پاسخ‌نامه آزمون ۱۰ اسفندماه 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	علیرضا دیانی- مریم سپهی-محمدحسن کریمی‌فرد- امیررضا یوسفی- محمدمبین شربتی	احسان بهروزپور آرشام سنگ‌تراشان
فیزیک	امیرحسین برادران	امیرحسین نقیبی	مصطفی کیانی سعید محبی	علی کنی- امیرمحمد ابراهیمی	محمدامین دولت آبادی امیرکیا رموز
شیمی	مسعود جعفری	امیرحسین مرتضوی	محمد حسن‌زاده‌مقدم	حسین ربانی‌نیا- آرمان داورپناه-علی محمدی‌کیا- امیرحسین فرامرزی	ارسلان کریمی محمدرضا طاهری‌نژاد
ریاضی	علی‌اصغر شریفی	علی مرشد	دانیال ابراهیمی	محمد عباس‌آبادی- امیرمهدی حقی- ابوالفضل نصیری	آرشام آثار
زمین‌شناسی	علیرضا خورشیدی	علیرضا خورشیدی	بهزاد سلطانی	آرین فلاح‌اسدی	-

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

نام درس	طراحان سؤال
زیست‌شناسی	ارسلان محلی- ارمیا توکلی- اشکان خرمی- امیرحسین امیری- امیرحسین ابراهیمی- پویا گراوند- جواد اباذرلو- حامد حسین‌پور- حسنعلی‌ساقی-دانیال محمدی- رضا نوبهاری- سیدماهان موسوی- عباس آرایش- علی اکبر شاه‌حسینی- علی سلاجقه- علی مومنی- علیرضا عابدی- علی‌سینا شیخ‌بگلو-فاطمه خوشحال- فرسام مهنی- فرشید خلیلی- فؤاد عبداله‌پور-کامران شیخ‌مرادی- محمدرضا حرمتیان- محمدصادق روستا- محمدصفا دیدار-مرضیه کریمی- مریم سپهی- مزدا شکوری- مهدی ماهری‌کلجاهی- مهدی‌یار سعادتی‌نیا- میلاد مرادی- مهدی جباری- نوید سعیدی- نیما شکورزاده- هادی احمدی-هادی پرگر- وحید لطفی- یاسر عارف‌زاده
فیزیک	ابراهیم قانونی- ابوالفضل خالقی-احسان ایرانی- احمد مرادی‌پور- ادریس محمدی- الهام بهمنی- امید خالدی- امیراحمد میرسعید- امیرحسین برادران-پژمان بردبار- حسین دولت‌آبادی- رضا کریم- سعید شرق- سید ابوالفضل خالقی- سیده ملیحه میرصالحی- عبدالرضا امینی‌نسب- علی اکبریان‌کیاسری-علیرضا آذری- علیرضا قربانی- علیرضا محمدی- مجتبی حسین‌پور- مجتبی نکوئیان- محمد کاظم منشادی- محمدامین سلمانی- محمدحسام فرابانیان-مریم شیخ‌ممو- مصطفی کیانی- معصومه شریعت‌ناصری - ملیحه جعفری- یوسف الهویری‌زاده
شیمی	امیررضا حکمت‌نیا- آرش رمضانیان- پارسا محمدی - ترمه فراهانی- جواد سوری لکی- حامد پویان‌نظر- حامد صابری- حسین ربانی‌نیا- حسین مرادی-حسین ناصری‌ثانی- رضا سلیمانی- سمیه دهقان- سیدرحیم هاشمی دهکردی- سیدعلی اشرفی‌دوست‌سلماسی- عارف صادقی- عبدالرضا دادخواه-علی زیبایی- علی عباسی‌کبودان- علی‌اصغر احمدیان- علیرضا اصل‌فلاح- علیرضا بیانی- مجتبی اسدزاده- مجید غنچه‌لی- مجید معین السادات-محمد عظیمیان‌زواره- محمدعلی شمس‌بیرامی- مهدی پورفولاد- میثم کوثری‌لنگری- میثم کیانی- میلاد شیخ‌الاسلامی‌خیامی- نوروز خوشدان-هادی مهدی‌زاده- هدی بهاری‌پور- هیربد کریمی
ریاضی	احسان غنی‌زاده- افشین خاصه‌خان- بهرام حلاج- توحید اسدی- حامد قاسمیان- دانیال ابراهیمی- رضا پایی- رضا شوشیان- رضا ماجری-زانیار محمدی- سامران پورصالح- سپهر قنواتی- سجاد سامی مولان- سروش موئینی- سهیل حسن‌خانپور- سینا خیرخواه- سینا همتی- شیوا امین- فرشاد حسن‌زاده-فهیمه ولی‌زاده- مبینا بالو-محمد بردل نظامی-محمد کریمی-محمدامین نجفی-محمدحسن سلامی‌حسینی-محمدرضا آهنگری-مظفر آبسری-منوچهر زیرک- نیما مهندس- وهاب نادری
زمین‌شناسی	آرین فلاح اسدی- آزاده وحیدی‌موثق- بهزاد سلطانی-علیرضا خورشیدی-مهرداد نوری‌زاده

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

AzmonVIP

نکته‌های مهم درس زیست‌شناسی در آزمون ۱۰ اسفندماه

روش‌های تأمین انرژی در شرایط خاص:

در شرایط کمبود یا نبود اکسیژن تأمین انرژی	...			...
	تخمیر	تخمیر الکلی	مثال	ورآمدن خمیر نان (مخمر: قارچ تک‌یاخته‌ای)
				تأمین انرژی گیاهان (منجر به مرگ سلول می‌شود)
		تخمیر لاکتیکی	مثال	انواعی از باکتری‌ها: فساد مواد غذایی: ترش شدن شیر؛ تولید مواد غذایی: تولید فرآورده‌های شیری + خیارشور
				تأمین انرژی گیاهان (منجر به مرگ سلول می‌شود)
				تأمین انرژی ماهیچه‌های اسکلتی

- طبق متن کتاب درسی: «تخمیر از روش‌های تأمین انرژی در شرایط کمبود یا نبود اکسیژن است». یعنی روش‌های دیگری نیز وجود دارد که تخمیر یکی از آنها است.
- همچنین روش‌های مختلفی از تخمیر وجود دارد که در صنعت کاربرد دارند که تخمیر لاکتیکی و الکلی تنها نمونه‌ای از آنها هستند.

عوامل موثر بر میزان رادیکال‌ها آزاد:

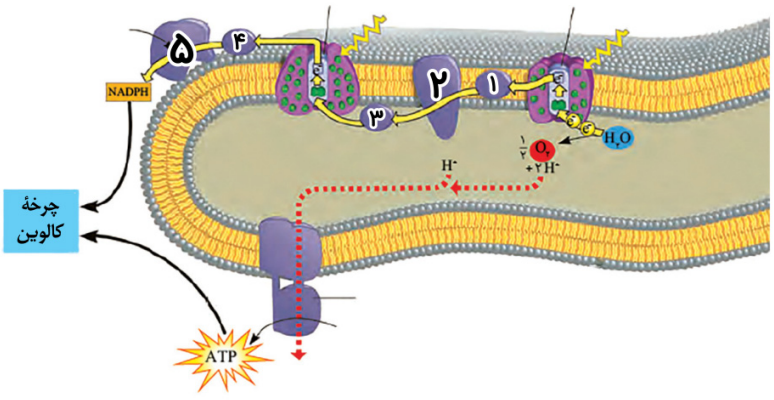
	الکل	نقص ژنی	توقف انتقال الکترون	آنتی‌اکسیدان‌ها
تأثیر در تولید رادیکال آزاد	افزایش	بی‌تأثیر	توقف(کاهش!)	بی‌تأثیر
تأثیر در مبارزه با رادیکال آزاد	افزایش	کاهش	—	افزایش
اثرات	تخریب راکیزهٔ یاخته‌های کبدی ← نکروز کبدی	نقص در ژن ← ساخت پروتئین معیوب ← عملکرد نامناسب در مبارزه با رادیکال‌های آزاد	توقف زنجیره انتقال الکترون به دنبال مهار یک یا تعدادی از واکنش‌های تنفس هوازی با اتصال موادی از قبیل سیانید یا CO	جلوگیری از آسیب به دنای راکیزه با دادن الکترون به رادیکال آزاد

- آنتی‌اکسیدان‌ها: ترکیبات رنگی درون واکوئل و رنگ‌دیسه شامل: آنتوسیانین، کاروتنوئید و ... (سبزینه آنتی‌اکسیدان نیست با اینکه رنگدانه محسوب می‌شود)

جانداران تولیدکنندهٔ دیگر:

فتوسنتز	اکسیژن‌زا	گیاهان		گیاهان C_3، C_4 و CAM
		باکتری‌ها		مثل سیانوباکتری‌ها
		آغازیان	جلبک‌ها	سبز
				قرمز
				قهوه‌ای
			تک‌یاخته‌ای‌ها	اوگلنا
	غیراکسیژن‌زا	...		
		باکتری‌های گوگردی ارغوانی و سبز		
شیمیوسنتز	باکتری‌های معادن، اعماق اقیانوس و اطراف دهانه آتشفشان			
	باکتری‌های نیترات ساز(فصل ۷ دهم)			

- توجه داشته باشید که جانداران فتوسنتزکنندهٔ غیراکسیژن‌زا مواد مختلفی را بجای اکسیژن تولید می‌کنند. پس مادهٔ گوگرد تنها مثالی از مواد جایگزین در این جانداران است!

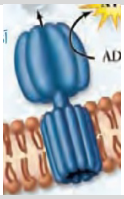
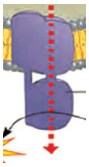


AzmonVIP

نکته‌های مهم درس زیست‌شناسی در آزمون ۱۰ اسفندماه

هر پروتیئن ناقل الکترونی که ...	تعبیر:
کاملا آبگریز است	ناقل الکترونی ۱
کاملا آبدوست است	ناقل‌های الکترون ۳، ۴ و ۵
با بخش آبگریز غشا تماس دارد	ناقل‌های الکترون ۱و ۲
با بخش آبدوست غشا تماس دارد	ناقل‌های الکترون ۲ تا ۵
با بخش‌های آبدوست غشا تماس دارد	فقط ناقل الکترونی ۲
در سمت خارجی تیلاکوئید گسترده‌تر است	ناقل‌های الکترونی ۲ و ۵
در سمت داخلی تیلاکوئید گسترده‌تر است	هیچکدام
به لایهٔ داخلی غشاء تیلاکوئید متصل است	ناقل الکترونی ۳
به لایهٔ خارجی غشاء تیلاکوئید متصل است	ناقل‌های الکترون ۴ و ۵
خاصیت آنزیم دارد	ناقل الکترونی ۵
خاصیت انتقالی دارد	ناقل الکترونی ۲
خاصیت انتقالی و آنزیمی دارد	هیچکدام
الکترون‌های یک نوع فتوسیستم را دریافت می‌کند **	ناقل‌های الکترون ۱ تا ۳
الکترون‌ها دو نوع فتوسیستم را دریافت می‌کند **	ناقل‌های الکترون ۴ و ۵
توسط الکترون‌های فتوسیستم ۱کاهش می‌یابد **	ناقل‌های الکترون ۱ تا ۳
توسط الکترون‌های فتوسیستم ۲کاهش می‌یابد **	ناقل‌های الکترون ۴ و ۵
** هر پروتئین تیلاکوئید که **pH** بسترهٔ سبزدیسه را افزایش می‌دهد:	ناقل الکترونی ۳: انتقال پروتون از بستره به فضای درونی تیلاکوئید ناقل الکترونی ۵: مصرف پروتون طی واکنش تولید حامل الکترون
** هر پروتئین تیلاکوئید که **pH** بسترهٔ سبزدیسه را کاهش می‌دهد:	آنزیم **ATP** ساز: انتشار پروتون‌ها از فضای درونی به بستره
** هر پروتئین تیلاکوئید که **pH** فضای درون تیلاکوئید را کاهش می‌دهد:	ناقل الکترونی ۳: انتقال پروتون از بستره به فضای درونی تیلاکوئید فتوسیستم ۱: تجزیهٔ نوری آب
** هر پروتئین تیلاکوئید که **pH** فضای درون تیلاکوئید را افزایش می‌دهد:	آنزیم **ATP** ساز: انتشار پروتون‌ها از فضای درونی به بستره

مقایسه آنزیم‌های **ATP** ساز راکیزه و سبزدیسه:

	آنزیم **ATP**ساز راکیزه	آنزیم **ATP**ساز سبزدیسه
تصویر		
بخش آنزیمی	بـــــــــزرگ‌تـــر	کوچک‌تر
بخش کانالی	کوچک‌تر	بـــــــــزرگ‌تـــر
تعداد محور بین بخش آنزیمی و کانالی	۱	۲ (محور دوم در بخش کانالی به یک زائده اضافی متصل است)
مسیر جابه‌جایی پروتون‌ها	فضای بین دو غشا ← بستره	فضای داخل تیلاکوئید ← بستره
ساختار پروتئین	ساختار ۴	ساختار ۴

مقایسه انواع گیاهان:

	گیاهان C_3	گیاهان C4	گیاهان CAM
تنفس نوری	دارد	به ندرت	ندارد

AzmonVIP

زیست‌شناسی

۱– گزینهٔ «۴»
(علی‌اکبر شاه حسینی)

اولین پمپ زنجیره انتقال الکترون: اولین جزء زنجیره
جزء دوم غیرپمپ زنجیره انتقال الکترون: چهارمین جزء زنجیره
هم جزء چهارم و هم جزء نخست زنجیره با سر دارای فسفات و دو اسید چرب فسفولیپید در تماس می‌باشند. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینهٔ «۱» نخستین جزء با پمپ یون هیدروژن به فضای بین دو غشا در افزایش تراکم یون هیدروژن در فضای بین دو غشا نقش دارد.
گزینهٔ «۲» هر دو پروتئین در نهایت منجر به تولید آب در سمت درونی غشای داخلی میتوکندری (نه فضای بین دو غشا) می‌شوند.
گزینهٔ «۳» مولکول بعد از جزء نخست پروتئین سراسری نمی‌باشد.
(از ماده به انرژی) (زیست ۳، صفحه‌های ۷۰ و ۷۱)

