نسبت حجم هسته به حجم کل یاخته در یاختهٔ پادتن‌ساز که از تمایز لنفوسیت‌های **B** پس از برخورد به عامل بیماری‌زا ایجاد می‌شود، نسبت به لنفوسیت‌های **B** اولیه کاهش یافته است.

از فصل اول سال دهم به خاطر داریم که هسته، شکل و اندازه و کار یاخته را مشخص می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱» مطابق شکل ۱۱ صفحهٔ ۷۲ کتاب درسی،یاخته های پادتن ساز که شبکه آندوپلاسمی گسترده‌ای دارند افزایش می یابند.

گزینهٔ «۳» و «۴» وقتی لنفوسیت، پادگِنی را شناسایی می کند تکثیر می شود و علاوه بر لنفوسیت های عمل کننده(پادتن ساز یا T کشنده) یاخته های دیگری به نام لنفوسیت های خاطره پدید می آید که تا مدت ها درخون باقی می مانند در ضمن براساس شکل ۱۳ صفحهٔ ۷۳ کتاب درسی، ممکن است یک میکروب که بیش از یک نوع پادگن در سطح خود دارد، توسط لنفوسیت‌های **B** مورد شناسایی قرار گیرد.

(ایمنی)(زیست۲، صفحهٔ ۷۲ و۷۳)

۲۵- گزینهٔ «۱» *(علی داوری‌نیا)*

التهاب نوعی پاسخ موضعی است که به دنبال آسیب بافتی ایجاد می‌شود. در طی التهاب مونوسیت‌ها که یاخته‌هایی بدون دانه هستند با خروج از خون به ماکروفاژ تبدیل می‌شوند. با توجه به شکل ۹ در صفحهٔ ۷۱ زیست‌شناسی یازدهم، ماکروفاژها دارای دانه‌های متعددی در سیتوپلاسم خود هستند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۲» دقت کنید که در طی التهاب با تغییر مونوسیت (نوعی گویچه سفید) ماکروفاژ ایجاد می‌شود نه بیگانه‌خوارهای متنوع!

گزینهٔ «۳» در فرایند التهاب هیستامین از ماستوسیت‌های آسیب‌دیده رها می‌شود که گویچه سفید نمی‌باشند!

گزینهٔ «۴» در طی التهاب پروتئین‌های مکمل همراه خونابه خارج شده و در غشا باکتری‌ها منافذ متعددی ایجاد می‌کنند نه دیواره آن‌ها!

(ایمنی)(زیست۲ ، صفحه‌های ۶۷، ۷۰ و ۷۱)

۲۶- گزینهٔ «۳» *(سراسری – ۱۴۰۲)*

بیگانه‌خوارها شامل نوتروفیل، ماستوسیت، یاخته دندریتی و ماکروفاژ هستند.

بررسی تمام موارد:

۱) هماتوکریت شامل گلبول‌های قرمزاند. نه سایر یاخته‌ها.

۲) توجه کنید که همهٔ این بیگانه خوارها حاوی آنزیم‌هایی هستند که بر روی ساختارهایی عمل اختصاصی انجام می‌دهند.

۳) این گزینه تنها برای نوتروفیل که نوعی گلبول سفید است، درست است.

۴) این گزینه در فاگوسیتوز درست است که در همهٔ بیگانه خوارها مشاهده می‌شود.

(ایمنی)(زیست ۲ ، صفحه‌های ۶۶ تا ۷۱)

۲۷- گزینهٔ «۳» *(زانا کرمی)*

صورت سؤال شکل پادتن را نشان می‌دهد.

گزینهٔ «۱» پادتن‌ها از یاخته‌های پادتن‌ساز ترشح می‌شوند این یاخته‌ها حالت کشیده داشته و شبکه آندوپلاسمی گسترده‌ای دارند ولی دقت کنید این یاخته‌های پادتن‌ساز از یاخته‌های گرد مشابه با لنفوسیت **B** تمایز پیدا می‌کنند.

گزینهٔ «۲» طبق شکل‌های کتاب درسی هر پادتن به دو مولکول پادگِن یکسان می‌تواند متصل شود. نه اینکه همواره به چند عامل متصل باشد.

گزینهٔ «۳» پادتن می‌تواند سبب افزایش بیگانه‌خواری درشت خوار شود و طبق شکل کتاب، در هنگام بیگانه‌خواری درشت‌خوار، پادتن از قسمت دم به غشای درشت‌خوار که یاخته خودی است متصل شده و از قسمت جایگاه آنتی‌ژنی به غشای عامل بیگانه وصل شود.

گزینهٔ «۴» سرم همان پادتن آماده است اما از آنجایی که مصرف آن سبب تولید یاخته خاطره در بدن نمی‌شود پس نوعی ایمنی غیرفعال است.

(ایمنی) (زیست ۲، صفحه‌های ۷۲، ۷۳ و ۷۵)

۲۸- گزینهٔ «۲» *(امید رشیدی)*

گزینهٔ «۱» علاوه بر مخاط، دستگاه تنفسی و گوارشی می‌توانند با ساز وکارهای دیگری نیز به دفاع بپردازند.

مثلاً در دستگاه گوارش، بزاق لیزوزیم دارد. یا در معده نوعی اسید قوی حضور دارد.

گزینهٔ «۲» از آنجایی که خط اول دفاع غیراختصاصی دارد، این گزینه کاملا صحیح است.

گزینهٔ «۳» این گزینه توصیف‌کنندهٔ خط سوم دفاعی و مربوط به لنفوسیت‌های خاطره است و ارتباطی با خط اول ندارد.

گزینهٔ «۴» دقت کنید واکنش‌های عمومی اما سریع، توصیف‌کنندهٔ خط دوم دفاعی است و ارتباطی با خط اول ندارد. *(ایمنی) (زیست ۲، صفحه۶۵)*

۲۹- گزینهٔ «۳» *(علیرضا رحیمی)*

گزینهٔ «۱» اگر دوک تقسیم یا عوامل لازم برای میتوز فراهم نباشد، نقطه وارسی اجازه عبور یاخته از این مرحله را نمی‌دهد.

اما اگر دنای یاخته آسیب ببیند و اصلاح نشود، نقطه وارسی وقفه اول فرایندهای مرگ برنامه‌ریزی شده را به راه می‌اندازد.

گزینهٔ «۲» نقطه وارسی اصلی آنافازی نداریم آخرین نقطه وارسی اصلی در متافاز است.

گزینهٔ «۳» در نقطه وارسی وقفه دوم اگر دوک تقسیم یا عوامل لازم برای میتوز فراهم نباشد اجازه عبور به مرحله بعد را نمی‌دهد.

گزینهٔ «۴» نقطه وارسی اصلی در مرحله **S** نداریم.

(تقسیم یافته)(زیست ۲، صفحه‌های ۸۷ و ۸۸)

۳۰- گزینهٔ «۴» *(علی داوری‌نیا)*

بلندترین فام‌تن انسان، فام‌تن شماره یک می‌باشد. همه فام‌تن‌های انسان در تمام مراحل اینترفاز به صورت رشته‌های درهم قرار دارند!

آزمونیاک | azmooniak

بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینهٔ «۱» دقت کنید که در هسته یاخته‌های پیکری انسان دو نسخه از فام تن شماره یک دیده می‌شود و به عنوان مثال در یاخته‌های جنسی که هاپلوئید هستند فقط یک نسخه از فام‌تن شماره یک وجود دارد.
گزینهٔ «۲» در ساختار فام‌تن‌ها دنا و پروتئین دیده می‌شود. هر واحد سازنده دنا نوکلئوتید است که باز آلی یک یا دو حلقه‌ای وجود دارد ولی در ساختار واحد سازنده پروتئین‌ها (که آمینواسید است) باز آلی شرکت نمی‌کند!
گزینهٔ «۳» ژن پروتئین **Rh** در فام‌تن شماره یک حضور دارد. توجه کنید که گویچه‌های قرمز خون فاقد هسته‌اند و هیچ فام‌تنی ندارند!
(تقسیم یافته)(زیست۲، صفحه‌های ۸۰ تا ۸۲)

۳۱- گزینهٔ «۱»
(سراسری – ۱۴۰۰)

الف) در مرگ برنامه ریزی شده برخلاف بافت مردگی، پاسخ التهابی مشاهده نمی‌شود زیرا بافت مردگی همراه با آسیب بافتی است اما در مرگ برنامه ریزی شده، آسیب بافتی نداریم. دقت کنید عاملی که باعث بافت مردگی می‌شود می‌تواند خارجی (مانند نرسیدن اکسیژن کافی به ماهیچهٔقلب) یا داخلی (آسیب به مولکول دنا در اثر مصرف الکل) باشد که در هر دو حالت یک آسیب بافتی رخ داده است اما در مرگ برنامه ریزی شده، یاختهٔ آسیب دیده از بین می‌رود. (نادرست)
ب) مرگ برنامه ریزی شده می‌تواند مانع وقوع سرطان یا بیماری ویروسی در بدن شود ؛ درنتیجه برای بدن انسان اثرات مثبتی دارد، اما بافت مردگی این ویژگی را ندارد، درواقع بافت مردگی خودش باعث آسیب بافتی می‌شود و اثر مثبت ندارد. (درست)
ج) دقت کنید ممکن است مرگ برنامه ریزی شده در پی عوامل درونی در سلول آغاز شود ؛ هم چنین دقت کنید نخستین واقعه در شروع مرگ برنامه ریزی شده، فعال شدن آنزیم های تجزیه کنندهٔ موجود در یاخته است.(نادرست)
د) در مرگ برنامه ریزی به علت فعالیت آنزیم‌های تجزیه کننده، یاخته می‌میرد و سپس یاختهٔ درشت خوار این یاختهٔ مرده را می‌بلعد. در بافت مردگی نیز، در اثر نرسیدن ماده‌ای به یاخته یا وارد شدن آسیب به یاخته، یاخته می‌میرد و سپس درشت خوار آن را می‌بلعد. (نادرست)
(تقسیم‌یافته) (زیست ۲ ، صفحهٔ ۹۱)

۳۲- گزینهٔ «۱»
(علیرضا رضایی)

در تقسیم سیتوپلاسم یاخته‌های گیاهی، جسم گلژی (متشکل از کیسه‌های روی هم قرار گرفته) شرکت می‌کند. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینهٔ «۲» در یاخته‌های گیاهی، حلقه انقباضی تشکیل نمی‌شود. در این یاخته‌ها نخست ساختاری به نام صفحه یاخته‌ای در محل تشکیل دیوارهٔ جدید، ایجاد می‌شود. این صفحه با تجمع ریزکیسه‌های دستگاه گلژی و به هم پیوستن آنها تشکیل می‌شود. این ریزکیسه‌ها، دارای پیش‌سازهای تیغه میانی و دیوارهٔ یاخته‌اند.
گزینهٔ «۳» طی فرایند سیتوکینز(تقسیم سیتوپلاسم) یاخته‌های گیاهی، رشته‌های دوک (متصل شونده به سانترومر کروموزوم‌ها) هنوز از بین نرفته‌اند.
گزینهٔ «۴» ساختارهایی مانند لان و پلاسمودسم، در هنگام (نه پس از) تشکیل دیوارهٔ جدید (اتصال صفحهٔ یاخته‌ای به دیوارهٔ یاختهٔ مادری) پایه‌گذاری می‌شوند.
(تقسیم‌یافته) (زیست ۲، صفحه‌های ۸۲، ۸۵ و ۸۶)

۳۳- گزینهٔ «۱»
(رضا دستوری اسکنر)

همهٔ موارد نادرست است.
اگر میکروبی بتواند از نخستین خط دفاعی بدن عبور کند با دومین خط دفاعی بدن مواجه می شود، دومین خط دفاعی شامل ساز و کارهایی است که بیگانه‌ها را براساس ویژگی‌های عمومی آنها شناسایی می‌کند. بررسی همهٔ موارد:
الف) مطابق با مطالب کتاب درسی، اینترفرون نوع یک از یاختهٔ آلوده به ویروس ترشح می‌شود و علاوه بر یاختهٔ آلوده، بر یاخته‌های سالم مجاور هم اثر می‌کند و آنها را در برابر ویروس مقاوم می‌کند. اینترفرون نوع دو از یاخته‌های کشندهٔ طبیعی و لنفوسیت‌های **T** ترشح می‌شود و درشت خوارها را فعال می‌کند. حال اگر یاخته‌های کشندهٔ طبیعی و لنفوسیت‌های **T** به ویروس آلوده شوند، هر دو اینترفرون را می توانندترشح کنند.حالا میزان ترشح آنها با توجه به آلوده بودن یاخته ایمنی ممکن است تغییر کند.
ب) در افزایش فعالیت درشت‌خوارها (ماکروفاژها) هر دو نوع پروتئین نقش دارند؛ ولی باید بدانید که ما درشت‌خوار خونی نداریم!
ج) از بین تمامی یاخته‌های ایمنی، تنها لنفوسیت‌های **B** و **T** قادر به تقسیم (با ایجاد کمربند انقباضی) هستند. این یاخته‌ها در درون خون (بافت پیوندی مایع) مشاهده می‌شوند؛ ولی این نوع از لنفوسیت‌ها مربوط به خط دوم دفاعی بدن نیستند! یادتان باشد که یاختهٔ کشندهٔ طبیعی، ضمن اینکه نوعی لنفوسیت است، قادر به تقسیم نیست.
د) مطابق با مطالب کتاب درسی، یاخته‌های دیوارهٔ مویرگ‌ها و درشت‌خوارها با تولید پیک‌های شیمیایی باعث می‌شوند که نوتروفیل‌ها و مونوسیت‌ها با تراگذری از خون خارج شوند. نوتروفیل‌ها بیگانه‌خواری می‌کنند و مونوسیت‌ها به درشت‌خوارها تبدیل می‌شوند؛ بنابراین هیچ کدام از اینها قادر به تراگذری نیستند.
(ایمنی)(زیست۲، صفحه‌های ۶۶، ۶۷، ۶۸، ۶۹، ۷۰ و ۷۱)

۳۴- گزینهٔ «۳»
(سیدعلی فاطمی)

پرفورین و پروتئین مکمل، با قرارگیری بر روی غشای یاخته‌های هدف خود،ساختاری حلقه مانند در غشای یاخته ایجاد می کنند.
پروتئین مکمل در غشای باکتری‌ها قرار می‌گیرد و پرفورین نیز در غشای یاخته‌های آلوده به ویروس و سرطانی قرار می‌گیرد. لیزوزوم، نوعی اندامک سیتوپلاسمی و کیسه‌ای است که حاوی آنزیم‌های مربوط به گوارش درون یاخته‌ای است. در درشت‌خوارها، این اندامک‌ها فعالیت زیادی دارند، قرارگیری پروتئین‌های مکمل بر روی غشای باکتری‌ها و همچنین فعالیت پرفورین‌ها، منجر به افزایش فعالیت درشت‌خوارها می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینهٔ «۱» این مورد در ارتباط با پروتئین‌های مکمل صادق است. پروتئین‌های مکمل به شکل غیرفعال در جریان خون یک فرد سالم یافت می‌شوند.
گزینهٔ «۲» لنفوسیت های **T** کشنده به یاخته هدف متصل میشوند و با ترشح پرفورین و آنزیم «مرگ برنامه ریزی شده » را به راه می اندازند. سومین خط دفاعی بدن یا دفاع اختصاصی به وسیلهٔ لنفوسیت های **B** و **T** انجام می شود.
گزینهٔ «۴» هر دوی این پروتئین‌ها، منجر به افزایش فعالیت یاخته‌های درشت‌خوار می‌شوند ولی منجر به فعال شدن یاخته‌های درشت‌خوار نمی‌شوند.
(ایمنی)(زیست۲ ، صفحه‌های ۶۹ و ۷۰)

۳۵- گزینهٔ «۳»
(علیرضا رحیمی)

حداکثر فشردگی کروماتیدها در متافاز و دورشدن سانتریول‌ها در پروفاز اتفاق می‌افتد بقیه موارد همه با هم در یک مرحله خاص می‌توانند رخ دهند. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینهٔ «۱» هر دو در مرحله تلوفاز اتفاق می‌افتند.
گزینهٔ «۲» هر دو در مرحله پرومتافاز اتفاق می‌افتند.
گزینهٔ «۴» هر دو در مرحله آنافاز اتفاق می‌افتند.
(تقسیم‌یافته) (زیست۲ صفحه‌های ۸۴ و ۸۵)

۳۶- گزینهٔ «۴»
(علیرضا احمدیان)

در شیمی‌درمانی، با استفاده از داروها تقسیم یاخته‌ها در همه نقاط بدن سرکوب می‌شود.
بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینهٔ «۱» در بسیاری از موارد پس از تقسیم میتوز، تقسیم سیتوپلاسم انجام می‌شود ولی در برخی موارد چنین چیزی روی نمی‌دهد.
گزینهٔ «۲» در یاخته‌های جانوری برای تقسیم سیتوپلاسم، کمربند انقباضی تشکیل می‌شود ولی برای یاخته‌های گیاهی نه.
گزینهٔ «۳» برخی تغییرات ماده ژنتیکی یاخته‌ها منجر به سرطانی شدن آن‌ها می‌شود.
(تقسیم‌یافته) (زیست۲ ، صفحه‌های ۸۴، ۸۵، ۸۶ و ۸۹)

۳۷- گزینهٔ «۱»
(علی داوری‌نیا)

فقط مورد «ب» صحیح است. پادتن‌ها توسط یاخته‌های پادتن‌ساز تولید می‌شوند و درون آن دیده می‌شوند. پادتن‌های متصل به میکروب‌ها به دنبال بیگانه‌خواری وارد درشت‌خوارها می‌شوند و به همین دلیل در این یاخته‌ها نیز امکان مشاهده پادتن‌ها وجود دارد.
بررسی همه موارد:
الف) ماکروفاژها در طی التهاب با ترشح پیک‌های شیمیایی باعث ورود نوتروفیل‌ها و مونوسیت‌ها به موضع التهاب می‌شوند.
ب) ماکروفاژها در خط دوم دفاعی شرکت می‌کنند و توانایی تشخیص آنتی‌ژن را ندارند. یاخته‌های پادتن‌ساز نیز فاقد گیرندهٔ آنتی‌ژنی هستند.
ج) پادتن نوعی پروتئین ترشحی است و در یاخته پادتن‌ساز توسط ریبوزوم‌های متصل به شبکه آندوپلاسمی ساخته می‌شود. دقت کنید که ماکروفاژها توانایی تولید پادتن را ندارند و به دنبال بیگانه‌خواری این مولکول‌ها به درون آن‌ها وارد می‌شوند!
د) همه گویچه‌های سفید از جمله لنفوسیت‌هایی مانند پادتن‌ساز توانایی دیاپدز و خروج از خون با تغییرشکل غشا و هسته خود را دارند اما ماکروفاژها فقط در بافت‌ها حضور داشته و در خون نمی‌باشند بنابراین توانایی دیاپدز ندارند!
(ایمنی)(زیست۲ صفحه‌های ۶۸، ۷۱، ۷۲ و ۷۳)

۳۸- گزینهٔ «۱»
(علیرضا احمدیان)

گزینهٔ «۱» تعداد کروموزوم‌های درون یک یاخته در حال تقسیم در مرحله آنافاز و در پی جدا شدن کروماتیدهای خواهری از یکدیگر افزایش می‌یابد. پس از این مرحله، در مرحله تلوفاز، پوشش هسته مجدداً تشکیل می‌شود.

آزمونیاک | azmooniak

گزینهٔ «۲» دوک میتوزی در مرحله پروفاز تشکیل می‌شود و کروموزوم‌ها در مرحلـه متافـاز در استوای یاخته ردیف می‌شوند. متافاز پس از پروفاز رخ می‌دهد.
گزینهٔ «۳» کروموزوم‌ها در مرحله پروفاز قابل مشـاهده‌انـد. پوشـش هسـته در مرحلـه پروفـاز شروع به تخریب شدن می‌کند، اما این تخریب در مرحله پرومتافاز تکمیل مـی‌شـود. پرومتافـاز پس از پروفاز رخ می‌دهد.
گزینهٔ «۴» پروتئین‌های اتصالی موجود در محل سانترومر در مرحلـه آنافـاز تجزیـه مـی‌شـوند. میزان ماده وراثتی یاخته (دنا) در مرحله S چرخـه یاختـه‌ای دو برابـر مـی‌شـود. مرحلـه S چرخه یاخته‌ای پیش از مرحله آنافاز روی می‌دهد.
(تقسیم‌یافته) (زیست۲ صفحه‌های ۸۴ و ۸۵)

۳۹- گزینهٔ «۴» *(مهسن امیریان)*

علت اصلی سرطان، بعضی تغییرات در ماده ژنتیکی یاختـه اسـت کـه باعـث مـی‌شـود چرخـه یاخته‌ای از کنترل خارج شود. پروتئین‌ها، تنظـیم کننـده چرخـه یاختـه و مـرگ آن هسـتند. پروتئین‌ها محصول عملکرد ژن‌ها هستند، بنابراین مشخص است که در ایجـاد سـرطان ،ژن‌هـا نقش دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینهٔ «۱»:از مواد شیمیایی جهش زا می‌توان به بنزوپیرن اشاره کرد که در دود سیگار وجود دارد و جهشی ایجاد می‌کند که به سرطان منجر می‌شود؛ که در این نوع سرطان پرتوها نقش مستقیم ندارند. عوامل محیطی سرطان‌زا متعدد هستند، پرتوها یکی از آن‌ها محسوب می‌شوند.
گزینهٔ «۲» در اکثر موارد پخش وتکثیر یاختـه هـای سـرطانی از راه رگ لنفـی اسـت ولـی در برخی موارد از راه رگ خونی است و ممکن است گره‌های لنفی مجاور هنوز درگیر نشده باشند لذا نمی‌توان گفت قطعاً!
گزینهٔ «۳» قسمت دوم سوال مربوط به مرحله چهارم است ولی قسمت اول سـوال مربـوط بـه مرحله دوم است که گسترش به بافت‌های اطراف تومور رخ می‌دهد
(تقسیم‌یافته) (زیست۲ ، صفحه‌های ۸۸ تا ۹۰)

۴۰- گزینهٔ «۱» *(متین رحیمی)*

گزینهٔ «۱» در سلول ۱، دو نوع کروموزوم و در سلول ۲، سه نوع کروموزوم مشاهده می‌شود.
گزینهٔ «۲» عدد کروموزومی سلول ۱، $3n = 6$ و عدد کروموزومی سلول ۲، $2n = 6$ است.
گزینهٔ «۳» از آنجایی که عدد کروموزومی سلول شماره ۱ فـرد و $3n$ مـی‌باشـد، ایـن سـلول توانایی انجام تقسیم میوزرا ندارد.
گزینهٔ «۴» هر دو سلول می‌توانند وارد مرحلهٔ وقفهٔ دوم شوند.
(تقسیم‌یافته) (زیست۲، صفحه‌های۸۰ و ۸۱)

۴۱- گزینهٔ «۴» *(رضا دستوری اسکندر)*

شکل‌ها به‌ترتیب از چپ به راست نوتروفیل، مونوسیت، بازوفیل و ائوزینوفیل
نوتروفیل همانند بازوفیل و ائوزینوفیل نمی‌توانند تقسیم انجام دهند؛ بنـابراین از همـهٔ نقـاط وارسـی چرخهٔ یاخته‌ای عبور نمی‌کنند و در G_0 باقی می‌مانند. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینهٔ «۱» مونوسیت همانند نوتروفیل تحت تأثیر پیک‌های شیمیایی ترشح شده از یاختـه‌هـای دیوارهٔ مویرگ‌ها و درشت‌خوارها در فرایند التهاب، به محل آسیب فراخوانده می‌شوند.
گزینهٔ «۲» به یاد داشته باشید که مویرگ‌ها بافت ماهیچه‌ای ندارند!
گزینهٔ «۳» بازوفیل برخلاف ماستوسیت در التهاب (پاسخی موضعی که به دنبال آسیب بـافتی بروز می‌کند) هیستامین رها نمی‌کند؛ هیستامین از ماستوسیت‌هـای آسـیب‌دیـده رهـا یـا آزاد می‌شوند. بازوفیل‌ها در حساسیت هیستامین ترشح می‌کنند نه التهاب!
(ترکیبی)(زیست۲ ، صفحه‌های ۶۶ تا ۷۱ و ۸۲)

۴۲- گزینهٔ «۴» *(علیرضا رحیمی)*

در شیمی درمانی سرکوب تقسیم یاخته‌ها در همه بدن ولی در پرتو درمـانی تابانـدن پرتوهـای قوی به طور مستقیم به یاخته‌های دارای سرعت تقسیم بالا است دلیل درستی گزینه (۱). هـم در پرتودرمانی با پرتوهای شدید و هم در شیمی‌درمانی قوی ممکن است به دلیل آسیب دیدن مغز استخوان نیاز به پیوند مغز استخوان باشد دلیـل درسـتی گزینـه‌هـای (۲) و (۳) بـه دلیـل توضیحات فوق بدیهی است که ممکن است به غیر از یاخته‌های سرطانی یاخته‌های سـالم نیـز مورد تخریب و آسیب قرار گیرند لذا گزینه «۴»، نادرست است.
(تقسیم‌یافته) (زیست۲ ، صفحهٔ ۸۹)

۴۳- گزینهٔ «۱» *(علی مؤمنی)*

فقط مورد «الف» درست است.
الف) درست – کاریوتیپ موردنظر برای یک مرد بالغ است که کرومـوزوم‌هـای جنسـی او Y و X هستند که همتا نمی‌باشند.
ب) غلـط – کرومـوزوم X در کرومـوزوم شـماره ۲۳، انـدازه بزرگتـری نسـبت بـه بسـیاری از کروموزوم های قبل از خود دارد.
ج) غلط – دوباره چون کاریوتیپ از یک مرد تهیه شده است بنابراین ۲۲ جفت کروموزوم همتا دارد و X و Y (کروموزوم‌های جنسی) همتا نیستند.
د) غلط – برای تهیه کاریوتیپ یاخته باید در مرحله متافاز باشـد تـا کرومـوزوم‌هـا در حـداکثر فشردگی باشند. *(تقسیم‌یافته) (زیست۲ ، صفحهٔ ۸۱)*

۴۴- گزینهٔ «۴» *(شاهین راضیان)*

با توجه به کتاب درسی منظور سؤال «نوتروفیل‌ها» می‌باشد. با توجه به شـکل کتـاب درسـی ، نوتروفیل‌ها دربیگانه خواری با ایجاد فرورفتگی در غشا خـود ایـن فعالیـت را انجـام مـی‌دهنـد.
بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینهٔ «۱» در سیتوپلاسم نوتروفیل‌ها دانه‌های ریز مشاهده می‌شوند ولی مـواد دفـاعی زیـادی حمل نمی‌کنند.
گزینهٔ «۲» یاخته‌های دارینه ای و ماستوسیت‌ها (نه نوتروفیل‌ها) در بخش‌هایی از بدن که بـا محـیط بیرون در تماس‌اند، به فراوانی یافت می‌شوند. دقت کنید نوتروفیل‌ها می‌توانند با تراگذری از مویرگ‌ها خارج شوند؛ بنابراین می‌توانند در بخش‌های مختلف بدن وجود داشته باشند، اما نمی‌تـوان گفـت در بخش‌هایی که با محیط بیرون در تماس‌اند، به فراوانی دیده می‌شوند.
گزینهٔ «۳» نوتروفیل‌ها دارای یک هسته چندقسمتی هستند ولی شکل دمبلـی هسـته مربـوط به ائوزینوفیل می‌باشد. *(ایمنی)(زیست۲ ، صفحه‌های ۶۸ و۶۹)*

۴۵- گزینهٔ «۳» *(رامتین قیسونری)*

در لایه اپیدرم (لایه دارای یاخته‌هایی فاقد توانایی هم‌ایستایی و مرده) مجرای عرقی (نه سـلول ترشح‌کننده عرق) مشاهده می‌شود. در لایه درم است که غده عرقی (سلول‌های ترشـح کننـده عرق) مشاهده می‌شوند. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینهٔ «۱» لایه درم که چرم جانوران از آن ساخته می‌شود حاوی بافت پیونـدی متـراکم بـوده که این بافت حاوی یاخته‌ای دوکی است.
گزینهٔ «۲» در سطح پوست بافت چربی مشاهده نمی‌شود بلکه ماده چرب مشاهده می‌شود!
گزینهٔ «۴» طبق شکل ۱ فصل ۵ یازدهم چون رگ‌های موجود در درم (لایه‌ای که رشـته‌هـای پروتئینی به هم تابیده مشاهده می‌شود) از رگ‌های موجود در بافت چربی زیر لایـه درم منشـا می‌گیرند، قطر رگ‌های موجود در لایه چربی به مراتب بیشتر از لایه درم است.
(ترکیبی)(زیست۲ صفحه‌های ۲۱ و ۶۴)

۴۶- گزینهٔ «۴» *(علی داوری‌نیا)*

فام‌تن‌ها در مرحله S چرخه یاخته‌ای مضاعف می‌شوند. بررسی همه موارد:
الف) در همه مراحل اینترفاز مـاده وراثتـی بـه صـورت رشـته‌هـای فامینـه (کروماتین) دیـده می‌شوند و فشردگی کمی دارند اما بدون فشردگی نمی‌باشند!
ب) پس از مرحله S نقاط وارسی G_2 و متافـازی دیـده مـی‌شـود.نقاط وارسـی، نقـاطی از چرخهٔ یاخته اند که به آن اطمینان می دهند که مرحلهٔ قبل کامـل شـده اسـت و عوامـل لازم برای مرحلهٔ بعد آماده اند.
ج) در مرحله وقفه اول فام‌تن‌ها به صورت تک فامینکی (تک کروماتیدی) قرار دارند و مضاعف نشده‌انـد و به همین دلیل در فام‌تن شماره یک فقط یک نسخه از ژن گروه خونی Rh وجود دارد.
د) در مرحله G_2 ساخت پروتئین‌های موردنیاز جهت تقسیم یاخته افزایش می‌یابد نه اینکـه آغاز شود.البته نمی‌توان گفت همه پروتئین‌ها. *(تقسیم‌یافته) (زیست۲ صفحه‌های ۸۲ و ۸۳)*

۴۷- گزینهٔ «۲» *(علی نصیرپور)*

گزینهٔ «۱»:در پروفاز و پرومتافاز؛ غشای هسته تجزیه می‌شود پـس عبـارت عـدد کرومـوزومی هسته عبارتی غلط است.
گزینهٔ «۲»: تجزیـهٔ پـروتئین‌هـای منطقـهٔ سـانترومر در آنافـاز رخ داده و سـبب جداشـدن دو کروماتید خواهری از یکدیگر می‌شود. از طرفی می‌دانیم در آنافاز طول سلول افزایش می‌یابد.
گزینهٔ «۳» و گزینهٔ «۴»: با توجه به شکل صفحه ۸۶ کتاب زیست‌شناسی۲، در مراحـل ذکـر شده در سؤال افزایش طول یاخته نداریم ممکن است بدلیل وجود دیواره سـلولی ایـن افـزایش رخ نداده باشد.
(تقسیم‌یافته) (زیست۲ صفحه‌های۸۵و۸۶)

۴۸- گزینهٔ «۱» *(سجاد اشرف کنعویی)*

در صورتی که تیموس (اندام لنفی درون‌ریز) تحت تأثیر پرتودرمانی قرار بگیـرد، در فعالیـت آن اختلال ایجاد می‌شود و در نتیجه بلـوغ لنفوسـیت‌هـای T بـه مشـکل بـر مـی‌خـورد و آنهـا نمی‌توانند عوامل بیگانه را شناسایی کنند. از جمله لنفوسیت‌هـای T، لنفوسـیت T کمـک کننده است که فعالیت لنفوسیت‌های B و دیگر لنفوسیت‌های T به کمک این نـوع خـاص انجام می‌شود (نادرستی گزینهٔ «۲») و اختلال در آن موجب بروز علائمی مشابه ایدز می‌شود.
بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینهٔ «۳» دقت کنید یاختهٔ کشندهٔ طبیعی بـه غشـای فاقـد کلسـترول در سـاختار خـود یـا غشاهای غیرجانوری متصل نمی‌شود و به غشای یاخته‌های خودی تغییریافته متصل می‌شود.
گزینهٔ «۴» یکی از اعمال لنفوسیت T حمله به بخش پیوند زده شده است کـه بـا اخـتلال در عملکرد آن، احتمال پذیرش بخش پیوند زده شده افزایش می‌یابد.
(ایمنی)(زیست۲ صفحه‌های ۷۴ تا ۷۷)

آزمونیاک | azmooniak

۴۹- گزینهٔ «۴» *(سیدعلی هاتمی)*

به عنوان مثال یاخته‌های درشت‌خوار در حین فعالیت خود، با درون‌بری میکروب‌ها، مساحت غشای بزرگ خود را کاهش می‌دهند. آنزیم پروترومبیناز، آنزیم مترشحه از بافت‌های آسیب‌دیده می‌باشد که در تشکیل لخته‌ها نقش دارد. هپارین مترشحه از بازوفیل‌ها (نه درشت‌خوارها)، خاصیت ضدانعقادی دارند و از تشکیل لخته‌ها و فعالیت آنزیم پروترومبیناز جلوگیری می‌کنند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱» مطابق شکل کتاب درسی، خون سیاهرگی معده (اندام کیسه‌ای شکل لولهٔ گوارش) با خون سیاهرگی طحال هم مسیر می‌شود. درون طحال، درشت‌خوارهایی وجود دارند که گویچه‌های قرمز پیر و آسیب‌دیده را تخریب می‌کنند.

گزینهٔ «۲» قرارگیری پروتئین‌های مکمل بر روی غشای میکروب‌ها، باعث تسهیل بیگانه‌خواری آن‌ها توسط یاخته‌های درشت‌خوار می‌شود.

گزینهٔ «۳» از یاخته‌های کشنده طبیعی، اینترفرون نوع ۲ ترشح می‌شود که با اثر بر روی یاخته‌های درشت‌خوار، آن‌ها را فعال می‌کنند.

(ایمنی)(زیست۲ ، صفحه‌های ۶۶ و ۶۷)

۵۰- گزینهٔ «۳» *(سپهر بزرگی‌نیا)*

گزینه۱: بیماری‌های خود ایمنی به دلیل اختلال در عملکرد یاخته‌های دستگاه ایمنی بدن فرد رخ می‌دهند و محرک اصلی آن ورود عوامل بیگانه به بدن نمی باشد ولی ممکن است که بعضی از بیماری های عفونی احتمال بیماری های خودایمنی را افزایش دهند ولی نمیتوان گفت که در همگی محرک اصلی عوامل بیگانه است .

گزینه۲: در بیماری ام اس که نوعی بیماری خود ایمنی است، یاخته‌های پشتیبان میلین‌ساز در دستگاه عصبی مرکزی (یعنی در مغز و نخاع) از بین می‌روند و نه در اعصاب محیطی!

گزینه۳: در دیابت نوع یک که نوعی بیماری خودایمنی است، یاخته‌های ترشح‌کنندهٔ هورمون انسولین در لوزالمعده (پانکراس) مورد حمله قرار می‌گیرند در واقع هدف اصلی تخریب هستند. انسولین که یک هورمون است، از ترشحات درون‌ریز لوزالمعده محسوب می‌شود. در دیابت نوع یک،معمولا مشکلی برای ترشحات برون‌ریز لوزالمعده (مثلاً آنزیم‌های گوارشی و بیکربنات) ایجاد نمی‌شود.

گزینه۴: در طی بیماری‌های خود ایمنی، فعالیت بیش از حد دستگاه ایمنی بدن مشاهده می‌شود. *(ایمنی)(زیست۲ ، صفحهٔ ۷۸)*

فیزیک

۵۱- گزینهٔ «۱» *(امیرحسین برادران)*

آزمایش مطرح شده به منظور محاسبهٔ تندی صوت در هوا است. زمان سنج حساس فاصلهٔ دو صوتی که به دو میکروفون می‌رسد را نشان می‌دهد. با تقسیم فاصلهٔ دو میکروفون به زمانی که زمان‌سنج نشان می‌دهد، تندی صوت در هوا به دست می‌آید.

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۷۰و۷۱)

۵۲- گزینهٔ «۳» *(رضا کریم)*

بلندی صوت، شدت صوتی است که گوش انسان از صوت درک می‌کند. شدت صوت را می‌توان با آشکارساز اندازه گرفت، در حالی که بلندی صوت چیزی است که شما حس می‌کنید و نمی‌توان آن را اندازه‌گیری نمود.

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۷۳و۷۴)

۵۳- گزینهٔ «۳» *(مریم شیخ ممو)*

با استفاده از رابطهٔ زیر و با توجه به این که بسامد و دامنهٔ چشمهٔ موج ثابت‌اند، داریم:

$$\frac{I_2}{I_1}=(\frac{A_2}{A_1}\times\frac{f_2}{f_1}\times\frac{r_1}{r_2})^2 \xrightarrow[r_2=d-4\ ,\ r_1=d\ ,\ f_1=f_2]{I_1=I\ ,\ I_2=\frac{49}{9}I\ ,\ A_1=A_2}$$

$$\frac{\frac{49}{9}I}{I}=(1\times1\times\frac{d}{d-4})^2\Rightarrow\frac{49}{9}=(\frac{d}{d-4})^2\Rightarrow$$

$$\frac{7}{3}=\frac{d}{d-4}\Rightarrow 3d=7d-28\Rightarrow 28=4d\Rightarrow d=7m$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۷۲و۷۳)

۵۴- گزینهٔ «۲» *(پژمان بردبار)*

با استفاده از رابطهٔ تراز شدت صوت به صورت زیر I را می‌یابیم.

$$\beta=10\log\frac{I}{I_0}\xrightarrow[I_0=10^{-12}W/m^2]{\beta=80dB}80=10\log\frac{I}{10^{-12}}\Rightarrow$$

$$8=\log\frac{I}{10^{-12}}\xrightarrow{8=\log10^8}\log10^8=\log\frac{I}{10^{-12}}\Rightarrow$$

$$10^8=\frac{I}{10^{-12}}\Rightarrow I=10^{-4}W/m^2\xrightarrow{1W=10^3mW}$$

$$I=10^{-4}\times\frac{10^3mW}{m^2}=10^{-1}mW/m^2$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۷۲و۷۳)

۵۵- گزینهٔ «۴» *(میلاد میرزائی)*

ابتدا با استفاده از رابطهٔ تغییر تراز شدت صوت، نسبت $\frac{I_B}{I_A}$ را می‌یابیم.

$$\Delta\beta=10\log\frac{I_B}{I_A}\xrightarrow{\Delta\beta=40dB}40=10\log\frac{I_B}{I_A}\Rightarrow 4=\log\frac{I_B}{I_A}$$

$$\rightarrow\log10^4=\log\frac{I_B}{I_A}\Rightarrow\frac{I_B}{I_A}=10^4$$

از طرف دیگر، با توجه به نمودار داده شده $\lambda_B=\frac{1}{2}\lambda_A$ است و چون دو موج در یک محیط منتشر می‌شوند، $V_A=V_B$ می‌باشد؛ بنابراین، نسبت بسامد دو موج برابر است با:

$$V=\lambda f\xrightarrow{V_A=V_B}\lambda_Af_A=\lambda_Bf_B\Rightarrow\lambda_Af_A=\frac{1}{2}\lambda_Af_B\Rightarrow f_B=2f_A$$

در آخر، با توجه به این که $I\alpha\frac{A^2\times f^2}{r^2}$ است، می‌توان نوشت:

$$\frac{I_B}{I_A}=(\frac{A_B}{A_A}\times\frac{f_B}{f_A}\times\frac{r_A}{r_B})^2$$

$$\xrightarrow[f_B=2f_A\ ,\ r_A=r_B]{\frac{I_B}{I_A}=10^4}10^4=(\frac{A_B}{A_A}\times\frac{2f_A}{f_A}\times1)^2\Rightarrow$$

$$10^2=2\times\frac{A_B}{A_A}\Rightarrow\frac{A_B}{A_A}=50$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۷۲و۷۳)

۵۶- گزینهٔ «۳» *(احمد مرادی‌پور)*

با قرار دادن ۳ منبع مشابه در کنار منبع اولیه، تعداد منبع‌های صوت نسبت به حالت اول ۴ برابر می‌شود. بنابراین با استفاده از رابطهٔ تغییر تراز شدت صوت داریم:

$$\Delta\beta=\beta_2-\beta_1=10\log\frac{I_2}{I_1}\xrightarrow[\beta_1=40dB]{\beta_2=58dB}58-40=10\log\frac{I_2}{I_1}\Rightarrow$$

$$18=\log\frac{I_2}{I_1}\xrightarrow{18=6\times0/3}6\times0/3=\log\frac{I_2}{I_1}\xrightarrow{0/3=\log2}$$

$$6\times\log2=\log\frac{I_2}{I_1}\Rightarrow\log2^6=\log\frac{I_2}{I_1}\Rightarrow\frac{I_2}{I_1}=2^6=64$$

اکنون با استفاده از رابطهٔ زیر، فاصله از منبع‌های صوت را پیدا می‌کنیم. دقت کنید، دامنه و بسامد ثابت‌اند.

$$\frac{I_2}{I_1}=\frac{\text{تعداد منبع‌ها در حالت دوم}}{\text{تعداد منبع‌ها در حالت اول}}\times(\frac{A_2}{A_1}\times\frac{f_2}{f_1}\times\frac{r_1}{r_2})^2\xrightarrow[A_2=A_1]{f_1=f_2\ ,\ r_1=20cm}$$

$$64=4\times(1\times1\times\frac{20}{r_2})^2\Rightarrow8=2\times\frac{20}{r_2}\Rightarrow r_2=5cm$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۷۲و۷۳)

۵۷- گزینهٔ «۱» *(احسان ایرانی)*

ابتدا شدت صوت را از رابطه زیر به‌دست می‌آوریم:

$$\beta=10\log\frac{I}{I_0}\xrightarrow[I_0=10^{-12}\frac{W}{m^2}]{\beta=46dB}46=10\log\frac{I}{10^{-12}}$$

$$\Rightarrow4/6=\log\frac{I}{10^{-12}}$$

$$\xrightarrow{4/6=4+2(0/3)}4+2(0/3)=\log\frac{I}{10^{-12}}$$

azmooniak | آزمونیاک

$$\xrightarrow{۴=\log ۱۰^{۴},\ \log ۲=۰/۳}$$

$$\log ۱۰^{۴}+۲\log ۲=\log\frac{I}{۱۰^{-۱۲}}\Rightarrow \log ۱۰^{۴}+\log ۲^{۲}$$

$$=\log\frac{I}{۱۰^{-۱۲}}\xrightarrow{\log a+\log b=\log ab}$$

$$\log ۴\times ۱۰^{۴}=\log\frac{I}{۱۰^{-۱۲}}\Rightarrow ۴\times ۱۰^{۴}=\frac{I}{۱۰^{-۱۲}}\Rightarrow I=۴\times ۱۰^{-۸}W/m^{۲}$$

آهنگ متوسط انرژی رسیده به سطح همان توان است. بنابراین داریم:

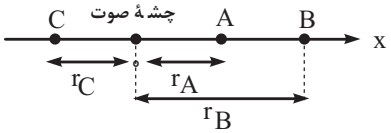
$$I=\frac{P_{av}}{A}\xrightarrow[I=۴\times ۱۰^{-۸}W/m^{۲}]{A=۴cm^{۲}=۴\times ۱۰^{-۴}m^{۲}}۴\times ۱۰^{-۸}=\frac{P_{av}}{۴\times ۱۰^{-۴}}$$

$$\Rightarrow P_{av}=۱۶\times ۱۰^{-۱۲}W$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۷۰ تا ۷۴)

۵۸- گزینهٔ «۳» *(امیرحسین برادران)*

با استفاده از رابطهٔ تغییر تراز شدت صوت نسبت فاصلهٔ نقطه‌های A و B را از چشمهٔ صوت می‌یابیم. دقت کنید چون $\beta_A>\beta_B$ و دامنه و بسامد صوت برای همهٔ نقاط یکسان می‌باشد، $r_A<r_B$ است.



$$\beta_A-\beta_B=۱۰\log\frac{I_A}{I_B}\xrightarrow{\beta_A-\beta_B=۱۲dB}۱۲=۱۰\log\frac{I_A}{I_B}$$

$$\Rightarrow ۱/۲=\log\frac{I_A}{I_B}$$

$$\xrightarrow{۱/۲=۴\times ۰/۳}۴\times ۰/۳=\log\frac{I_A}{I_B}\xrightarrow{۰/۳=\log ۲}$$

$$۴\log ۲=\log\frac{I_A}{I_B}\Rightarrow \log ۲^{۴}=\log\frac{I_A}{I_B}$$

$$\Rightarrow \frac{I_A}{I_B}=۲^{۴}\xrightarrow[f_A=f_B,A_A=A_B]{\frac{I_A}{I_B}=(\frac{A_A}{A_B}\times\frac{f_A}{f_B}\times\frac{r_B}{r_A})^{۲}}$$

$$۲^{۴}=(۱\times ۱\times\frac{r_B}{r_A})^{۲}\Rightarrow \frac{r_B}{r_A}=۴\Rightarrow r_A=\frac{r_B}{۴}$$

اکنون نسبت فاصلهٔ نقطه‌های B و C از چشمهٔ صوت را پیدا می‌کنیم:

$$\beta_C-\beta_B=۱۰\log\frac{I_C}{I_B}\xrightarrow{\beta_C-\beta_B=۲۰dB}$$

$$۲۰=۱۰\log\frac{I_C}{I_B}\Rightarrow ۲=\log\frac{I_C}{I_B}\xrightarrow[۲=\log ۱۰^{۲}]{\frac{I_C}{I_B}=(\frac{r_B}{r_C})^{۲}}$$

$$\log ۱۰^{۲}=\log(\frac{r_B}{r_C})^{۲}\Rightarrow ۱۰^{۲}=(\frac{r_B}{r_C})^{۲}\Rightarrow \frac{r_B}{r_C}=۱۰\Rightarrow r_C=\frac{r_B}{۱۰}$$

در آخر با توجه به شکل فوق داریم:

$$x_{AC}=r_C+r_A\xrightarrow{r_A=\frac{r_B}{۴},\ r_C=\frac{r_B}{۱۰}}x_{AC}=\frac{r_B}{۱۰}+\frac{r_B}{۴}=\frac{۷}{۲۰}r_B$$

$$x_{AB}=r_B-r_A\xrightarrow{r_A=\frac{r_B}{۴}}x_{AB}=r_B-\frac{r_B}{۴}=\frac{۳}{۴}r_B$$

$$\frac{x_{AC}}{x_{AB}}=\frac{\frac{۷}{۲۰}r_B}{\frac{۳}{۴}r_B}=\frac{۷\times ۴}{۳\times ۲۰}=\frac{۷}{۱۵}$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۷۲و۷۳)

۵۹- گزینهٔ «۲» *(مهران اسماعیلی)*

اگر ۲۰ درصد توان صوت توسط محیط جذب شود، ۸۰ درصد توان صوت به شنونده می‌رسد. بنابراین، توان متوسط صوت را پس از جذب محیط به دست می‌آوریم.

$$\frac{۸۰}{۱۰۰}=\frac{P_{av_۲}}{P_{av_۱}}\xrightarrow{P_{av_۱}=۱۵۰W}۰/۸=\frac{P_{av_۲}}{۱۵۰}\Rightarrow P_{av_۲}=۱۲۰W$$

با داشتن تراز شدت صوت احساسی توسط شنونده، شدت صوت دریافتی را محاسبه می‌کنیم:

$$\beta=۱۰\log\frac{I}{I_۰}\xrightarrow[I_۰=۱۰^{-۱۲}\frac{W}{m^{۲}}]{\beta=۱۱۰\text{ دسی‌بل}}۱۱۰=۱۰\log\frac{I}{۱۰^{-۱۲}}$$

$$\Rightarrow \log\frac{I}{۱۰^{-۱۲}}=۱۱\xrightarrow{۱۱=\log ۱۰^{۱۱}}\frac{I}{۱۰^{-۱۲}}=۱۰^{۱۱}\Rightarrow I=۱۰^{-۱}\frac{W}{m^{۲}}$$

اکنون می‌توان فاصلهٔ شنونده را از چشمه صوت بدست آورد:

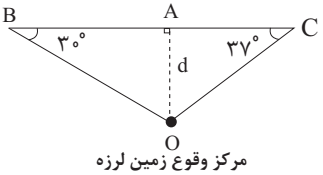
$$I=\frac{P_{av_۲}}{A}=\frac{P_{av_۲}}{۴\pi r^{۲}}\xrightarrow[\pi=۳,\ I=۱۰^{-۱}\frac{W}{m^{۲}}]{P_{av_۲}=۱۲۰W}۱۰^{-۱}=\frac{۱۲۰}{۴\times ۳\times r^{۲}}$$

$$\Rightarrow r^{۲}=۱۰^{۲}\Rightarrow r=۱۰m$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۷۲و۷۳)

۶۰- گزینهٔ «۱» *(امیرحسین برادران)*

با توجه به فاصلهٔ محل وقوع زمین‌لرزه تا لرزه‌نگار C، مدت زمان رسیدن اولین موج p به لرزه‌نگار A را می‌یابیم.



مرکز وقوع زمین لرزه

$$\sin ۳۷^{\circ}=\frac{OA}{OC}\Rightarrow ۰/۶=\frac{d}{OC}\Rightarrow OC=\frac{۵}{۳}d$$

$$\sin ۳۰^{\circ}=\frac{OA}{OB}\Rightarrow \frac{۱}{۲}=\frac{d}{OB}\Rightarrow OB=۲d$$

$$v=\frac{\Delta x}{\Delta t}\xrightarrow{\text{v=ثابت}}\frac{d_C}{\Delta t_{p,C}}=\frac{d_A}{\Delta t_{p,A}}\xrightarrow[d_C=\frac{۵}{۳}d,\ d_A=d]{\Delta t_{p,C}=۳min}$$

$$\frac{\frac{۵}{۳}d}{۳}=\frac{d}{\Delta t_{p,A}}\Rightarrow \Delta t_{p,A}=\frac{۹}{۵}min=۱/۸min$$

اکنون مدت زمان رسیدن اولین موج S به نقطهٔ A را می‌یابیم:

$$v=\frac{d_B}{\Delta t_{S,B}}=\frac{d_A}{\Delta t_{S,A}}\xrightarrow[\Delta t_{S,B}=۶min]{d_B=۲d}\frac{۲d}{۶}=\frac{d}{\Delta t_{S,A}}$$

$$\Rightarrow \Delta t_{S,A}=۳min$$

در آخر داریم:

$$\Delta t_{S,A}-\Delta t_{P,A}=۳-۱/۸=۱/۲min$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۶۹و۷۰)

۶۱- گزینهٔ «۳» *(حامد شاهرانی)*

با ارتعاش دیاپازون، در فنر موج طولی ایجاد می‌شود. زیرا، راستای نوسان ذرات فنر در راستای انتشار موج است. در نخ، موج عرضی تشکیل می‌گردد. زیرا، راستای نوسان ذرات نخ بر راستای انتشار موج در نخ عمود است، از طرف دیگر، چون چشمهٔ موج برای هر دو موج یکسان است، بسامد نوسان ذرات نیز با هم برابر است.

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه ۶۹)

۶۲- گزینهٔ «۱» *(پویا ابراهیم‌زاده)*

چون تندی انتشار موج s کمتر از تندی انتشار موج p است، $\Delta t_s>\Delta t_p$ می‌باشد. بنابراین داریم:

$$\Delta t=\Delta t_s-\Delta t_p\xrightarrow{\Delta t=\frac{\Delta x}{v}}$$

azmooniak | آزمونیاک

$$\Delta t=\frac{L}{V_s}-\frac{L}{V_p}\xrightarrow[\Delta t=2min=2\times60=120s]{L=1440km\ ,\ v_p=6\frac{km}{s}}$$

$$120=\frac{1440}{v_s}-\frac{1440}{6}\Rightarrow 120+240=\frac{1440}{v_s}\Rightarrow v_s=\frac{1440}{360}=4\frac{km}{s}$$

دقت کنید چون تندی موج s را برحسب $\frac{km}{s}$ خواسته است، L را برحسب km و زمان را برحسب ثانیه جایگذاری نموده‌ایم.

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۶۹و۷۰)

۶۳- گزینهٔ «۲» *(امیرمحمد محسن‌زاده)*

چون تندی صوت در هوا کوچکتر از تندی صوت در میلهٔ فلزی است، مدت زمان حرکت صوت در هوا بیشتر خواهد بود. بنابراین داریم:

$$\Delta t=\Delta t_{هوا}-\Delta t_{میله}\xrightarrow{\Delta t=\frac{\Delta x}{v}=\frac{L}{v}}$$

$$\Delta t=\frac{L}{v_{هوا}}-\frac{L}{v_{میله}}\xrightarrow[v_{هوا}=330\frac{m}{s}]{\Delta t=0/038s\ ,\ v_{میله}=6600\frac{m}{s}}$$

$$0/038=\frac{L}{330}-\frac{L}{6600}\Rightarrow\frac{38}{1000}=\frac{20L-L}{6600}$$

$$\Rightarrow\frac{38}{10}=\frac{19L}{66}\Rightarrow\frac{2}{10}=\frac{L}{66}\Rightarrow L=13/2m$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۷۰تا۷۲)

۶۴- گزینهٔ «۳» *(رضا کریم)*

با دور شدن چشمهٔ صوت از ناظر ساکن، طول موج دریافتی توسط ناظر نسبت به طول موج چشمهٔ صوت بزرگتر خواهد شد؛ لذا، بنا به رابطهٔ $\lambda=\frac{v}{f}$، بسامد دریافتی توسط ناظر از بسامد چشمهٔ صوت کوچکتر می‌شود.

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۷۵ و ۷۶)

۶۵- گزینهٔ «۱» *(مصطفی کیانی)*

با استفاده از رابطهٔ تغییر تراز شدت صوت داریم:

$$\Delta\beta=10\log\frac{I_2}{I_1}\xrightarrow[I_1=10^{-8}\frac{W}{m^2}]{\Delta\beta=-10dB}-10=10\log\frac{I_2}{10^{-8}}$$

$$\Rightarrow-1=\log\frac{I_2}{10^{-8}}\xrightarrow{-1=\log10^{-1}}\log10^{-1}=\log\frac{I_2}{10^{-8}}\Rightarrow$$

$$10^{-1}=\frac{I_2}{10^{-8}}\Rightarrow I_2=10^{-9}\frac{W}{m^2}$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۷۲و۷۳)

۶۶- گزینهٔ «۱» *(امیرمحمد محسن‌زاده)*

چون فاصلهٔ جبهه‌های موج در بالای چشمهٔ صوت کمتر از پایین آن است، چشمهٔ صوت به طرف بالا حرکت می‌کند. از طرف دیگر، چون جبهه‌های موج پشت سر هم قرار دارند و یکدیگر را قطع نکرده‌اند، تندی چشمهٔ صوت کمتر از تندی صوت است.

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه ۷۵)

۶۷- گزینهٔ «۲» *(امیر احمد میرسعید)*

می‌دانیم فاصلهٔ بین جمع‌شدگی بیشینه از بازشدگی بیشینهٔ مجاور آن برابر $\frac{\lambda}{2}$ است.

بنابراین، می‌توان نوشت:

$$\frac{\lambda}{2}=12cm\Rightarrow\lambda=24cm=24\times10^{-2}m$$

$$v=\lambda f\xrightarrow{f=75Hz}v=24\times10^{-2}\times75=18\frac{m}{s}$$

فاصلهٔ بیشترین جابه‌جایی هر جزء فنر از بیشترین فشردگی مجاور آن برابر $\frac{\lambda}{4}$ است. بنابراین داریم:

$$x=\frac{\lambda}{4}=\frac{24}{4}=6cm$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۶۹تا۷۱)

۶۸- گزینهٔ «۴» *(احمد مرادی‌پور)*

الف) نادرست: چون آمبولانس با تندی ثابت حرکت می‌کند، بسامد صوت رسیده به شنونده در حین نزدیک شدن آمبولانس به آن، ثابت است.

دقت کنید، اگر حرکت آمبولانس، تندشونده می‌بود، بسامد صوت رسیده به شنونده لحظه به لحظه افزایش می‌یافت.

ب) درست

پ) نادرست: بسامد به ویژگی‌های فیزیکی چشمهٔ موج وابسته است. بنابراین، وقتی چند دیاپازون داشته باشیم، بسامدها و در نتیجه ارتفاع‌ها متفاوت هستند. از طرفی، چون شدت ضربه‌ها متفاوت‌اند، بلندی‌ها نیز متفاوت خواهند بود.

ت) نادرست: بیشترین حساسیت گوش انسان به بسامدهایی در گسترهٔ $2000Hz$ تا $5000Hz$ است.