۲– گزینهٔ «۳»
(محمدصادق روستا)

منظور سوال باکتری‌های فتوسنتزکننده و باکتری‌های شیمیوسنتز کننده می‌باشد. دقت کنید در سوال مواردی می خواهد که در ارتباط با گروهی از این باکتری ها درست است.عبارت (ب) برای شیمیوسنتزکننده ها و عبارت (د) برای فتوسنتزکننده ها صادق است. عبارات (الف و ج) برای هردو صادق هستند. بررسی همه موارد:
مورد «الف»: هم در مسیر هوازی و هم در مسیر بی‌هوازی تنفس یاخته‌ای، به دنبال بازسازی NAD^+ ، ATP ساخته می‌شود.
مورد «ب»: باکتری‌های شیمیوسنتزکننده می‌توانند بدون نیاز به نور از کربن دی اکسید مادهٔ آلی بسازند.
مورد «ج»: این عبارت هم برای فتوسنتزکننده‌ها و هم برای شیمیوسنتزکننده ها صادق است.
مورد «د»: NADPH و ATP هر دو محصول واکنش‌های نوری فتوسنتز می‌باشند که در جریان تثبیت کربن در چرخهٔ کالوین می‌توانند مصرف شوند.
(از انرژی به ماده) (زیست ۳، صفحه‌های ۸۹ و۹۰)

۳– گزینهٔ «۳»
(امیرحسین امیری)

گزینهٔ «۱» جاندارانی مثل جانوران و قارچ‌ها که فتوسنتز کننده نیستند ، تولید ATP به روش نوری ندارند.
گزینهٔ «۲» ساخت ATP به کمک کراتین فسفات و نیز تولید ATP در قند کافت درماده زمینه ای سیتوپلاسم یاخته رخ می‌دهند.
گزینهٔ «۳» باکتری‌های هوازی تولید اکسایشی ATP دارند. همچنین می‌دانیم که مرحله اول تنفس هوازی، قندکافت است که ATP در سطح پیش ماده تولید می‌شود.
گزینهٔ «۴» باکتری‌های فتوسنتزکننده مثل سیانوباکتری‌ها تولید نوری ATP دارند ولی چون پروکاریوت هستند، اندامک های غشادار از جمله سبزدیسه و راکیزه و ... ندارند .
(ترکیبی) (زیست ۳، صفحه‌های ۶۵، ۶۶ و۶۷ و۸۹)

۴– گزینهٔ «۴»
(مهری‌یار سعادتی‌نیا)

در مرحله آخر گلیکولیز پیرووات تولید شده که دارای کربن و فاقد فسفات می‌باشد در این مرحله ADP مصرف می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینهٔ «۱» در مرحله اول گلیکولیز ترکیبی ۶ کربنه و ۲ فسفاته تولید می‌شود. در این مرحله NAD^+ مصرف نمی‌شود.
گزینهٔ «۲» در هنگام بازسازی ترکیب ۴ کربنه آغازگر چرخه کربس، کربن دی اکسید تولید نمی‌شود.
گزینهٔ «۳» در تخمیر الکلی در هنگام تولید اتانال و اتانول، ترکیب ۲ کربنی تولید می‌شود؛ در حالی که به هنگام تولید اتانال NAD^+ بازسازی نمی‌شود.
(از ماده به انرژی) (زیست ۳، صفحه‌های ۶۶، ۶۹ و۷۳)

۵– گزینهٔ «۳»
(حامد حسین‌پور)

سوال در مورد کربن دی اکسید است. این مولکول در گیاهان C_4 در طی روز که یاخته‌های نگهبان روزنه فتوسنتز می‌کنند، از مولکول چهار کربنی ساخته شده در یاختهٔ میانبرگ، دریاخته های غلاف آوندی آزاد می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینهٔ «۱» در گیاهان CAM ترکیب کربن دی اکسید با مولکول سه کربنی، در شب انجام می‌شود.
گزینهٔ «۲» در گیاهان C_4 ترکیب چهار کربنی از یاختهٔ میانبرگ به غلاف آوندی منتقل می‌شود، نه مستقیما خود کربن دی اکسید!
گزینهٔ «۴» در چرخهٔ کالوین، کربن دی اکسید آزاد نمی‌شود.
(از انرژی به ماده) (زیست ۳، صفحه‌های ۸۴ تا۸۸)

۶– گزینهٔ «۴»
(جواد اباذرلو)

پس از خروج گروهی از قندهای سه کربنی از چرخه، تبدیل قند سه کربنی به مولکولی پنج کربنی صورت می‌گیرد. بلافاصله پس از این مرحله با مصرف ATP، ADP به عنوان نوعی مولکول نوکلئوتید دار از چرخه خارج می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینهٔ «۱» ساخته شدن گلوکز در یک چرخهٔ کالوین رخ نمی‌دهد.در ضمن بلافاصله پیش از تشکیل ترکیب ۶ کربنه گلوکز ساخته نمی شود.
گزینهٔ «۲» توجه داشته باشید که مصرف ATP در دو بخش از چرخهٔ کالوین صورت می‌گیرد.در یکی از مراحل پیوند کربن –کربن می تواند تغییر کند.
گزینهٔ «۳» در چرخه کالوین NADPH مصرف می شود.
(از انرژی به ماده) (زیست ۳، صفحه‌های ۸۴)

۷– گزینهٔ «۳»
(پویا کراوند)

گیاهان C_4 علاوه بر یاخته‌های غلاف آوندی در یاخته‌های میانبرگ نیز آنزیم‌های تثبیت‌کننده کربن را دارند پس در یاخته‌های متنوع‌تری تثبیت کربن را انجام می‌دهند. در این گیاهان ترکیبات چهار کربنهٔ تثبیت شده در یاخته‌های میانبرگ از طریق پلاسمودسم‌ها از یاخته‌های میانبرگ به یاخته‌های غلاف آوندی منتقل می‌شوند. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینهٔ «۱» در هر دو نوع گیاه، تثبیت کربن در دو مرحله اتفاق می‌افتد.
گزینهٔ «۲» گیاهان CAM برگ و ساقه گوشتی دارند. در این گیاهان مولکول‌های چهار کربنه در شب تثبیت و به وجود می‌آیند و در روز با آزاد کردن کربن دی اکسید از بین رفته و به ترکیبات سه کربنه تبدیل می‌شوند پس نسبت به ترکیبات چهار کربنی در گیاهان C_4 این مولکول‌ها مدت زمان بیشتری در یاخته ها باقی می مانند.چون در زمان های متفاوت انجام شده است.
گزینهٔ «۴» در گیاه CAM در زمان تثبیت اولیه مولکول کربن دی اکسید جو در طول شب، روزنه‌ها باز می‌باشند.
(از انرژی به ماده) (زیست ۳، صفحه‌های ۸۶ تا۸۸)

۸– گزینهٔ «۴»
(امیرحسین امیری)

فقط مورد «د» نادرست است. همچنین به یاد داشته باشید که قند کافت در همه یاخته‌های زنده از جمله گیاهان می‌تواند رخ دهد. بررسی موارد:
الف) دو مولکول ATP در گام نخست قند کافت، با انتقال فسفات خود به مولکول آغاز گر فروکتوز فسفاته تولید کرده و بدین ترتیب، انرژی فعالسازی واکنش را تامین می‌نمایند.
ب) در مرحله آخر، ۴ مولکول ADP و ۲ مولکول اسید دو فسفاته مصرف می‌شود که همگی دو فسفاته هستند.
ج) مولکول‌های نوکلئوتیدی مصرف شده در مراحل «۱»، «۳» و «۴» قندکافت به ترتیب، ATP، NAD^+ و ADP هستند. در مرحله ۲ قند کافت که مولکول نوکلئوتیدی مصرف نمی‌شود، یک مولکول قند (فروکتوز فسفاته) به دو مولکول قند فسفاته تبدیل می‌شود.
د) در مرحله ۲یک مولکول قند ۶کربنه (فروکتوز)دو فسفاته به دو مولکول۳ کربنه تک فسفاته تبدیل می‌شود.
(از ماده به انرژی) (زیست ۳، صفحهٔ ۶۶)

۹– گزینهٔ «۴»
(حامد حسین‌پور)

با توجه به اجزای زنجیرهٔ انتقال الکترون موجود بین دو فتوسیستم در تیلاکوئید، سوال در مورد دو مولکول ناقل غیرپمپی و پمپ هیدروژنی موجود در بین آنها می‌باشد. اجزای بین دو فتوسیستم مدنظر بوده است.
مولکول ناقل بین پمپ و فتوسیستم ۱، الکترون را به فتوسیستم ۱ منتقل می‌کند که دریافت کننده نور است. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینهٔ «۱» پمپ در جابه جایی یون هیدروژن نقش دارد. این ساختار نسبت به دو ساختار دیگر اندازهٔ بزرگتری دارد.
گزینهٔ «۲» مولکول ناقل واقع در بین پمپ و فتوسیستم ۲، آبگریزترین ساختار است. پمپ از ناقل‌های غیر پمپی بزرگ‌تر است.
گزینهٔ «۳» پمپ کمبود الکترونی خود را از ناقل قبل از خود دریافت می‌کند که نسبت به پمپ اندازهٔ کوچکتری دارد.
(از انرژی به ماده) (زیست ۳، صفحه‌های۸۳)

AzmonVIP

۱۰– گزینهٔ «۱» *(مزدا شکوری)*

گزینهٔ «۱» درست، در محدود ۴۰۰ تا ۵۰۰ ، سبزینه ها در حدود ۴۵۰ نانومتر جذبشان با کاروتنوئید برابر می‌شود.

گزینهٔ «۲» نادرست، مثال نقض در محدوده ۶۰۰ تا ۷۰۰ که جذب **a** از **b** بیشتر می‌شود، کاروتنوئید فاقد جذب است.

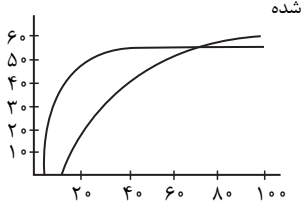
گزینهٔ «۳» نادرست، در حدود ۵۰۰ نانومتر جذب سبزینه **a** حداقل می‌شود که در آنجا جذب کاروتنوئید از سبزینه **b** بیشتر دیده می‌شود.

گزینهٔ «۴» نادرست، در حدود ۴۵۰ نانومتر جذب سبزینه **a** و **b** و کاروتنوئید برابر می‌شود که در این حالت بلافاصله جذب **b** برخلاف **a** در حال افزایش است.

(از انرژی به ماده) (زیست ۳، صفحهٔ ۷۹)

۱۱–گزینهٔ «۴» *(حامد حسین‌پور)*

با توجه به فعالیت کتاب درسی و دقت در نمودار ارائه شده در این بحث، صحیح‌ترین نمودار، نمودار چهارم است.



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

۱۲– گزینهٔ «۲» *(امیرحسین ابراهیمی)*

گزینهٔ «۱» بیشتر قندهای سه کربنه ساخته شده برای بازسازی ریبولوز بیس فسفات به مصرف می‌رسند.

گزینهٔ «۲» این واکنش در بستره انجام می‌شود که محل تولید **NADPH** و **ATP** در واکنش‌های نوری است.

گزینهٔ «۳» هر مولکول شش کربنه که ناپایدار است بلافاصله تجزیه و دو مولکول اسید سه کربنه ایجاد می‌کند (نه قند سه کربنه)

گزینهٔ «۴» اولین ماده آلی پایدار ساخته شده (اسیدهای سه کربنی) همانند مولکول‌های سازنده گلوکز و ترکیبات آلی دیگر (قند سه کربنی) دارای یک گروه فسفات است.

(از انرژی به ماده) (زیست ۳، صفحه‌های ۸۳، ۸۴ و ۸۵)

۱۳– گزینهٔ «۳» *(علی سینا شیخ بکلو)*

فرایند تخمیر الکلی و لاکتیکی در گیاهان در ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم انجام می‌شود و در هر دو مولکول هایی ایجاد می شوند که در فرایند تشکیل آنها NAD^+ به وجود می آید.

گزینهٔ «۱» منظور مولکول پیروات هست که فقط در تخمیر لاکتیکی پذیرنده الکترون هست.

گزینهٔ «۲» منظور، اتانول (نوعی الکل) می‌باشد که موجب افزایش زمان واکنش انسان نسبت به محرک‌های محیطی می شود (صفحه ۱۳ زیست ۲)، که فقط در تخمیر الکلی تولید می‌شود.

گزینهٔ «۴» منظور لاکتیک اسید که موجب تحریک گیرنده درد می‌شود، فقط در فرایند تخمیر لاکتیکی، لاکتات تولید می‌شود.

(از ماده به انرژی) (زیست ۳، صفحه‌های۷۳ و۷۴)(زیست۲ صفحه ۱۳ و۲۲)

۱۴– گزینهٔ «۲» *(مهدی جباری)*

گزینهٔ «۱» نوعی مولکول تولیدشده دو نوکلئوتیدی در قندکافت، **NADH** است.

گزینهٔ «۲» مثال نقض آن در اکسایش پیرووات، استیل کوآنزیم **A** است که استیل دو کربن و قسمت کوآنزیم **A** نیز چون مولکول آلی است، تعدادی کربن در ساختار خود دارد و لذا تعداد کربن استیل کوآنزیم **A** بیش از ۲ خواهد بود. (از گفتار ۳ فصل ۱ به یاد داریم که کوآنزیم‌ها مواد آلی هستند که به آنزیم کمک می‌کنند)

گزینهٔ «۳» مصرف حامل الکترون در قندکافت مشاهده نمی شود بلکه تولید آن مشاهده می شود.

گزینهٔ «۴»در اکسایش پیرووات هم تولید حامل الکترون داریم و هم مصرف پذیرنده الکترون .

(از ماده به انرژی) (زیست ۳، صفحه‌های ۶۶ و ۶۸)

۱۵– گزینهٔ «۱» *(رضا نوبهاری)*

بررسی همه موارد :

الف) جز پنجم زنجیره انتقال الکترون، الکترون را به اکسیژن انتقال می‌دهد و یون اکسید تولید می‌کند.سیانید واکنش نهایی مربوط به انتقال الکترون ها به O_2 را مهار و در نتیجه باعث توقف زنجیره انتقال الکترون می شود پس به گونه ای بر عملکردتمام اجزای زنجیره تاثیر گذار است چون باعث توقف زنجیره شده یعنی عملکرد اجزا راتحت تاثیر قرار داده حالا به طور مستقیم یا غیر مستقیم بالاخره تاثیرگذار بوده است لذا عبارت نادرست است .

ب) جز دوم زنجیره انتقال الکترون بیشترین خاصیت آبگریزی را دارد و در بین دو غشا وجود دارد و فاقد توانایی پمپ کردن است و این اجزای پمپ زنجیره انتقال الکترون هستند که از انرژی الکترون‌ها استفاده می‌کنند.

ج) مولکول‌های اول، سوم و پنجم این زنجیره، یون هیدروژن را به فضای بین دو غشای راکیزه پمپ می‌کنند و باعث ایجاد اختلاف پروتون‌ها در دو سمت غشای درونی می‌شوند. همانطور که در شکل کتاب درسی قابل مشاهده است، هر سه مولکول با هر دو لایهٔ فسفولیپیدی غشای داخلی میتوکندری تماس دارند.

د) درست است که آنزیم **ATP** ساز می‌تواند غلظت یون هیدروژن را در فضای بین دو غشای راکیزه کاهش دهد ولی این آنزیم جزئی از زنجیره انتقال الکترون نیست.

(از ماده به انرژی) (زیست ۳، صفحه‌های۷۰)

۱۶– گزینهٔ «۳» *(محمدرضا مرمتیان)*

باکتری‌های گوگردی سبز و ارغوانی از دسته باکتری‌های غیر اکسیژن‌زا است بنابراین باکتری‌های اکسیژن‌زا مثل سیانوباکتری‌ها که سبزینه دارند و باکتری‌های غیر اکسیژن‌زا می‌توانند سبز رنگ باشند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱» باکتری‌های گوگردی کربن دی اکسید را جذب می کنند و آب تولید می‌کنند ، اما اکسیژن تولید نمی کنند.

گزینهٔ «۲» باکتری‌های فتوسنتز کننده نظیر سیانوباکتری ها سبزینه **a** دارند یعنی برخلاف گیاهان که طیف وسیعی از رنگیزه‌ها را دارند رنگیزه‌های محدودی دارند.

گزینهٔ «۴» باکتری‌های اکسیژن زا (پروکاریوت‌ها) سبزدیسه ندارند ولی رنگیزه‌های فتوسنتزی مثل سبزینه **a** را دارند و با استفاده از نور و CO_2 ماده آلی می‌سازند.

(از انرژی به ماده) (زیست ۳، صفحه‌های ۸۹ و ۹۰)

۱۷– گزینهٔ «۴» *(محمدصادق روستا)*

بخش ۱: آنتن‌های گیرندهٔ نور، بخش ۲: مرکز واکنش، بخش ۳: مولکول‌های رنگیزه، بخش ۴: دهندهٔ الکترون (مولکول آب) و بخش ۵: پذیرندهٔ الکترون (عضو اول زنجیرهٔ بین دو فتوسیستم) می‌باشد.

در فتوسنتز،انرژی الکترون های برانگیخته در رنگیزه های موجوددر آنتن ها از رنگیزه ای به رنگیزه دیگر منتقل و در نهایت، به مرکز واکنش می رود و در آنجا سبب ایجاد الکترون برانگیخته در سبزینهٔ **a**و خروج الکترون از آن می شود.بررسی سایر موارد:

گزینهٔ «۱» مولکول‌های رنگیزه در آنتن‌ها می‌توانند در تماس با پروتئین‌ها (دارای بخش‌های **R** آبگریز) آنتن باشند.

گزینهٔ «۲» هم مولکول آب و هم زنجیرهٔ انتقال الکترون بین فتوسیستم‌ها در ایجاد شیب غلظت یون H^+ نقش دارند. در نتیجه در فعالیت کانال **ATP** ساز نقش دارند.

گزینهٔ «۳» با توجه به نمودار کتاب کاروتنوئیدها می‌توانند در خارج از طیف مرئی جذب داشته باشند. *(از انرژی به ماده) (زیست ۳، صفحه‌های ۷۹، ۸۰، ۸۲ و ۸۳)*

۱۸– گزینهٔ «۴» *(مزدا شکوری)*

الف) نادرست، در چرخه کربس مولکول چهار کربنه ایجاد می‌شود که البته تجزیه نمی‌شود.

ب) نادرست، در تنفس یاخته‌ای هوازی همانند تخمیر لاکتیکی که قند کافت مرحله اول آنها می‌باشد در مرحله ۴ آن همراه با تولید **ATP** آب تولید می‌شود.

ج) نادرست، در صورت تولید**ATP** از کراتین فسفات، به وجود NAD^+ نیاز نیست.

د) نادرست، در تخمیر لاکتیکی همانند تولید **ATP** از کراتین فسفات، CO_2 تولید نمی‌شود البته در حالتی که کراتین فسفات استفاده شود پیرووات تولید و مصرف نمی‌شود.

(از ماده به انرژی) (زیست ۳، صفحه‌های ۶۵، ۶۶، ۶۹ و ۷۳)

AzmonVIP

۱۹- گزینهٔ «۲» *(کامران شیفمرادی)*

$NADP^+ + 2e^- + 2H^+ \rightarrow NADPH + H^+$ الکترون‌های برانگیخته مرکز واکنش فتوسیستم ۱ می‌توانند با کاهش مولکول $NADP^+$ و تولید NADPH طبق واکنش با مصرف یون H^+ از غلظت این یون در بستره بکاهند. بررسی موارد نادرست:

گزینهٔ «۱» زنجیره انتقال الکترون اول یک پمپ دارد و لفظ پمپ‌های غلظ است.

گزینهٔ «۳» دقت داشته باشید که $NADP^+$ اکسایش نمی‌یابد بلکه با گرفتن الکترون کاهش می‌یابد.

گزینهٔ «۴» الکترون‌هایی که با آزاد کردن انرژی خود به حالت پایه بر می‌گردند در واقع الکترون‌های آنتن‌های گیرنده نور هستند. دقت کنید که در آنتن‌های گیرنده نور علاوه بر کلروفیل‌ها رنگیزه‌های دیگر نیز وجود دارند. (کاروتنوئیدها)

(از انرژی به ماده) (زیست ۳، صفحه‌های ۸۰ تا ۸۳)

۲۰- گزینهٔ «۳» *(حسن‌علی ساقی)*

گیاهان CAM و C_4 در دو مرحله CO_2 را تثبیت می‌کنند. چرخهٔ کالوین در روز انجام می‌شود. چرخهٔ کالوین واکنشی غیروابسته به نور است؛ اما در هنگام شب انجام نمی‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱» هر سه نوع گیاه در یاختهٔ نگهبان روزنه نیز تثبیت کربن دارند؛ پس همه گیاهان فتوسنتز کننده در بیش از یک نوع یاخته تثبیت کربن را انجام می‌دهند. در گیاهان C_3 غلاف آوندی سبزدیسه ندارد.

گزینهٔ «۲» گیاهان C_3 فقط از آنزیم روبیسکو استفاده می‌کنند. این گیاهان به هر دو صورت تک لپه و دو لپه وجود دارند. گیاهان دو لپه می توانند مریستم پسین داشته باشند.

گزینهٔ «۴» گیاهان C_4 تثبیت را در غلاف آوندی انجام می‌دهند. این گیاهان برای مقابله با شدت نور زیاد، سازگاری بیشتری (نه کمتر!) نسبت به گیاهان C_3 پیدا کرده‌اند.

(از انرژی به ماده) (زیست ۳، صفحهٔ ۸۴، ۸۷ و ۸۸)

۲۱- گزینهٔ «۳» *(عباس آرایش)*

در مراحل مربوط به تولید گیاهان زراعی تراژن، آماده‌سازی و انتقال ژن موردنظر به درون گیاه، پیش از بررسی دقیق ایمنی زیستی و اثبات بی‌خطر بودن برای سلامت انسان و محیط‌زیست صورت می‌گیرد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»:در هنگام تولید گیاه تراژن، ژن خارجی به نوعی یاختهٔ گیاهی منتقل شده و این یاخته به تنهایی قادر به ایجاد گیاهچه و در نهایت گیاه تراژن می‌شود. در روش فن کشت‌بافت از یاختهٔ مریستمی یا نرم‌آکندی که حاوی دیوارهٔ نخستین نازکی است، به منظور تولید یک نوع گیاه به مقدار انبوه استفاده می‌شود؛ بنابراین می‌توان برداشت کرد که تولید گیاه تراژن می‌تواند به کمک روش فن کشت‌بافت صورت گیرد.

گزینهٔ «۲»: با توجه به اینکه به هنگام تولید پروتئین انسانی به کمک دام، دنای نوترکیب به تخمک لقاح یافته منتقل می‌شود و یاختهٔ تخم حاصل با تکثیر شدن در ایجاد همهٔ یاخته‌های بدن دام نقش دارد، می‌توان گفت در این صورت دامی ایجاد می‌شود که در همهٔ یاخته‌های هسته‌دار پیکری بدن خود، حاوی ژن انسانی است.

گزینهٔ «۴»:در مرحلهٔ نخست فرایند همسانه‌سازی، از آنزیم‌های برش‌دهنده استفاده می‌شود. جداسازی ژن‌ها (از یاخته‌های دارای ژن مطلوب) در این مرحله، به وسیله‌ی این آنزیم‌ها انجام می‌شود. این آنزیم‌ها توالی‌های نوکلئوتیدی خاصی را در دنا تشخیص و برش می‌دهند. در نتیجه، انتهایی از مولکول دنا ایجاد می‌شود که یک رشتهٔ آن، بلندتر از رشتهٔ دیگر است و انتهای چسبنده نام دارد. *(فناوری‌های نوین زیستی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۹۳، ۹۴، ۱۰۱ تا ۱۰۵)*

۲۲- گزینهٔ «۳» *(علی مؤمنی)*

موارد «ب» و «د» صحیح نمی‌باشند. بررسی موارد:

مورد «الف»: منظور یاخته‌های بافت غضروف می‌باشد.

مورد «ب»: یاخته‌های بنیادی کبد نمی‌توانند یاخته‌های مربوط به معده (یکی از اندام‌های کیسه‌ای شکل دستگاه گوارش) را تولید کنند.

مورد «ج»: بر اساس شکل ۹ فصل ۷ کتاب زیست ۳، صحیح است.

مورد «د»: علاوه بر یاخته‌های بنیادی، سایر یاخته‌های تقسیم‌کننده، ازجمله یاخته‌های پوششی نیز در پوست وجود دارند که این یاخته‌ها نمی‌توانند در کشت‌بافت و پیوند پوست استفاده شوند. *(فناوری‌های نوین زیستی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۹۷ تا ۱۰۰)*

۲۳- گزینهٔ «۴» *(فرشید خلیلی)*

فقط ژن زنجیره‌های A و B انسولین به دیسک باکتری منتقل می‌شوند (رد مورد الف) بیان ژن هر زنجیره انسولین فعال در یک پلازمید خاص اتفاق می‌افتد (تأیید مورد ج) ژن مقاوم به پادزیست قبلاً در دیسک وجود داشته است. (رد مورد ب) و تشکیل پیوند شیمیایی بین دو زنجیره انسولین در آزمایشگاه اتفاق می‌افتد (رد مورد د)

(فناوری‌های نوین زیستی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۰۲ و ۱۰۳)

۲۴- گزینهٔ «۲» *(دانیال محمدی)*

گزینهٔ «۱»: تشکیل پیوندهای نادرست در هنگام ساخته‌شدن اینترفرون در باکتری، منجر به کاهش (نه توقف!!!) فعالیت ضدویروسی آن می‌شود. بنابراین اینترفرون ساخته‌شده به روش مهندسی ژنتیک، می‌تواند فعالیت کمی علیه نوکلئیک‌اسیدهای ویروس داشته باشد.

گزینهٔ «۲»: پلاسمین از طریق تجزیهٔ لخته، می‌تواند مانع گرفتگی رگ‌های کرونر و بروز سکتهٔ قلبی و بسته شدن رگ‌های شش و سکته مغزی شود.

گزینهٔ «۳»: لنفوسیت T می‌تواند هر دو نوع اینترفرون ۱ و ۲ را تولید کند. (اینترفرون نوع ۲ برای مبارزه با سلول‌های سرطانی و اینترفرون نوع ۱ در صورت آلوده‌شدن به ویروس) فعالیت ضدویروسی اینترفرون ساخته‌شده به کمک مهندسی پروتئین به اندازهٔ اینترفرون طبیعی است و همچنین آن را پایدارتر می‌کند.

گزینهٔ «۴»: مشاهده شده است که در طبیعت نیز آمیلاز مقاوم به گرما وجود دارد. مثل بعضی باکتری‌های گرمادوست. *(فناوری‌های نوین زیستی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۹۷ تا ۱۰۰)*

۲۵- گزینهٔ «۴» *(مریم سپهی)*

طبق متن کتاب درسی، «فناوری دنای نوترکیب به علت تولید داروهای مطمئن و مؤثر، جایگاه ویژه‌ای در صنعت داروسازی دارد. این داروها، برخلاف فراورده‌های مشابهی که از منابع غیرانسانی تهیه می‌شوند، پاسخ‌های ایمنی ایجاد نمی‌کنند.» بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: طبق متن کتاب درسی، «جداسازی یک یا چند ژن و تکثیر آن‌ها را همسانه‌سازی دنا می‌گویند. هدف از این‌کار تولید مقادیر زیادی از دنای خالص است که می‌تواند برای دستورزی، تولید یک مادهٔ بخصوص و یا مطالعه مورد استفاده قرار گیرد.»

گزینهٔ «۲»: طبق متن کتاب درسی، «با توجه به اهمیت محیط‌زیست و حفظ آن، تولید و استفاده از پلاستیک‌های قابل تجزیهٔ زیستی راهکار مناسبی برای پیشگیری از مصرف بی‌رویهٔ پلاستیک‌های غیرقابل تجزیه است. این‌کار با واردکردن ژن‌های تولیدکنندهٔ بسیاری از این نوع مواد از باکتری به گیاه امکان‌پذیر است.»