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۷۳ تا ۷۶)

۶۹- گزینهٔ «۳» *(احسان ایرانی)*

ابتدا با استفاده از رابطهٔ تغییر تراز شدت صوت و با توجه به ثابت بودن بسامد و دامنهٔ موج صوتی، فاصله از چشمهٔ صوت در حالت دوم را می‌یابیم:

$$\beta_2-\beta_1=10\log\frac{I_2}{I_1}\xrightarrow[f_1=f_2\ ,\ A_1=A_2]{\frac{I_2}{I_1}=(\frac{A_2}{A_1}\times\frac{f_2}{f_1}\times\frac{r_1}{r_2})^2}\beta_2-\beta_1=10\log(\frac{r_1}{r_2})^2$$

$$\xrightarrow[\beta_1=28dB\ ,\ r_1=20m]{\beta_2=\frac{1}{2}\beta_1=\frac{1}{2}\times28=14dB}14-28=10\log(\frac{20}{r_2})^2$$

$$\Rightarrow-14=20\log\frac{20}{r_2}\Rightarrow$$

$$-0/7=\log\frac{20}{r_2}\xrightarrow{-0/7=0/3-1}0/3-1=\log\frac{20}{r_2}\xrightarrow{0/3=\log2\ ,\ 1=\log10}$$

$$\log2-\log10=\log\frac{20}{r_2}\xrightarrow{\log a-\log b=\log\frac{a}{b}}\log\frac{2}{10}=\log\frac{20}{r_2}$$

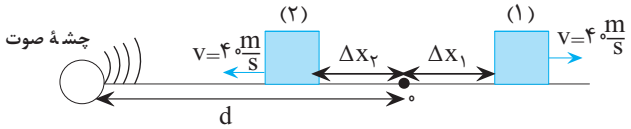
$$\Rightarrow\frac{2}{10}=\frac{20}{r_2}\Rightarrow r_2=100m$$

تغییر فاصله از چشمهٔ صوت برابر است با: $\Delta r=r_2-r_1=100-20=80m$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۷۲و۷۳)

۷۰- گزینهٔ «۳» *(میر میرزائی)*

اگر مدت زمانی که صوت چشمهٔ صوت به خودروی (۲) می‌رسد برابر t باشد، طبق رابطهٔ $\Delta x=vt$، در این مدت خودروی (۲) به اندازهٔ $\Delta x=v_{خودرو}t$ به چشمهٔ صوت نزدیک می‌شود. چون خودروی (۱) از چشمهٔ صوت دور می‌شود و صوت را با اختلاف زمانی $4s$ دریافت می‌کند، این خودرو به اندازهٔ $\Delta x_1=v_{خودرو}(t+4)$ از چشمهٔ صوت دور خواهد شد. بنابراین، با توجه به شکل زیر و با توجه به این که جابه جایی هریک از خودروها و جابه جایی صوت یکسان است، داریم:



برای خودروی (۲) داریم:

$$\Delta x_{صوت}=d-\Delta x_2\Rightarrow v_{صوت}t_2=d-v_{خودرو}t_2$$

$$\xrightarrow[v_{خودرو}=40\frac{m}{s}]{t_2=t\ ,\ v_{صوت}=320\frac{m}{s}}$$

azmooniak | آزمونیاک

$$۳۲۰t = d - ۴۰t \Rightarrow d = ۳۶۰t \ (۱)$$

برای خودرو (۱) داریم:

$$\Delta x_{\text{صوت}} = d + \Delta x_۱ \Rightarrow v_{\text{صوت}} t_۱ = d + ۴۰t_۱ \xrightarrow{t_۱ = t+۴}$$

$$۳۲۰(t+۴) = d + ۴۰\times(t+۴) \xrightarrow{d=۳۶۰t} ۳۲۰t + ۳۲۰\times ۴$$

$$= ۳۶۰t + ۴۰t + ۱۶۰$$

$$\Rightarrow ۳۲۰\times ۴ - ۱۶۰ = ۸۰t \Rightarrow ۱۶۰\times ۲\times ۴ - ۱۶۰ = ۸۰t$$

$$\Rightarrow ۷\times ۱۶۰ = ۸۰t \Rightarrow t = ۱۴s$$

در آخر داریم:

$$d = ۳۶۰t = ۳۶۰\times ۱۴ = ۵۰۴۰m$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۶۹و۷۰)

۷۱- گزینهٔ «۲» *(مجید میرزایی)*

فاصلهٔ دو جبههٔ مجاور همان طول‌موج است و طبق صورت سوال $\lambda_A = ۸mm$، $\lambda_B = ۶mm$ می‌باشد. طبق رابطهٔ $\lambda = \frac{v}{f}$، با ثابت ماندن f در عبور موج از یک محیط به محیط دیگر، طول‌موج متناسب با تندی موج تغییر می‌کند. مطابق قانون شکست عمومی داریم:

$$\frac{\sin\theta_B}{\sin\theta_A} = \frac{v_B}{v_A} = \frac{\lambda_B}{\lambda_A}$$

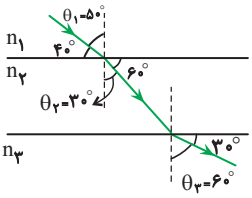
$$\frac{\sin\theta_B}{\sin\theta_A} = \frac{\lambda_B}{\lambda_A} \xrightarrow[\lambda_B=۶mm\ ,\ \lambda_A=۸mm]{\theta_A=۵۳^\circ}$$

$$\frac{\sin\theta_B}{\sin ۵۳^\circ} = \frac{۶}{۸} \Rightarrow \frac{\sin\theta_B}{۰/۸} = \frac{۶}{۸} \Rightarrow \sin\theta_B = ۰/۶ \Rightarrow \theta_B = ۳۷^\circ$$

در نتیجه مقدار انحراف برابر است با: $D = \theta_A - \theta_B = ۵۳^\circ - ۳۷^\circ = ۱۶^\circ$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۸۱تا۸۶)

۷۲- گزینهٔ «۲» *(مهدی شریفی)*



ابتدا زاویه‌های تابش و شکست را در هر محیط به‌دست می‌آوریم. پس با استفاده از قانون شکست عمومی، تندی پرتوها را با هم مقایسه می‌کنیم.

$$\frac{\sin\theta_۲}{\sin\theta_۱} = \frac{v_۲}{v_۱}$$

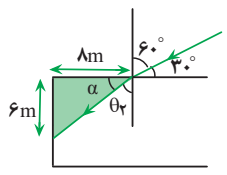
در هر محیط که زاویهٔ بین پرتو و خط عمود بر مرز جدایی در محیط بیش‌تر باشد، تندی موج بیش‌تر است: $\theta_۳ > \theta_۱ > \theta_۲ \Rightarrow v_۳ > v_۱ > v_۲$

از طرفی طبق رابطهٔ $n = \frac{c}{v}$، در هر محیط که تندی بیش‌تر است، ضریب شکست محیط کم‌تر است: $n_۳ < n_۱ < n_۲$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۸۱تا۸۶)

۷۳- گزینهٔ «۱» *(حسین عبدوی‌نژاد)*

در مثلث هاشور خورده داریم:



$$\tan\alpha = \frac{۶}{۸} = \frac{۳}{۴} \Rightarrow \alpha = ۳۷^\circ$$

در نتیجه زاویهٔ شکست (زاویهٔ پرتو شکست با خط عمود بر سطح) $\theta_۲ = ۹۰^\circ - ۳۷^\circ = ۵۳^\circ$ می‌باشد. از طرفی زاویهٔ تابش (زاویهٔ پرتو تابش با خط عمود بر سطح $\theta_۱ = ۹۰^\circ - ۳۰^\circ = ۶۰^\circ$ است. اکنون معادلهٔ اسنل، $n_۱\sin\theta_۱ = n_۲\sin\theta_۲$، را می‌نویسیم و ضریب شکست مایع شفاف را به‌دست می‌آوریم:

$$n_۱\sin\theta_۱ = n_۲\sin\theta_۲ \xrightarrow[\theta_۲=۵۳^\circ]{n_۱=۱\ ,\ \theta_۱=۶۰^\circ} ۱\times\sin ۶۰^\circ = n_۲\sin ۵۳^\circ$$

$$\xrightarrow{\sin ۶۰^\circ = \frac{\sqrt{۳}}{۲},\ \sin ۵۳^\circ = ۰/۸} \frac{\sqrt{۳}}{۲} = n_۲\times ۰/۸ \Rightarrow n_۲ = \frac{\sqrt{۳}}{۱/۶} = \frac{۵\sqrt{۳}}{۸}$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۸۱تا۸۶)

۷۴- گزینهٔ «۳» *(حامد جمشیدیان)*

از رابطهٔ اسنل استفاده می‌کنیم، برای شکل سمت چپ داریم:

$$n_A\sin\theta_A = n_B\sin\theta_B \xrightarrow{\theta_B>\theta_A} n_B < n_A$$

برای شکل سمت راست داریم:

$$n_A\sin\theta_A = n_C\sin\theta_C \xrightarrow{\theta_C<\theta_A} n_C > n_A$$

در نتیجه می‌توان نوشت: $n_C > n_A > n_B$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۸۱تا۸۶)

۷۵- گزینهٔ «۲» *(حامد شاهرانی)*

با توجه به شکل بالا داریم: $\frac{۳}{۴}\lambda = ۶ \Rightarrow \lambda = ۸km$

و با توجه به شکل پایین داریم:

$$\frac{T}{۲} = ۰/۰۲ms \Rightarrow T = ۰/۰۴ms = ۴\times ۱۰^{-۵}s \Rightarrow$$

$$v = \frac{\lambda}{T} \xrightarrow[T=۴\times ۱۰^{-۵}]{\lambda=۸۰۰۰m} v = \frac{۸۰۰۰}{۴\times ۱۰^{-۵}} = ۲\times ۱۰^{۸} m/s$$

با تعریف ضریب شکست (نسبت سرعت نور در خلأ به سرعت نور در یک محیط) و با استفاده از فرمول آن $(n = \frac{c}{v})$، ضریب شکست محیط را به‌دست می‌آوریم:

$$n = \frac{c}{v} \xrightarrow[v=۲\times ۱۰^{۸} m/s]{c=۳\times ۱۰^{۸} m/s} n = \frac{۳\times ۱۰^{۸}}{۲\times ۱۰^{۸}} = \frac{۳}{۲}$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۸۱تا۸۷)

۷۶- گزینهٔ «۳» *(علی ملایپردی)*

بسامد نور به چشمهٔ نور وابسته است و با محیطی که در آن انتشار پیدا می‌کند ارتباطی ندارد. از طرفی چون محیط پرتو بازتابش و تابش یکسان است، تندی انتشار و در نتیجه طول‌موج برای پرتو بازتابش تغییر نمی‌کند. ولی وقتی موج از هوا وارد محیط شیشه می‌شود، زاویهٔ شکست نور کم‌تر از زاویهٔ تابش نور است، بنابراین طبق قانون شکست عمومی تندی انتشار موج و در نتیجه طول موج کاهش می‌یابد.

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۸۱تا۸۶)

۷۷- گزینهٔ «۲» *(علی عاقلی)*

با تغییر محیط موج، بسامد موج ثابت می‌ماند و تغییر نمی‌کند.

توجه کنید که با رسیدن به ساحل، عمق آب کاهش می‌یابد، پس تندی و طول‌موج کاهش می‌یابند. هم‌چنین چون فاصلهٔ بین قله و درهٔ متوالی برابر نصف طول‌موج است، پس این فاصله نیز کاهش می‌یابد.

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۸۱تا۸۷)

۷۸- گزینهٔ «۱» *(عبدالله فقه‌زاده)*

ابتدا با توجه به رابطهٔ تندی، تندی موج فراصوتی را که وال فرستاده است، محاسبه می‌کنیم:

$$v = \frac{\Delta x}{\Delta t} \xrightarrow[\Delta t=۰/۱s]{\Delta x=۲\times ۱۰۰=۲۰۰m} v = \frac{۲۰۰}{۰/۱} = ۲۰۰۰ m/s$$

اکنون طول‌موج موج فراصوتی را می‌یابیم:

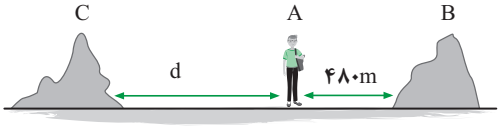
$$v = \lambda f \xrightarrow{f=۱۰۰kHz=۱۰^{۵}Hz} ۲۰۰۰ = \lambda\times ۱۰^{۵}$$

$$\Rightarrow \lambda = ۲\times ۱۰^{-۲} m = ۲cm$$

azmooniak | آزمونیاک

وال قادر به تشخیص طعمه‌هایی است که طول آن بزرگ‌تر یا مساوی طول‌موج موج فراصوتی باشد که وال فرستاده است؛ یعنی وال قادر به تشخیص طعمه‌هایی که کم‌تر از $۲cm$ طول دارند، نیست. *(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحهٔ ۷۹)*

۷۹– گزینهٔ «۳» *(سعید شرق)*



مطابق شکل، صوت مسیر رفت و برگشت از صخرهٔ نزدیک‌تر به مسافت $۲\times۴۸۰=۹۶۰m$ را در مدت $۳s$ و مسیر رفت و برگشت از صخرهٔ دورتر به مسافت $۲d$ را در مدت زمان $۳+۲=۵s$ طی کرده است. با استفاده از رابطهٔ $x=vt$، مجهول مسئله را پیدا می‌کنیم:

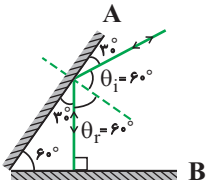
$$x=vt \xrightarrow[t=۳s]{x=۹۶۰m} ۹۶۰=v\times۳\Rightarrow v=۳۲۰m/s$$

$$x=vt \xrightarrow[t=۵s,v=۳۲۰m/s]{x=۲d} ۲d=۳۲۰\times۵\Rightarrow d=۸۰۰m$$

بنابراین فاصلهٔ دو صخره از یکدیگر برابر است با: $\ell=۸۰۰+۴۸۰=۱۲۸۰m$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۷۶و۷۷)

۸۰– گزینهٔ «۴» *(مجید موتاب)*



زاویهٔ بین پرتو تابش با سطح آینه برابر زاویهٔ بین پرتو بازتاب با سطح آینه است. پس پرتو بازتاب از سطح آینهٔ A، با سطح آینهٔ A زاویهٔ ۳۰° می‌سازد و زاویهٔ بازتابش برابر با $\theta_r=۶۰^\circ$ است.

از طرفی چون مجموع زوایای داخلی مثلث ۱۸۰° است، پرتو بازتابیده از آینهٔ A، به‌طور عمود به سطح آینهٔ B برخورد می‌کند و زاویهٔ تابش و بازتاب در آینهٔ B برابر صفر است.

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۷۶ و ۷۷)

۸۱– گزینهٔ «۴» *(دانیال الماسیان)*

چون مقاومت ویژه رشته سیم درون لامپ به دما بستگی دارد، لذا، با روشن شدن لامپ رشته‌ای، پس از مدتی دمای آن افزایش می‌یابد و باعث می‌شود، مقاومت آن نیز افزایش پیدا کند. *(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۴۵ و ۴۶)*

۸۲– گزینهٔ «۳» *(زهره آقامحمدی)*

ابتدا با توجه به مشخصات سیم، مقاومت آن را محاسبه می‌کنیم:

$$R=\rho\frac{L}{A}=\rho\frac{L}{\pi r^۲}\xrightarrow[L=۶۲/۸\,m,\ r=\frac{d}{۲}=\frac{۲}{۲}=۱mm=۱۰^{-۳}m]{\rho=۱/۷\times۱۰^{-۶}\Omega.cm=۱/۷\times۱۰^{-۸}\Omega.m}$$

$$R=\frac{۱/۷\times۱۰^{-۸}\times۶۲/۸}{۳/۱۴\times۱۰^{-۶}}=۰/۳۴\Omega$$

اکنون انرژی گرمایی تلف شده در سیم را محاسبه می‌کنیم: با استفاده از رابطهٔ توان، داریم:

$$P=\frac{U}{t}\Rightarrow U=Pt\xrightarrow{P=\frac{V^۲}{R}}U=\frac{V^۲}{R}t$$

$$\xrightarrow[t=۱min=۶۰s]{V=۳۴V\ ,\ R=۰/۳۴\Omega} U=\frac{۳۴\times۳۴}{۰/۳۴}\times۶۰=۲۰۴۰۰۰J=۲۰۴kJ$$

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۴۵، ۴۶، ۵۳ و ۵۴)

۸۳– گزینهٔ «۳» *(عبدالرضا امینی نسب)*

با افزایش مقاومت R، بدون توجه به جایگاهش، مقاومت معادل مدار افزایش می‌یابد، بنابراین، طبق رابطهٔ $I=\frac{\varepsilon}{R_{eq}+r}$، چون ε و r ثابت‌اند، با افزایش مقاومت معادل مدار، جریان اصلی مدار که از آمپرسنج عبور می‌کند، کاهش می‌یابد.

با کاهش جریان اصلی مدار، بنا به رابطهٔ $V=\varepsilon-rI$، اختلاف پتانسیل دو سر باتری که ولت‌سنج $V_۱$ نشان می‌دهد، افزایش پیدا می‌کند. هم‌چنین با کاهش جریان اصلی مدار، بنا به رابطهٔ $V=R_۱I$، چون $R_۱$ ثابت است، اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت $R_۱$ (یعنی V) نیز کاهش خواهد یافت. با توجه به این که $V_۱=V_۲+V$ است، با افزایش $V_۱$ و کاهش V، مقدار $V_۲$ افزایش خواهد یافت.

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۰تا۵۳)

۸۴– گزینهٔ «۲» *(دانیال الماسیان)*

در هر گزینه به بررسی جریانی که آمپرسنج اندازه می‌گیرد می‌پردازیم:

گزینهٔ «۱» در این مدار آمپرسنج جریان اصلی مدار را نشان می‌دهد و از رابطهٔ $I=\frac{\varepsilon}{R_{eq}+r}$ آن را به دست می‌آوریم. چون هر سه مقاومت به صورت موازی بسته شده و مقدار آن‌ها با هم برابر است داریم:

$$R_{eq}=\frac{R}{۳}\xrightarrow{r=۰}I=\frac{\varepsilon}{\frac{R}{۳}}=۳\frac{\varepsilon}{R}$$

گزینهٔ «۲» در این مدار مقاومت‌ها به صورت متوالی بسته شده‌اند و در مقاومت‌های متوالی جریان عبوری از همه مقاومت‌ها برابر جریان اصلی مدار است.

$$R_{eq}=۳R\Rightarrow I=\frac{\varepsilon}{۳R}$$

گزینهٔ «۳» در این مدار دو مقاومت موازی به صورت متوالی با مقاومت دیگر بسته شده‌اند و آمپرسنج هم جریان اصلی مدار را نشان می‌دهد.

$$R_{eq}=R+\frac{R}{۲}=\frac{۳R}{۲}\Rightarrow I=\frac{\varepsilon}{\frac{۳R}{۲}}=\frac{۲\varepsilon}{۳R}$$

گزینهٔ «۴» در این مدار مقاومت معادل دو مقاومت متوالی به صورت موازی با مقاومت دیگر بسته شده‌اند و آمپرسنج جریان مدار اصلی را نشان می‌دهد که برابر است با:

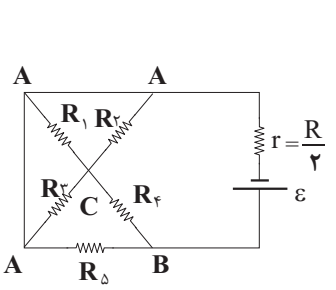
$$R_{eq}=\frac{۲R\times R}{۲R+R}=\frac{۲R^۲}{۳R}=\frac{۲R}{۳}\Rightarrow I=\frac{\varepsilon}{\frac{۲R}{۳}}=\frac{۳\varepsilon}{۲R}$$

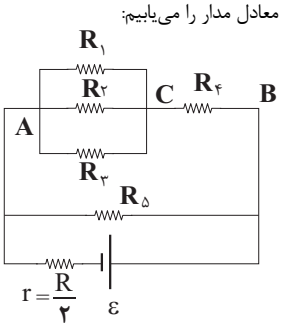
از مقادیر جریان بدست آمده مشخص می‌شود که جریانی که آمپرسنج در مدار گزینه (۲) نشان می‌دهد از بقیه کمتر است.

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۰تا۶۱)

۸۵– گزینهٔ «۲» *(زهره آقامحمدی)*

ابتدا با مشخص کردن نقاط هم پتانسیل، مدار را به شکل زیر ساده می‌کنیم و سپس مقاومت معادل مدار را می‌یابیم:





$$R_۱,R_۲,R_۳\text{ موازی‌اند}\xrightarrow{R_۱=R_۲=R_۳=R}R_{۱۲۳}=\frac{R}{۳}$$

$$R_۴,R_{۱۲۳}\text{ متوالی‌اند}\Rightarrow R_{۱۲۳۴}=R_۴+R_{۱۲۳}=R+\frac{R}{۳}=\frac{۴}{۳}R$$

azmooniak | آزمونیاک

$R_{۵}, R_{۱۲۳۴}$ موازی‌اند $\Rightarrow R_{eq} = \frac{R_{۵} \times R_{۱۲۳۴}}{R_{۵} + R_{۱۲۳۴}} = \frac{R \times \frac{۴}{۳}R}{R + \frac{۴}{۳}R} = \frac{\frac{۴}{۳}R^{۲}}{\frac{۷}{۳}R} = \frac{۴}{۷}R$

اکنون اختلاف پتانسیل دو سر باتری را که برابر با اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت معادل مدار است، می‌یابیم:

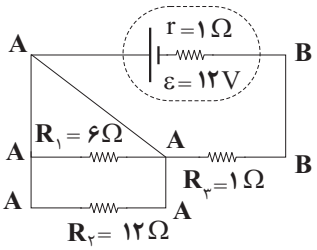
$$V = IR_{eq} \xrightarrow{I=\frac{\varepsilon}{r+R_{eq}}} V = \frac{\varepsilon R_{eq}}{r + R_{eq}} \xrightarrow[r=\frac{R}{۲}]{R_{eq}=\frac{۴}{۷}R}$$

$$\frac{V}{\varepsilon} = \frac{\frac{۴}{۷}R}{\frac{R}{۲} + \frac{۴}{۷}R} = \frac{۸}{۱۵}$$

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۵ تا ۶۱)

۸۶- گزینهٔ «۴» *(مصطفی کیانی)*

چون دو سر مقاومت $R_{۱} = ۶\Omega$ هم پتانسیل است (اتصال کوتاه رخ می‌دهد)، جریان الکتریکی از آن عبور نمی‌کند. بنابراین، طبق رابطهٔ $P = RI^{۲}$، توان الکتریکی مصرفی در آن صفر است.



(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۵ تا ۶۱)

۸۷- گزینهٔ «۴» *(امیرحسین برادران)*

ولت‌سنج آرمانی اختلاف پتانسیل دو سر باتری را نشان می‌دهد. بنابراین، با داشتن اختلاف پتانسیل دو سر باتری، جریان عبوری از مدار را پیدا می‌کنیم:

$$V = \varepsilon - rI \xrightarrow[V=۸V]{\varepsilon=۱۲V\ ,\ r=۲\Omega} ۸ = ۱۲ - ۲I \Rightarrow ۲I = ۴ \Rightarrow I = ۲A$$

با داشتن جریان مدار، مقاومت خارجی مدار در حالت اول را قبل از تغییر مقاومت R می‌یابیم:

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{۱} + r} \Rightarrow ۲ = \frac{۱۲}{R_{۱} + ۲} \Rightarrow R_{۱} = ۴\Omega$$

چون با تغییر مقاومت R، توان خروجی باتری تغییر نمی‌کند، در این حالت $r = \sqrt{R_{۱}R_{۲}}$ است. بنابراین داریم:

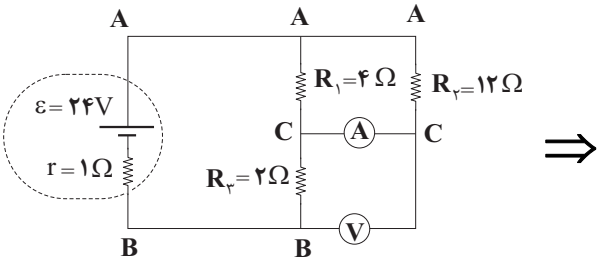
$$r = \sqrt{R_{۱}R_{۲}} \xrightarrow[R_{۱}=۴\Omega]{r=۲\Omega} ۲ = \sqrt{۴R_{۲}} \Rightarrow ۴ = ۴R_{۲} = R_{۲} = ۱\Omega$$

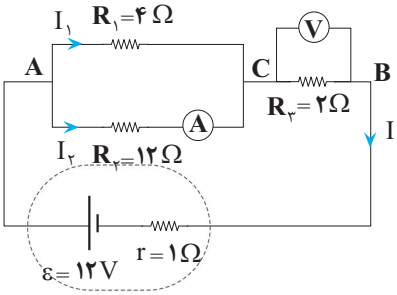
می‌بینیم برای آن که توان خروجی باتری ثابت بماند، باید مقاومت خارجی مدار از $R_{۱} = ۴\Omega$ به $R_{۲} = ۱\Omega$ تغییر کند. یعنی باید مقاومت R را ۳Ω کاهش دهیم.

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۰ تا ۶۱)

۸۸- گزینهٔ «۳» *(زهره آقامحمدی)*

ابتدا با مشخص کردن نقاط هم پتانسیل، مدار را به شکل زیر ساده می‌کنیم. توجه کنید که چون ولت‌سنج آرمانی است، جریانی از شاخهٔ ولت‌سنج عبور نمی‌کند.





اکنون مقاومت معادل مدار و سپس جریان عبوری از باتری و پس از آن جریان عبوری از مقاومت $R_{۲}$ را که همان عدد آمپرسنج است، محاسبه می‌کنیم و در نهایت اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت $R_{۳}$ را که همان عدد ولت‌سنج است، بدست می‌آوریم:

$R_{۲}, R_{۱}$ موازی‌اند $\Rightarrow R_{eq} = \frac{R_{۱}R_{۲}}{R_{۱} + R_{۲}} + R_{۳} = \frac{۴ \times ۱۲}{۴ + ۱۲} + ۲ = ۵\Omega$

$$I = \frac{\varepsilon}{r + R_{eq}} = \frac{۲۴}{۱ + ۵} = ۴A$$

چون مقاومت‌های $R_{۱}$ و $R_{۲}$ موازی‌اند، اختلاف پتانسیل آن یکسان است. بنابراین داریم:

$$V_{AC} = I_{۱}R_{۱} = I_{۲}R_{۲} \Rightarrow ۴I_{۱} = ۱۲I_{۲} \Rightarrow I_{۱} = ۳I_{۲}$$

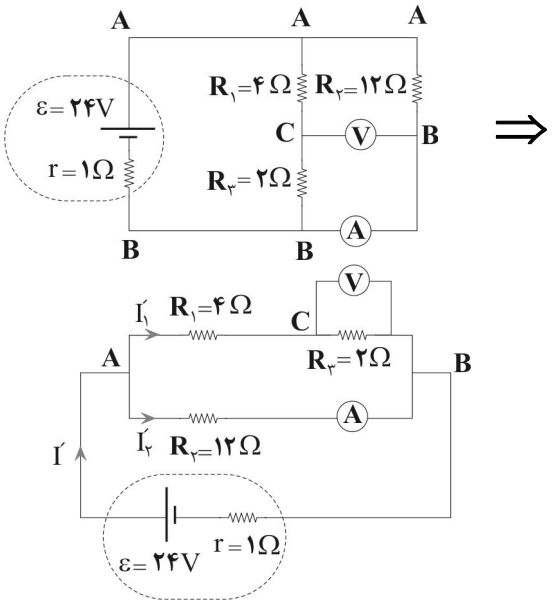
$$I_{۱} + I_{۲} = ۴ \Rightarrow ۳I_{۲} + I_{۲} = ۴ \Rightarrow I_{۲} = ۱A\ ,\ I_{۱} = ۳ \times ۱ = ۳A$$

عدد ولت‌سنج برابر است با:

$$V_{۳} = IR_{۳} = ۴ \times ۲ = ۸V$$

بنابراین، در حالت اول آمپرسنج آرمانی $۱A$ و ولت‌سنج آرمانی $۸V$ را نشان می‌دهند.

اکنون جای آمپرسنج و ولت‌سنج را عوض کرده و مدار را دوباره ساده می‌کنیم و به دنبال آن مقاومت معادل مدار را می‌یابیم:



$R_{۱}, R_{۳}$ متوالی‌اند $\Rightarrow R_{۱۳} = R_{۱} + R_{۳} = ۴ + ۲ = ۶\Omega$

$R_{۲}, R_{۱۳}$ موازی‌اند $R'_{eq} = \frac{R_{۲} \times R_{۱۳}}{R_{۲} + R_{۱۳}} = \frac{۱۲ \times ۶}{۱۲ + ۶} = ۴\Omega$

جریان مدار در این حالت برابر است با:

$$I' = \frac{\varepsilon_{۰}}{r + R'_{eq}} = \frac{۲۴}{۱ + ۴} = ۴/۸A$$

و جریان عبوری از آمپرسنج آرمانی $(I'_{۲})$ برابر است با:

$$V_{۲} = V_{۱۳} \Rightarrow I'_{۲}R_{۲} = I'_{۱}R_{۱۳} \Rightarrow I'_{۲} \times ۱۲ = I'_{۱} \times ۶ \Rightarrow I'_{۱} = ۲I'_{۲}$$

$$I'_{۱} + I'_{۲} = ۴/۸ \Rightarrow ۲I'_{۲} + I'_{۲} = ۴/۸ \Rightarrow I'_{۲} = ۱/۶A$$

$$I'_{۱} = ۲ \times ۱/۶ = ۳/۲A$$

عدد ولت‌سنج برابر است با:

$$V'_{۳} = I'_{۱}R_{۳} = ۳/۲ \times ۲ = ۶/۴V$$

azmooniak | آزمونیاک

در آخر تغییرات عدد آمپرسنج و ولت‌سنج برابر است با:

$$\Delta I = I'_۲ - I_۲ = ۱/۶ - ۱ = ۰/۶A$$

$$\Delta V = V'_۳ - V_۳ = ۶/۴ - ۸ = -۱/۶V$$

یعنی عدد آمپرسنج $۰/۶A$ افزایش و عدد ولت‌سنج $۱/۶V$ کاهش می‌یابد.

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۵ تا ۶۱)

۸۹- گزینهٔ «۱» *(امیرحسین برادران)*

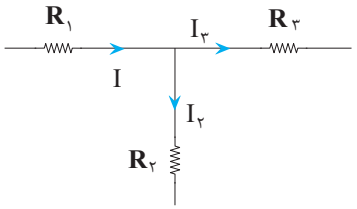
با افزایش مقاومت $R_۴$، مقاومت معادل مدار افزایش می‌یابد، لذا بنا به رابطهٔ $I = \frac{\varepsilon}{R_{eq}+r}$، چون ε و r ثابت‌اند، جریان عبوری از باتری کاهش خواهد یافت.

$$R_۴ \uparrow \Rightarrow R_{eq} \uparrow \xrightarrow{I=\frac{\varepsilon}{R_{eq}+r}} I \downarrow$$

با کاهش جریان عبوری از باتری، اختلاف پتانسیل دو سر باتری $(V = \varepsilon - rI)$ افزایش و اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت $R_۱$ $(V_۱ = R_۱I)$ کاهش خواهد یافت. بنابراین، طبق رابطهٔ $V_{\text{باتری}} = V_۱ + V_۲$، اختلاف پتاسیل دو سر مقاومت $R_۲$، افزایش پیدا می‌کند.

$$I \downarrow \xrightarrow{V_{\text{باتری}}=\varepsilon_۰ - rI} V_{\text{باتری}} \uparrow \xrightarrow[\text{کاهش } V_۱]{V_{\text{باتری}}=V_۱+V_۲} V_۲ \uparrow$$

با افزایش $V_۲$، طبق رابطهٔ $V_۲ = R_۲I_۲$، جریان عبوری از مقاومت $R_۲$ نیز افزایش پیدا می‌کند. با توجه به این که جریان اصلی مدار کاهش و جریان $R_۲$ افزایش یافته است، جریان عبوری از مقاومت $R_۳$ کاهش می‌یابد، لذا بنا بر رابطهٔ $V_۳ = R_۳I_۳$، اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت $(V_۳)R_۳$ نیز کاهش خواهد یافت.



$$I = I_۲ + I_۳ \xrightarrow[I_۲ \uparrow]{I \downarrow} I_۳ \downarrow \xrightarrow{V_۳=R_۳I_۳} V_۳ \downarrow$$

از طرف دیگر داریم:

$$V_۲ = V_۳ + V_۴ \Rightarrow \Delta V_۲ = \Delta V_۳ + \Delta V_۴ \xrightarrow[\Delta V_۳=-۸V]{\Delta V_۲=۶V}$$

$$۶ = -۸ + \Delta V_۴ \Rightarrow \Delta V_۴ = ۱۴V$$

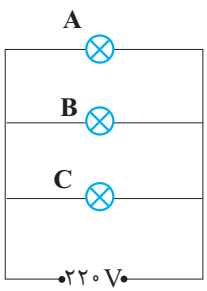
بنابراین، عددی که ولت‌سنج آرمانی (۴) نشان می‌دهد، $۱۴V$ افزایش می‌یابد.