گزینهٔ «۳»: طبق متن کتاب درسی، «روش‌های جدید امکان ایجاد تغییرات دلخواه در توالی آمینواسیدهای یک پروتئین را فراهم کرده است که می‌توان از آن‌ها به منظور تغییر در ویژگی‌های یک پروتئین و بهبود عملکرد آن بهره‌مند شد. انجام چنین تغییراتی که به آن مهندسی پروتئین گفته می‌شود، نیازمند شناخت کامل ساختار و عملکرد آن پروتئین است.»

(فناوری‌های نوین زیستی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۰۱ تا ۱۰۳)

۲۶- گزینهٔ «۳» *(سیدماهان موسوی)*

در مرحلهٔ وارد کردن دنای نوترکیب به یاخته میزبان، در دیوارهٔ باکتری منفذ ایجاد می‌شود. مرحلهٔ پس از این مرحله جداسازی یاخته‌های تراژن است. در این مرحله همانندسازی دنای باکتری‌های تراژن مشاهده می‌شود. در نتیجه پیوندهای هیدروژنی در این مرحله توسط فعالیت آنزیم هلیکاز شکسته می‌شود؛ در حالی‌که در مرحلهٔ وارد کردن دنای نوترکیب به یاختهٔ میزبان این اتفاق دور از انتظار است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: در مرحلهٔ تشکیل دنای نوترکیب از آنزیم لیگاز استفاده می‌شود. به‌طور معمول پلازمید استفاده شده در این مرحله فقط یک جایگاه تشخیص برای آنزیم برش‌دهنده دارد و تحت تأثیر این آنزیم فقط به یک قطعه (نه قطعاتی) با انتهای چسبنده تبدیل می‌شود.

گزینهٔ «۲»: در مرحلهٔ جداسازی ژن از مولکول دنا از آنزیم‌های برش‌دهنده استفاده می‌شود که قسمتی از سامانهٔ دفاعی باکتری هستند. برای جداسازی ژنی از مولکول دنا ممکن است تا چهار پیوند فسفودی‌استر (دو پیوند در هر طرف ژن) شکسته شود.

گزینهٔ «۴»: برای جداسازی یاخته‌های تراژن از روش‌های متفاوتی می‌توان استفاده کرد پس الزاماً از پادزیست استفاده نمی‌شود.

(فناوری‌های نوین زیستی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۹۳ تا ۹۶)

AzmonVIP

۲۷- گزینهٔ «۲» *(علی سلایقه)*

اولین ژن درمانی موفقیت آمیز در سال ۱۹۹۰ برای یک دختربچهٔ ۴ساله، دارای نوعی نقص‌ژنی، انجام شد.

این ژن جهش یافته نمی‌توانست یک آنزیم مهم دستگاه ایمنی را بسازد. (فرد در دستگاه ایمنی خود اختلال داشت.)

برای درمان آن ابتدا لنفوسیت‌ها(نه یاخته‌های بنیادی مغز استخوان) را از خون بیمار جدا کردند و و در خارج از بدن کشت دادند. سپس نسخه‌ای از ژن کارآمد را به لنفوسیت‌ها منتقل و آن‌ها را وارد بدن بیمار کردند.

اگر چه این یاخته‌ها توانستند آنزیم مورد نیاز بدن را بسازند ولی چون قدرت بقای زیادی ندارند، لازم بود بیمار به طور متناوب لنفوسیت‌های مهندسی شده را دریافت کند.

توجه : در اولین ژن درمانی، درمان کامل بیماری صورت نگرفت بلکه لازم بود بیمار به طور متناوب لنفوسیت‌های مهندسی‌شده را دریافت کند.

(فناوری‌های نوین زیستی) (زیست‌شناسی۳، صفحه‌های ۱۰۴)

۲۸- گزینهٔ «۲» *(ارمیا توکلی)*

در مهندسی پروتئین تغییر می‌تواند در رمز یک یا چند اسید آمینه باشد و یا می‌تواند شامل برداشتن قسمتی از ژن یک پروتئین شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: به عنوان مثال آمیلاز مصرف درمانی ندارد.

گزینهٔ «۳»: آنزیم‌های هلیکاز، دنابسپاراز و ... می‌توانند در یاخته‌های موجود در کیسهٔ بیضه (با دمای بهینه ۳۴ درجه) و بخش‌های مرکزی بدن (با دمای بهینه ۳۷ درجه) فعالیت کنند، پس بدون روش‌های مهندسی پروتئین، برخی از انواع آنزیم‌های موجود در بدن انسان، در بیش از یک دمای خاص عملکرد مطلوب دارند.

گزینهٔ «۴»: دقت کنید که همهٔ آنزیم‌ها بیش از یک پیش‌ماده ندارند؛ (مثلا آنزیم تجزیه کنندهٔ لاکتوز) بنابراین به کار رفتن لفظ پیش‌ماده‌ها در این گزینه نادرست است.

(فناوری‌های نوین زیستی) (زیست‌شناسی۳، صفحه‌های ۹۷ تا ۱۰۰)

۲۹- گزینهٔ «۳» *(محمدصفا دیدار)*

در فرایند تخمیر پیرووات با گرفتن الکترون از مولکول **NADH** کاهش می‌یابد. اولین بار تولید محصولات با فرایند تخمیر در دورهٔ سنتی رخ داد. برش دیسک توسط آنزیم برش‌دهنده انجام می‌شود. تولید آنزیم مربوط به دوره کلاسیک است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: در دوره زیست فناوری سنتی و کلاسیک محصولات غذایی تخمیری تولید شدند.

در مرحلهٔ چهارم همسانه‌سازی می‌توان از آنتی‌بیوتیک‌ها برای جداسازی سلول‌ها استفاده کرد. تولید پادزیست‌ها در دوره کلاسیک ممکن شد.

گزینهٔ «۲»: در دوره‌های کلاسیک و نوین از میکروارگانیسم‌هایی نظیر باکتری‌ها (حاوی آنزیم‌های برش‌دهنده) استفاده شد. در دوره کلاسیک تولید آنزیم به روش تخمیری انجام شد.

گزینهٔ «۴»: در دورهٔ نوین به علت انجام فرایندهای انتقال ژن، تشکیل انتهای چسبنده دیده می‌شود. کشت ریزجانداران در همسانه‌سازی دنا در مرحلهٔ چهارم رخ می‌دهد.

(فناوری‌های نوین زیستی) (زیست‌شناسی۳، صفحه‌های۹۲)

۳۰- گزینه «۴» *(مزدا شکوری)*

در صورت شکسته شدن پیوند هیدروژنی، این فرایند بدون دخالت آنزیم صورت می‌گیرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در مهندسی ژنتیک، بخشی از مولکول دنا به نام جایگاه تشخیص توسط آنزیم برش دهنده شکسته می‌شود. آنزیم با شکستن پیوندهای فسفودی‌استر که نوعی پیوند کووالانسی محسوب می‌شوند، بخشی‌هایی از دنا را از هم جدا می‌کند. گزینهٔ «۲»: در مرحله چهارم مهندسی ژنتیک به منظور جداسازی یاخته‌هایی که دنای نوترکیب را دریافت کرده‌اند، می‌توان از دیسک حاوی ژن مقاومت به نوعی پادزیست استفاده کرد. در این‌صورت باکتری‌هایی که دنای نوترکیب را دریافت کرده‌اند، در حضور پادزیست رشد و تکثیر می‌یابند. به منظور تکثیر باکتری، همانندسازی دنا و برای همانندسازی دنا شکسته شدن پیوندهای هیدروژنی بین بازهای آلی مکمل ضروری است.

گزینهٔ «۳»: بعضی از باکتری‌ها علاوه بر دنای اصلی، دارای دیسک هستند که می‌تواند مستقل از دنای اصلی همانندسازی شود. آنزیم دنابسپاراز در همانندسازی دنا شرکت می‌کند. این آنزیم دارای قابلیت ویرایش است. در طی ویرایش اگر نوکلئوتید اشتباهی را در برابر نوکلئوتید دیگر قرار دهد،برمی‌گردد و با شکستن پیوند فسفودی‌استر آن با رشته در حال ساخت، نوکلئوتید نامناسب را از رشته جدا می‌کند. *(فناوری‌های نوین زیستی) (زیست‌شناسی۳، صفحه‌های۹۳ تا۹۶)*

۳۱- گزینهٔ «۴» *(عباس آرایش)*

مطابق با شکل ۱ فصل ۷ یازدهم، بخش ۱، ۲، ۳ و ۴ به‌ترتیب بیضه، غدهٔ وزیکول سمینال، غدهٔ پروستات و غدهٔ پیازی میزراهی می‌باشند.

بیضه برخلاف سایر غدد در مرد سالم و بالغ، درون کیسهٔ بیضه و در خارج از حفرهٔ شکمی قرار می‌گیرد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): دقت کنید بیضه نوعی غدهٔ درون‌ریز است.

گزینه (۲): دقت کنید هم غدهٔ پروستات و هم غدهٔ پیازی میزراهی، دارای ترشحات قلیایی هستند.

گزینه (۳): دقت کنید در بین این غدد، پروستات تنها یک عدد در بدن مرد سالم و بالغ مشاهده می‌شود. *(تولید مثل) (زیست۲، صفحه‌های ۹۸ تا۱۰۱)*

۳۲- گزینهٔ «۲» *(یاسر عارف‌زاده)*

گزینهٔ «۱» غلط، دستگاه تولید مثلی با اندام تخصص یافته در جانورانی که لقاح داخلی دارند مشاهده می‌شود.

گزینهٔ «۲» صحیح، مواد غذایی مورد نیاز جنین تا چند روز پس از لقاح از اندوخته غذایی تخمک تامین می‌شود.

گزینهٔ «۳» غلط، پستاندار تخم گذاری مثل پلاتی پوس، تخم را در بدن خود نگه می‌دارد و چند روز مانده به تولد نوزاد، تخم گذاری می‌کند و روی آنها می خوابد تا مراحل نهایی رشد و نمو طی شود.

گزینهٔ «۴» غلط، در اسبک ماهی لقاح درون بدن جنس نر انجام می‌گیرد.

(تولید مثل) (زیست۲، صفحه‌های ۱۱۵ تا۱۱۸)

۳۳- گزینهٔ «۳» *(اشکان فرمی)*

زنبورعسل به دو صورت لقاح و بکرزایی می‌تواند تولیدمثل داشته باشد. دقت کنید تمام جانداران حاصل تولیدمثل زنبور چه نر و چه ماده! می‌توانند در میتوز کروماتیدهای خواهری را ازهم جدا کنند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱» جانداری که بخشی از ماده ژنتیکی خود را از ملکه دریافت می‌کند یا زنبور ماده کارگر است یا ملکه؛ زنبورهای ماده کارگر گامت تولید نمی‌کنند.

گزینهٔ «۲» جاندار فاقد توانایی تولید تتراد می تواند نر باشد که کروموزوم‌های همتا ندارد.

گزینهٔ «۴» جاندار نر نصف والد خود کروموزوم دارد و همواره جانور ماده تولید می‌کند.

(تولید مثل) (زیست۲، صفحهٔ ۱۱۶)

۳۴- گزینهٔ «۲» *(نوید سعیدی)*

موارد «ب» و «د» نادرست هستند. بررسی گزینه‌ها:

الف) یکی از کاربردهای صوت‌نگاری (سونوگرافی) تشخیص بارداری در ماه اول است. (درست)

ب) صوت‌نگاری (سونوگرافی) برخلاف رادیولوژی برای جنین خطری ندارد ولی توجه داشته باشید که در صوت‌نگاری (سونوگرافی) از امواج صوتی با فرکانس (بسامد) بالا استفاده می‌شود. (نادرست)

ج) یکی دیگر از کاربردهای صوت‌نگاری (سونوگرافی) تعیین زمان تقریبی زایمان(اندازه گیری ابعاد جنین برای تعیین سن که میتوان زمان تقریبی زایمان را تعیین کرد) است. در زایمان سطح اکسی توسین افزایش می‌یابد تا با انقباض دیوارهٔ رحم، زایمان تسهیل شود. (درست)

د) برای تشخیص جنسیت جنین می‌توان از صوت‌نگاری (سونوگرافی) استفاده کرد ولی دقت کنید در انتهای ماه سوم جنین دارای ویژگی‌های بدنی قابل تشخیص می‌شود نه ماه دوم! (نادرست) *(تولید مثل) (زیست۲، صفحه‌های ۱۱۲)*

۳۵- گزینهٔ «۲» *(مهدی ماهری‌کلباهی)*

هورمون **FSH** با تاثیر بر یاخته‌های فولیکولی در تخمدان، باعث ترشح هورمون استروژن از این یاخته‌ها می‌شود. هورمون استروژن علاوه بر یاخته‌های فولیکولی از یاخته‌های غدهٔ فوق کلیه نیز می‌تواند ترشح شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: هورمون **LH** باعث افزایش فعالیت ترشحی جسم زرد می‌شود. عامل اصلی تخمک‌گذاری در بدن، افزایش یکبارهٔ هورمون **LH** می‌باشد.

گزینهٔ «۳»: هورمون پروژسترون، با شروع فعالیت جسم زرد، در نیمهٔ دوم دورهٔ جنسی ترشح می‌شود. هورمون‌های استروژن و پروژسترون باعث افزایش ضخامت جدار رحم و پایداری آن می‌شوند.

گزینهٔ «۴»: هورمون **FSH** موجب بلوغ فولیکول‌ها می‌شود. ترشح هورمون **FSH** با ساز و کار بازخورد منفی نیز تنظیم می‌شود. *(تولید مثل) (زیست۲، صفحه‌های ۵۹، ۱۰۴ تا۱۰۷)*

AzmonVIP

۳۶- گزینهٔ «۳» *(مهدی جباری)*

دقت کنید مطابق متن کتاب درسی زیست یازدهم در صفحه ۱۱۳، در ابتدا سر جنین به سمت پایین فشار وارد و زه کیسه را پاره می کند و به طور طبیعی ابتدا سر و سپس بقیهٔ بدن از رحم خارج می شود. *(تولید مثل) (زیست ۲، صفحه‌های ۱۱۰، ۱۱۲ و ۱۱۳)*

۳۷- گزینهٔ «۲» *(فاطمه خوشحال)*

برای محافظت بیشتر در خزندگانی مثل لاک پشت تخم‌ها با ماسه و خاک پوشانده می‌شوند. جدایی کامل بطن‌ها در پرندگان و پستانداران و برخی خزندگان مثل کروکودیل‌ها رخ می‌دهد. پس در سایر خزندگان (مثل لاک‌پشت) دیوارهٔ بین بطنی ناقص است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱» پرندگان و پلاتی‌پوس پس از تخم‌گذاری روی تخم‌های خود می‌خوابند. پلاتی‌پوس یک پستاندار است. نوزاد پستانداران از شیر تغذیه می‌کنند.

گزینهٔ «۳» در جانوران تخم‌گذار وجود پوستهٔ ضخیم در اطراف تخم از جنین محافظت می‌کند. پرندگان از جمله تخم‌گذاران محسوب می‌شوند. طبق کنکور پرندگان دیافراگم ندارند.

گزینهٔ «۴» پستاندار تخم‌گذاری مثل پلاتی‌پوس، تخم را در بدن خود نگه می‌دارد و چند روز مانده به تولد نوزاد، تخم‌گذاری می‌کند و روی آنها می‌خوابد تا مراحل نهایی رشد و نمو طی شود. پلاتی‌پوس رحم و جفت ندارد. *(تولید مثل) (زیست۲، صفحه‌های ۱۱۷ و۱۱۸)*

۳۸- گزینهٔ «۴» *(ارسلان مملی)*

هورمون **LH** در نیمه نخست چرخه تخمدانی و زمان تخمک‌گذاری حدود روز ۱۴ در خون افزایش می‌یابد و این هورمون منجر به رشد و افزایش خاصیت ترشحی جسم زرد برای ترشح هورمون‌های استروژن و پروژسترون می‌شود.

نادرستی گزینهٔ «۱»: هورمون **LH** منجر به القای تخمک‌گذاری می‌شود دقت کنید این هورمون در حدود روز ۱۴ در پاسخ به حداکثر استروژن (هورمون جنسی) در خون به حداکثر رسیده و تخمک‌گذاری انجام می‌شود.

نادرستی گزینهٔ «۲»: هورمون **FSH** فولیکول را تحریک به افزایش رشد و بالغ شدن در نیمه نخست چرخه تخمدانی می‌کند. در نیمه چرخه جنسی (حدود روز ۱۴) و اواخر دوره جنسی حدود روز ۲۶ نیز در خون افزایش می‌یابد.

نادرستی گزینهٔ «۳»: هورمون های استروژن و به خصوص پروژسترون دیواره رحم را هر ماه برای بارداری احتمالی آماده می‌کنند. دقت کنید هورمون‌های جنسی به میزان اندک در مردان و زنان از قشر غده فوق کلیه نیز ترشح می‌شود. *(تولید مثل) (زیست۲، صفحه‌های ۱۰۵، ۱۰۶ و ۱۰۷)*

۳۹- گزینهٔ «۳» *(هادی احمدی)*

از شروع تقسیم تخم تا تشکیل مورولا حجم هریاخته طی هر تقسیم کمتر می شود ولی حجم کل توده ثابت است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: جدار لقاحی در رحم از اطراف بلاستوسیست جدا می‌شود.

گزینهٔ «۲»: در کنار دو یاخته حاصل از تقسیم یاخته تخم، یک جسم قطبی اول و یک جسم قطبی دوم دیده می‌شود.

گزینهٔ «۴»: بلاستوسیست در رحم به وجود می‌آید(مورولا به سمت رحم حرکت می کند و پس از رسیدن به رحم بلاستوسیست تشکیل می شود پس بلاستوسیست وارد رحم نمی‌شود!) *(تولید مثل) (زیست۲، صفحه‌های ۱۰۹)*

۴۰- گزینهٔ «۱» *(سراسری خارج از کشور ۱۴۰۲)*

منظور تمایز اسپرماتید به اسپرم است. در بین وقایع مربوط به تمایز اسپرماتید، ابتدا یاخته‌ها از هم جدا و تاژک‌دار می‌شوند. سپس مقدار زیادی از سیتوپلاسم خود را از دست می‌دهند. هسته آن‌ها فشرده شده و در سر اسپرم صورت مجزا قرار می‌گیرد و یاخته حالت کشیده پیدا می‌کند. بنابراین گزینهٔ ۱ قبل از سایرین رخ می‌دهد. *(تولید مثل) (زیست۲، صفحه‌های۹۹)*

۴۱- گزینهٔ «۴» *(نیما شکورزاده)*

فقط مورد «ج» درست است. بررسی همهٔ موارد:

الف) جنین در سه ماهه دوم و سوم اندام‌هایش به سرعت رشد می‌کنند. در انتهای سه ماهه سوم جنین قادر است در خارج از بدن مادر زندگی کند.

ب) در طی ماه دوم همه اندام‌های جنین شکل مشخص می‌گیرند. در انتهای سه ماه اول، اندام‌های جنسی مشخص شده و جنین دارای ویژگی‌های بدنی قابل تشخیص می‌شود.

ج) در انتهای سه ماه اول، اندام‌های جنسی مشخص شده و جنین دارای ویژگی‌های بدنی قابل تشخیص می‌شود. گروهی از اندام‌ها مانند قلب در انتهای ماه اول شروع به عمل می‌کنند.

د) ابتدا رگ‌های خونی و روده شروع به نمو می‌کنند و سپس جوانه‌های دست و پا ظاهر می‌شوند. *(تولید مثل) (زیست۲، صفحه‌های ۱۱۲)*

۴۲- گزینهٔ «۲» *(فواد عبداله‌پور)*

دقت کنید که صورت سوال تقسیم میتوز را مدنظر دارد. کمی پیش از کامل شدن پوشش هسته، پروتئین‌های انقباضی اکتین و میوزین در وسط یاخته یک فرورفتگی ایجاد می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

رد گزینهٔ «۱»: به عنوان مثال پروتئین‌های هیستون تجزیه نمی‌شوند.پس تمام پیوندهای موجود بین واحدهای آمینواسیدی شکسته نمی‌شوند.

رد گزینهٔ «۳»: استوانه‌های سازماندهی کننده رشته‌های دوک (سانتریول‌ها)، در اینترفاز (قبل از تقسیم) دو برابر می‌شود نه در تقسیم میتوز.

رد گزینهٔ «۴»: فام‌تن‌های تک کروماتیدی به کمک رشته‌های پروتئینی به دو قطب یاخته کشیده می‌شوند. *(تقسیم یافته) (زیست ۲، صفحه‌های۸۴ تا ۸۶، ۹۳ و ۹۹)*

۴۳- گزینهٔ «۳» *(وحید لطفی)*

در یکی از حالت های بکرزایی تخمک بدون لقاح شروع به تقسیم می کند و موجود تک لاد به وجود می آورد.

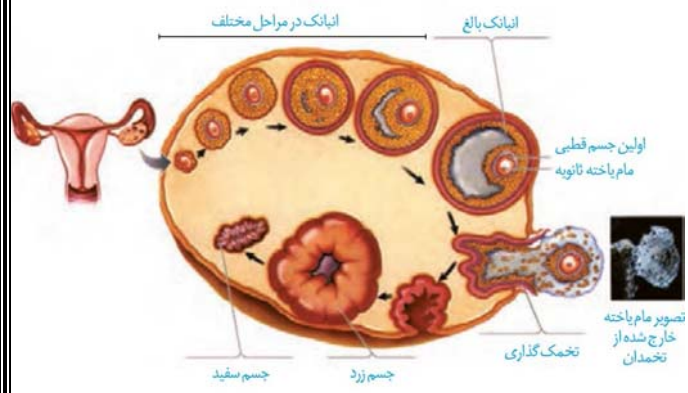
گزینهٔ «۲» نادرست: در این حالت موجود دولاد ایجاد می‌شود.

گزینهٔ «۱»و«۴» نادرست: در بکرزایی لقاح بین یاخته های جنسی صورت نمی‌گیرد.

(تولید مثل) (زیست۲، صفحه‌های۱۱۶)

۴۴- گزینهٔ «۱» *(فاطمه خوشحال)*

طبق شکل ۷ صفحه ۱۰۲ کتاب درسی زیست۲ تمام موارد درست هستند.



(تولید مثل) (زیست ۲، صفحه‌های۱۰۲ و۱۰۳)

۴۵- گزینهٔ «۴» *(نوید سعیدی)*

سوال با توجه به شکل صفحه ۱۰۸ یازدهم طرح شده است .منظور از کاهش مقدار مادهٔ وراثتی (دنا) در زامه، خروج هستهٔ زامه از آن و ورود به مام یاخته ثانویه است که پس از ادغام غشای اسپرم با مام یاخته ثانویه اتفاق می‌افتد. بعد از این مرحله ریزکیسه‌های موجود در نزدیک غشای مام یاخته، به غشا می‌چسبند و با آزاد کردن محتویات خود منجر به ایجاد جدار لقاحی می‌شوند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱» در مرحلهٔ اول، زامه با فشار از بین یاخته‌های انبانکی اطراف مام یاخته عبور می‌کند. ملحق شدن غشای زامه با غشای مام یاخته ثانویه بعد از تجزیهٔ لایهٔ ژله‌ای اطراف مام یاخته است نه بلافاصله بعد از مرحلهٔ عبور با فشار زامه از لایه خارجی اطراف مام یاخته. (نادرست)

گزینهٔ «۲» در مرحلهٔ دوم، هنگامی که در اثر فشار مرحلهٔ قبلی، تارک تن پاره می‌شود آنزیم‌های هضم‌کنندهٔ آن آزاد می‌شوند. بین این مرحله و مرحلهٔ ورود سر زامه به سیتوپلاسم مام یاخته ثانویه مرحلهٔ ادغام غشای زامه با مام یاخته قرار دارد. (نادرست)

گزینهٔ «۳» این گزینه کلا برعکس ذکر شده ابتدا آزاد شدن آنزیم های هضم کننده را داریم سپس ادغام هسته زامه با مام یاخته ثانویه. (نادرست)

(تولید مثل) (زیست ۲، صفحه‌های ۱۰۸)

AzmonVIP

۴۶- گزینهٔ «۲» *(فرسام مهنی)*

علت بروز این بیماری آن است که یکی از یاخته‌های جنسی ایجاد کنندهٔ فرد، به جای یک فام‌تن شماره ۲۱، دارای دو فام‌تن ۲۱ بوده است، پس نمی‌توان گفت که هر فرد مبتلا به این بیماری، کروموزوم‌های اضافی خود را از مادر دریافت کرده است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱» این افراد دارای ۴۷ کروموزوم بوده و عدد کروموزومی آنها تغییر می‌کند.

گزینهٔ «۳» در کروموزوم شماره ۲۱، طول کروماتید در بخش پایینی سانترومر نسبت به بخش بالایی آن بیشتر است.

گزینهٔ «۴» طویل‌ترین کروموزوم‌های هر فرد، جفت کروموزوم‌های شماره ۱ هستند. این کروموزوم‌ها از دیگر کروموزوم‌ها طول بیشتری دارند. *(تقسیم یاخته) (زیست۲، صفحهٔ ۹۵)*

۴۷- گزینهٔ «۲» *(نیما شکورزاده)*

طبق شکل صفحه ۱۰۸یازدهم، گروهی از سلول‌های فولیکولی متصل به اووسیت ثانویه، دارای ارتباط سیتوپلاسمی با هم هستند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱» یاخته‌های فولیکولی تخمدان در مرحله فولیکولی چرخه تخمدانی تحت تأثیر هورمون **LH** هورمون‌های جنسی زنانه یعنی استروژن و پروژسترون را ترشح می‌کنند. ولی سلول‌های فولیکولی متصل به اووسیت ثانویه در لوله رحمی، نمی‌توانند تحت تأثیر هورمون **LH** هورمون‌های جنسی زنانه یعنی استروژن و پروژسترون را به درون محیط داخلی ترشح کنند؛ چون این یاخته‌های به عروق خونی دسترسی ندارند.

گزینهٔ «۳» توجه کنیم آنزیم‌های تخریب کننده آزاد شده از آکروزوم که در قسمت سر اسپرم است، لایه شفاف و ژله‌ای (لایه داخلی) محافظت‌کننده از اووسیت ثانویه را تخریب می‌کنند.

گزینهٔ «۴» پس از آغاز لقاح طی اتصال غشای اسپرم به غشای اووسیت، جدار لقاحی تشکیل می‌شود. جدار لقاحی (نه یاخته‌های فولیکولی) از ورود اسپرم‌های دیگر به اووسیت جلوگیری می‌کند. *(تولید مثل) (زیست۲، صفحه‌های ۱۰۸)*

۴۸- گزینهٔ «۳» *(مهری ماهری کلهاهی)*

اووسیت اولیه در پروفاز ۱ متوقف شده است. در صورتی که اووسیت اولیه به تقسیم خود ادامه بدهد، در مرحلهٔ آنافاز ۱، کروموزوم‌های همتا خود را از هم جدا خواهد کرد نه کروماتیدها را.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: در صورت تقسیم کامل اووسیت اولیه، دو یاختهٔ با اندازهٔ نابرابر به نام‌های اووسیت ثانویه و اولین جسم قطبی ایجاد می‌شود.

گزینهٔ «۲»: اووسیت‌های اولیه در زمان جنینی در فولیکول‌های تخمدانی در نتیجهٔ تقسیم میتوز اووگونی ایجاد شده اند. این اووسیت‌ها بعد از تولد نیز تا زمان بلوغ، دست نخورده باقی می‌مانند. پس می‌توان گفت اووسیت اولیه جزء مشترک فولیکول‌های تخمدانی قبل و بعد از تولد نوزاد دختر می‌باشد.

گزینهٔ «۴»: درون هر تخمدان نوزاد دختر در حدود یک میلیون اووسیت اولیه وجود دارد. پس از تولد، تعداد این اووسیت‌ها به دلایل نامعلومی کاهش پیدا می‌کند. در هر دورهٔ جنسی، یک عدد اووسیت اولیه میوز خود را ادامه داده و تقسیم می شود پس تعداد زیادی از اووسیت ها میوز خود را ادامه نمی دهند. *(تولید مثل) (زیست۲، صفحه‌های۱۰۲ تا۱۰۴)*

۴۹- گزینهٔ «۱» *(ارسلان معلی)*

تنها مورد «ب» صحیح می‌باشد.