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۰ تا ۶۱)

۹۰- گزینهٔ «۴» *(امیرحسین برادران)*

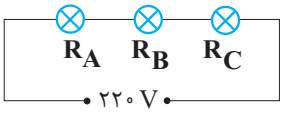
طبق رابطهٔ $P = \frac{V^۲}{R}$، در صورتی که مقاومت معادل مدار کمترین مقدار را داشته باشد، توان مصرفی بیشینه و اگر مقاومت معادل مدار بیشترین مقدار را داشته باشد، توان مصرفی کمینه است. بنابراین، برای بیشینه توان مصرفی باید لامپ‌ها را به صورت موازی ببندیم تا مقاومت معادل آن‌ها کمترین مقدار را داشته باشد و برای کمینه توان مصرفی، باید لامپ‌ها به صورت متوالی بسته شوند تا مقاومت معادل آن‌ها بیشترین مقدار را داشته باشد.

در حالتی که لامپ‌ها به صورت موازی به هم بسته شوند و دو سر مجموعهٔ آن‌ها به اختلاف پتانسیل $۲۲۰V$ بسته شود، توان مصرفی هر کدام از لامپ‌ها برابر توان اسمی آن‌ها است. در این حالت بیشینه توان مصرفی را داریم و برابر است با:



$$P_{max} = P_A + P_B + P_C \xrightarrow[P_C=۱۵۰W]{P_A=۱۰۰W\ ,\ P_B=۳۰۰W} P_{max} = ۱۰۰ + ۳۰۰ + ۱۵۰ = ۵۵۰W$$

در حالتی که لامپ‌ها به صورت متوالی بسته شوند، توان مصرفی کل کمترین مقدار را دارد. در این حالت، ابتدا با استفاده از رابطهٔ $P = \frac{V^۲}{R}$ مقاومت هر لامپ را می‌یابیم. دقت کنید، ولتاژ اسمی هر سه لامپ یکسان است.



$$P = \frac{V^۲}{R} \xrightarrow{V_A=V_B} \frac{P_A}{P_B} = \frac{R_B}{R_A} \xrightarrow{P_A=۱۰۰W\ ,\ P_B=۳۰۰W}$$

$$\frac{۱۰۰}{۳۰۰} = \frac{R_B}{R_A} \Rightarrow R_A = ۳R_B$$

$$P = \frac{V^۲}{R} \xrightarrow{V_B=V_C} \frac{P_B}{P_C} = \frac{R_C}{R_B} \xrightarrow{P_C=۱۵۰W\ ,\ P_B=۳۰۰W} \frac{۳۰۰}{۱۵۰} = \frac{R_C}{R_B} \Rightarrow$$

$$R_C = ۲R_B$$

اکنون مقاومت معادل مدار را در حالت متوالی پیدا می‌کنیم:

$$R_{eq_{max}} = R_A + R_B + R_C \xrightarrow[R_C=۲R_B]{R_A=۳R_B}$$

$$R_{eq} = ۳R_B + R_B + ۲R_B = ۶R_B$$

در این مرحله کمینه توان مصرفی را حساب می‌کنیم:

$$P_{min} = \frac{V^۲}{R_{eq_{max}}} \xrightarrow[R_{eq_{max}}=۶R_B]{V=۲۲۰V} P_{min} = \frac{۲۲۰^۲}{۶R_B} = \frac{۱}{۶} \times \frac{۲۲۰^۲}{R_B}$$

$$\xrightarrow{P_B=\frac{۲۲۰^۲}{R_B}} P_{min} = \frac{۱}{۶} \times P_B \xrightarrow{P_B=۳۰۰W}$$

$$P_{min} = \frac{۱}{۶} \times ۳۰۰ = ۵۰W$$

در آخر تفاوت بین P_{max} و P_{min} را می‌یابیم:

$$\Delta P = P_{max} - P_{min} \xrightarrow[P_{min}=۵۰W]{P_{max}=۵۵۰W} \Delta P = ۵۵۰ - ۵۰ = ۵۰۰W$$

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۰ تا ۶۱)

۹۱- گزینهٔ «۱» *(امیرمحمد زمانی)*

ابتدا برایند نیروها را پیدا می‌کنیم:

$$\vec{F}_{net} = \vec{F}_۱ + \vec{F}_۲ + \vec{F}_۳ \xrightarrow[\vec{F}_۳=(-۴N)\vec{i}-(۳N)\vec{j}]{\vec{F}_۱=(۲۰N)\vec{i}-(۱۵N)\vec{j}\ ,\ \vec{F}_۲=(۶N)\vec{i}}$$

$$\vec{F}_{net} = (۲۰N)\vec{i} - (۱۵N)\vec{j} + (۶N)\vec{i} + (-۴N)\vec{i} - (۳N)\vec{j}$$

$$\Rightarrow \vec{F}_{net} = (۲۲N)\vec{i} - (۱۸N)\vec{j}$$

اکنون کار برایند نیروها را می‌یابیم؛ دقت کنید، چون جابه جایی در راستای محور y است، نیروهایی که در راستای محور x قرار دارند، کاری بر روی جسم انجام نمی‌دهند.

زیرا، زاویهٔ بین نیرو و جابه جایی برابر $\theta = ۹۰^\circ$ است و $\cos ۹۰^\circ = ۰$ می‌باشد.

$$W_{\text{کل}} = (F_{net}\cos\theta)d \xrightarrow[d=dy=۵m\ ,\ \cos ۰^\circ=۱]{F_{net}=F_y=۱۸N\ ,\ \theta=۰^\circ}$$

$$W_{\text{کل}} = ۱۸ \times \cos ۰^\circ \times ۵ = ۱۸ \times ۱ \times ۵ = ۹۰J$$

دقت کنید، $\vec{F}_{net} = \vec{F}_y$ و $\vec{d}$ هر دو در خلاف جهت محور y هستند.

(کار، انرژی و توان)(فیزیک ۱، صفحه‌های ۵۵ تا ۶۰)

---

azmooniak | آزمونیاک

۹۲- گزینهٔ «۳» *(کیانوش کیان منش)*

با استفاده از رابطهٔ انرژی جنبشی $(K=\frac{1}{2}mv^2)$ و با توجه به این که ۷۵ درصد از جرم موشک کم شده است، به صورت زیر تغییر تندی آن را پیدا می‌کنیم:

$$m_2 = m_1 - \frac{75}{100}m_1 = \frac{25}{100}m_1 = \frac{1}{4}m_1$$

$$K_2 = K_1 \Rightarrow \frac{1}{2}m_2v_2^2 = \frac{1}{2}m_1v_1^2 \xrightarrow[m_2=\frac{1}{4}m_1]{v_1=20\frac{m}{s}}$$

$$\frac{1}{4}\cancel{m_1}v_2^2 = \cancel{m_1}\times 400 \Rightarrow v_2^2 = 1600 \Rightarrow v_2 = 40\frac{m}{s}$$

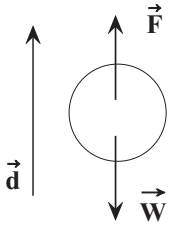
تغییر تندی موشک برابر است با:

$$\Delta v = v_2 - v_1 = 40 - 20 = 20\frac{m}{s}$$

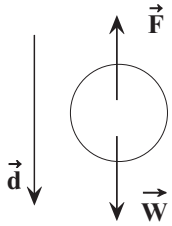
(کار، انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۵۴ و ۵۵)

۹۳- گزینهٔ «۳» *(مصطفی واثقی)*

بررسی بالا بردن جسم:



نیروی شخص و جابه جایی هم جهت است، لذا کار شخص مثبت و نیروی وزن و جابه جایی خلاف جهت یکدیگر است. بنابراین کار وزن منفی می‌باشد.



بررسی پایین بردن جسم:

نیروی شخص و جابه جایی خلاف جهت یکدیگر است.

بنابراین کار شخص منفی است و نیروی وزن و جابه جایی هم جهت است، لذا کار وزن مثبت می‌باشد. بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱» و «۲»: نادرست. هنگام بالا بردن کار شخص مثبت و کار نیروی وزن منفی است.

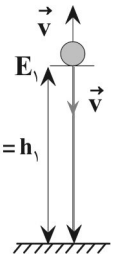
گزینهٔ «۳»: درست. هنگام پایین بردن کار شخص منفی و کار نیروی وزن مثبت است.

گزینهٔ «۴»: نادرست. مطابق توضیح گزینهٔ «۳»

(کار، انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۵۵ تا ۵۹)

۹۴- گزینهٔ «۲» *(مریم شیخ ممو)*

چون نیروی مقاومت هوا وجود ندارد، انرژی مکانیکی جسم در طول مسیر حرکت ثابت می‌ماند. بنابراین، انرژی مکانیکی در ارتفاع ۵ متری برابر انرژی مکانیکی در ارتفاع ۱۰ متری است. کافی است، انرژی مکانیکی در ارتفاع ۱۰ متری را بیابیم. با توجه به این که سطح زمین مبدأ پتانسیل گرانشی است، داریم:



$$E_1 = U_1 + K_1 \xrightarrow[K_1=\frac{1}{2}mv_1^2]{U_1=mgh} E_1 = mgh_1 + \frac{1}{2}mv_1^2$$

$$\xrightarrow[m=2kg]{h_1=10m\ ,\ v_1=10\frac{m}{s}}$$

$$E_1 = 2\times 10\times 10 + \frac{1}{2}\times 2\times 100 = 300J$$

$$E_1 = E_2 \Rightarrow E_2 = 300J$$

(کار، انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۶۴ تا ۷۰)

۹۵- گزینهٔ «۱» *(مصطفی واثقی)*

چون نیروی مقاومت هوا وجود دارد، انرژی مکانیکی در طول مسیر حرکت پایسته نمی‌ماند و تغییرات آن برابر کار نیروی مقاومت هوا است. بنابراین داریم:

$$E_2 - E_1 = W_f \xrightarrow{E=K+U} U_2 + K_2 - (U_1 + K_1) = W_f$$

$$\xrightarrow[K_1=\frac{1}{2}mv_1^2\ ,\ K_2=\frac{1}{2}mv_2^2]{U_2=mgh\ ,\ U_1=0} mgh + \frac{1}{2}mv_2^2 - (0 + \frac{1}{2}mv_1^2) = W_f$$

$$\xrightarrow[v_1=20\frac{m}{s}\ ,\ v_2=10\frac{m}{s}]{W_f=-20J\ ,\ m=1kg} 1\times 10\times h + \frac{1}{2}\times 1\times 100 - \frac{1}{2}\times 1\times 400 = -20$$

$$10h + 50 - 200 = -20 \Rightarrow 10h = 130 \Rightarrow h = 13m$$

(کار، انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۶۱ تا ۶۲)

۹۶- گزینهٔ «۲» *(مصطفی واثقی)*

با توجه به این که تغییرات انرژی جنبشی یک جسم برابر کار برایند نیروی وارد بر آن است، در هر حالت نیروی وارد بر جسم را می‌یابیم.

برای حالت **(a)** داریم:

$$W_t = \Delta K \xrightarrow[\theta=0\ ,\ \cos 0^\circ=1]{W=(F\cos\theta)d} F_a d = \frac{1}{2}m_a(v_2^2 - v_1^2)$$

$$\xrightarrow[m_a=m]{v_2=v_0\ ,\ v_1=0} F_a d = \frac{1}{2}m(v^2 - 0) = \frac{1}{2}mv^2 \quad (1)$$

برای حالت **(b)** داریم:

$$F_b d = \frac{1}{2}m_b(v_2^2 - v_1^2) \xrightarrow{m_b=2m}$$

$$F_b d = \frac{1}{2}\times 2m\times(v^2 - 0) \Rightarrow F_b d = mv^2 \quad (2)$$

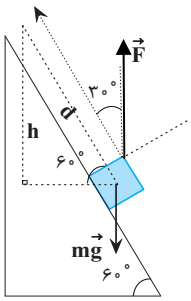
اکنون طرفین رابطه‌های (۱) و (۲) را بر هم تقسیم می‌کنیم:

$$\frac{F_a d}{F_b d} = \frac{\frac{1}{2}mv^2}{mv^2} \Rightarrow \frac{F_a}{F_b} = \frac{1}{2}$$

(کار، انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۶۱ تا ۶۲)

۹۷- گزینهٔ «۲» *(کاظم منشاری)*

ابتدا کار نیروی وزن را می‌یابیم. به همین منظور لازم است، جابه جایی نیروی وزن در راستای قائم را به دست آوریم. با توجه به شکل داریم:



$$\sin 60^\circ = \frac{h}{d} \Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{h}{d} \Rightarrow h = \frac{\sqrt{3}}{2}d$$

$$W_{mg} = -mgh \xrightarrow{h=\frac{\sqrt{3}}{2}d} W_{mg} = -\frac{\sqrt{3}}{2}mgd$$

اکنون کار نیروی $\vec{F}$ را پیدا می‌کنیم:

$$W_F = (F\cos\theta)d \xrightarrow[F=2mg]{\theta=30^\circ} W_F = 2mg\times\cos 30^\circ\times d$$

$$\xrightarrow{\cos 30^\circ=\frac{\sqrt{3}}{2}} W_F = 2mg\times\frac{\sqrt{3}}{2}\times d \Rightarrow W_F = \sqrt{3}mgd$$

در آخر داریم:

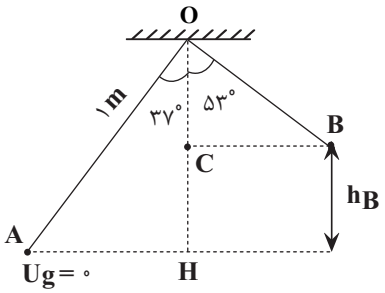
$$\frac{W_{mg}}{W_F} = \frac{-\frac{\sqrt{3}}{2}mgd}{\sqrt{3}mgd} \Rightarrow \frac{W_{mg}}{W_F} = -\frac{1}{2}$$

(کار، انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۵۸ و ۶۵)

۹۸- گزینهٔ «۳» *(عطاله شارآباد)*

چون مقاومت هوا وجود دارد، انرژی مکانیکی پایسته نمی‌ماند و تغییرات آن برابر کار نیروی مقاومت هوا است. بنابراین نقطهٔ **A** را مبدأ پتانسیل گرانشی فرض نموده و ابتدا h_B را می‌یابیم:

azmooniak | آزمونیاک



$$h_B = OH - OC \xrightarrow[OH=OA\cos 37^\circ = 1\times 0/8 = 0/8m]{OC=OB\cos 53^\circ = 1\times 0/6 = 0/6m} h_B = 0/8 - 0/6 = 0/2m$$

اکنون تغییرات انرژی مکانیکی را برابر کار نیروی مقاومت هوا قرار می‌دهیم.

$$E_B - E_A = W_f \Rightarrow (U_B + K_B) - (U_A + K_A)$$

$$= W_f \xrightarrow[K_B=0\ ,\ K=\frac{1}{2}mv^2]{U_A=0\ ,\ U=mgh}$$

$$(mgh_B + 0) - (0 + \frac{1}{2}mv_A^2) = W_f \xrightarrow[h_B=0/2m]{m=1kg\ ,\ v_A=5\frac{m}{s}}$$

$$1\times 10\times 0/2 - \frac{1}{2}\times 1\times 25 = W_f \Rightarrow 2 - 12/5 = W_f \Rightarrow W_f = -10/5J$$

(کار، انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۶۴ تا ۷۰)

۹۹- گزینهٔ «۳» *(محمدکاظم منشاری)*

چون بازده خودرو ۶۰ درصد است، بنابراین، ۴۰ درصد از توان کل خودرو تلف می‌شود و توان خروجی خودرو ۶۰ درصد خواهد بود.

$$P_{\text{تلف شده}} = 0/4P_{\text{کل}} \xrightarrow{P_{\text{تلف شده}}=60hP} 60 = 0/4P_{\text{کل}} \Rightarrow P_{\text{کل}} = \frac{60}{0/4} = 150hP$$

$$P_{\text{خروجی}} = 0/6P_{\text{کل}} = 0/6\times 150hP = 90hP \xrightarrow{1hP=750W}$$

$$P_{\text{خروجی}} = 90\times 750 = 67500W$$

از طرف دیگر، طبق قضیهٔ کار – انرژی جنبشی داریم:

$$W_t = \Delta K \xrightarrow[\Delta K=\frac{1}{2}m(v_2^2 - v_1^2)]{W_t=P_{\text{خروجی}}\times t} P_{\text{خروجی}}\times t = \frac{1}{2}m(v_2^2 - v_1^2)$$

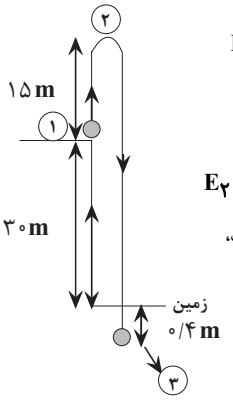
$$\xrightarrow[v_2=90\frac{km}{h}=25\frac{m}{s}\ ,\ m=2ton=2000kg]{v_1=54\frac{km}{h}=15\frac{m}{s}\ ,\ P_{\text{خروجی}}=67500W}$$

$$67500\times t = \frac{1}{2}\times 2000(625 - 225) \rightarrow 67500\times t = 1000\times 400 \rightarrow t \simeq 5/9s$$

(کار، انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۷۳ تا ۷۶)

۱۰۰- گزینهٔ «۴» *(عطاله شارآبار)*

ابتدا از لحظهٔ پرتاب تا ارتفاع اوج گلوله، با استفاده از رابطهٔ $E_2 - E_1 = W_f$، کار نیروی مقاومت هوا را حساب می‌کنیم. (دقت کنید، نقطه پرتاب را مبدأ پتانسیل گرانشی در نظر می‌گیریم):



$$E_1 = K_1 + \cancel{U_1}^{0} = \frac{1}{2}mv_1^2 = \frac{1}{2}\times 0/5\times 400 = 100J$$

$$E_2 = \cancel{K_2}^{0} + U_2 = mgh = 0/5\times 10\times 15 = 75J$$

$$E_2 - E_1 = W_{f_1} \Rightarrow 75 - 100 = W_{f_1} \Rightarrow W_{f_1} = -25J$$

چون نیروی مقاومت هوا ثابت و همواره خلاف جهت حرکت است، بنابراین مقاومت هوا در هر ۱۵ متر به اندازهٔ $-25J$ کار انجام می‌دهد لذا از لحظه پرتاب تا برخورد به زمین که $60m$ است، $-100J$ کار انجام خواهد داد.

اکنون رابطهٔ کار نیروهای مقاوم و انرژی مکانیکی را از لحظهٔ پرتاب تا فرو رفتن در زمین شنی، می‌نویسیم. دقت کنید، تا لحظه برخورد به زمین نیروی مقاومت هوا اثر کرده و پس از برخورد به زمین نیروی متوسط مقاومت شن (W_{f_2}) اثر می‌کند و مبدأ پتانسیل را این‌بار نقطه (۳)، یعنی توقف گلوله پس از فرو رفتن در شن در نظر می‌گیریم.

$$E_3 = 0$$

$$E_1 = K_1 + U_1 = \frac{1}{2}mv_1^2 + mgh_1$$

$$= \frac{1}{2}\times 0/5\times 400 + 0/5\times 10\times (30 + 0/4) = 252J$$

$$E_3 - E_1 = W_{f_1} + W_{f_2} \Rightarrow 0 - 252 = -100 + W_{f_2} \Rightarrow W_{f_2} = -152J$$

در آخر نیروی مقاومت شن را حساب می‌کنیم:

$$W_{f_2} = -f_2 d \Rightarrow -152 = -f_2\times 0/4 \Rightarrow f_2 = 380N$$

(کار، انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۷۲ تا ۶۵)

شیمی

۱۰۱- گزینهٔ «۳» *(امیررضا حکمت‌نیا)*

موارد «ب» و «د» درست‌اند. بررسی موارد نادرست:

الف) واکنش به صورت مقابل است:

$$V^{5+}(aq) + Zn(s) \rightarrow Zn^{2+}(aq) + V^{3+}(aq)$$

از آن‌جایی که عدد اکسایش وانادیم از ۵+ به ۳+ رسیده است یعنی کاهش یافته و نقش اکسنده دارد.

ج)

$$Ca^{2+}\text{نسبت بار به شعاع} = \frac{Ca^{2+}\text{بار}}{Ca^{2+}\text{شعاع}} \Rightarrow 2/01\times 10^{-2} = \frac{2}{r}$$

$$\Rightarrow r = \frac{2}{2/01\times 10^{-2}} \simeq 99pm$$

(شیمی جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۷۸ تا ۸۷)

۱۰۲- گزینهٔ «۱» *(امیررضا حکمت‌نیا)*

الف) با توجه به اینکه شعاع یونی A^+ از B^+ بزرگتر است و اندازهٔ بار برابری دارند، پس چگالی بار B^+ از A^+ بیشتر است و آنتالپی فروپاشی شبکه ترکیب (۲) از (۱) بیشتر است.

ب)با توجه به اینکه شعاع یونی A^+ از B^+ بزرگتر است و هر دو فلز قلیایی‌اند، پس فلز A در دورهٔ پایین‌تری در جدول تناوبی نسبت به B قرار دارد و عدد اتمی بزرگتری دارد.

ج)برای محاسبه نسبت بار به شعاع یون کلرید، داریم:

$$Cl^-\text{نسبت بار به شعاع} = \frac{1}{181} \simeq 5/5\times 10^{-3} pm^{-1}$$

(شیمی جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحه‌ها ۷۸ تا ۸۱)

۱۰۳- گزینهٔ «۴» *(امیررضا حکمت نیا)*

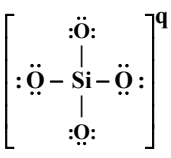
شعاع یون کلرید بیشتر از شعاع یون فلوئورید است در نتیجه چگالی بار آنیون کلرید کمتر است و آنتالپی فروپاشی و نقطه ذوب $CaCl_2$ از CaF_2 کمتر می‌شود.

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینهٔ «۱» مدل دریای الکترونی، تنوع اعداد اکسایش فلزها را توجیه نمی‌کند.

گزینهٔ «۲» در معادلهٔ فروپاشی شبکهٔ یونی، MgF_2 باید حالت جامد (s) داشته باشد.

گزینهٔ «۳» برای محاسبه بار یون سیلیکات داریم:



azmooniak | آزمونیاک

$$q = \left(\begin{array}{c}\text{مجموع تعداد الکترون‌های}\\ \text{پیوندی و ناپیوندی}\end{array}\right) - \left(\begin{array}{c}\text{مجموع تعداد الکترون‌های}\\ \text{ظرفیت اتم‌ها}\end{array}\right)$$

$$= ((۴ + (۴\times۶)) - ((۴\times۲) + (۴\times۶)) = -۴$$

(شیمی جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۷۸ تا ۸۲ و ۸۸)

۱۰۴– گزینهٔ «۲» *(هیربد کریمی)*

گزینهٔ «۱» نادرست – در هر دوره از چپ به راست چگالی بار کاتیون‌ها افزایش ولی چگالی بار آنیون‌ها کاهش می‌یابد.

گزینهٔ «۲» درست – در تمامی یون‌ها با افزایش شعاع، چگالی بار کاهش می‌یابد.

گزینهٔ «۳» نادرست – مقدار آنتالپی فروپاشی شبکهٔ بلور با شعاع یون رابطهٔ عکس و با بار یون رابطهٔ مستقیم دارد.

گزینهٔ «۴» نادرست – تنها الکترون‌های ظرفیتی اتم هر فلز در تشکیل دریای الکترونی نقش دارند.

(شیمی جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۷۹ تا ۹۰)

۱۰۵– گزینهٔ «۳» *(محمدرضا چمشیری)*

بررسی موارد نادرست:

مورد اول: واکنش بین فلز سدیم و گاز کلر یک واکنش گرماده است.

مورد دوم: عنوان فرمول مولکولی برای ترکیب یونی استفاده نمی‌شود.

مورد چهارم: به شمار نزدیکترین یون‌های ناهمنام موجود پیرامون هر یون در شبکه بلور عدد کوئوردیناسیون می‌گویند.

(شیمی جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۷۹تا۸۳)

۱۰۶– گزینهٔ «۲» *(یاشار باغساری)*

گزینه اول) $_{۳۴}A$ به گروه ۱۶ تعلق داشته و نافلز است و یون پایدار آن $A^{۲-}$ است. شعاع $A^{۲-}$ بزرگتر از شعاع A است.

گزینه دوم) $_{۵۵}D$ به گروه ۱ تعلق داشته و فلز است و یون پایدار آن، D^{+} است. آشکار است که از نظر شعاع: $D^{+} < D$

گزینه سوم) آنتالپی فروپاشی شبکه یونی یک ترکیب، برابر انرژی لازم برای تبدیل یک مول از جامد یونی به یون‌های گازی سازنده آن است.

$$CaBr_۲(s) \rightarrow Ca^{۲+}(g) + ۲Br^{-}(g)$$

$$\Delta H = \text{آنتالپی فروپاشی شبکه کلسیم برمید}$$

گزینه چهارم) جامد یونی رسانایی الکتریکی ندارد. اما اگر آن را ذوب کنید یا در حلالی مثل آب حل کنید، رسانایی الکتریکی خوبی خواهد داشت. البته در این شرایط دیگر جامد یونی نداریم. *(شیمی جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۷۹ تا۸۴)*

۱۰۷– گزینهٔ «۲» *(بهمن عباسی قراچه)*

الف) نادرست

چگالی بار متناسب با نسبت بار به شعاع است.

$$\text{چگالی بار}_{S^{۲-}} \propto \frac{\text{بار}}{\text{شعاع}}$$

$$\text{چگالی بار برای سولفید} \propto \frac{۲}{۱۸۴} = \frac{۱}{۹۲}$$

$$\text{چگالی بار برای } F^{-} \propto \frac{۱}{۱۳۳}$$

طبق فرمول چگالی بار با بار یون رابطه مستقیم و با شعاع یون رابطه عکس دارد. پس صورت هر دو کسر یک است اما مخرج کسر سولفید ساده شده و مقدار کمتری دارد. پس چگالی بار یون سولفید از فلوئورید بیشتر است.

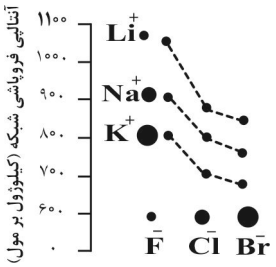
ب) درست

آنیون هر دو ترکیب یکسان است (اکسیژن) پس می‌رویم سراغ مقایسهٔ بار و شعاع کاتیون‌ها ... کاتیون کلسیم و منیزیم هر دو دارای بار $+۲$ هستند پس کافی است فقط شعاع آنها را با هم مقایسه کنیم. چون هر دو در یک گروه قرار دارند اما کلسیم پایین‌تر از منیزیم است شعاع بیشتری داشته پس چگالی بار آن کمتر است.

* نکته: در یک گروه از بالا به پایین شعاع اتمی و یونی عناصر افزایش می‌یابد.

پ) درست

با توجه به نمودار رو به رو: انرژی فروپاشی شبکه بلور KF عددی بین انرژی فروپاشی شبکه بلور NaF و KCl است.



ت) نادرست

برای کاتیون‌های دو ظرفیتی مثل آهن که دو نوع کاتیون با بار مختلف ایجاد می‌کنند ترکیب آنها حتی با یک نوع آنیون می‌تواند دو مقدار متفاوت برای انرژی شبکه بلور ایجاد کند. مثل FeO با $Fe_۲O_۳$. *(شیمی جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۷۹ تا ۸۳)*

۱۰۸– گزینهٔ «۳» *(هادی عبادی)*

مورد اول: فلزهای دسته d در ویژگی‌هایی مثل سختی، نقطه ذوب و تنوع اعداد اکسایش با فلزهای دسته s و p تفاوت دارند.

مورد دوم: نیتینول آلیاژی از نیکل و تیتانیم است نه کروم و تیتانیم!!

سایر عبارت‌ها:

مورد سوم: محلول نمک وانادیم (II) به رنگ بنفش است و می‌تواند طول موج رنگ بنفش که در گسترهٔ مرئی کوتاه‌ترین طول موج را دارد از خود عبور دهد یا بازتاب کند.

مورد پنجم: نقطه ذوب و جوش رنگ دانه معدنی که رنگ سفید ایجاد می‌کند $(TiO_۲)$ به عنوان یک ترکیب یونی از نقطه ذوب و جوش استون که یک ترکیب مولکولی است بالاتر است. *(شیمی جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۸۵ تا ۸۸)*

۱۰۹– گزینهٔ «۳» *(احمد عیسوند)*

رنگ دانه معدنی دوده، رنگ سیاه ایجاد می‌کند و می‌دانیم اگر یک نمونه ماده، همه طول موج‌های مرئی را جذب کند به رنگ سیاه دیده می‌شود. بررسی گزینه‌های نادرست:

۱) امروزه برخلاف گذشته که در ساخت پروانه کشتی اقیانوس پیما از فولاد استفاده می‌شد، از تیتانیم استفاده می‌کنند.

۲) با اضافه کردن گرد روی به محلول وانادیم (V)، با کاهش ۲ واحدی در عدد اکسایش وانادیم (III)، محلول حاصل به رنگ سبز در می‌آید.

۴) داشتن جلا، رسانایی الکتریکی، رسانایی گرمایی و شکل‌پذیری از جمله رفتارهای فیزیکی فلزها بوده در حالی که واکنش‌پذیری و تنوع عدد اکسایش از جمله رفتارهای شیمیایی فلزهاست. *(شیمی جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۸۳، ۸۵، ۸۶ و ۸۷)*

۱۱۰– گزینهٔ «۲» *(مسعود جعفری)*

عدد اکسایش وانادیم در ترکیب $(VO_۲)_nX$ برابر با $+۵$ است. اگر عدد اکسایش وانادیم تولید شده را a فرض کنیم.

واکنش کلی صورت گرفته به صورت مقابل خواهد بود:

$$۳V^{۵+} + (۵-a)Al \rightarrow (۵-a)Al^{+۳} + ۳V^{+a}$$

$$\text{غلظت مولی} = \frac{\text{چگالی}\times\text{درصد جرمی}\times۱۰}{\text{جرم مولی}} = \frac{۱۰\times۵/۲۵\times۱/۲}{۸۲n + m_X} =$$

$$\frac{۶۳}{۸۲n + m_X}$$

$$\text{مول} = \text{حجم}\times\text{غلظت مولی} = \frac{۶۳}{۸۲n + m_X}\times۰/۴ = \frac{۲۵/۲}{۸۲n + m_X}$$

مقدار مول $V^{۵+}$ را به دست می‌آوریم:

$$?\,mol\,V^{۵+} = \frac{۲۵/۲}{۸۲n + m_X}\,mol(VO_۲)_n \times \frac{n\,mol\,V^{۵+}}{۱\,mol(VO_۲)_n}$$

$$= \frac{۲۵/۲n}{۸۲n + m_X}\,mol$$

azmooniak | آزمونیاک

مطابق واکنش فوق این مقدار V^{5+} با ۴/۳۲ گرم Al واکنش می‌دهد، بنابراین داریم:

$$?gAl=\frac{25/2n}{82n+m_X}molV^{5+}\times\frac{(5-a)Al}{3molV^{+5}}\times\frac{27gAl}{1molAl}$$

$$=4/32g\Rightarrow\frac{m_X}{n}=180/5-52/5a$$

در نهایت رنگ محلول و مقدار a را محاسبه می‌کنیم:

$$\frac{m_X}{n}\begin{cases}a=2\Rightarrow\frac{m_X}{n}=75/5\Rightarrow\text{محلول حاصل بنفش رنگ}\\a=3\Rightarrow\frac{m_X}{n}=23\Rightarrow\text{محلول حاصل سبز رنگ}\\a=4\Rightarrow\frac{m_X}{n}=-29/5\Rightarrow\text{غ ق ق}\end{cases}$$

بنابراین اگر محلول حاصل بنفش رنگ باشد، مقدار $\frac{m_X}{n}$ برابر با ۷۵/۵ و اگر محلول حاصل سبزرنگ باشد، مقدار $\frac{m_X}{n}$ برابر با ۲۳ خواهد بود.

(شیمی جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحهٔ ۸۶)

۱۱۱- گزینهٔ «۱» *(امیرضا حکمت‌نیا)*

آرایش الکترونی فشرده وانادیم (II) به صورت $[Ar]3d^3$ است.

در مورد گزینهٔ «۲» طبق کتاب، شعاع یون Ca^{2+} برابر ۹۹pm و شعاع کمتری از یون Na^+ دارد. *(شیمی جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۷۹ تا ۸۷)*

۱۱۲- گزینهٔ «۳» *(امیرضا حکمت‌نیا)*

از آنجایی که چگالی یار O^{2-} از F^- بیشتر است و چگالی یار Na^+ از Mg^{2+} کمتر است، x باید از ۳۷۹۸ کمتر باشد پس گزینه‌های «۲» و «۴» رد می‌شوند.

آنتالپی فروپاشی شبکه و نقطه ذوب جامدهای یونی اغلب رابطهٔ مستقیم دارند پس نقطه ذوب MgO از MgF_2 بیشتر است.

اما دقت کنید که سوال، پاسخ نادرست پرسش (ب) را خواسته است. پس گزینهٔ «۳» صحیح است. *(شیمی جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۸۰ و ۸۱)*

۱۱۳- گزینهٔ «۴» *(امیررضا حکمت نیا)*

در مورد ب) چگالی فولاد از تیتانیم بیشتر است پس نسبت چگالی فولاد به تیتانیم بیشتر از یک است.

(شیمی جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۷۸، ۷۹، ۸۲، ۸۴ و ۸۵)

۱۱۴- گزینهٔ «۳» *(مسعود توکلیان‌اکبری)*

مقایسه چگالی بار کاتیون‌های مورد بررسی در گزینه سوم:

$$Al^{+3}>Mg^{+2}>Na^+$$

بررسی سایر گزینه‌ها :

گزینهٔ «۱»: در خصوص عناصری که بیش از یک نوع کاتیون تشکیل می‌دهند، هر چه بار کاتیون بیشتر باشد شعاع یون کمتر و چگالی بار یون بیشتر است.

گزینهٔ «۲»: اگر دو یون هم الکترون و دارای قدر مطلق بار مساوی باشند شعاع یون مثبت کمتر خواهد بود بنابراین نسبت بار به شعاع (چگالی بار) برای آن بزرگتر است.

گزینهٔ «۴»: هر چه چگالی بار یک یون بیشتر باشد میزان بار الکتریکی در واحد حجم آن بیشتر است و در نتیجه برهمکنش آن با یون‌های پیرامون آن بیشتر است.

(ترکیبی)(شیمی ۳، صفحه‌های ۷۹ تا ۹۰) (شیمی ۱، صفحه‌های ۳۸ تا ۴۱ و ۹۱ و ۹۲)

۱۱۵- گزینهٔ «۴» *(مسعود توکلیان‌اکبری)*

گزینه اول: ترکیب آلومینیم سولفید ترکیبی یونی و دوتایی هست اما یون‌های آن چند اتمی نیستند بلکه یون‌های تک اتمی هستند.

گزینه دوم:کاتیون و آنیون ترکیب سدیم‌اکسید هر دو به آرایش گاز نجیب نئون می‌رسند، یون سدیم شعاع یونی کمتری دارد اما یون اکسید به دلیل بار بیشتر چگالی بار بیشتری نیز دارد.

گزینه سوم: این گزاره نیز لزوما صحیح نیست چون ممکن است که در ترکیب AD بار یون‌ها با هم ساده شده باشند و مجموع بار آنیون و کاتیون از ۵ بیشتر شود و آنتالپی فروپاشی آن نیز بیشتر می‌شود.

گزینه چهارم: در این ترکیب به همه یون‌ها از همه جهات نیرو وارد می‌شود و به دلیل تفاوت فاصله یون‌ها و همچنین تفاوت در چگالی بار آن‌ها و مقدار میدان الکتریکی که ایجاد می‌کنند مقدار نیرویی که وارد می‌کنند متفاوت است.

(ترکیبی)(شیمی ۱، صفحه‌های ۳۸ و ۹۱) (شیمی ۳، صفحه‌های ۸۰ و ۸۱)

۱۱۶- گزینهٔ «۲» *(هادی عبادی)*

ابتدا درستی جمله صورت سوال را بررسی می‌کنیم:

واکنش تولید Al_2O_3 به صورت رو به رو است:

$$4Al(s)+3O_2(g)\rightarrow 2Al_2O_3(s)(2Al^{3+}+3O^{2-})$$

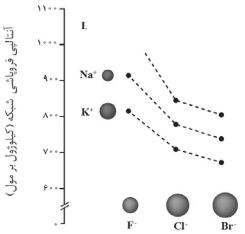
پس الکترون‌های مبادله شده را محاسبه می‌کنیم:

$$?e^-\text{تعداد}=51gAl_2O_3\times\frac{1molAl_2O_3}{102gAl_2O_3}\times\frac{2molAl^{3+}}{1molAl_2O_3}$$

$$\times\frac{3mole^-}{1molAl^{3+}}\times\frac{6/02\times10^{23}}{1mole^-}=18/06\times10^{23}e^-$$

بنابراین جمله صورت سؤال نادرست است.

گزینهٔ «۱»: درست – به نمودار رو به رو توجه کنید.



گزینهٔ «۲»: نادرست – بار یون Cu^+، $\frac{1}{2}$ برابر بار Cu^{2+} است. از طرفی شعاع یون Cu^+ از شعاع یون Cu^{2+} بیشتر است.

بنابراین چگالی بار این یون از $\frac{1}{2}$ برابر چگالی بار یون Cu^{2+} کمتر است.

گزینهٔ «۳»: درست – ابتدا آرایش الکترونی اتم‌های A و B را پیدا می‌کنیم:

$$A^+:[Ne]3s^23p^6\rightarrow A:[Ar]4s^1\rightarrow A=_{19}K$$

$$B^{2-}:[Ne]3s^23p^6\rightarrow B:[Ne]3s^23p^4\rightarrow B=_{16}S$$

$$\Rightarrow{}_{19}K>{}_{16}S\ \text{مقایسه شعاع اتمی}$$

گزینهٔ «۴»: درست – با افزایش عدد اتمی هالوژن‌ها، شعاع یونی آن‌ها افزایش یافته و چگالی بار آنها کاهش می‌یابد. بنابراین آنتالپی فروپاشی شبکه بلور آنها در ترکیب با یون پتاسیم کاهش می‌یابد. *(شیمی جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۸۰ تا ۸۳)*

۱۱۷- گزینهٔ «۴» *(هیربد کریمی)*

۱) درست – واژه شبکه بلوری برای توصیف آرایش سه بعدی و منظم اتم‌ها (جامد فلزی)، مولکول‌ها (ترکیب‌های مولکولی) و یون‌ها (جامدهای یونی) در حالت جامد به کار می‌رود.

۲) درست – نقطه ذوب و جوش ترکیب‌های یونی، بسیار بیشتر از ترکیب‌های مولکولی است.

۳) درست – در هنگام تشکیل کاتیون جاذبهٔ هسته بر روی الکترون‌های باقی‌مانده افزایش می‌یابد و شعاع اتم کمتر می‌شود. همچنین، هنگام تشکیل آنیون جاذبهٔ هسته بر روی الکترون‌ها کمتر می‌شود و شعاع اتم افزایش می‌یابد.

۴) نادرست – ترکیب‌های یونی در حالت جامد رسانایی الکتریکی ندارند.

(شیمی جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۷۹ تا ۹۰)

۱۱۸- گزینهٔ «۲» *(امیر حاتمیان)*

بررسی عبارت‌ها:

۱) نادرست – در برخی از ترکیب‌های یونی دوتایی مانند $CaBr_2$ و AlF_3 و ... بار یک آنیون موجود در شبکهٔ بلوری با باریک کاتیون شبکه برابر نیست.

۲) درست – آنتالپی فروپاشی شبکه بلور با بار یون‌ها رابطهٔ مستقیم و با شعاع یون‌ها رابطهٔ عکس دارد. $KF>LiBr>NaCl$

۳) نادرست – جامدهای یونی شکننده‌اند در حالی که جامدهای فلزی شکننده نیستند.

azmooniak | آزمونیاک

۴) نادرست – پروپان و دی اتیل اتر جرم مولی برابر ندارند.

$C_2H_5-O-C_2H_5$ ↓ $74g.mol^{-1}$

C_3H_8 ↓ جرم مولی = $44g.mol^{-1}$

(شیمی جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۷۷، ۷۸، ۷۹، ۸۰ و ۸۲)

۱۱۹– گزینهٔ «۱» *(مرتضی شیبانی)*

موارد (ب ، ت) نادرست‌اند. بررسی موارد:

آ) تنوع عدد اکسایش جزو رفتارهای شیمیایی فلزات است اما مدل دریای الکترونی برای توجیه برخی رفتارهای فیزیکی فلزات ارائه شده است.

ب) شعاع یونی آنیون‌ها از کاتیون‌های هم الکترون بیشتر است پس شعاع یونی Na^+ و Mg^{2+} از O^{2-} و F^- کمتر است.

$O^{2-} > F^- > Na^+ > Mg^{2+}$: شعاع یونی

پ) محلول نمک وانادیم **(IV)** به رنگ آبی است. با توجه به آرایش الکترونی V^{4+} ، این یون دارای یک الکترون در زیر لایه d $(l=2)$ خود است.

$_{23}V^{4+} : [Ar]3d^1$

ت) فلز تیتانیم در برابر خوردگی مقاوم است پس شدت واکنش خوردگی تیتانیم کمتر از فولاد است.

(شیمی جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۷۹ تا ۹۰)

۱۲۰– گزینهٔ «۲» *(امیرحسین طیبی)*

X یک فلز اصلی متعلق به دستهٔ s می‌باشد. به این معنا که یا متعلق به گروه ۱ است و یون‌های X^+ تشکیل می‌دهد یا متعلق به گروه ۲ است و یون‌های X^{2+} تشکیل می‌دهد.

در مدل دریای الکترونی فلزات گروه اول به ازای هر یون X^+ یک e^- وجود دارد به این معنا که شمار الکترون‌ها و کاتیون‌ها با هم برابر است و تفاوتی ندارند. در نتیجه طبق صورت سوال عنصر X نمی‌تواند متعلق به گروه ۱ باشد، حتماً متعلق به گروه ۲ می‌باشد.

در مدل دریای الکترونی فلزات گروه ۲ به ازای هر ۱ یون X^{2+} ، ۲ عدد الکترون یافت می‌شود.

$1X^{2+} \sim 2e^-$ ~ تفاوت کاتیون و الکترون

$3/6g \times \frac{1mol\,X}{Mg\,X} \times \frac{1mol\,X^{2+}}{1mol\,X} \times$ تفاوت الکترون و کاتیون؟

$\frac{6/02\times10^{23}\ \text{تفاوت}}{1mol\ \text{تفاوت}} = 9/03\times10^{22} \Rightarrow M = 24g.mol^{-1} \Rightarrow$

عنصر مورد نظر $_{12}Mg$ است

در هر اتم $_{12}Mg$ ، ۲ الکترون ظرفیتی هستند و در دریای الکترونی شرکت می‌کنند. ۱۰ الکترون نیز درونی هستند و در دریای الکترونی شرکت نمی‌کنند.

درصد خواسته شده $= \frac{10}{12}\times100 \simeq \%83$

(شیمی جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۸۳و۸۴)

۱۲۱– گزینهٔ «۳» *(مهدی مطهری)*

طبق شکل زیر که در کتاب درسی آمده است.

فناوری تصفیه آب، مانع گسترش بیماری‌هایی از جمله وبا در جهان شده است.

فناوری تولید پلاستیک، صنعت بسته‌بندی (غذا، دارو و ...) را دگرگون ساخت.

فناوری شناسایی و تولید مواد بی‌حس‌کننده و آنتی‌بیوتیک، راه را برای جراحی‌های گوناگون هموار کرد.

فناوری‌های شناسایی و تولید کودهای شیمیایی مناسب، نقش چشمگیری در تأمین غذای جمعیت جهان دارد.

فناوری تولید بنزین به حمل‌ونقل سرعت بخشید و مبدل‌های کاتالیستی آلودگی ناشی از مصرف آن را کاهش داد.

گسترش فناوری صفحه‌های نمایشگر در وسایل الکترونیک، مدیون دانش شیمی است.

فناوری تصفیه آب، مانع گسترش بیماری‌هایی از جمله وبا در جهان شده است.

فناوری تولید پلاستیک، صنعت بسته‌بندی (غذا، دارو و ...) را دگرگون ساخت.

فناوری شناسایی و تولید مواد بی‌حس‌کننده و آنتی‌بیوتیک، راه را برای جراحی‌های گوناگون هموار کرد.

فناوری‌های شناسایی و تولید کودهای شیمیایی مناسب، نقش چشمگیری در تأمین غذای جمعیت جهان دارد.

فناوری تولید بنزین به حمل‌ونقل سرعت بخشید و مبدل‌های کاتالیستی آلودگی ناشی از مصرف آن را کاهش داد.

گسترش فناوری صفحه‌های نمایشگر در وسایل الکترونیک، مدیون دانش شیمی است.

(شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۹۱و۹۲و۹۳)

۱۲۲– گزینهٔ «۳» *(علی هاتمی)*

گزینهٔ «۱»:هوای آلوده حاوی آلاینده‌هایی است که اغلب بی‌رنگ هستند و نمی‌توان به آسانی وجود آن‌ها را تشخیص داد.

گزینهٔ «۲»:یکی از رایج ترین روش‌های طیف سنجی که برای شناسایی گروه‌های عاملی به کار می‌رود، طیف سنجی فروسرخ نام دارد.

گزینهٔ «۳»:هرگاه یک نمونه ماده در برابر پرتوهای الکترومغناطیسی قرار گیرد، ممکن است گستره معینی از آنها را جذب و پرتوهای باقی‌مانده را بازتاب کند یا عبور دهد. (متن کتاب)

گزینهٔ «۴»:مطابق متن کتاب درسی، استفاده بهینه و درست از دانش و فناوری،آسایش و رفاه را در زندگی تأمین می‌کند، اما با رشد دانش و فناوری، گسترش صنایع گوناگون و رفتارهای نادرست، دسترسی به هوای پاک محدودتر شده است.

(شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۹۱تا۹۶)

۱۲۳– گزینهٔ «۱» *(سیدامسان حسینی)*

انرژی فعال‌سازی و سرعت واکنش با هم رابطه عکس دارند، پس هرچه انرژی فعال‌سازی واکنش بیشتر باشد سرعت آن کمتر است (و هرچه انرژی فعال‌سازی کمتر باشد سرعت واکنش بیشتر است) (دلیل رد گزینه‌های ۳ و ۴).

همچنین $\Delta H = E_a - E'_a$ بنابراین اگر E_a' (انرژی فعال‌سازی واکنش برگشت)بیشتر از E_a (انرژی فعال‌سازی واکنش رفت) باشد $\Delta H < 0$ و واکنش گرماده است و اگر E_a (رفت) بیشتر از E_a' (برگشت) باشد، $\Delta H > 0$ و واکنش گرماگیر است.

(شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۹۶تا۹۹)

۱۲۴– گزینهٔ «۱» *(مهدی پورفولاد)*

فقط مورد ب درست است.

ΔH واکنش **I** را می توان از اختلاف انرژی فعال‌سازی رفت (E_a) و برگشت (E_a') به دست آورد:

$\Delta H = E_a - E_{a'} = 165 - 200 = -35kJ$ چون $\Delta H < 0$ و همچنین از روی نمودار واضح است که سطح انرژی فرآورده پایین تر از واکنش‌دهنده است، پس واکنش گرماده است. می‌دانیم که هرچه انرژی فعال‌سازی بیشتر باشد سرعت واکنش کمتر است پس سرعت در جهت برگشت کمتر از سرعت در جهت رفت است. زیرا انرژی فعال‌سازی در جهت برگشت $200kJ$ و در جهت رفت $165kJ$ است.

بررسی سایر موارد:

آ) انرژی فعال سازی واکنش **II** در جهت رفت کمتر از انرژی فعال سازی واکنش **I** در جهت رفت است. پس سرعت واکنش **II** در جهت رفت بیشتر از واکنش **I** در جهت رفت است (چون انرژی فعال‌سازی واکنش **II** درجهت رفت ۶۵ کیلوژول و واکنش **I** در جهت رفت ۱۶۵ کیلوژول است.) آنتالپی واکنش **I** برابر منفی $-35kJ$ و برای واکنش **II** برابر $+35kJ$ است پس با هم برابر نیستند.

پ) کاتالیزگر با کاهش انرژی فعال‌سازی سرعت واکنش را افزایش می‌دهد اما تاثیری بر روی ΔH ندارد.

ت) واکنش **II** گرماگیر است و و سطح انرژی فرآورده‌ها بالاتر از واکنش‌دهنده‌ها است، بنابراین واکنش‌دهنده‌ها پایدارترند و در واکنش **I** سطح انرژی واکنش‌دهنده ها بالاتراست پس فرآورده‌ها پایدارتر ازواکنش‌دهنده‌ها هستند.

(شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۹۶تا۹۹)

---

azmooniak | آزمونیاک

۱۲۵- گزینهٔ «۱» *(مژگان یاری)*

$FeSO_4$ کاتالیزگر واکنش مورد نظر است که واکنش در حضور آن با سرعت بیش‌تری انجام می‌شود و گرمای آزاد شده سریع‌تر تولید می‌شود و دمای ظرف A با سرعت بیش‌تری افزایش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۲»: چون در ظرف A کاتالیزگر وجود دارد، پس انرژی فعال‌سازی در ظرف A کم‌تر است.

گزینهٔ «۳»: تعداد مول‌های گازی تولید شده در پایان در هر دو ظرف یکسان است.

گزینهٔ «۴»: حجم گاز O_2 آزاد شده در هر دو ظرف در پایان برابر است با:

$$?LO_2 = 200g \times \frac{17}{100} \times \frac{1molH_2O_2}{34gH_2O_2} \times \frac{1molO_2}{2molH_2O_2} \times \frac{22/4LO_2}{1molO_2}$$

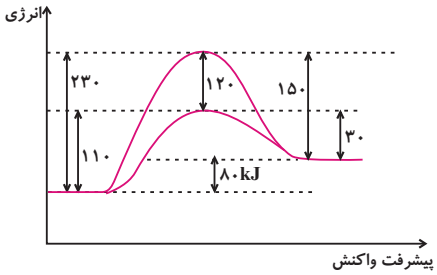
$$= 11/2LO_2$$

(شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۹۶تا۹۹)

۱۲۶- گزینهٔ «۲» *(مهیار غنچه لی)*

با توجه به داده‌های سوال نمودار مربوطه به‌صورت زیر خواهد بود.

با توجه به نمودار موارد (۱) و (۲) درست بوده و موارد (۳) و (۴) نادرست هستند.



(شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۹۶تا۹۹)

۱۲۷- گزینهٔ «۱» *(معین جهانی)*

موارد «آ» و «ب» درست و موارد «پ» و «ت» نادرست هستند.

در مورد (پ)، مبدل‌های کاتالیستی درواقع توری‌هایی از جنس سرامیک هستند که سطح آن‌ها با فلزهای پلاتین، پالادیم و رودیم پوشانده شده است.

در مورد (ت)، گاز NO خروجی اگزوز خودروها در مجاورت مبدل کاتالیستی، به گاز N_2 مبدل می‌شود.

(شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۹۶تا۱۰۲)

۱۲۸- گزینهٔ «۴» *(امیررضا میرزاییان)*

ابتدا باید ببینیم در حضور و در غیاب مبدل کاتالیستی چند گرم آلاینده تولید می‌شود:

میزان کاهش آلاینده برحسب گرم به‌ازای طی یک کیلومتر

$$= \underbrace{(5/99-0/61)}_{CO} + \underbrace{(1/67-0/07)}_{C_xH_y} + \underbrace{(1/04-0/04)}_{NO}$$

$$= 5/38 + 1/6 + 1 = 7/98g$$

میزان کاهش آلاینده بر حسب تن

$$= 7/98 \times \underbrace{50}_{\text{مسافت‌طی‌شده}} \times \underbrace{10^6}_{\text{تعداد خودرو}} = 3/99 \times 10^8 g$$

$$= 3/99 \times 10^2 ton$$

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌های «۱ و ۲»: درصد کاهش آلاینده‌ها به‌صورت زیر است:

$$CO \Rightarrow \frac{5/99-0/61}{5/99} \times 100 \simeq 89/8\%$$

$$C_xH_y \Rightarrow \frac{1/67-0/07}{1/67} \times 100 \simeq 95/8\%$$

$$NO \Rightarrow \frac{1/04-0/04}{1/04} \times 100 \simeq 96/1\%$$

همان‌طور که ملاحظه می‌شود، بیش‌ترین درصد کاهش مربوط به NO است.

گزینهٔ «۳»: مبدل کاتالیستی $NO(g)$ را به $N_2(g)$ و $O_2(g)$ تبدیل می‌کند.

(شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۹۶تا۱۰۲)

۱۲۹- گزینهٔ «۲» *(سینا توغدری)*

مبدل کاتالیستی، CO را تبدیل به CO_2 می‌کند. هم‌چنین به ازای هر کیلومتر، $6 - 0/4 = 5/6$ گرم CO مصرف می‌کند.

پس به ازای ۵۰ کیلومتر، ۲۸۰ گرم یا ۰/۲۸ کیلوگرم CO مصرف می‌شود.

$$2CO(g) + O_2(g) \rightarrow 2CO_2(g)$$

مقدار CO_2 تولیدی:

$$?gCO_2 = 280gCO \times \frac{1molCO}{28gCO} \times \frac{2molCO_2}{2molCO} \times \frac{44gCO_2}{1molCO_2}$$

$$= 440gCO_2 = 0/44kgCO_2$$

اکنون می‌دانیم که چه مقدار CO، مصرف و چه مقدار CO_2، تولید شده است و جرم اضافه شده را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{جرم افزایش یافته} = 0/16kg$$

(شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۹۶تا۱۰۲)

۱۳۰- گزینهٔ «۴» *(علی زیبایی)*

همه موارد نادرست‌اند.

مطابق متن کتاب درسی:

مورد الف: برای افزایش کارایی مبدل کاتالیستی، گاهی سرامیک (نه کاتالیزگر!!!)را به شکل مِش (دانه)های ریز درمی‌آورند و کاتالیزگرها را روی سطح آن می‌نشانند.

مورد ب: مبدل کاتالیستی برای مدت طولانی (نه مدت کوتاهی!!!)کار میکند اما پس از مدت معینی کارایی آن کاهش می‌یابد و دیگر قابل استفاده نیست.

مورد پ و ت: درسطح سرامیک‌های درون مبدل کاتالیستی، توده‌های فلزی با قطر ۲ تا ۱۰ نانومتر (نه میلی‌متر!!!) وجود دارند. با استفاده از مبدل‌های خودروهای بنزینی نمی‌توان گازهای NO و NO_2 خروجی از خودروهای دیزلی (نه بنزینی!!!) را به گاز نیتروژن تبدیل کرد. بنابراین ضروری است برای حل این مسئله، مبدلی نو طراحی کرد. در این مبدل با ورود آمونیاک و انجام واکنش زیر، گازهای NO و NO_2 به گاز N_2 و آب تبدیل شده و تا حدود زیادی از ورود گازهای NO و NO_2 به هواکره جلوگیری می‌شود.

$$NO(g) + NO_2(g) + 2NH_3(g) \rightarrow 2N_2(g) + 3H_2O(g)$$

(شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۹۶تا۱۰۲)

۱۳۱- گزینهٔ «۱» *(پوریا توپچیان)*

بررسی عبارت‌های نادرست:

آ) میانگین انرژی جنبشی ذره‌های سازندهٔ یک ماده، مبنایی برای میزان سردی و گرمی آنهاست.

پ) انرژی گرمایی علاوه بر دمای ماده به جرم ماده نیز بستگی دارد. و انرژی گرمایی 20g آب 30° بیشتر از 10g آب 30° است.

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۵۷تا۶۰)

۱۳۲- گزینهٔ «۳» *(بهنام قازانچایی)*

ابتدا گرمای لازم برای تبدیل یخ صفر درجه سانتی‌گراد به آب $70^\circ C$ را محاسبه کنیم:

$$^\circ C_{\text{یخ}} \xrightarrow{Q_1} {}^\circ C_{\text{آب}} \xrightarrow{Q_2} 70^\circ C_{\text{آب}}$$

$$Q_1 = 30gH_2O \times \frac{1mol\,H_2O}{18gH_2O} \times \frac{6kJ}{1mol\,H_2O} = 10kJ$$

$$Q_2 = mc_{\text{آب}}\Delta\theta = 30g \times 4\frac{j}{gr.^\circ C} \times 70^\circ C = 8400J = 8/4kJ$$

azmooniak | آزمونیاک

$$Q_{کل} = Q_1 + Q_2 = 10 + 8/4 = 18/4\,kJ$$

به ازای واکنش ۱/۲ گرم فلز منیزیم، ۱۸/۴ کیلوژول گرما آزاد می‌شود. پس می‌توان نوشت:

$$\frac{\text{جرم}}{\text{جرم‌مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{گرما}}{|\Delta H|} : \frac{1/2}{1\times 24} = \frac{18/4\,kJ}{|\Delta H|}$$

$$|\Delta H| = 368 \xrightarrow{\Delta H<0} \Delta H = -368\,kJ$$

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۵۶ تا ۵۸ و ۶۵ و ۶۶)

۱۳۳- گزینهٔ «۱» (حامد صابری)

بررسی گزینه نادرست:

گزینه اول: اگر انرژی گرمایی جسم **A** بیشتر از جسم **B** باشد فقط می‌توانیم نتیجه بگیریم که مجموع انرژی جنبشی ذرات جسم **A** بیشتر از جسم **B** است.

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۵۷، ۵۸، ۵۹، ۶۴، ۶۶، ۷۲ و ۷۳)

۱۳۴- گزینهٔ «۴» (آرمان اکبری)

طبق تعریف انرژی لازم برای شکستن پیوندهای موجود در یک مول پیوند در حالت گازی و تبدیل آن به اتم‌های گازی سازنده آن آنتالپی پیوند نامیده می‌شود. با این تعریف گزینه‌های نادرست را بررسی می‌کنیم:

گزینهٔ «۱»: باید به اتم‌های گازی سازنده CH_4 تبدیل شوند H_2 اتم نیست!