دقت کنید اووسیت‌های اولیه دولاد و دو کروماتیدی بوده که در ساختارهای فولیکولی توسط یاخته‌های دولاد احاطه شده و درتخمدان‌های یک زن مشاهده می‌شوند. این ساختارهای فولیکولی از دوران جنینی یک دختر ایجاد شده اند(نادرستی مورد الف) اما با رسیدن دختر به سن بلوغ در حالت عادی هر ماه در یکی از تخمدان‌ها یک فولیکول (به جز حالت چندقلوزایی) که از بقیه رشد بیشتری دارد تحت تأثیر افزایش **FSH** خون رشد بیشتری کرده تا به مرحله فولیکول بالغ و آماده تخمک‌گذاری برسد در طی این زمان میوز ۱ خود را تکمیل و اووسیت ثانویه و نخستین جسم قطبی را می‌سازد. دقت کنید این فرآیند تا سن یائسگی بین ۴۵ تا ۵۰ سالگی ادامه می‌یابد اما سایر فولیکول‌ها با اووسیت اولیه بدون تکمیل میوز ۱ از بین می‌روند (نادرستی مورد «ج» و «د»). *(تولید مثل) (زیست ۲ صفحه‌های ۱۰۲، ۱۰۴ و ۱۰۵)*

۵۰- گزینهٔ «۱» *(علیرضا عابدی)*

الف) طبق متن کتاب درسی اتصال رشته دوک به سانترومر در انتهای پروفاز ۱ رخ می‌دهد اما به هر سانترومر یک رشته دوک متصل می‌شود.

ب) در مرحله آنافاز ۱ فام‌تن‌ها به سوی دوقطب یاخته حرکت می‌کنند نه تتراداها

ج) معمولاً در پایان کاستمان ۱ تقسیم سیتوپلاسم انجام می‌شود.

د) در میوز مرحله پرومتافاز وجود ندارد (تخریب پوشش هسته تکمیل می‌شود) و تمام فرایندهای این مرحله در پروفاز ۱ رخ می‌دهد. *(تقسیم یاخته)(زیست۲، صفحهٔ ۹۲ و۹۳)*

۵۱- گزینهٔ «۲» *(مرضیه کریمی)*

گزینهٔ «۱» دو مجرای زامه بر در زیر مثانه وارد غدهٔ پروستات شده و به میزراه متصل می شوند.(خط کتاب درسی)

گزینهٔ «۲» مثانه در دوزیستان توانایی بازجذب آب را دارد ولی جز دستگاه جنسی مرد نیست.

گزینهٔ «۳» واکنش های چرخه کربس و تولید استیل کوآنزیم **A** درتنه اسپرم ها به واسطه حضور راکیزه انجام می شود.

گزینهٔ «۴» هر کدام از مجراهای زامه بر در حین عبور از کنار و پشت مثانه ترشحات غده وزیکول سمینال را دریافت می‌کند. .(خط کتاب درسی)

(تولید مثل) (زیست۲، صفحه‌های ۹۸ ، ۱۰۰ و۱۰۱)

۵۲- گزینهٔ «۲» *(ارسلان معلی)*

مطابق متن صفحه ۱۰۳ کتاب درسی اندام گلابی شکل دستگاه تولیدمثلی زنان رحم می‌باشد. این اندام برای هورمون اکسی توسین تولیدی از غده هیپوتالاموس مغز و هورمون‌های استروژن و پروژسترون تولیدی تخمدان‌ها از محوطه شکمی گیرنده دارد.

نادرستی گزینهٔ «۱»: درون تخمدان‌ها نخستین جسم قطبی و درون لوله رحم دومین جسم قطبی ایجاد می‌شود. طبق متن کتاب درسی تخمدان‌ها تحت تاثیر فشار روحی و جسمی از طول عمر آنها کاسته می‌شود و ممکن است فرد را دچار یائسگی زودرس کرده و سبب کاهش دوره باروری او شوند.

نادرستی گزینهٔ «۳»: مطابق تصویر ۶ فصل تولیدمثل چین‌های موازی در واژن و در بخشی از رحم مشاهده می‌شود.

در قاعدگی یاعادت ماهیانه دیوارهٔ داخلی رحم همراه با رگ های خونی تخریب و مخلوطی از خون و بافت های تخریب شده از بدن خارج می شود.

نادرستی گزینهٔ «۴»: مخاط مژکدار در لوله‌های رحمی (نه رحم) مشاهده می‌شود. رحم تحت تاثیر استروژن در نیمه اول و دوم چرخه اندوخته‌های خونی زیادی ایجاد می‌کند.

(تولید مثل) (زیست۲، صفحه‌های ۱۰۲ تا ۱۰۷)

۵۳- گزینهٔ «۲» *(هادی پرگر)*

بررسی همه گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: اثر انگشت هیچ دو انسانی حتی دوقلوهای همسان با یکدیگر یکسان نیست! (فعالیت کتاب در صفحه ۱۱۱ می باشد که بهتر است به عنوان نکته آموزشی بدانید)

گزینهٔ «۲»: دوقلوهای همسان حتماً جنسیت یکسانی دارند ولی دوقلوهای ناهمسان می‌توانند جنسیت متفاوت و یا یکسان داشته باشند پس دوقلوهایی که جنسیت متفاوتی دارند حتماً ناهمسان هستند.

گزینهٔ «۳»: دوقلوهای ناهمسان حاصل لقاح‌های متفاوتی هستند بنابراین هر کدام دارای جفت و پرده‌های محافظت‌کنندهٔ مجزا و اختصاصی هستند اما دو قلوهای همسان می‌توانند جفت و پرده‌های جنینی مشترک یا غیرمشترک داشته باشند.

گزینهٔ «۴»دوقلوهای همسان ممکن است به طور به هم چسبیده متولد شوند ولی دوقلوهای ناهمسان به هم چسبیده نیستند. *(تولید مثل) (زیست۲، صفحه‌های ۱۱۱)*

۵۴- گزینهٔ «۲» *(نیما شکوزاده)*

نام بخش‌های شماره‌گذاری شده:

۱) کوریون

۲) آمنیون

۳) تمامی لایه‌های زاینده جنین

۴) بخشی که در ادامه به بندناف تبدیل می‌شود.

مجموع ۳ تا لایه زاینده جنین می‌توانند تمامی بافت‌های مختلف جنین را بسازند. (در تست کنکور ۹۹ صورت سوال به گونه‌ای بود که فلش فقط یکی از لایه‌های زاینده جنین را نشان می‌داد. طبیعتا فقط یکی از لایه‌های زاینده نمی‌تواند تمامی بافت‌های مختلف جنینی را تشکیل دهد.) بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱» فعالیت دائمی جسم زرد دور از انتظار است. در صورت وقوع بارداری جسم زرد فقط تا مدتی حفظ می‌شود. هورمون **HCG** مترشحه از کوریون سبب حفظ جسم زرد و تداوم ترشح پروژسترون می‌شود.

AzmonVIP

گزینهٔ «۳» کوریون (نه آمنیون) در تشکیل جفت و رگ‌های بند ناف نقش دارد.
گزینهٔ «۴» رگ‌های خونی کوریون همانند رگ‌های خونی بندناف با گذشت زمان، تمایز یافته و قطورتر می‌شوند. *(تولید مثل) (زیست۲، صفحه‌های ۱۱۰ تا ۱۱۲)*

۵۵- گزینهٔ «۴» *(ارسلان ملی)*

دقت کنید در زمان تخمک‌گذاری زنی که به سن یائسگی نرسیده است این سلول‌ها از تخمدان وارد لوله رحمی می‌شوند:
اووسیت ثانویه هاپلوئید با ۲۳ کروموزوم مضاعف، نخستین جسم قطبی هاپلوئید با ۲۳ کروموزوم مضاعف و تعدادی سلول فولیکولی به صورت دیپلوئید. یاخته‌های فولیکولی در مرحله فولیکولی تخمدان افزایش ترشح استروژن دارد.
نادرستی گزینهٔ «۱»: در حالت چندقلوزایی ممکن است ادامه یافتن تقسیم میوز ۱ در بیش از یک اووسیت اولیه مشاهده شود و چندین اووسیت ثانویه و جسم قطبی آزاد می شوند.
نادرستی گزینهٔ «۲»: دقت کنید در لحظه شروع لقاح یاخته اووسیت ثانویه دارای ۲۳ فام‌تن مضاعف می‌باشد، نه ۴۶ فام‌تن مضاعف!
نادرستی گزینهٔ «۳»: در حین تخمک‌گذاری مقادیر زیادی هورمون **LH** و **FSH** (به خصوص **LH**) در خون زن مشاهده می‌شود که در پاسخ به افزایش حداکثری استروژن بوده و منجر به تخمک‌گذاری می‌شود. سپس باقی‌مانده یاخته‌های فولیکولی در تخمدان تشکیل جسم زرد را داده که تحت تاثیر هورمون **LH** فعالیت ترشحی خود را افزایش می دهد.
(تولید مثل) (زیست۲، صفحه‌های ۱۰۴، ۱۰۵، ۱۰۶ و ۱۰۷)

۵۶- گزینهٔ «۴» *(میلاد مرادی)*

گزینهٔ «۱» نادرست. سیاهرگ مادری دارای خون تیره است.
گزینهٔ «۲» نادرست. خون مادر و جنین در جفت به دلیل وجود زه شامه، مخلوط نمی شود. گرچه مبادله مواد صورت میگیرد.
گزینهٔ «۳» نادرست. بندناف دارای یک سیاهرگ و دو سرخرگ است.
گزینهٔ «۴» درست. با توجه به شکل کتاب درسی در صفحه ۱۱۲ زیست۲.
(تولید مثل) (زیست۲، صفحه‌های ۱۱۲)

۵۷- گزینهٔ «۱» *(وحید لطفی)*

در جانوران تخم‌گذار، در دوران جنینی ارتباط غذایی بین مادر و جنین وجود ندارد.
بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینهٔ «۲» در هر دو مورد، مراحل نهایی رشد و نمو جنین در خارج از بدن مادر صورت می‌گیرد.
گزینهٔ «۳» در اطراف تخم‌های قورباغه پوستهٔ ضخیم وجود ندارد.
گزینهٔ «۴» رحم ابتدایی ویژهٔ پستانداران کیسه‌دار مانند کانگورو است نه پستانداران جفت‌دار . *(تولید مثل) (زیست۲، صفحه‌های ۱۱۷ و۱۱۸)*

۵۸- گزینهٔ «۱» *(سراسری خارج از کشور ۱۴۰۰)*

از پنجمین روز شروع هر دورهٔ جنسی تا انتهای دورهٔ فولیکولی، انبانک‌ها، استروژن (نوعی هورمون) ترشح می‌کنند. در این زمان از رشد و تمایز یاخته‌های اووسیت اولیه (نه ثانویه) دیگر جلوگیری می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینهٔ «۲»: در این بازه زمانی، اندوختهٔ خونی دیوارهٔ داخلی رحم افزایش می‌یابد اما دقت کنید حداکثر ذخیره خونی در دیوارهٔ رحم، مربوط به هفتهٔ آخر دورهٔ جنسی است.
گزینهٔ «۳»: در انتهای دورهٔ فولیکولی، به دلیل اثر بازخوردی مثبت، ترشح هورمون‌های محرک غدد جنسی افزایش می‌یابد.
گزینهٔ «۴»: در اغلب روزهای مرحلهٔ فولیکولی (به‌جز اواخر مرحله) تنظیم بازخوردی شکل منفی برقرار است و افزایش هورمون جنسی استروژن با اثر بازخوردی منفی در نهایت باعث کاهش ترشح هورمون آزادکننده می‌گردد. *(تولید مثل) (زیست۲، صفحه‌های ۱۰۲ تا ۱۰۷)*

۵۹- گزینهٔ «۲» *(عباس آرایش)*

تصاویر شمارهٔ ۱، ۲ و ۴ هر سه، مرحلهٔ تخمک‌گذاری را نشان داده در حالیکه تصویر شمارهٔ ۳، جسم زرد را نشان می‌دهد. *(تولید مثل) (زیست۲، صفحه‌های ۱۰۲ و۱۰۵)*

۶۰- گزینهٔ «۳» *(مهدی جباری)*

با توجه به شکل صفحه ۹۹ زیست ۲ تمام موارد زیر قابل برداشت هستند.
الف)زام یاختک هایی که به مجرای داخل لوله نزدیک ترند تاژک و هسته متراکم دارند.
ب) یاخته های سرتولی بزرگ ترین یاخته های دیواره لوله های اسپرم ساز هستند.
ج) بیشتر حجم یاخته های زامه زا همانند زام یاخته اولیه را هسته تشکیل می دهد.
د) یاخته های اسپرماتوگونی در مقایسه با زام یاخته های ثانویه هسته بزرگ تری دارد.
(تولید مثل) (زیست ۲، صفحهٔ ۹۹)

فیزیک

۶۱- گزینهٔ «۱» *(پژمان بردبار)*

آ) نادرست است. با افزایش دما، ضریب شکست هوا کاهش می‌یابد.
ب) درست است.
پ) نادرست است. قانون بازتاب عمومی برای تمام سطح‌ها برقرار است.
ت) درست است.
بنابراین موارد «ب» و «ت» درست‌اند. *(نوسان و امواج)(فیزیک ۳، صفحه‌های ۷۶ تا ۸۷)*