گزینهٔ «۲»: برای ترکیب ساده‌ای مثل HCl که از یک پیوند تشکیل شده استفاده از لفظ (میانگین آنتالپی پیوند) که در صورت سوال مطرح شده مناسب نیست برای این واکنش‌ها از لفظ (آنتالپی پیوند) استفاده می‌شود.

گزینهٔ «۳»: در واکنش محاسبه آنتالپی پیوند ماده سازنده باید گازی باشد نه مایع $(H_2O(l))$

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۶۷ و ۶۸)

۱۳۵- گزینهٔ «۱» (حامد صابری)

با توجه به معادله به ازای مصرف هر ۲ مول واکنش‌دهنده، ۳ مول فرآورده تولید می‌شود پس مقدار افزایش مول گازها یک مول خواهد بود و آنتالپی واکنش هم متناسب با این یک مول افزایش خواهد بود:

$$\text{افزایش حجم}_{33/6L} \times \frac{1\,mol\ \text{افزایش}}{22/4L} \times \frac{x\,kJ}{1\,mol\ \text{افزایش}} = -138\,kJ \Rightarrow x = -92\,kJ$$

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۶۴ و ۶۵)

۱۳۶- گزینهٔ «۲» (مهیر جلیل ناغونی)

آنتالپی سوختن یک ماده معادل با آنتالپی واکنشی است که در آن یک مول از ماده با مقدار کافی اکسیژن به طور کامل بسوزد.

بررسی سایر گزینه ها:

۱) ارزش سوختی کربوهیدرات و پروتئین با هم برابر و مقدار آن $17\,kJ/g$ است.

۳) به دلیل وجود اتم **H** در ساختار مواد آلی یکی از فرآورده‌های سوختن این مواد H_2O می‌باشد. همچنین می‌دانیم با تغییر حالت فیزیکی مواد واکنش‌دهنده و فرآورده یک واکنش معین گرمای آن نیز تغییر می‌کند.

۴) الکل‌های تک عاملی نسبت به آلکان‌های هم کربن خود ارزش سوختی کمتری دارند و آنتالپی سوختن کمتری نیز دارند.

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۷۲ و ۷۳)

۱۳۷- گزینهٔ «۳» (مهیر جلیل ناغونی)

گزینه سوم نادرست است.

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: فرمول شیمیایی ترکیب **(II)**، $C_9H_{10}O_3$ می‌باشد که آلکان هم کربن با آن C_9H_{20} است.

گزینهٔ «۲»: در ساختار ترکیب **(II)** گروه‌های عاملی هیدروکسیل و کتونی یافت می‌شوند و در ترکیب **(I)** گروه‌های عاملی هیدروکسیل، کتونی و اتری یافت می‌شود. همچنین اتانول (C_2H_5OH) نیز در ساختار خود دارای گروه عاملی هیدروکسیل است.

گزینهٔ «۳»: ترکیب **(I)** دارای حلقه بنزنی است و آروماتیک محسوب می‌شود. در ساختار آن مجموعا ۹ کربن وجود دارد که ۴ کربن آن به هیچ اتم هیدروژنی متصل نیستند بنابراین حدود ۴۵ درصد اتم‌های کربن دارای چنین ویژگی هستند.

گزینهٔ «۴»: در ساختار ترکیب **(II)** یک گروه CH_2 و یک گروه CH وجود دارد و این ترکیب به دلیل وجود پیوند سیر نشده $C=C$ در ساختار خود می‌تواند با هالوژنی مثل برم واکنش دهد.

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۷۰ و ۷۱)

۱۳۸- گزینهٔ «۲» (پوریا توپچیان)

گزینهٔ «۲» نادرست است.

تحلیل گزینهٔ «۲»: واکنش سوختن کربن (گرافیت) را می‌توان مجموعه‌ای از دو واکنش پی‌در پی به حساب آورد که در مرحلهٔ اول آن کربن مونوکسید و در مرحلهٔ دوم آن کربن دی اکسید تولید می‌شود، اما واکنش سوختن گاز کربن مونوکسید یک واکنش یکپارچه است.

تحلیل گزینهٔ «۱»: یکی از وسایل مورد استفاده برای اندازه‌گیری مستقیم گرمای واکنش‌ها، گرماسنج لیوانی است.

تحلیل گزینهٔ «۳»: تولید هیدروژن پراکسید (H_2O_2) از واکنش مستقیم میان گازهای اکسیژن و هیدروژن امکان‌پذیر نیست.

در واقع آب (H_2O) در مقایسه با هیدروژن پراکسید سطح انرژی پایین‌تری دارد (پایدارتر است.)

گازهای هیدروژن و اکسیژن براساس معادلهٔ $2H_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O(l)$ واکنش داده و آب تولید می‌شود.

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۷۴ تا ۷۷)

۱۳۹- گزینهٔ «۴» (اسلام طالبی)

محاسبه ΔH واکنش به کمک آنتالپی پیوند: (روش **I**)

$$\Delta H_{\text{واکنش}} = [\text{مجموع آنتالپی پیوندها در مواد واکنش‌دهنده}] - [\text{مجموع آنتالپی پیوندها در مواد فراورده}]$$

$$\Delta H_{\text{واکنش}} = [(8\times \Delta H_{C-H})] - [(6\times \Delta H_{C-H}) + (1\times \Delta H_{C-C}) + (1\times \Delta H_{H-H})]$$

$$\Delta H = [8\times 415] - [(6\times 415) + 348 + 436] = +46\,kJ$$

محاسبه ΔH واکنش به کمک آنتالپی سوختن (روش **II**)

$$\Delta H_{\text{واکنش}} = [\text{مجموع آنتالپی سوختن در مواد واکنش‌دهنده}] - [\text{مجموع آنتالپی سوختن در مواد فراورده}]$$

$$\Delta H_{\text{واکنش}} = [-890\times 2] - [(-1560) + (-286)] = +66\,kJ$$

که اختلاف این دو عدد برابر $20\,kJ$ است.

روش **II** را انتخاب می‌کنیم زیرا در روش **I** از میانگین آنتالپی پیوند استفاده شده است.

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۶۸ تا ۷۰ و ۷۲ و ۷۳)

۱۴۰- گزینهٔ «۳» (سراسری خارج کشور ریاضی ۸۹)

واکنش ۱ را بر عکس نموده و با واکنش‌های ۲ و ۳ جمع می‌کنیم:

$$2NH_3(g) \rightarrow N_2(g) + 3H_2(g) \qquad \Delta H'_1 = +92\,kJ$$

$$2H_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O(g) \qquad \Delta H_2 = -242\,kJ$$

$$N_2H_4(g) + H_2(g) \rightarrow 2NH_3(g) \qquad \Delta H_3 = -187\,kJ$$

$$N_2H_4(g) + O_2(g) \rightarrow N_2(g) + 2H_2O(g) \qquad \Delta H = -337\,kJ$$

روش استوکیومتری:

$$?kJ = 9/6\,g\,N_2H_4 \times \frac{1\,mol\,N_2H_4}{32\,g\,N_2H_4} \times \frac{337\,kJ}{1\,mol\,N_2H_4} = 101/1\,kJ$$

$$\frac{9/6\,g \mid x}{32\,g \mid 1\,mol} \Rightarrow x = \frac{9/6}{32}$$

روش تناسب:

$$\frac{\frac{9/6}{32}\,mol \mid x'}{1\,mol \mid 337\,kJ} \Rightarrow x' = 101/1\,kJ$$

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۷۴ و ۷۵)

---

azmooniak | آزمونیاک

۱۴۱- گزینهٔ «۱» *(دلنیا معمودی)*

گزینهٔ «۱»: نادرست

انرژی گرمایی (نه انرژی شیمیایی) مولکول‌ها سبب می‌شود تا پیوسته آن‌ها در حال جنبش باشند و در سرتاسر هواکره توزیع شوند (صفحه ۴۸).

گزینهٔ «۲»: درست (صفحهٔ ۶۷).

گزینهٔ «۳»: درست

بقیه سیارات نیز اتمسفر دارند اما زمین تنها سیاره‌ای است که اتمسفر قابل زیستن دارد. (صفحهٔ ۴۸).

گزینهٔ «۴»: درست

در لایه تروپوسفر به ازای هر کیلومتر (۱۰۰۰ متر) که از سطح زمین ارتفاع می‌گیریم دما در حدود ۶ درجه سلسیوس افت می‌کند، در نتیجه اگر ۵۰۰۰ متر ارتفاع بگیریم ۳۰- درجه سلسیوس کاهش می‌یابد و اگر دما در سطح زمین ۲۲+ درجه سلسیوس باشد پس در ارتفاع ۵۰۰۰ متری ۸- درجه سلسیوس خواهد بود.

$$+۲۲+(-۳۰)=-۸^{\circ}C$$

(ردپای گازها در زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۴۸، ۵۰ و ۶۷)

۱۴۲- گزینهٔ «۱» *(حسن رحمتی کوکنده)*

گزینهٔ «۱»: در لایه‌های بالایی هواکره، علاوه بر O و O_2 و N_2 کاتیونهای تک اتمی و دو اتمی O^+، O_2^+، N_2^+، H^+ و He^+ وجود دارد. (آنیون وجود ندارد.)

گزینهٔ «۲»: با افزایش ارتفاع از سطح زمین، فشار هوا کاهش می‌یابد اما در لایه‌های مختلف هواکره تغییرات دما منظم نیست.

گزینهٔ «۳»: حدود ۷۵ درصد از جرم هواکره، در نزدیک‌ترین لایه به زمین (تروپوسفر) قرار دارد، این بخش از هواکره، همان بخشی است که ما در آن زندگی می‌کنیم.

گزینهٔ «۴»: فراوان‌ترین عنصر و مولکول موجود در هواکره گاز N_2 می‌باشد اما فراوان‌ترین ترکیب موجود در هواکره گاز کربن دی اکسید یا CO_2 می‌باشد.

(ردپای گازها در زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۴۷، ۴۸ و ۴۹)

۱۴۳- گزینهٔ «۲» *(حسین ناصری ثانی)*

دمای هوا در انتهای لایهٔ تروپوسفر برحسب کلوین:

$$T(K)=\theta(^{\circ}C)+۲۷۳=(-۵۸)+۲۷۳=۲۱۵K$$

محاسبهٔ ارتفاع لایهٔ تروپوسفر:

$$T(K)=۲۸۷-۶h \Rightarrow ۲۱۵=۲۸۷-۶h \Rightarrow h=\frac{۷۲}{۶}=۱۲km$$

(ردپای گازها در زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۴۷ و ۴۸)

۱۴۴- گزینهٔ «۱» *(امین قاسمی)*

گاز خارج شده در حالت ۳ گاز Ar و در حالت ۲ گاز نیتروژن و در حالت ۳ اکسیژن مایع در ظرف باقی می‌ماند –اگر فرآیند تقطیر به صورت کامل انجام شود: ترتیب خارج شدن گازها به صورت $N_2 \rightarrow Ar \rightarrow O_2$

گزینه اول– گاز N_2 برای نگهداری نمونه‌های بیولوژیکی است. یعنی حالت (۲)

گزینه دوم– گازهای N_2 و O_2 و CO_2 نقش حیاتی در زندگی دارند.

گزینه سوم– گاز خارج شده در مرحله آخر اکسیژن است؛اتم اکسیژن در ساختار همه مولکول‌های زیستی به صورت پروتئین و ... وجود دارد.

گزینه چهارم– با توجه به شکل ۳ کتاب درسی گاز خارج شده در حالت ۲ نیتروژن می‌باشد که توسط موجودات ذره‌بینی در خاک تثبیت می‌شود.

(ردپای گازها در زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۴۸، ۵۰ و ۵۲)

۱۴۵- گزینهٔ «۲» *(رضا سلایقه مهروان)*

عبارت داده شده صحیح نیست. زیرا عنصر آهن $(_{۲۶}Fe:[Ar]۳d^{۶}۴s^{۲})$ نیز در لایه ظرفیت خود دارای هشت الکترون بوده اما برخلاف گازهای نجیب ناپایدار بوده و واکنش‌پذیر است. بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول درست است.

عبارت دوم نادرست است. زیرا روش مقرون به صرفه تهیه هلیم تقطیر جزبه‌جز گاز طبیعی است که دانشمندان کشورمان موفق به دستیابی به این روش نشده‌اند.

عبارت سوم نادرست است: زیرا منظور از جو بی‌اثر همان گاز نیتروژن است اما محیط بی‌اثر برای جوشکاری فلزات از کاربردهای گاز آرگون است.

(ردپای گازها در زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۴۸تا۵۸)

۱۴۶- گزینهٔ «۱» *(ارژنگ شادلری)*

گاز کربن مونوکسید سمی و کشنده است و گاز کربن دی اکسید سمی و کشنده نیست.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه«۲»: از جمله فراورده‌های سوختن زغال سنگ کربن دی اکسید است.

نور و گرما + کربن دی اکسید + گوگرد دی اکسید + بخار آب ← اکسیژن+زغال سنگ

گزینه«۳»: در سوختن کامل CO_2، در سوختن ناقص CO ایجاد می‌شود.

گزینه«۴»: درست است:

$:C\equiv O:$ و $\ddot{O}=C=\ddot{O}$ هر دو ساختاری خطی دارند.

(ردپای گازها در زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۵۷تا۵۹)

۱۴۷- گزینهٔ «۳» *(حسین ناصری ثانی)*

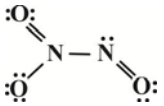
با توجه به معادلهٔ موازنه شده این واکنش‌ها که در جدول زیر آمده است، در واکنش مربوط به گزینه ۳، تفاوت مجموع ضرایب واکنش‌دهنده‌ها و مجموع ضرایب فراورده‌ها برابر ۳ می‌باشد:

معادلهٔ موازنه شدهٔ واکنش	تفاوت مجموع ضرایب واکنش‌دهنده‌ها و مجموع ضرایب فراورده‌ها
$۲N_2O_4+۲KI \rightarrow ۲KNO_3+۲NO+I_2$	۱
$۴NH_3+۵O_2 \rightarrow ۴NO+۶H_2O$	۱
$۲۰S_2F_2+۲۴H_2O \rightarrow ۴H_2S_4O_6+۳S_8+۴۰HF$	۳
$۲H_2S+۳O_2 \rightarrow ۲SO_2+۲H_2O$	۱

(ردپای گازها در زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۶۲ تا ۶۴)

۱۴۸- گزینهٔ «۱» *(رضا سلیمانی)*

با توجه به ساختار N_2O_3، نسبت جفت الکترون‌های پیوندی به جفت الکترون‌های ناپیوندی برابر $(\frac{۶}{۸})\frac{۳}{۴}$ است.

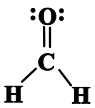


بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۲»: در ترکیب MO_2 در صورتی که همه اتم‌ها از قاعده هشت‌تایی پیروی کنند M می‌تواند متعلق به گروه‌های ۱۴ و ۱۶ جدول تناوبی باشد.

توجه: در صورتی که M متعلق به گروه ۱۵ جدول تناوبی باشد در ساختار لوویس این ترکیب، اتم مرکزی از قاعده هشت‌تایی پیروی نمی‌کند و دارای الکترون تک می‌شود.

گزینهٔ «۳» با توجه به ساختار لوویس CH_2O اتم‌های H از قاعده هشت‌تایی پیروی نکرده‌اند.



گزینهٔ «۴»: شمار الکترون‌های ظرفیتی یک ترکیب از رابطه زیر به دست می‌آید:

(بار الکتریکی) – (مجموع شماره یکان گروه عناصر)= شمار الکترون‌های ظرفیتی

$$\Rightarrow ۲۶=(X+۳(۶))-(-۱) \Rightarrow X=۷$$

بنابراین عنصر X در این ترکیب عنصری از گروه ۱۷ جدول تناوبی است.

(ردپای گازها در زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۵۵ و ۵۶)

۱۴۹- گزینهٔ «۲» *(فرزین بوستانی)*

$$V_{CO_2}=۴۰۰m^3=۴\times۱۰^2m^3=۴\times۱۰^5L$$

$$d=۱/۱\frac{g}{L} \rightarrow ۴\times۱۰^5\,\cancel{L_{CO_2}}\times\frac{۱/۱g_{CO_2}}{۱\,\cancel{L_{CO_2}}}$$

$$=۴\times۱۰^5\times۱/۱=۴۴۰۰۰۰g=۴۴۰kg$$

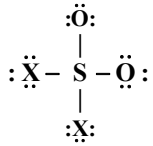
azmooniak | آزمونیاک

$$۴۴۰\,\text{kg}CO_۲ \times \frac{\text{۱ درخت}}{۴\,\text{kg}CO_۲} = ۱۱۰ \text{ درخت}$$

(ردپای گازها در زندگی) (شیمی ۱، صفحهٔ ۶۶)

۱۵۰- گزینهٔ «۱» (عامر برزیکر)

با توجه به رابطه زیر می‌توان به راحتی، شماره گروه عنصر X را پیدا کرد:



$$[\text{تعداد کل الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی}] - [\text{مجموع یکان شماره گروه عناصر}] = \text{بار}$$

$$\Rightarrow [x + x + ۶ + ۶ + ۶] - [۳۲]$$

$$\Rightarrow ۰ = ۲x + ۱۸ - ۳۲ \Rightarrow ۲x = ۱۴ \Rightarrow x = ۷$$

پس یکان شماره گروه عنصر X عدد ۷ بوده لذا با توجه به اینکه X در گروه‌های اصلی قرار دارد جزو گروه ۱۷ است.

بررسی گزینه‌ها:

آ) X عنصری از گروه‌های اصلی است و مطابق فرمول بالا و پرانتز صورت سؤال، X متعلق به گروه ۱۷ است پس نمی‌تواند $_{۲۵}Mn$ از گروه هفتم جدول تناوبی باشد.

ب) درست است: $Ca^{۲+}, X^{-} \Rightarrow CaX_۲$

پ) درست است: $_{۱۵}P$ در ساختار الکترون – نقطه خود $(\dot{\ddot{P}}.)$ دارای ۳ الکترون منفرد است.

همچنین عنصر X در ساختار الکترون – نقطه خود $(:\ddot{\dot{X}}.)$ دارای ۱ الکترون منفرد است.

لذا ترکیب مولکولی حاصل از این دو عنصر می‌تواند به صورت $PX_۳$ باشد.

ت) درست است: اگر عنصر X همان $_{۱۷}Cl$ باشد با $_{۱۶}Y$ هم دوره و با $_{۵۳}I$ هم گروه می‌باشد. (ردپای گازها در زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۵۳، ۵۴، ۵۵ و ۵۶)

ریاضی

۱۵۱- گزینهٔ «۴» (رضا شوشیان)

دلیل نادرستی گزینه ۱ : اگر تابع در نقطه $x = c$ مشتق نداشته باشد، می‌تواند اکسترمم نسبی باشد . مثلا نقطه $x = ۰$ در تابع $y = -|x|$.

دلیل نادرستی گزینه ۲: اگر $f'(c) = ۰$ باشد، لزوماً به معنی این نیست که $x = c$ یک نقطهٔ اکسترمم نسبی نیز می‌باشد. مثلاً در تابع $f(x) = x^۳$ ، $f'(۰) = ۰$ ولی $x = ۰$ اکسترمم نسبی نمی‌باشد.

دلیل نادرستی گزینه ۳: توجه کنید که نقاط بحرانی لزوماً اکسترمم نسبی نیستند.

(کاربرد مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۰۴ تا ۱۱۲)

۱۵۲- گزینهٔ «۳» (جلیل احمدمیربلوچ)

در نقطه $x = -۲$ مشتق تابع برابر صفر است. پس:

$$f'(-۲) = ۰ \Rightarrow f'(x) = -۳x^۲ + ۲bx \Rightarrow -۳(۴) + ۲b(-۲) = ۰$$

$$\Rightarrow ۴b = -۱۲ \Rightarrow b = -۳$$

از طرفی $f(-۲) = -۵$ است. پس:

$$f(-۲) = -۵ \Rightarrow -(-۲)^۳ - ۳(-۲)^۲ + d = -۵$$

$$\Rightarrow ۸ - ۱۲ + d = -۵ \Rightarrow d = -۱ \Rightarrow d - b = -۱ - (-۳) = ۲$$

(کاربرد مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۰۴ تا ۱۱۲)

۱۵۳- گزینهٔ «۱» (سپهر قنواتی)

نقاط بحرانی تابع را با حل معادله $f'(x) = ۰$ می‌یابیم:

$$f'(x) = ۰ \Rightarrow f'(x) = \frac{۸x - ۱۶}{۲\sqrt{۴x^۲ - ۱۶x + ۲۵}} = ۰ \Rightarrow x = ۲$$

مقدار بحرانی تابع را در $x = ۰, ۲, ۳$ می‌یابیم:

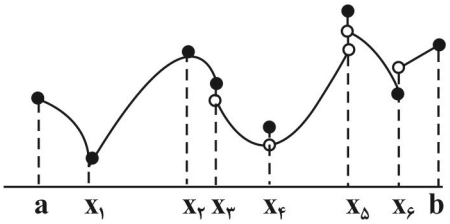
$$\begin{cases} f(۰) = \sqrt{۲۵} = ۵ \Rightarrow \max \\ f(۲) = \sqrt{۹} = ۳ \Rightarrow \min \\ f(۳) = \sqrt{۱۳} \end{cases}$$

حاصل ضرب مقادیر مینیمم و ماکزیمم مطلق:

$$۳ \times ۵ = ۱۵$$

(کاربرد مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۲)

۱۵۴- گزینهٔ «۲» (حمید علیزاده)



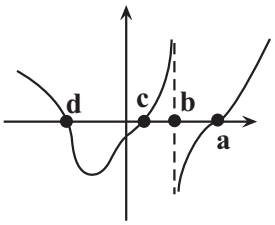
با توجه به شکل داده شده نقاط $x_۱$ ، $\min$ نسبی و مطلق و $x_۵$ ماکزیمم نسبی مطلق هستند اما نقاط $x_۴$ و $x_۲$ فقط $\max$ نسبی هستند و $\max$ مطلق نیستند، نقطه $x_۶$ فقط $\min$ نسبی است ولی مینیمم مطلق نیست بنابراین سه نقطهٔ $x_۶$ و $x_۴$ و $x_۲$ اکسترمم نسبی هستند ولی اکسترمم مطلق نیستند.

(کاربرد مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۰۴ تا ۱۱۲)

۱۵۵- گزینهٔ «۴» (مصطفی غلامی)

در نقاط a و c و d ، $f'(x)$ برابر صفر می‌باشد و علامت آن نیز عوض می‌شود پس اکسترمم نسبی محسوب می‌شوند.

همچنین در نقطه b ، از آنجایی که دامنه تابع $f(x)$ اعداد حقیقی می‌باشد و تابع پیوسته است، پس $f(b)$ موجود می‌باشد و در این نقطه نیز اکسترمم نسبی می‌باشد.



(کاربرد مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۰۴ تا ۱۱۲)

۱۵۶- گزینهٔ «۲» (زانیار محمدی)

چون این تابع فقط در $x = \pm ۱$ نقطه بحرانی دارد، پس در $x = ۲$ مشتق‌پذیر است.

$$f'(x) = \begin{cases} ۶x^۲ - a & x < ۲ \\ b & x \geq ۲ \end{cases}$$

$$f'_-(۲) = f'_+(۲) \Rightarrow ۲۴ - a = b \quad (I)$$

$$\text{پیوسته } x = ۲ \Rightarrow ۱۶ - ۲a = ۲b + ۴c \quad (II)$$

در این تابع نقاط بحرانی ریشه‌های مشتق‌اند:

$$۶x^۲ - a = ۰ \Rightarrow x = \pm\sqrt{\frac{a}{۶}} = \pm ۱ \Rightarrow \frac{a}{۶} = ۱ \Rightarrow a = ۶$$

$$\xrightarrow{(I)} ۲۴ - ۶ = b \Rightarrow b = ۱۸$$

$$\xrightarrow{(II)} ۱۶ - ۱۲ = ۳۶ + ۴c \Rightarrow ۴c = -۳۲ \Rightarrow c = -۸$$

$$a + b + ۲c = ۶ + ۱۸ - ۱۶ = ۸$$

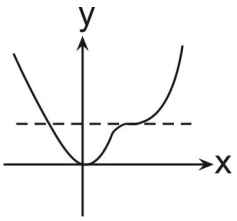
(کاربرد مشتق) (ریاضی ۳، صفحهٔ ۱۰۴ تا ۱۱۲)

---

azmooniak | آزمونیاک

۱۵۷- گزینهٔ «۱» *(علیرضا یوسفی)*

تابع f فقط یک اکسترمم نسبی دارد؛ ولی دو مماس افقی یعنی $f'=0$ دارد. پس یکی از ریشه‌های مشتق مضاعف است.



$$f'(x)=4x^3-3ax^2+36x=x(4x^2-3ax+36)=0$$

$$\begin{cases} x=0 \\ \Delta=0\Rightarrow 9a^2-16\times 36=0\Rightarrow a^2=\frac{16\times 36}{9}=64\Rightarrow a=\pm 8 \end{cases}$$

با توجه به اینکه ریشهٔ مضاعف بزرگتر از صفر و مثبت است، پس فقط $a=8$ قابل قبول است.

(کاربرد مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۰۴ تا ۱۱۲)

۱۵۸- گزینهٔ «۲» *(عباس الهی)*

ابتدا از تابع f مشتق می‌گیریم:

$$f'(x)=2(-1)(1-x)\sqrt[3]{x^2}+\frac{2}{3}\frac{1}{\sqrt[3]{x}}(1-x)^2$$

$$=2(1-x)(-\sqrt[3]{x^2}+\frac{1-x}{3\sqrt[3]{x}})=2(1-x)(\frac{-3x+1-x}{3\sqrt[3]{x}})$$

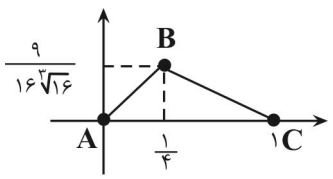
$$=\frac{2(1-x)(-4x+1)}{3\sqrt[3]{x}}\Rightarrow f'(x)=0\Rightarrow \begin{cases} x=1 \\ x=\frac{1}{4} \end{cases}$$

با تعیین علامت کردن f' داریم:

x		0		$\frac{1}{4}$		1	
f'		$-$		$+$		$-$	$+$
f		↘		↗		↘	↗

min max min

پس رئوس مثلث $\overset{\Delta}{ABC}$ برابرند با: $A\left|\begin{matrix}0\\0\end{matrix}\right.$ و $B\left|\begin{matrix}\frac{1}{4}\\ \frac{9}{16\sqrt[3]{16}}\end{matrix}\right.$ و $C\left|\begin{matrix}1\\0\end{matrix}\right.$

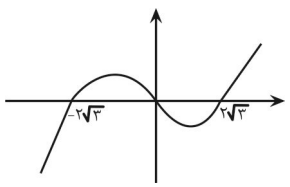


$$\Rightarrow S_{\overset{\Delta}{ABC}}=\frac{1}{2}\times\frac{9}{16\sqrt[3]{16}}\times 1\Rightarrow S_{\overset{\Delta}{ABC}}=\frac{9}{32\sqrt[3]{16}}$$

(کاربرد مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۰۴ تا ۱۱۲)

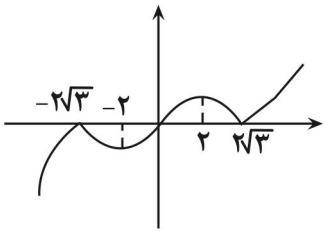
۱۵۹- گزینهٔ «۴» *(مصطفی کرمی)*

در ابتدا $y=x(x^2-12)$ را رسم می‌کنیم:



(تابعی درجه ۳ با ریشه‌های 0 و $\pm 2\sqrt{3}$)

و در گام دوم برای رسم $y=x|x^2-12|$ دقت می‌کنیم که در بازهٔ $(-2\sqrt{3},2\sqrt{3})$ مقدار x^2-12 منفی است؛ پس در کل عبارت یک منفی ضرب می‌شود و یا نسبت به محور x ها قرینه می‌شود و نمودار آن به صورت زیر می‌شود:



از طرفی اگر از آن مشتق بگیریم، داریم:

$$3x^2-12=0\Rightarrow x^2=4\Rightarrow x=\pm 2$$

پس با توجه به شکل، مختصات نقطه ماکزیمم نسبی مشتق‌پذیر $A(2,16)$ و نقطه مینیمم نسبی مشتق ناپذیر $B(2\sqrt{3},0)$ است و شیب خط آنها برابر است با:

$$m_{AB}=\frac{16-0}{2-2\sqrt{3}}=\frac{16}{2-2\sqrt{3}}=\frac{8}{1-\sqrt{3}}=\frac{8(1+\sqrt{3})}{-2}=-4(1+\sqrt{3})$$

(کاربرد مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۰۴ تا ۱۱۲)

۱۶۰- گزینهٔ «۴» *(سهیل حسن خان‌پور)*

ابتدا از تابع مشتق می‌گیریم تا آن را بررسی کنیم.

$$f(x)=\frac{(-2x+2a)(x-b)-(-x^2+2ax+6)}{(x-b)^2}=0$$

$$\Rightarrow\frac{-2x^2+2ax+2bx-2ab+x^2-2ax-6}{(x-b)^2}=0$$

$$\Rightarrow\frac{-x^2+2bx-2ab-6}{(x-b)^2}=0$$

برای آن که نقطه $x=2$ بحرانی باشد ولی اکسترمم نسبی نباشد، باید صورت آن به فرم $(x-2)^2$ باشد.

$$-x^2+2bx-2ab-6=-x^2+4x-4$$

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

امّا چون $x=b=2$ ریشه مخرج است، پس نقطه بحرانی نیست. پس چنین حالتی وجود ندارد و مقداری برای α یافت نمی‌شود.