۶۲- گزینهٔ «۲» *(علی اکبریان کیاسری)*

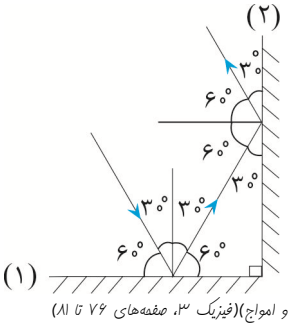
آ) نادرست است. در اندازه‌گیری تندی خودرو از امواج الکترومغناطیسی برای مکان‌یابی پژواکی استفاده می‌شود.
ب) درست است. اگر طول موج نور مرئی که در حدود $(500nm)$ است از ناهمواری‌های سطح بزرگ‌تر باشد، چنین سطحی برای نور مرئی یک سطح هموار و صیقلی بوده و بازتاب نور مرئی از آن سطح به صورت منظم یا آینه‌ای است.
پ) نادرست است. با نزدیک‌تر شدن به سطح زمین، بخش پایینی جبههٔ موج در هوای کمی گرم‌تر قرار دارد و بنابراین، تندی آن از بخش بالایی جبههٔ موج، کمی بیشتر است.
ت) درست است.
بنابراین، تعداد ۲ عبارت درست است. *(نوسان و امواج)(فیزیک ۳، صفحه‌های ۷۶ تا ۸۷)*

۶۳- گزینهٔ «۴» *(رضا کریم)*

می‌دانیم وقتی موج الکترومغناطیسی از محیط غلیظ (ضریب شکست بزرگ‌تر) وارد محیط رقیق (ضریب شکست کم‌تر) شود؛ بنا به رابطهٔ $v=\frac{c}{n}$ ، تندی انتشار آن افزایش می‌یابد، لذا، بنا به رابطهٔ $\frac{\sin\theta_2}{\sin\theta_1}=\frac{v_2}{v_1}$ ، زاویهٔ شکست آن نیز افزایش خواهد یافت. بنابراین، پرتو شکست در محیط رقیق از خط عمود دور می‌شود و بالعکس.
گزینهٔ «۱»: نادرست است. چون موج الکترومغناطیسی وارد محیط غلیظ شده است $(n_2>n_1)$، باید پرتو شکست به خط عمود نزدیک شود.
گزینهٔ «۲»: نادرست است. پرتو تابش و پرتو شکست نمی‌توانند یک طرف خط عمود باشند.
گزینهٔ «۳»: نادرست است. چون موج الکترومغناطیسی از محیط غلیظ وارد محیط رقیق $(n_2<n_1)$ شده است، باید پرتو شکست از خط عمود دور شود.
گزینهٔ «۴»: درست است. چون موج الکترومغناطیسی از محیط غلیظ وارد محیط رقیق $(n_2<n_1)$ شده است، باید پرتو شکست از خط عمود دور شود.
(نوسان و امواج)(فیزیک ۳، صفحه‌های ۸۱ تا ۸۶)

۶۴- گزینهٔ «۱» *(مسین دولت‌آبادی)*

مطابق شکل زیر و با توجه به قانون بازتاب عمومی، مسیر پرتوهای تابش و بازتابش از آینه‌ها را رسم می‌کنیم و سپس زاویهٔ بازتابش از آینهٔ «۲» را می‌یابیم که برابر 60° است.



(نوسان و امواج)(فیزیک ۳، صفحه‌های ۷۶ تا ۸۱)

۶۵- گزینهٔ «۲» *(علی اکبریان کیاسری)*

ابتدا با توجه به اطلاعات سوال، تندی انتشار امواج گسیل شده را به دست می‌آوریم:

$$\lambda=1/5cm=1/5\times10^{-2}m,\quad f=80kHz=80\times10^{3}Hz \Rightarrow v=\lambda f$$

$$v=1/5\times10^{-2}\times80\times10^{3}=1200\frac{m}{s}$$

AzmonVIP

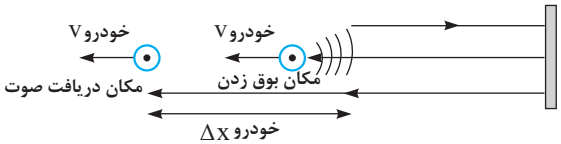
اگر کل مسافتی که موج در مدت زمان رفت و برگشت طی می‌کند را $2L$ در نظر بگیریم، با توجه به اینکه نوع حرکت موج با سرعت ثابت است، بنابراین داریم:

$$\Delta x = v\Delta t \xrightarrow[\Delta t = 0/2s]{\Delta x = 2L\ ,\ v = 1200\frac{m}{s}} 2L = 1200 \times 0/2 \Rightarrow L = 120m$$

(نوسان و امواج)(فیزیک ۳، صفحه ۷۹)

۶۶- گزینهٔ «۲» (محمدحسام فرابانیان)

چون خودرو در حال دور شدن از دیوار بلند است، مسافتی که صوت طی می‌کند تا پس از بازتاب از دیوار به گوش راننده برسد، برابر است با:



$$\Delta x_{\text{کل مسافت صوت}} = \Delta x_{\text{خودرو}} + 320 + 320 \Rightarrow$$

$$\Delta x_{\text{کل مسافت صوت}} = \Delta x_{\text{خودرو}} + 640$$

چون سرعت صوت ثابت است، زمان دریافت پژواک برابر است با:

$$\Delta x_{\text{کل مسافت صوت}} = v_{\text{صوت}}\Delta t \Rightarrow 640 + \Delta x_{\text{خودرو}} = v_{\text{صوت}}\Delta t$$

$$\xrightarrow{\Delta x_{\text{خودرو}} = v_{\text{خودرو}}\Delta t}$$

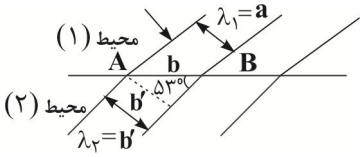
$$640 + v_{\text{خودرو}}\Delta t = v_{\text{صوت}}\Delta t \xrightarrow[v_{\text{صوت}} = 345\frac{m}{s}]{v_{\text{خودرو}} = 90\frac{km}{h} = 25\frac{m}{s}}$$

$$640 + 25\Delta t = 345\Delta t \Rightarrow 640 = 320\Delta t \Rightarrow \Delta t = 2s$$

(نوسان و امواج)(فیزیک ۳، صفحه ۷۸)

۶۷- گزینهٔ «۴» (امید شالی)

می‌دانیم طول موج، فاصلهٔ بین جبهه‌های موج متوالی است. بنابراین ابتدا با توجه به مثلث قائم‌الزاویه شکل زیر، b' (طول موج در محیط (۲)) را می‌یابیم. دقت کنید، طول موج در محیط (۱) برابر a است.



$$\sin 53^\circ = \frac{b'}{b} \xrightarrow[\sin 53^\circ = 0/8]{b = \frac{5}{3}a} \frac{8}{10} = \frac{b'}{\frac{5}{3}a} \Rightarrow b' = \frac{4}{3}a$$

$$\frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{a}{b'} = \frac{a}{\frac{4}{3}a} = \frac{3}{4}$$

از طرف دیگر، چون در هنگام انتقال موج از یک محیط به محیط دیگر، بسامد موج ثابت می‌ماند، لذا داریم:

$$v = \lambda f \xrightarrow{f_1 = f_2} \frac{v_1}{v_2} = \frac{\lambda_1}{\lambda_2} \xrightarrow{\frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{3}{4}} \frac{v_1}{v_2} = \frac{3}{4} \Rightarrow v_1 = 0/75v_2$$

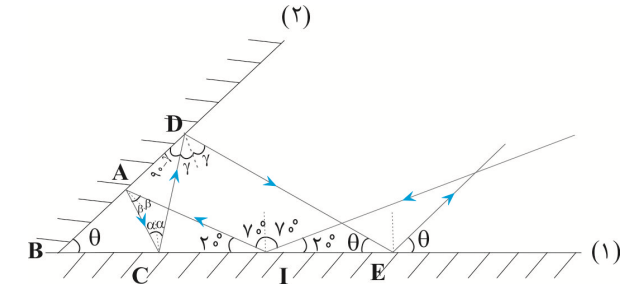
می‌بینیم، وقتی موج از محیط (۱) وارد محیط (۲) می‌شود، تندی انتشار موج ۷۵ درصد تندی انتشار موج در محیط (۲) است. یعنی تندی آن نسبت به محیط (۲)، ۲۵ درصد کمتر است.

(نوسان و امواج)(فیزیک ۳، صفحه‌های ۸۱ تا ۸۷)

۶۸- گزینهٔ «۲» (احمد مرادی‌پور)

مطابق شکل زیر، پرتوهای تابش و بازتابش را تا سومین پرتو بازتابش از آینهٔ (۱) رسم و سپس به صورت زیر، زاویهٔ بین دو آینه را پیدا می‌کنیم.

با توجه به این که مجموع زاویه‌ها در مثلث برابر ۱۸۰ درجه است داریم:



$$\text{مثلث IAB} \Rightarrow \theta + (90 + \beta) + 20 = 180 \Rightarrow \beta = 70 - \theta \quad (1)$$

$$\text{مثلث IAC} \Rightarrow 2\beta + (90 + \alpha) + 20 = 180 \Rightarrow 2\beta + \alpha = 70 \xrightarrow{(1)}$$

$$2(70 - \theta) + \alpha = 70 \Rightarrow \alpha = 2\theta - 70 \quad (2)$$

$$\text{مثلث BCD} \Rightarrow \theta + (90 - \gamma) + (90 + \alpha) = 180 \Rightarrow \theta + \alpha = \gamma \xrightarrow{(2)}$$

$$\theta + 2\theta - 70 = \gamma \Rightarrow \gamma = 3\theta - 70 \quad (3)$$

$$\text{مثلث DBE} \Rightarrow \theta + \theta + 90 + \gamma = 180 \xrightarrow{(3)}$$

$$2\theta + 90 + (3\theta - 70) = 180 \Rightarrow 5\theta = 160 \Rightarrow \theta = 32^\circ$$

دقت کنید، چون بازتاب سوم موازی با آینهٔ (۲) است، زاویه بازتاب سوم با آینه (۱) برابر زاویهٔ بین دو آینه است.

(نوسان و امواج)(فیزیک ۳، صفحه‌های ۷۶ و ۸۱)

۶۹- گزینهٔ «۲» (علیرضا آذری)

ابتدا تندی نور در محیط دوم را پیدا می‌کنیم:

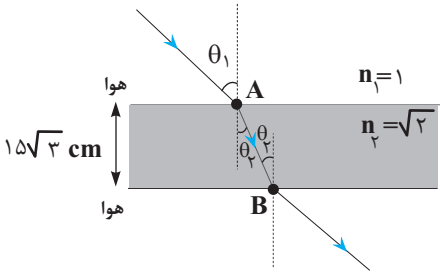
$$\frac{v_2}{v_1} = \frac{n_1}{n_2} \xrightarrow[n_2 = \sqrt{2}]{n_1 = 1\ ,\ v_1 = 3\times10^8\frac{m}{s}} \frac{v_2}{3\times10^8} = \frac{1}{\sqrt{2}} \Rightarrow v_2 = \frac{3\times10^8}{\sqrt{2}}\frac{m}{s}$$

اکنون فاصلهٔ AB را پیدا می‌کنیم. چون سرعت نور ثابت است، داریم:

$$AB = \Delta x = v_2\Delta t \xrightarrow{\Delta t = \sqrt{2}ns = \sqrt{2}\times10^{-9}s}$$

$$AB = \frac{3\times10^8}{\sqrt{2}} \times \sqrt{2}\times10^{-9} = 0/3m = 30cm$$

در این مرحله زاویهٔ تابش در محیط دوم را می‌یابیم:



$$\cos\theta_2 = \frac{h}{AB} = \frac{15\sqrt{3}}{30} = \frac{\sqrt{3}}{2} \Rightarrow \theta_2 = 30^\circ$$

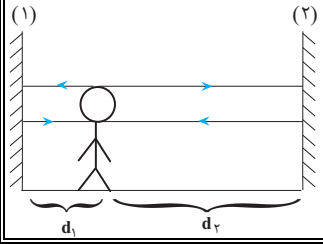
در آخر داریم:

$$n_2 \sin\theta_2 = n_1 \sin\theta_1 \Rightarrow$$

$$\sqrt{2}\sin 30^\circ = 1\times\sin\theta_1 \Rightarrow \sqrt{2}\times\frac{1}{2} = \sin\theta_1 \Rightarrow \sin\theta_1 = \frac{\sqrt{2}}{2} \Rightarrow \theta_1 = 45^\circ$$

(نوسان و امواج)(فیزیک ۳، صفحه‌های ۸۱ تا ۸۶)

۷۰- گزینهٔ «۱» (امیرحسین برادران)



فرض می‌کنیم $d_2 > d_1$ است. ابتدا فاصلهٔ دو دیوار از شخص را در حالت اول به دست می‌آوریم:

AzmonVIP

$$\Delta t=\frac{2d_2}{v}-\frac{2d_1}{v}\xrightarrow[v=320\frac{m}{s}]{\Delta t=0/2s} d_2-d_1=32m$$

اگر بخواهد پژواک دوم صدای خود را ۰/۱ ثانیه بعد از پژواک اول دریافت کند، حداکثر مقداری که جا به جا می‌شود مربوط به حالتی است که شخص به دیوار (۲) نزدیک‌تر از دیوار (۱) باشد.

$$\Delta t'=\frac{2d_1'}{v}-\frac{2d_2'}{v}\xrightarrow[v=320\frac{m}{s}]{\Delta t'=0/1s} d_1'-d_2'=16m$$

در حالت اول شخص ۳۲ متر دورتر از دیوار (۲) است، بنابراین اگر ۱۶ متر به دیوار (۲) نزدیک شود فاصلهٔ آن از دو دیوار یکسان می‌شود. در ادامه اگر ۸ متر به دیوار (۲) نزدیک شود در این صورت اختلاف فاصلهٔ او از دو دیوار ۱۶ متر می‌شود. پس بنابراین حداکثر بایستی ۸+۱۶ یعنی ۲۴ متر به سمت دیوار (۲) حرکت کند تا فاصله زمانی پژواک صدایی که از دو دیوار دریافت می‌کند ۰/۱ ثانیه باشد.