(کاربرد مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۰۴ تا ۱۱۲)

۱۶۱- گزینهٔ «۴» *(علیرضا عباسی زاهر)*

ماکزیمم نسبی $\Leftarrow$ نقطهٔ $(3,3)$

ماکزیمم مطلق $\Leftarrow$ نقطهٔ $(1,4)$

مینیمم نسبی $\Leftarrow$ نقطهٔ $(2,2)$

مینیمم مطلق $\Leftarrow$ نقطهٔ $(4,1)$

خواستهٔ سؤال برابر است با $3+1+2+1=7$

(کاربرد مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۰۴ تا ۱۱۲)

۱۶۲- گزینهٔ «۱» *(مصطفی حسنی نژاد)*

$$f'(x)=x^2+x-20$$

$$f'(x)=0:x^2+x-20=0\Rightarrow(x-4)(x+5)=0$$

$$\begin{cases} x=+4 \\ x=-5 \end{cases}\Rightarrow$$

x		-5		$+4$	
f'	$+$	0	$-$	0	$+$
f	↗		↘		↗

max min

azmooniak | آزمونیاک

$$|\max - \min| = |-۵-۴| = |-۹| = ۹$$

(کاربرد مشتق) (ریاضی۳، صفحه‌های ۱۰۴تا۱۰۹و۱۱۲)

۱۶۳- گزینهٔ «۱» (ابوالفضل آشنا)

ابتدا مشتق تابع f (تغییرات شیب) را به دست آورده و آن را تعیین علامت می‌کنیم:

$$f'(x) = ۴(\frac{۱}{۲})x^۳ - ۲(x) + ۰ = ۲x^۳ - ۲x = ۲x(x^۲ - ۱)$$

$P(x)$ \ x		-۱		۰		۱	
$۲x$	$-$		$-$	۰	$+$		$+$
$x^۲-۱$	$+$	۰	$-$		$-$	۰	$+$
$f'(x)$	$-$		$+$		$-$		$+$

در بازه‌ای که شیب، صفر یا منفی باشد، تابع نزولی است؛ در نتیجه در بازهٔ $(-\infty,-۱]\cup[۰,۱]$ تابع نزولی است که اگر با دادهٔ سؤال یعنی $(-\infty,a]\cup[b,-a]$ تطابق دهیم متوجه می‌شویم $a=-۱$ و $b=۰$ است؛ در نتیجه داریم:

$$a-b=-۱-۰=-۱$$

(کاربرد مشتق) (ریاضی۳، صفحه‌های ۱۰۲تا۱۰۴)

۱۶۴- گزینهٔ «۱» (محمدرضا آهنگری)

ریشه‌های مشتق را می‌یابیم و آن را تعیین علامت می‌کنیم:

$$f'(x) = ۳x^۳(۲x-۴)^۲(x+۱) = ۰ \Rightarrow \begin{cases} x=۰ \\ x=-۱ \\ x=۲ \end{cases}$$

جملهٔ $(۲x-۴)^۲$ همواره مثبت است و در تعیین علامت نقش ندارد.

تعیین علامت $۳x^۳(x+۱)$ با تعیین علامت $۳x(x+۱)$ معادل است.

پس تابع یک ماکزیمم نسبی در $x=-۱$ و یک مینیمم نسبی در $x=۰$ دارد.

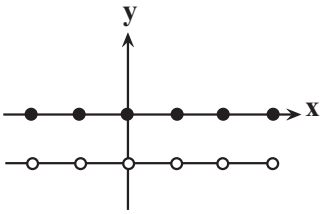
x	$-\infty$	-۱		۰		۲	$+\infty$
$f'(x)$	$+$	۰	$-$	۰	$+$	۰	$+$
$f(x)$	↗		↘		↗		↗

(کاربرد مشتق) (ریاضی۳، صفحه‌های ۱۰۴تا۱۰۹و۱۱۲)

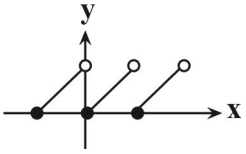
۱۶۵- گزینهٔ «۱» (افشین خاصه خان)

هر کدام از توابع را می‌توان به سادگی رسم کرده و نقاط بحرانی آنها را مشخص کرد:

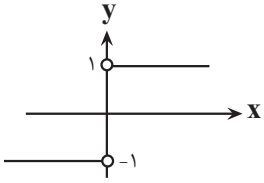
تابع f در همه نقاط دامنه خود بحرانی است ✓



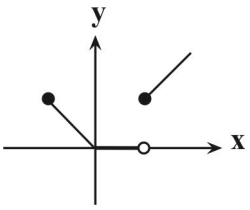
تابع $g(x)=x-[x]$ فقط در اعداد صحیح بحرانی است. $D_g=\mathbb{R}$ ×



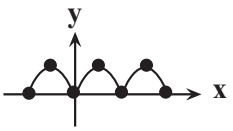
تابع h در همه نقاط دامنه خود $(\mathbb{R}-\{۰\})$ بحرانی است. ✓



تابع $k(x)=x[x]$ با $D_k=\mathbb{R}$ فقط در بازه $[۰,۱]$ و اعداد صحیح بحرانی است. ×



تابع $p(x)=|\sin x|$ در $x=\frac{k\pi}{۲}$ بحرانی است و $D_p=\mathbb{R}$ ×



(کاربرد مشتق) (ریاضی۳، صفحه‌های ۱۰۶تا۱۱۲)

۱۶۶- گزینهٔ «۴» (علیرضا عباسی زاهد)

$$f(x)=\frac{۱}{۳}x^۳+(a-۲)x^۲+۹x+b$$

$$\Rightarrow f'(x)=x^۲+۲(a-۲)x+۹$$

$f'(x)$ باید عبارتی همواره نامنفی باشد $(\Delta\le ۰)$

$$\Delta=(۲(a-۲))^۲-۴\times۹\le۰\Rightarrow(a-۲)^۲-۹\le۰$$

$$\Rightarrow -۳\le a-۲\le ۳\Rightarrow -۱\le a\le ۵$$

تنها عدد صحیح منفی، ۱- می‌باشد. بنابراین:

$$f'(x)=x^۲+۲(a-۲)x+۹\xrightarrow{a=-۱}f'(x)=x^۲-۶x+۹\Rightarrow f'(۱)=۴$$

(کاربرد مشتق) (ریاضی۳، صفحه‌های ۱۰۲تا۱۰۴)

۱۶۷- گزینهٔ «۲» (نیما کریوریان)

در ابتدا نقاط اکسترمم را مشخص می‌کنیم:

$$y'=۳ax^۲+۲bx=۰\xrightarrow{\text{فاکتور}}x(۳ax+۲b)=۰\Rightarrow\begin{cases}x=۰\\x=\frac{-۲b}{۳a}\end{cases}$$

طبق شکل مشخص شده در نقطه $x=\frac{-۲b}{۳a}$ مقدار طول اکسترمم برابر ۲ می‌باشد در نتیجه داریم:

$$-\frac{۲b}{۳a}=۲\Rightarrow b=-۳a \quad (I)$$

با توجه به نقطه $(۲,۰)$ داده شده در شکل می‌توان معادله دیگر را نیز مشخص کرد:

$$(۲,۰)\Rightarrow ۰=a(۲)^۳+b(۲)^۲-۸\Rightarrow ۸a+۴b=۸\Rightarrow ۲a+b=۲ \quad (II)$$

$$\xrightarrow{(II),(I)}۲a-۳a=۲\Rightarrow a=-۲$$

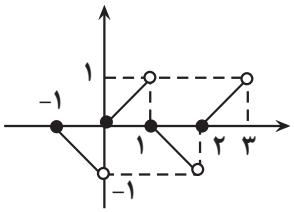
مقدار k نیز برابر است با:

$$y=-۲x^۳+bx^۲-۸\xrightarrow{x=۰}y=-۸=k\Rightarrow a\times k=۱۶$$

(کاربرد مشتق) (ریاضی۳، صفحه‌های ۱۰۴تا۱۱۲)

۱۶۸- گزینهٔ «۲» (سینا خیرخواه)

نمودار تابع را با بازه‌بندی رسم می‌کنیم.



$$-۱\le x<۰\Rightarrow[x]=-۱\Rightarrow y=-(x-[x])=[x]-x$$

azmooniak | آزمونیاک

$$0 \le x < 1 \Rightarrow [x] = 0 \Rightarrow y = x - [x]$$
$$1 \le x < 2 \Rightarrow [x] = 1 \Rightarrow y = -(x - [x]) = [x] - x$$
$$2 \le x < 3 \Rightarrow [x] = 2 \Rightarrow y = x - [x]$$

طبق نمودار تابع $f(x)$ نه $\max$ مطلق دارد و نه $\min$ مطلق

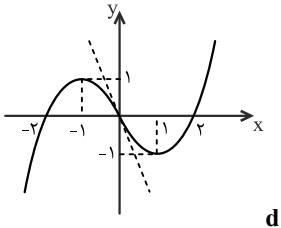
(کاربرد مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۰۶ تا ۱۱۲)

۱۶۹- گزینهٔ «۱» *(سراسری تجربی خارج از کشور- ۹۸)*

ابتدا نمودار تابع را رسم می‌کنیم:

$$f(x) = x|x| - 2x = \begin{cases} x^2 - 2x = x(x-2) & , \quad x \ge 0 \\ x(-x) - 2x = -x(x+2) & , \quad x < 0 \end{cases}$$

با توجه به نمودار، نقطه‌ی $(-1, 1)$ ماکزیمم نسبی تابع و نقطه‌ی $(1, -1)$ مینیمم نسبی تابع است که فاصله‌ی آنها برابر است با:



$$d = \sqrt{(-1-1)^2 + (1-(-1))^2} = \sqrt{8} = 2\sqrt{2}$$

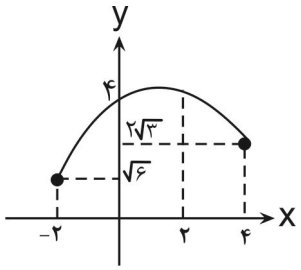
(کاربرد مشتق) (ریاضی ۳، صفحه ۱۰۵)

۱۷۰- گزینهٔ «۴» *(فرشاد حسن زاده)*

$$g(x) = \sqrt{4-x} + \sqrt{2x+4}, \quad D_g = [-2, 4], \quad \begin{cases} g(-2) = \sqrt{6} \\ g(4) = 2\sqrt{3} \end{cases}$$

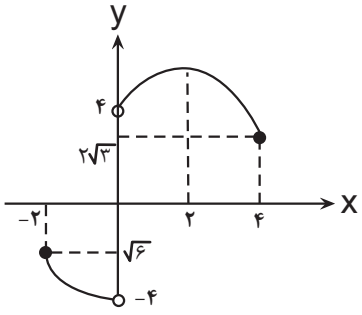
$$g'(x) = \frac{-1}{2\sqrt{4-x}} + \frac{1}{\sqrt{2x+4}} \Rightarrow g'(x) = 0 \Rightarrow \sqrt{2x+4} = 2\sqrt{4-x}$$
$$\Rightarrow 2x + 4 = 16 - 4x \Rightarrow 6x = 12 \Rightarrow x = 2 \rightarrow g(2) = 3\sqrt{2}$$

نمودار تابع g به صورت زیر است:



نمودار تابع f به صورت زیر است:

$$f(x) = \begin{cases} g(x) & x > 0 \\ -g(x) & x < 0 \end{cases}$$



$\Rightarrow$ نقاط بحرانی: $\{-2, 2, 4\}$

توجه کنید که $x = 0$ عضو دامنه تابع f نیست؛ بنابراین بحرانی نیست.

(کاربرد مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۰۴ تا ۱۰۹)

۱۷۱- گزینهٔ «۱» *(سراسری ریاضی- ۸۱)*

فرض کنید دو عدد x و y باشند. پس طبق فرض:

$$2x = 6 + y \Rightarrow y = 2x - 6$$

می‌خواهیم حاصل ضرب دو عدد را مینیمم کنیم:

$$P = x.y = x(2x-6) = 2x^2 - 6x$$
$$\Rightarrow P'(x) = 4x - 6 = 0 \Rightarrow x = \frac{3}{2} \Rightarrow y = -3$$

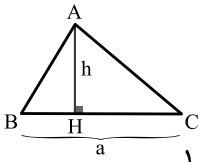
پس $x + y$ برابر است با: $x + y = \frac{3}{2} - 3 = -\frac{3}{2}$

توجه کنید که $x = \frac{3}{2}$ طول نقطه‌ی مینیمم مطلق تابع P است.

(کاربرد مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۲۰)

۱۷۲- گزینهٔ «۲» *(سراسری تجربی - ۸۴)*

اگر قاعده را با a و ارتفاع را با h نمایش دهیم، آنگاه $a + h = 16$. می‌خواهیم مساحت ماکزیمم گردد، لذا:



$$S = \frac{1}{2}a.h$$
$$h = 16 - a \Rightarrow S = \frac{1}{2}a(16-a)$$
$$\Rightarrow S(a) = 8a - \frac{a^2}{2} \Rightarrow S'(a) = 8 - \frac{2a}{2} = 0 \Rightarrow a = 8 \Rightarrow h = 8$$
$$\Rightarrow S_{max} = \frac{1}{2} \times 8 \times 8 = 32$$

(کاربرد مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۲۰)

۱۷۳- گزینهٔ «۴» *(سراسری ریاضی خارج از کشور- ۸۷)*

فاصله‌ی نقطه‌ی فرضی $M(\alpha, \sqrt{2\alpha+9})$ روی منحنی از نقطه‌ی $A(4, 0)$ باید مینیمم شود، بنابراین:

$$AM = d = \sqrt{(\alpha-4)^2 + (\sqrt{2\alpha+9} - 0)^2}$$
$$\Rightarrow d(\alpha) = \sqrt{\alpha^2 - 8\alpha + 16 + 2\alpha + 9} = \sqrt{\alpha^2 - 6\alpha + 25}$$

با استفاده از اتحاد مربع دوجمله‌ای، خواهیم داشت:

$$d = \sqrt{(\alpha-3)^2 + 16}$$

مینیمم زمانی اتفاق می‌افتد که $(\alpha-3)^2 = 0$ و در نتیجه مینیمم عبارت برابر $d_{min} = \sqrt{16} = 4$ خواهد بود.

(کاربرد مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۲۰)

۱۷۴- گزینهٔ «۱» *(سراسری تجربی- ۹۸)*

طول، عرض و ارتفاع را به ترتیب x، y و z در نظر می‌گیریم. طبق فرض داریم:

$$\text{ارتفاع} = \text{دو برابر محیط قاعده} \Rightarrow z = 2 \times 2(x+y) \quad (*)$$
$$\text{طول} + \text{عرض} + \text{ارتفاع} = x + y + z = 45$$
$$\xrightarrow{(*)} x + y + 4(x+y) = 45 \Rightarrow 5(x+y) = 45$$
$$\Rightarrow x + y = 9 \xrightarrow{(*)} z = 4 \times 9 = 36$$

$V = xyz = 36xy$: حجم مکعب مستطیل

می‌دانیم اگر $x + y = k$، آنگاه xy به ازای $x = y = \frac{k}{2}$ ماکزیمم می‌شود. از آنجا که $x + y = 9$، بنابراین xy به ازای $x = y = \frac{9}{2}$ ماکزیمم می‌شود و داریم:

$$V_{max} = 36(\frac{9}{2})(\frac{9}{2}) = 9^3 = 729$$

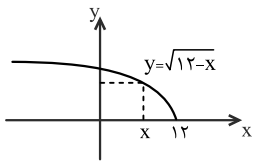
(کاربرد مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۲۰)

---

azmooniak | آزمونیاک

۱۷۵- گزینهٔ «۳» *(بهرام عارف نیا)*

با توجه به شکل، طول مستطیل x و عرض آن برابر با $y=\sqrt{۱۲-x}$ است. مساحت مستطیل برابر است با:



$$S=xy=x\sqrt{۱۲-x}$$

$$S'(x)=۱\times\sqrt{۱۲-x}+x\times\frac{-۱}{۲\sqrt{۱۲-x}}=\frac{۲(۱۲-x)-x}{۲\sqrt{۱۲-x}}$$

$$=\frac{۲۴-۳x}{۲\sqrt{۱۲-x}}$$

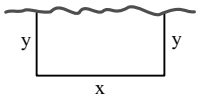
$$S'(x)=۰\Rightarrow\frac{۲۴-۳x}{۲\sqrt{۱۲-x}}=۰\Rightarrow x=۸$$

$$\Rightarrow S_{max}=S(۸)=۸\sqrt{۱۲-۸}=۱۶$$

(کاربرد مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۲۰)

۱۷۶- گزینهٔ «۴» *(سراسری ریاضی خارج از کشور- ۸۴)*

با توجه به شکل:



$$۲y+x=L$$
$$\Rightarrow x=L-۲y$$

که L، برابر طول طناب است. مساحت مستطیل برابر $S=xy$ است، لذا:

$$S=xy\xrightarrow{x=L-۲y}S=y(L-۲y)$$

$$\Rightarrow S=Ly-۲y^۲\Rightarrow S'_y=L-۴y=۰\Rightarrow y=\frac{L}{۴}$$

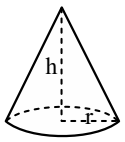
بنابراین ماکزیمم مساحت برابر است با:

$$S_{max}=\frac{L}{۴}(L-\frac{L}{۲})=\frac{L^۲}{۸}=۶۴۸$$

$$\Rightarrow L^۲=۸\times۶۴۸\Rightarrow L^۲=۸\times۸\times۸۱\Rightarrow L=۸\times۹=۷۲$$

(کاربرد مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۲۰)

۱۷۷- گزینهٔ «۱» *(سراسری ریاضی - ۸۰)*



$$h+r=۱$$

می‌خواهیم حجم مخروط $(V=\frac{۱}{۳}\pi r^۲h)$ ماکزیمم گردد.

از رابطه‌ی کمکی $h+r=۱$، h را برحسب r می‌یابیم:

$$h=۱-r\Rightarrow V=\frac{۱}{۳}\pi r^۲(۱-r)=\frac{۱}{۳}\pi(r^۲-r^۳)$$

$V'(r)$ را محاسبه کرده و نقطه‌ی بحرانی را می‌یابیم:

$$V'(r)=\frac{۱}{۳}\pi(۲r-۳r^۲)=۰\Rightarrow r=۰\ ,\ r=\frac{۲}{۳}$$

به ازای $r=۰$ مخروطی نداریم. پس باید $r=\frac{۲}{۳}$ باشد و بزرگ‌ترین حجم مخروط به ازای $r=\frac{۲}{۳}$ به دست می‌آید.

$$V_{max}=V(\frac{۲}{۳})=\frac{۱}{۳}\pi(\frac{۲}{۳})^۲-\frac{۱}{۳}\pi(\frac{۲}{۳})^۳$$

$$\Rightarrow V_{max}=\frac{۴}{۲۷}\pi-\frac{۸\pi}{۸۱}=\frac{۴\pi}{۸۱}$$

(کاربرد مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۲۰)

۱۷۸- گزینهٔ «۳» *(حمید علیزاده)*

ارتفاع استوانه را h و شعاع قاعده‌ی آن را r در نظر می‌گیریم. طبق فرض داریم:

$$V=\pi r^۲h=۵۴\pi\Rightarrow r^۲h=۵۴\Rightarrow h=\frac{۵۴}{r^۲}\quad(*)$$

کل مساحت استوانه : $S=۲\pi rh+۲\pi r^۲$

$$\xrightarrow{(*)}S(r)=۲\pi r(\frac{۵۴}{r^۲})+۲\pi r^۲=۲\pi(\frac{۵۴}{r}+r^۲)$$

$$S'(r)=۲\pi(-\frac{۵۴}{r^۲}+۲r)=۰\Rightarrow\frac{۵۴}{r^۲}=۲r\Rightarrow ۲r^۳=۵۴$$

$$\Rightarrow r^۳=۲۷\Rightarrow r=۳$$

بنابراین به ازای $r=۳$ مساحت کل مینیمم می‌شود.

(کاربرد مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۲۰)

۱۷۹- گزینهٔ «۴» *(سراسری ریاضی خارج از کشور- ۹۷)*

برای یافتن بیشترین شیب خط مماس، باید ماکزیمم مقدار تابع مشتق را بیابیم:

$$f(x)=-\frac{۱}{۳}x^۳+۲x^۲-x\rightarrow f'(x)=-x^۲+۴x-۱$$

بیشترین مقدار تابع درجه‌ی دوم $f'(x)$ به ازای $x=\frac{-b}{۲a}=\frac{-۴}{۲(-۱)}=۲$ به‌دست می‌آید

که شیب خط مماس در این نقطه برابر است با: $f'(۲)=-۲^۲+۴\times۲-۱=۳$

و عرض تابع به ازای $x=۲$ برابر است با:

$$f(۲)=-\frac{۱}{۳}\times۲^۳+۲\times۲^۲-۲=\frac{۱۰}{۳}$$

بنابراین معادله‌ی خط مماس در نقطه‌ی $(۲\ ,\ \frac{۱۰}{۳})$ به صورت زیر است:

$$y-\frac{۱۰}{۳}=۳(x-۲)$$

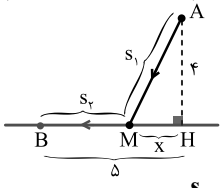
$$\xrightarrow[x=۰]{\text{تقاطع با محور }y\text{ها}}y-\frac{۱۰}{۳}=۳(۰-۲)$$

$$\Rightarrow y=-۶+\frac{۱۰}{۳}=\frac{-۸}{۳}$$

(کاربرد مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۲۰)

۱۸۰- گزینهٔ «۳» *(محمد حمیدی)*

اگر فاصله‌ی نقطه‌ی پیاده شدن او از نقطه‌ی H را x فرض کنیم، مطابق شکل روبه‌رو داریم:



$$x=MH$$

مسافت طی شده توسط شخص عبارت است از: $s=v.t\Rightarrow t=\frac{s}{v}$

و از طرفی اگر مسیر حرکت را به دو قسمت $s_۱$ در دریا و $s_۲$ در خشکی تقسیم نماییم، آنگاه مدت زمان جابه‌جایی شخص برابر است با:

$$t=t_۱+t_۲=\frac{s_۱}{v_۱}+\frac{s_۲}{v_۲}$$

و طبق فرض داریم:

$$\begin{cases}v_۱=۳\ \frac{km}{h}\\ v_۲=۵\ \frac{km}{h}\end{cases}$$

azmooniak | آزمونیاک

و از طرفی با توجه به قضیه‌ی فیثاغورس در مثلث قائم‌الزاویه‌ی MHA داریم:

$$x^2+16=s_1^2 \Rightarrow s_1=\sqrt{x^2+16}$$

بنابراین:

$$t=t_1+t_2=\frac{\sqrt{x^2+16}}{3}+\frac{5-x}{5}$$

$$\Rightarrow t'(x)=\frac{x}{3\sqrt{x^2+16}}-\frac{1}{5}=0 \Rightarrow 5x=3\sqrt{x^2+16}$$

$$\Rightarrow 25x^2=9(x^2+16) \Rightarrow 16x^2=9\times 16$$

$$\xrightarrow{x>0} x=3km$$

(کاربرد مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱۳تا۱۲۰)

۱۸۱- گزینهٔ «۲» (سهیل سهیلی)

با توجه به اینکه حاصل عبارت $(n^2-2n+2)!$ برابر خودش (n^2-2n+2) شده است؛ یعنی عبارت n^2-2n+2 می‌تواند ۱ یا ۲ باشد، زیرا:

$$x!=x \Rightarrow \begin{cases} x=1 \Rightarrow 1!=1 \\ x=2 \Rightarrow 2!=2 \end{cases}$$

پس داریم:

$$n^2-2n+2=1 \Rightarrow n^2-2n+1=0 \Rightarrow (n-1)^2=0 \Rightarrow n=1$$

$$n^2-2n+2=2 \Rightarrow n^2-2n=0 \Rightarrow n=0, n=2$$

چون n عدد طبیعی است، پس مقادیر $\{1,2\}$ قابل قبول‌اند و مجموع آنها برابر ۳ می‌باشد.

(شمارش بدون شمردن)(ریاضی۱، صفحه ۱۲۸)

۱۸۲- گزینهٔ «۱» (هادی پولادی)

برای جایزه اول ۷ انتخاب، برای جایزه دوم ۶ انتخاب و ....و برای جایزه پنجم ۳ انتخاب داریم:

$$7\times 6\times 5\times 4\times 3=2520$$

(شمارش بدون شمردن) (ریاضی۱، صفحه‌های ۱۲۷تا۱۴۰)

۱۸۳- گزینهٔ «۴» (عارف بهرام‌نیا)

ابتدا از بین ارقام فرد $\{1,3,5,7,9\}$ یک رقم و از بین ارقام زوج $\{2,4,6,8\}$ سه رقم زوج انتخاب می‌کنیم. تعداد کل حالت‌های انتخابی برابر است با: $\binom{5}{1}\times\binom{4}{3}=20$

از طرفی ۴ رقم به $4!$ جابه جا می‌شوند بنابراین تعداد کل ارقام ساخته شده برابر است با:

$$20\times 4!=20\times 24=480$$

(شمارش بدون شمردن)(ریاضی۱، صفحه‌های ۱۲۲و۱۲۳)

۱۸۴- گزینهٔ «۴» (احمد حسن‌زاده فرد)

تعداد حالاتی که دو ادویه باهم استفاده شوند $\binom{8}{1}$ = تعداد کل حالات $\binom{10}{3}$ − تعداد حالاتی که دو ادویه باهم استفاده نشوند

$$=\frac{10!}{(10-3)!3!}-\frac{8!}{(8-1)!1!}=120-8=112$$

(شمارش بدون شمردن)(ریاضی۱، صفحه‌های ۱۲۳تا۱۴۰)

۱۸۵- گزینهٔ «۲» (هادی پولادی)

$$\binom{4}{1}\binom{3}{1}\binom{8}{2}+\binom{4}{2}\binom{3}{1}\binom{8}{1}+\binom{4}{1}\binom{3}{2}\binom{8}{1}=336+144+96=576$$

(شمارش بدون شمردن)(ریاضی۱، صفحه‌های ۱۲۷تا۱۴۰)

۱۸۶- گزینهٔ «۱» (سامان شرف قراپولو)

حالت اول: $a<b<c$:

با اعداد $\{0,1,2,\ldots,9\}$ می‌خواهیم این عدد ۳ رقمی را بسازیم. کافی است ۳ عدد را از بین ۹ عدد انتخاب کنیم (صفر نمی‌تواند انتخاب شود).

(این ۳ عدد به ۱ حالت در شرط $a<b<c$ قرار می‌گیرند). $\binom{9}{3}$

حالت دوم: $a<b=c$:

کافی است دو عدد از بین اعداد $1,2,3,\ldots,9$ انتخاب کنیم: $\binom{9}{2}$

$$\text{کل حالات}:\binom{9}{3}+\binom{9}{2}=\frac{9!}{6!\times 3!}+\frac{9!}{2!\times 7!}=\frac{9\times 8\times 7}{3\times 2}+\frac{9\times 8}{2}$$

$$=84+36=120$$

(شمارش بدون شمردن)(ریاضی۱، صفحه‌های ۱۲۳تا۱۴۰)

۱۸۷- گزینهٔ «۳» (مهدی کلاهی)

حروف یکسان که کنار هم قرار می‌گیرند را می‌توان یک بسته یا یک واحد در نظر گرفت؛ یعنی در این حالت تعداد جایگشت‌ها برابر $6!$ خواهد بود.

L|AA| |GG|RNE

ابسته ابسته

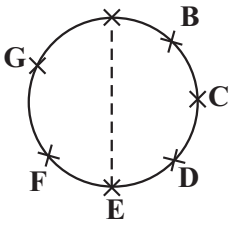
(شمارش بدون شمردن)(ریاضی۱، صفحه‌های ۱۲۷تا۱۳۲)

۱۸۸- گزینهٔ «۳» (بهزاد زنگنه قاسم آبادی)

اگر AE بخواهد قطر باشد، دو رأس دیگر یکی شان باید از بین B,C,D باشد و دیگری از بین G,F:

$$\Rightarrow \binom{3}{1}\times\binom{2}{1}=6$$

A



(شمارش بدون شمردن)(ریاضی۱، صفحه‌های ۱۲۳تا۱۴۰)

۱۸۹- گزینهٔ «۴» (فرهاد سراجی)

برای اینکه هیچ دو دختری کنار هم نباشند، باید بین پسرها و دو طرف ردیف قرار گیرند.

- (پ) - (پ) - (پ) - (پ) - (پ) -

پسرها ۵ حالت دارند: $5!$

۳ دختر باید در ۶ خانه مشخص شده قرار گیرند: $\binom{6}{3}\times 3!$

بنابراین داریم: $5!\times\binom{6}{3}\times 3!=120\times 20\times 6=14400$

(شمارش بدون شمردن)(ریاضی۱، صفحه‌های ۱۲۷تا۱۴۰)

۱۹۰- گزینهٔ «۳» (سروش موئینی)

$\frac{1}{\text{فقط ۱}}\times\frac{2}{\text{۲یا۴}}\times\frac{1}{\text{فقط ۵}}\times\frac{1}{\text{فقط ۳}} \Rightarrow 2$: در عدد چهار رقمی هزارگان ۳ باشد

$\frac{3}{\text{فرد}}\times 2\times 3\times\frac{1}{\text{فقط ۴}} \Rightarrow 18$: در عدد چهار رقمی هزارگان ۴ باشد

$\frac{2}{\text{فرد ۱یا ۳}}\times 2\times 3\times\frac{1}{\text{فقط ۵}} \Rightarrow 12$:در عدد چهار رقمی هزارگان ۵ باشد

azmooniak | آزمونیاک

$۷۲ \Rightarrow \frac{۳}{\text{فرد}} \times ۱ \times ۲ \times ۳ \times ۴$:عدد پنج رقمی باشد

روی هم ۱۰۴ تا عدد می‌توان ساخت.

(شمارش بدون شمردن)(ریاضی۱، صفحه‌های ۱۲۷تا۱۳۲)

زمین‌شناسی

۱۹۱– گزینهٔ «۴» (خارج از کشور ۹۹)

شکستگی‌های پوستهٔ زمین، یکی از نشانه‌های پویایی زمین است. مطالعهٔ آن‌ها در هنگام ساخت جاده‌ها، سدها، تونل‌ها و سایر سازه‌ها اهمیت زیادی دارد. افزون بر آن در تجمع آب‌های زیرزمینی و ذخایر نفت و گاز و تشکیل کانسنگ‌های گرمابی حائز اهمیت می‌باشد.

نکته: گزینهٔ «۴» اشاره به درزه دارد و می‌دانیم در درزه‌ها جابه‌جایی سنگ‌های دوطرف را نداریم. این خصوصیت مربوط به گسل‌هاست.

(پویایی زمین) (زمین‌شناسی، صفحهٔ ۹۰)

۱۹۲– گزینهٔ «۳» (خارج از کشور ۹۹)

در هر زمین‌لرزه، مقدار انرژی انباشته شده در سنگ‌ها، به‌طور ناگهانی آزاد می‌شود و به‌صورت امواج لرزه‌ای به اطراف حرکت می‌کند.

علت اصلی زمین‌لرزه، حرکت ورقه‌های سنگ‌کره است.

(پویایی زمین) (زمین‌شناسی، صفحهٔ ۹۲)

۱۹۳– گزینهٔ «۳» (بهزاد سلطانی)

در موج ریلی، جهت حرکت دایره‌ای مخالف جهت حرکت امواج دریا می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: امواج طولی از محیط‌های جامد، مایع و گاز عبور می‌کنند.

گزینهٔ «۲»: امواج سطحی از برخورد امواج درونی با فصل مشترک لایه‌ها و سطح زمین ایجاد می‌شوند، اما امواج درونی در کانون زمین‌لرزه ایجاد و در داخل زمین منتشر می‌شوند.

گزینهٔ «۴»: امواج $\mathbf{P}$ و $\mathbf{S}$ امواج درونی هستند که در کانون زمین‌لرزه ایجاد می‌شوند ولی موج لاو $\mathbf{(L)}$ نوعی موج سطحی است.

(پویایی زمین) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۹۳ و ۹۴)

۱۹۴– گزینهٔ «۱» (حامد جعفریان)

به ازای هر یک واحد بزرگی، مقدار انرژی ۳۱/۶ برابر افزایش می‌یابد. واحد ۲=۲–۴ آن‌گاه $۳۱/۶^{۲}$.

(پویایی زمین) (زمین‌شناسی، صفحهٔ ۹۶)

۱۹۵– گزینهٔ «۴» (خارج از کشور تیر ۱۴۰۰)

چنانچه لایه‌های جدیدتر در مرکز (ماسه سنگ دانه درشت) و لایه‌های قدیمی‌تر در حاشیه چین قرار داشته باشند، ناودیس به وجود می‌آید. هم‌چنین با توجه به شکل تنش فشاری و گسل معکوس قابل مشاهده است. (فرادیواره نسبت به فرودیواره به سمت بالا حرکت کرده است.)

(پویایی زمین) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۹۱ و ۹۸)

۱۹۶– گزینهٔ «۴» (سلیمان علیمحمدی)

آتشفشان‌های دماوند و تفتان در مرحلهٔ فومرولی هستند و از دهانهٔ آن‌ها بخار آب، گاز گوگرد و ... خارج می‌شوند.

(پویایی زمین) (زمین‌شناسی، صفحهٔ ۹۹)

۱۹۷– گزینهٔ «۱» (بهزاد سلطانی)

کوه‌ها با ایجاد پستی و بلندی در سطح زمین، سبب تداوم فرسایش و رسوب‌گذاری می‌گردند.

(پویایی زمین) (زمین‌شناسی، صفحهٔ ۱۰۰)

۱۹۸– گزینهٔ «۱» (سلیمان علیمحمدی)

اگر امتداد لایه‌ها را درنظر بگیریم و هم‌چنین با توجه به شیب سطح شکستگی، فرادیواره نسبت به فرودیواره به‌سمت پایین حرکت کرده است و گسل از نوع عادی می‌باشد.

(پویایی زمین) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۹۰ و ۹۱)

۱۹۹– گزینهٔ «۳» (روزبه اسحاقیان)

نقطه‌ای که دارای کم‌ترین فاصله از کانون زمین‌لرزه است، مرکزسطحی زمین‌لرزه نام دارد. این نقطه در سطح زمین است. با دورشدن از مرکزسطحی زمین‌لرزه، شدت زمین‌لرزه کاهش می‌یابد.

(پویایی زمین) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۹۳ و ۹۵)

۲۰۰– گزینهٔ «۱» (محمود ثابت‌اقلیدی)

برخی از پیش‌نشانگرها عبارتند از: تغییرات گاز رادون در آب‌های زیرزمینی، ایجاد تغییر در سطح تراز آب زیرزمینی، پیش‌لرزه، ناهنجاری در رفتار حیوانات، ابرزمین‌لرزه

(پویایی زمین) (زمین‌شناسی، صفحهٔ ۹۷)

برای مشاهده فیلم حل سؤال‌های آزمون این کد را اسکن نمایید.

azmooniak | آزمونیاک

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)

دفترچهٔ پاسخ فرهنگیان

(تعلیم و تربیت اسلامی و هوش و استعداد)

۲۶ بهمن ماه ۱۴۰۳

ریاضی و فیزیک، علوم تجربی و فنی و حرفه‌ای/کاردانش

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)

آدرس دفتر مرکزی: خیابان انقلاب- بین صبا و فلسطین- پلاک ۹۲۳ - تلفن چهار رقمی: ۶۴۶۳-۰۲۱

azmooniak | آزمونیاک

تعلیم و تربیت اسلامی

۲۵۱- **گزینهٔ «۱»** (میثم هاشمی)

دینداری بر دو پایه استوار است: تولّی (دوستی با خدا و دوستان او) و تبرّی (بیزاری از باطل و پیروان او).

هرچه دوستی با خدا عمیق‌تر باشد، نفرت از باطل عمیق‌تر است. (رد گزینه‌های ۲، ۳ و ۴)

امام خمینی بر مبنای همین تحلیل، به مسلمانان جهان این‌گونه سفارش می‌کنند: «باید مسلمانان، فضای سراسر عالم را از محبّت و عشق نسبت به ذات حق و نفرت و بغض عملی نسبت به دشمنان خدا لبریز کنند.»

(دین و زندگی۱، دوستی با خدا، صفحهٔ ۱۱۵)

۲۵۲- **گزینهٔ «۳»** (فردین سماقی)

خداوند متعال، شرط اصلی دوستی با خود را عمل به دستوراتش می‌داند که توسط پیامبر (ص) ارسال شده است.

(دین و زندگی۱، دوستی با خدا، صفحهٔ ۱۱۳)

۲۵۳- **گزینهٔ «۳»** (میثم هاشمی)

دینداری با دوستی خدا آغاز می‌شود. (رد گزینه‌های ۱ و ۴) و برائت و بیزاری از دشمنان خدا را به دنبال می‌آورد.

اگر کسی بخواهد قلبش را خانهٔ خدا کند، باید شیطان و امور شیطانی را از آن بیرون کند. (رد گزینهٔ ۲)

(دین و زندگی۱، دوستی با خدا، صفحهٔ ۱۱۵)

۲۵۴- **گزینهٔ «۳»** (یاسین ساعدی)

محبّت و دوستی، سرچشمهٔ بسیاری از تصمیم‌ها و کارهای انسان است.

امام سجاد (ع) در دعای مناجات‌المحبین می‌فرماید: «بار الها! خوب می‌دانم هر کس لذت دوستی‌ات را چشیده باشد، غیر تو را اختیار نکند و آن کس با تو انس گیرد، لحظه‌ای از تو روی‌گردان نشود. بار الها! ای آرمان دل مشتاقان و ای نهایت آرزوی عاشقان! دوست‌داشتنت را از خودت خواهانم.»

(دین و زندگی۱، دوستی با خدا، صفحه‌های ۱۱۰ و ۱۱۱)

۲۵۵- **گزینهٔ «۱»** (میثم هاشمی)

نمی‌شود انسان از صمیم دل کسی را دوست داشته باشد اما از فرمانش سرپیچی کند. این سرپیچی نشانهٔ عدم صداقت در دوستی است. (رد گزینه‌های ۳ و ۴)

خداوند در خواسته‌هایش فقط و فقط به مصلحت ما نظر دارد. (رد گزینهٔ ۲)

(دین و زندگی۱، دوستی با خدا، صفحه‌های ۱۱۳ و ۱۱۴)

۲۵۶- **گزینهٔ «۴»** (یاسین ساعدی)

قرآن کریم، یکی از ویژگی‌های مؤمنان را دوستی و محبت شدید آنان نسبت به خدا می‌داند و می‌فرماید:

«وَ مِنَ النّاسِ مَن یَتَّخِذُ مِن دونِ اللهِ أندادا یُحِبّونَهُم کَحُبِّ اللّهِ وَ الّذینَ آمَنوا أشَدُّ حُبًّا لِلّهِ؛ و بعضی از مردم همتایانی را به جای خدا می‌گیرند. آنان را دوست می‌دارند، مانند دوستی خدا اما کسانی که ایمان آورده‌اند به خدا محبت بیشتری دارند.»

(دین و زندگی۱، دوستی با خدا، صفحهٔ ۱۱۲)

۲۵۷- **گزینهٔ «۳»** (میثم هاشمی)

در گزینه‌های «۱، ۲ و ۴» به این مفهوم اشاره دارد که ارزش هر انسانی به اندازهٔ چیزی است که دوست دارد، اما گزینهٔ «۳»، به این مفهوم اشاره نمی‌کند.

(دین و زندگی۱، دوستی با خدا، صفحه‌های ۱۱۱ و ۱۱۲)

۲۵۸- **گزینهٔ «۳»** (میثم هاشمی)

دعوت هوی و هوس یا همان نفس امّاره که از ما می‌خواهد که به بعد حیوانی سرگرم و مشغول باشیم و از تمایلات عالی و برتر غافل بمانیم. (رد گزینه‌های ۲ و ۴)

کسی که در مقابل دیگران تن به ذلّت می‌دهد، ابتدا در مقابل تمایلات پست درون خود شکست خورده و تسلیم شده و سپس مغلوب زورگویان و قدرتمندان گردیده و تسلیم خواسته‌های آنان شده است.

(دین و زندگی۲، عزت نفس، صفحهٔ ۱۴۳)

۲۵۹- **گزینهٔ «۴»** (میثم هاشمی)

معصومین بزرگوار (ع) عزت نفس را از ارکان فضایل اخلاقی دانسته‌اند. (رد گزینه‌های ۱ و ۲) که اگر در وجود ما شکل بگیرد، مانع بسیاری از زشتی‌ها خواهد شد. (رد گزینهٔ ۳)

(دین و زندگی۲، عزت نفس، صفحهٔ ۱۳۸)

۲۶۰- **گزینهٔ «۲»** (یاسین ساعدی)

تمایلات عالی و برتر مانند تمایل به دانایی، عدالت، شجاعت، حیا، ایثار و حسن خلق، مربوط به روح الهی و معنوی انسان هستند. ما با رسیدن به این تمایلات احساس موفقیت و کمال می‌کنیم و از آن‌ها لذت می‌بریم.

(دین و زندگی۲، عزت نفس، صفحهٔ ۱۴۲)

---

azmooniak | آزمونیاک

۲۶۱- **گزینهٔ «۲»** (میثم هاشمی)

با توجه به آیهٔ ۲۶ سورهٔ یونس، برای کسانی که نیکوکاری پیشه کردند، پاداشی نیک و چیزی فزون‌تر است و بر چهرهٔ آنان غبار خواری و ذلّت نمی‌نشیند. (رد گزینه‌های ۱، ۳ و ۴)

(دین و زندگی۲، عزت نفس، صفحهٔ ۱۳۹)

۲۶۲- **گزینهٔ «۲»** (میثم هاشمی)

در گزینهٔ «۲»، «خالق جهان در نظر آنان بزرگ است. از این جهت، غیر خدا در نظرشان کوچک است.» این حدیث از امام علی (ع) اشاره به توجه به عظمت خداوند و تلاش برای بندگی او دارد.

(دین و زندگی۲، عزت نفس، صفحهٔ ۱۴۰)

۲۶۳- **گزینهٔ «۳»** (یاسین ساعدی)

«انسان ذلیل» کسی است که در برابر مستکبران و زورگویان تن به خواری می‌دهد و هر فرمانی را می‌پذیرد؛ همچنین تسلیم هوی و هوس خویش می‌شود و هر کاری را که موافق هوی و هوس او باشد، انجام می‌دهد؛ هر چند که آن کار روحش را به گناه آلوده کند.

(دین و زندگی۲، عزت نفس، صفحهٔ ۱۳۹)

۲۶۴- **گزینهٔ «۴»** (مرتضی محسنی کبیر)

از آن جا که رعایت انصاف در نقد افراد، بسیار مهم است، یعنی اگر به فردی انتقاد داریم، نقطهٔ قوت او را هم بگوییم؛ یعنی معلم هم باید انصاف داشته باشد، قرآن حتی هنگام تحریم قمار و شراب نیز به منافع آن‌ها اشاره کرده و فرموده است: «ضرر آن‌ها بیش از منافعشان است.»

(مهارت معلمی، صفات معلم، صفحه‌های ۴۸ و ۴۹)

۲۶۵- **گزینهٔ «۳»** (مرتضی محسنی کبیر)

در بعضی آیات واژهٔ «رسول» با «فیهم» و «منهم» آمده است؛ یعنی رسولی که از مردم و در بین آن‌هاست و با آن‌ها زندگی می‌کنند.

(مهارت معلمی، صفات معلم، صفحهٔ ۴۴)

۲۶۶- **گزینهٔ «۱»** (یاسین ساعدی)

از نعمت‌هایی که خداوند به پیامبر اسلام (ص) مرحمت فرمود، سعه صدر بود: «أَلَمْ نَشْرَحْ لَکَ صَدْرَکَ: ای پیامبر آیا به تو شرح صدر عطا نکردیم؟»

(مهارت معلمی، صفات معلم، صفحهٔ ۳۳)

۲۶۷- **گزینهٔ «۲»** (مرتضی محسنی کبیر)

آیهٔ مذکور، نوید صفت «داشتن سوز و حرص» معلم است، ترجمهٔ آیه این است: «شاید خویشتن را (از شدت سوز و حرص مهربانی) هلاک کنی که چرا آن‌ها ایمان نمی‌آورند.»

(مهارت معلمی، صفات معلم، صفحه‌های ۳۲ و ۳۳)

۲۶۸- **گزینهٔ «۳»** (مرتضی محسنی‌کبیر)

حضرت زینب (س) با اعتماد به خدا و عزت نفس بعد از شهادت امام حسین (ع) و در حالی که به اسارت رفته بود، سخنرانی کرد و به یزید گفت: «انّی لأستصغرُ قدرک: من قدر تو را کوچک می‌پندارم» آن حضرت با آن سخنرانی، رژیم بنی‌امیه را در عذاب سوزانِ سخنان خود از بین برد.

(مهارت معلمی، صفات معلم، صفحهٔ ۴۳)

۲۶۹- **گزینهٔ «۲»** (یاسین ساعدی)

گاه امت‌های پیشین به انبیا جسارت می‌کردند، ولی آن بزرگواران با آرامش و بدون هیجان، جواب نرم به آنان می‌دادند.

قوم حضرت نوح (ع) به او گفتند: «إِنَّا لَنَراک فی ضَلالٍ مُبین: ما تو را در گمراهی آشکاری می‌بینیم.» اما او فرمود: «لَیْسَ بی ضَلالَة».

(مهارت معلمی، صفات معلم، صفحهٔ ۳۲)

۲۷۰- **گزینهٔ «۴»** (مرتضی محسنی کبیر)

خداوند، این دو نام از نام‌های خویش (رئوف و رحیم) را بر هیچ یک از پیامبران جز پیامبر اسلام (ص) اطلاق نکرده است، همچنین آن حضرت را با جملهٔ «عزیزٌ علیه ما عنتُّم» غمخوار امّت معرفی کرده است، به گونه‌ای که هر چه مردم را برنجاند، پیامبر را می رنجاند و این بیانگر اوج محبّت آن حضرت است که سبب جذب مردم می‌باشد.

(مهارت معلمی، صفات معلم، صفحهٔ ۵۰)

---

azmooniak | آزمونیاک

هوش و استعداد معلّمی

۲۷۱- گزینهٔ «۴» *(حمید اصفهانی)*

تأویل: برداشت / زعم: گمان / اقبال: پذیرش

(هوش کلامی)

۲۷۲- گزینهٔ «۲» *(حمید اصفهانی)*

از عبارت «خانم اصغری به همراه کیان و مادرش به مسافرت رفتند» معلوم نمی‌شود خانم اصغری و کیان، همراه با مادر خانم اصغری به مسافرت رفته‌اند یا همراه با مادر کیان.

(هوش کلامی)

۲۷۳- گزینهٔ «۲» *(حمید اصفهانی)*

متن در آغاز از وجود دو مفهوم متضاد در یک بیت سخن می‌گوید. سپس سؤالی مطرح می‌کند، و بعد سؤال را صریحتر می‌کند: این مفاهیم متضاد نه در چند بیت که در یک بیت است. متن سپس به توضیح علّت وجود مفاهیم متضاد در یک بیت می‌پردازد.

(هوش کلامی)

۲۷۴- گزینهٔ «۳» *(حمید اصفهانی)*

متن، برتری جنبه‌ی ادبی حافظ بر جنبه‌ی تعلیمی او را علّتی بر اقبال عمومی او می‌داند، هرچند ابیات حافظ وحدت ایدئولوژیک ندارد.

(هوش کلامی)

۲۷۵- گزینهٔ «۳» *(حمید اصفهانی)*

بیت «ب» از اختیار آدمی سخن می‌گوید و بیت «ج» از جبر و سرنوشت و تغییرناپذیریِ آن.

(هوش کلامی)

۲۷۶- گزینهٔ «۲» *(کتاب آبی استعدادتحلیلی هوش کلامی)*

معلوم نیست اگر گونه‌های دیگر میمون مانائوس را از مانائوس خارج کنیم، می‌توانند به زندگی ادامه دهند یا خیر. همچنین میمون‌ها لزوماً آموزش‌پذیر نیستند که بتوانیم با سخت‌تر کردنِ اوضاع، به آن‌ها یاد دهیم مثل بقیهٔ میمون‌ها با مردم کنار بیایند. پایین آمدنِ تامارین‌ها از درخت‌ها، لزوماً محقّق نمی‌شود و اگر هم محقّق شود، لزوماً به حفظ آن‌ها منجر نمی‌شود. بهترین کار این است که دقیقاً با مشکل اصلی یعنی «قطع درختان» مقابله کنیم، یعنی درخت‌هایی با رشد سریع بکاریم تا راه‌هایی برای فرار تامارین‌ها به اعماق جنگل گشوده شود.

(هوش کلامی)

۲۷۷- گزینهٔ «۴» *(کتاب آبی استعدادتحلیلی هوش کلامی)*

بر اساس متن صورت سؤال می‌توان گفت مسابقهٔ فوتبال بین بارسلونا و اسپانیول، یکی از مسابقات جذّاب برای مردم ایالت کاتالونیاست، نه همهٔ فوتبال‌دوستان. متن اشاره می‌کند بخشی از مردم ایالت کاتالونیا خواهان جدایی از اسپانیا هستند، نه این‌که این ایالت از اسپانیا جدا شده است. همچنین متن اشاره می‌کند که تنها یکی از دو تیم فوتبال ایالت، برای قهرمانی در مسابقات باشگاهی اسپانیا رقابت می‌کند، یعنی تیم دیگر برای قهرمانی نمی‌جنگد و برندهٔ مسابقهٔ فوتبال بین این دو تیم، قهرمان مسابقات باشگاهی اسپانیا را مشخّص نمی‌کند. امّا از متن می‌توان نتیجه گرفت که جذّابیت مسابقهٔ فوتبال بین اسپانیول و بارسلونا، به نتیجهٔ مسابقه محدود نمی‌شود. طبقِ ادّعای متن صورت سؤال، این مسابقه در حالی برای مردم ایالت کاتالونیا جذّاب است که یکی از تیم‌ها بر دیگری غالب است، پس نتیجه مهم نیست.

(هوش کلامی)

---

azmooniak | آزمونیاک

۲۷۸- گزینهٔ «۱» *(مهدی وکلی فراهانی)*

اطلاعات داده‌شده را در جدول جمع می‌کنیم:

	حیوان	باشگاه	کشور	نوشیدنی
هادی			اردن	
اعلا	گربه	فولاد		آب
تهمینه				شیر
صدف		تراکتور		

می‌دانیم کسی که کارت «آب» دارد، کارت «فولاد» هم دارد و این شخص اعلاست. این نکته را هم به جدول اضافه می‌کنیم. هم‌چنین می‌دانیم تهمینه نه کارت چای دارد و نه کارت قهوه. کارت آب هم که برای اعلا است، پس کارتِ تهمینه شیر است.

حال مجدداً داده‌ها را بررسی و در جدول وارد می‌کنیم. دقت کنید کارتِ باشگاهِ هادی ملوان نیست. کارت‌های فولاد و تراکتور هم که به‌ترتیب متعلق به اعلا و صدف است. پس تکلیف کارت‌های باشگاه معلوم است.

	حیوان	باشگاه	کشور	نوشیدنی
هادی	سگ	سپاهان	اردن	قهوه
اعلا	گربه	فولاد	لبنان	آب
تهمینه	قناری	ملوان	سوریه	شیر
صدف	طوطی	تراکتور	عراق	چای

کسی که کارت سگ دارد، کارتِ قهوه دارد. پس تهمینه کارتِ سگ ندارد. از طرفی کارت حیوان تهمینه طوطی هم نیست، چون آن که کارت حیوانش طوطی است، نوشیدنی شیر ندارد. گربه هم که حیوان اعلاست. پس کارتِ حیوان تهمینه قناری است. آن که کارت حیوانش قناری است، کارت کشورش سوریه است، پس کارت کشور تهمینه سوریه است.

کارت حیوان صدف سگ نیست و کشورش هم لبنان نیست. پس، عراق است و سگ کارت حیوانِ هادی است و لبنان کارت کشور اعلا. کارت قهوه هم از آنِ هادی است که سگ دارد و کارت نوشیدنی صدف، چای است.

(منطقی و ریاضی)

۲۷۹- گزینهٔ «۱» *(مهدی وکلی فراهانی)*

طبق پاسخ قبلی هادی کارت‌های سگ و قهوه دارد.

(هوش منطقی و ریاضی)

۲۸۰- گزینهٔ «۱» *(مهدی وکلی فراهانی)*

طبق پاسخ‌های قبلی، صدف هر دو کارت تراکتور و طوطی را دارد.

(هوش منطقی ریاضی)

۲۸۱- گزینهٔ «۴» *(مهدی وکلی فراهانی)*

طبق پاسخ‌های قبلی همهٔ کارت‌ها تعیین تکلیف شده‌اند.

(هوش منطقی ریاضی)

۲۸۲- گزینهٔ «۳» *(حمید کنبی)*

هر کدام از داده‌ها به تنهایی ما را به پاسخ نمی‌رساند. ولی با داشتن هر دو داده می‌توان معادله‌های زیر را نوشت. سنّ برنا را x، سنّ دانا را y و سنّ جانا را z درنظر می‌گیریم، از «الف» داریم:

$$(x-۳)=۳(z-۳),(y-۳)=۲(z-۳)$$

$$\Rightarrow \frac{y-۳}{۲}=\frac{x-۳}{۳}\Rightarrow ۳y-۹=۲x-۶\Rightarrow y=\frac{۲x+۳}{۳}$$

و از «ب» داریم:

$$(x-۶)=۲(y-۶)\Rightarrow x-۶=۲y-۱۲\Rightarrow y=\frac{x+۶}{۲}$$

حال از دو معادله داریم:

$$\frac{x+۶}{۲}=\frac{۲x+۳}{۳}\Rightarrow ۳x+۱۸=۴x+۶\Rightarrow x=۱۲$$

$$\Rightarrow y=\frac{۱۲+۶}{۲}=۹$$

در نتیجه برنا، ۳ سال از دانا بزرگتر است.

(هوش منطقی ریاضی)

---

azmooniak | آزمونیاک

۲۸۳- گزینهٔ «۱» *(حمید کنبی)*

دادهٔ «ب» بدیهی است و دانشی به ما اضافه نمی‌کند. اما اگر محیط هر مربع کوچک را بدانیم، طول ضلع آن معلوم است و چون می‌دانیم طول و عرض مستطیل در شکل، به‌ترتیب شش و چهار برابر طول هر مربع است، مساحت مستطیل معلوم می‌شود:

$$\text{محیط مربع} = \frac{1}{2} \Rightarrow \text{ضلع مربع} = \frac{1}{2} \div 4 = \frac{1}{8}$$

$$\Rightarrow \text{طول مستطیل} = 6 \times \frac{1}{8} = \frac{3}{4}$$

$$\text{عرض مستطیل} = 4 \times \frac{1}{8} = \frac{1}{2}$$

$$\text{مساحت مستطیل} = \frac{1}{2} \times \frac{3}{4} = \frac{3}{8}$$

(هوش منطقی ریاضی)

۲۸۴- گزینهٔ «۴» *(فاطمه راسخ)*

میزان کار «الف» و«ب» در هر ساعت، به‌ترتیب $\frac{1}{16}$ و $\frac{1}{12}$ از کل کار است.

پس از دو ساعت، این دو مجموعاً $2 \times (\frac{1}{12} + \frac{1}{16}) = 2 \times (\frac{4+3}{48}) = \frac{7}{24}$ از کار را انجام می‌دهند. با اضافه شدن «ج»، این دو توان کاری خود را تا $\frac{6}{7}$ کاهش می‌دهند و کار چهار ساعت بعد تمام می‌شود. پس $\frac{17}{24}$ از کار باقی‌مانده و «الف» و «ب» در هر ساعت $\frac{6}{7} \times \frac{7}{48} = \frac{1}{8}$ از کار را انجام می‌دهند. اگر کار «ج» در هر ساعت x باشد، داریم:

$$4 \times (\frac{1}{8} + x) = \frac{17}{24} \Rightarrow 4x = \frac{17}{24} - \frac{4}{8} = \frac{17}{24} - \frac{12}{24} = \frac{5}{24}$$

$$\Rightarrow x = \frac{5}{96}$$

پس کار x در هر ساعت $\frac{5}{96}$ از کل کار است.

و کل کار برای او به تنهایی $\frac{96}{5} = 19/2$ ساعت طول می‌کشد.

(هوش منطقی ریاضی)

۲۸۵- گزینهٔ «۳» *(فرزاد شیرممدلی)*

عدد هر ساعت در الگوی صورت سؤال از رابطهٔ زیر به‌دست می‌آید:

$$\frac{6 \times 2}{4} = 3, \frac{5 \times 2}{10} = 1$$

$$\frac{16 \times 1}{2} = 8, \frac{8 \times 3}{4} = 6$$

$$\frac{9 \times 4}{4} = 9, \frac{2 \times ?}{5} = 4$$

$$\Rightarrow ? = \frac{5 \times 4}{2} = 10$$

(هوش منطقی ریاضی)

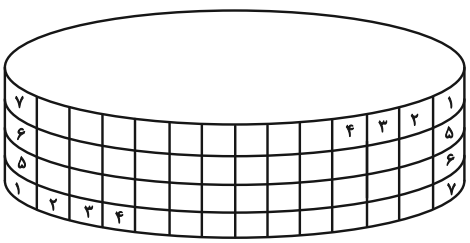
۲۸۶- گزینهٔ «۴» *(فاطمه راسخ)*

سه نقش در صورت سؤال متوالیاً آمده‌اند که هر کدام طولی دو واحدی از شکل را منقش کرده‌اند. شکل نیز چهار حرف نخست الفبای فارسی است.

(هوش غیرکلامی)

۲۸۷- گزینهٔ «۴» *(هادی زمانیان)*

طرح‌های شکل نوعی تقارن دارند:



(هوش غیرکلامی)

---

azmooniak | آزمونیاک

۲۸۸- گزینهٔ «۱» *(فاطمه راسخ)*

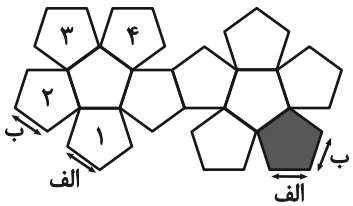
الگوی صورت سؤال، ترکیب شکل ثابت هر ستون و ردیف است، به روش مقابل:

	الف	ب
ج	الف ج	ب ج
د	الف د	ب د

(هوش غیرکلامی)

۲۸۹- گزینهٔ «۱» *(محمّدامین طه‌زاده)*

یال‌های کنار هم در حجم نهایی:



(هوش غیرکلامی)

۲۹۰- گزینهٔ «۲» *(هادی زمانیان)*

دقت کنید بریدگیِ مورّب در پایین شکل، تأثیری در سایه ندارد، چرا که پشت آن کاملاً پوشانده شده است. به اختلاف ارتفاع ستون‌های چپ و راستِ شکل نیز دقت کنید.

(هوش غیرکلامی)

---

azmooniak | آزمونیاک