(نوسان و امواج)(فیزیک ۳، صفحه ۷۸)

۷۱- گزینهٔ «۴» (مصطفی کیانی)

ابتدا تندی موج در محیط شفاف را می‌یابیم:

$$v=\frac{c}{n}\xrightarrow[n=\frac{5}{4}]{c=3\times10^8\frac{m}{s}} v=\frac{3\times10^8}{\frac{5}{4}}=2/4\times10^8\frac{m}{s}$$

اکنون طول موج در محیط شفاف را می‌یابیم. دقت کنید، بسامد موج الکترومغناطیسی با تغییر محیط تغییر نمی‌کند.

$$\lambda=\frac{v}{f}\xrightarrow[v=2/4\times10^8\frac{m}{s}]{f=\frac{1}{15}\times10^5Hz}\lambda=\frac{2/4\times10^8}{\frac{1}{15}\times10^5}=36\times10^3m=36km$$

(نوسان و امواج)(فیزیک ۳، صفحه ۸۴)

۷۲- گزینهٔ «۲» (مریم شیخ ممو)

ابتدا با استفاده از رابطهٔ $v=\lambda f$ و با توجه به این که بسامد موج ثابت است، نسبت $\frac{v_2}{v_1}$ را می‌یابیم:

$$v=\lambda f\xrightarrow{f=\text{ثابت}}\frac{v_2}{v_1}=\frac{\lambda_2}{\lambda_1}\xrightarrow{\lambda_1=\frac{\sqrt{2}}{2}\lambda_2}\frac{v_2}{v_1}=\frac{\lambda_2}{\frac{\sqrt{2}}{2}\lambda_2}\Rightarrow$$

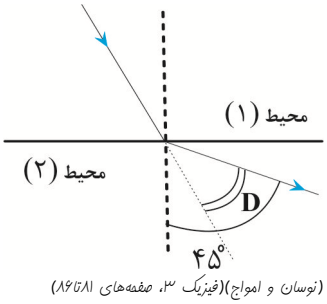
$$\frac{v_2}{v_1}=\frac{2}{\sqrt{2}}=\sqrt{2}$$

اکنون با استفاده از قانون عمومی شکست، زاویهٔ شکست در محیط دوم را می‌یابیم:

$$\frac{\sin\theta_2}{\sin\theta_1}=\frac{v_2}{v_1}\xrightarrow[\theta_1=30^\circ]{\frac{v_2}{v_1}=\sqrt{2}}\frac{\sin\theta_2}{\sin30^\circ}=\sqrt{2}\Rightarrow\frac{\sin\theta_2}{\frac{1}{2}}=\sqrt{2}\Rightarrow$$

$$\sin\theta_2=\frac{\sqrt{2}}{2}\Rightarrow\theta_2=45^\circ$$

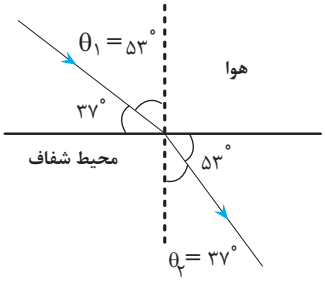
با توجه به شکل زیر ،زاویهٔ انحراف موج از مسیر اولیه‌اش برابر $D=45^\circ-30^\circ=15^\circ$ است.



(نوسان و امواج)(فیزیک ۳، صفحه‌های ۸۱ تا ۸۶)

۷۳- گزینهٔ «۲» (رضا کریم)

با استفاده از قانون شکست عمومی به صورت زیر تندی انتشار نور در محیط شفاف را می‌یابیم:



$$\frac{\sin\theta_2}{\sin\theta_1}=\frac{v_2}{v_1}\xrightarrow{v_1=3\times10^8\frac{m}{s}}\frac{\sin37^\circ}{\sin53^\circ}=\frac{v_2}{3\times10^8}\xrightarrow{\sin37^\circ=0/6\ ,\ \sin53^\circ=0/8}$$

$$\frac{0/6}{0/8}=\frac{v_2}{3\times10^8}\Rightarrow v_2=\frac{3\times10^8\times0/6}{0/8}\Rightarrow v_2=\frac{9}{4}\times10^8\frac{m}{s}$$

(نوسان و امواج)(فیزیک ۳، صفحه‌های ۸۱ تا ۸۶)

۷۴- گزینهٔ «۲» (پژمان بردبار)

در قسمت کم عمق، تندی انتشار موج کمتر است. چون بسامد موج در تمام محیط‌ها ثابت می‌باشد، بنابراین، طبق رابطهٔ $v=\lambda f$ ، باید طول موج در قسمت کم عمق نیز کمتر باشد. مطابق شکل سؤال، چون فاصلهٔ جبهه‌های موج در قسمت **B** کمتر از **A** است، بنابراین $\lambda_B<\lambda_A$ می‌باشد، لذا قسمت **B** کم عمق خواهد بود.

در ضمن تندی انتشار موج در قسمت **B** که کم عمق است، کمتر خواهد بود.

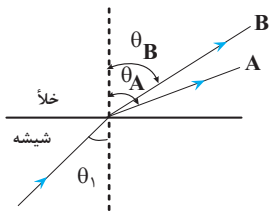
(نوسان و امواج)(فیزیک ۳، صفحه‌های ۸۱ تا ۸۶)

۷۵- گزینهٔ «۱» (امیرحسین برادران)

چون ضریب شکست شیشه برای نور آبی بزرگتر از ضریب شکست شیشه برای نور قرمز است و زاویهٔ تابش دو پرتو یکسان می‌باشد، لذا، طبق قانون شکست اسنل، زاویهٔ شکست نور آبی در خلأ بزرگتر است. در این حالت داریم:

$$\begin{cases}n_{\text{آبی}}\sin\theta_1=n_{\text{خلأ}}\sin\theta_{\text{آبی}}\\ n_{\text{قرمز}}\sin\theta_1=n_{\text{خلأ}}\sin\theta_{\text{قرمز}}\end{cases}\Rightarrow\frac{n_{\text{آبی}}}{n_{\text{قرمز}}}=\frac{\sin\theta_{\text{آبی}}}{\sin\theta_{\text{قرمز}}}$$

$$\xrightarrow{n_{\text{آبی}}>n_{\text{قرمز}}}\frac{\sin\theta_{\text{آبی}}}{\sin\theta_{\text{قرمز}}}>1\Rightarrow\sin\theta_{\text{آبی}}>\sin\theta_{\text{قرمز}}\Rightarrow\theta_{\text{آبی}}>\theta_{\text{قرمز}}$$



$$\begin{cases}\theta_A>\theta_B\\ \theta_{\text{آبی}}>\theta_{\text{قرمز}}\end{cases}\Rightarrow\begin{cases}A=\text{آبی}\\ B=\text{قرمز}\end{cases}$$

در نتیجه، پرتو **A**، آبی است. از طرف دیگر، چون ضریب شکست شیشه برای نور آبی بزرگتر است، داریم:

$$v=\frac{c}{n}\Rightarrow\frac{v_{\text{قرمز}}}{v_{\text{آبی}}}=\frac{n_{\text{آبی}}}{n_{\text{قرمز}}}\xrightarrow{n_{\text{آبی}}>n_{\text{قرمز}}}\frac{v_{\text{قرمز}}}{v_{\text{آبی}}}>1\Rightarrow v_{\text{آبی}}<v_{\text{قرمز}}$$

بنابراین، تندی نور قرمز (پرتو **B**) در شیشه بزرگتر است.

(نوسان و امواج)(فیزیک ۳، صفحه‌های ۸۱ تا ۸۶)

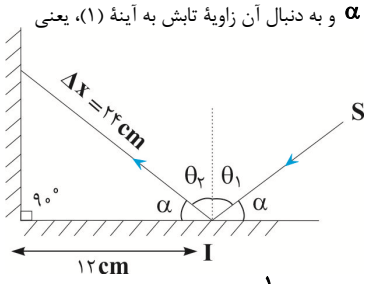
AzmonVIP

۷۶- گزینهٔ «۱» *(امیرامحمد میرسعید)*

پرتو SI، مسیر بین آینهٔ (۱) و (۲) را با تندی ثابت $v = ۳\times۱۰^{۸}\frac{m}{s}$ طی می‌کند. بنابراین داریم:

$$\Delta x = v\Delta t \xrightarrow[\Delta t = ۰/۸\times۱۰^{-۹}s]{v = ۳\times۱۰^{۸}\frac{m}{s}} \Delta x = ۳\times۱۰^{۸}\times ۰/۸\times۱۰^{-۹} = ۲۴\times۱۰^{-۲}m = ۲۴cm$$

از طرف دیگر، مطابق شکل زیر ابتدا زاویهٔ α و به دنبال آن زاویهٔ تابش به آینهٔ (۱)، یعنی $\theta_۱$ را می‌یابیم:



$$\cos\alpha = \frac{۱۲}{۲۴} = \frac{۱}{۲} \xrightarrow{\cos ۶۰^\circ = \frac{۱}{۲}} \alpha = ۶۰^\circ$$

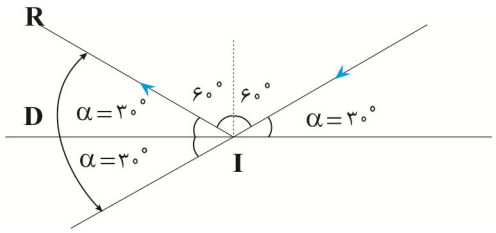
$$\theta_۱ + \alpha = ۹۰^\circ \Rightarrow \theta_۱ + ۶۰^\circ = ۹۰^\circ \Rightarrow \theta_۱ = ۳۰^\circ$$

(نوسان و امواج)(فیزیک ۳، صفحه‌های ۷۶تا۸۱)

۷۷- گزینهٔ «۲» *(سیده ملیحه میرصالحی)*

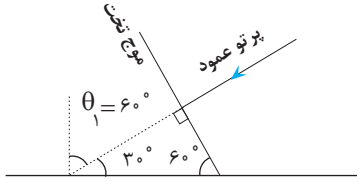
اگر مطابق شکل زیر پرتو عمود بر امواج تخت را رسم کنیم، این پرتو با خط عمود بر سطح مانع تخت زاویهٔ ۶۰° می‌سازد که همان زاویهٔ تابش می باشد.

بنابراین، اگر پرتو تابش را رسم کنیم، امتداد پرتو تابش با پرتو بازتابش، زاویهٔ $D = ۲\alpha$ می‌سازد که به صورت زیر به دست می‌آوریم:



$$D = ۲\alpha = ۲\times۳۰ = ۶۰^\circ$$

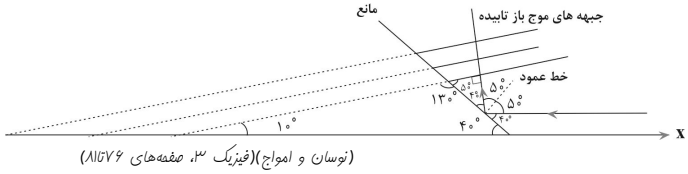
دقت کنید، همیشه زاویه‌ای که امواج تخت با مانع تخت می‌سازند برابر زاویهٔ تابش پرتو عمود بر امواج تخت است.



(نوسان و امواج)(فیزیک ۳، صفحه‌های ۷۶تا۸۱)

۷۸- گزینهٔ «۴» *(ابوالفضل خالقی)*

مطابق شکل زیر، پرتو عمود بر جبهه‌های موج تخت فرودی با خط عمود بر مانع زاویهٔ ۵۰ درجه می‌سازد که طبق قانون بازتاب عمومی با همان زاویهٔ ۵۰ درجه بازتابش می‌کند. بنابراین، همان‌طور که می‌بینیم، زاویهٔ بین امتداد جبهه‌های موج بازتابیده از مانع با محور x برابر ۱۰ درجه است.

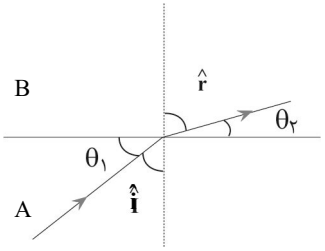


(نوسان و امواج)(فیزیک ۳، صفحه‌های ۷۶تا۸۱)

۷۹- گزینهٔ «۴» *(امیرحسین برادران)*

وقتی موج صوتی از محیط مایع وارد محیط جامد می‌شود تندی آن افزایش می‌یابد. بنابراین با توجه به ثابت ماندن بسامد با افزایش تندی، طول موج نیز افزایش می‌یابد.

با توجه به قانون شکست اسنل داریم:



$$\frac{\sin\hat{i}}{\sin\hat{r}} = \frac{v_A}{v_B} = \frac{\lambda_A}{\lambda_B} \xrightarrow{\lambda_B = ۱/۲\lambda_A}$$

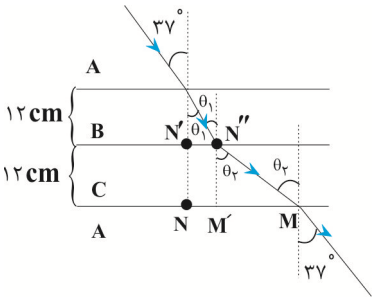
$$\frac{\sin\hat{i}}{\sin\hat{r}} = \frac{\lambda_A}{۱/۲\lambda_A} = \frac{۵}{۶} \xrightarrow[\sin\hat{r}=\cos\theta_۲]{\sin\hat{i}=\cos\theta_۱} \frac{\cos\theta_۱}{\cos\theta_۲} = \frac{۵}{۶}$$

$\hat{i}$ و $\hat{\theta}_۱$ متمم‌اند بنابراین $\sin\hat{i} = \cos\theta_۱$.

همچنین $\hat{r}$ و $\hat{\theta}_۲$ متمم‌اند بنابراین : $\sin\hat{r} = \cos\theta_۲$

(نوسان و امواج)(فیزیک ۳، صفحه‌های ۷۶تا۸۱)

۸۰- گزینهٔ «۳» *(امیرحسین برادران)*



با توجه به قانون شکست زاویه‌های $\theta_۱$ و $\theta_۲$ را به دست می‌آوریم:

$$\frac{v_B}{v_A} = \frac{\sin\theta_۱}{\sin ۳۷^\circ} \xrightarrow[\frac{v_A}{v_B}=\frac{۶}{۵}]{\sin ۳۷^\circ = ۰/۶} \frac{۵}{۶} = \frac{\sin\theta_۱}{۰/۶} \Rightarrow \sin\theta_۱ = \frac{۱}{۲} \Rightarrow \theta_۱ = ۳۰^\circ$$

$$\frac{v_C}{v_A} = \frac{\sin\theta_۲}{\sin ۳۷^\circ} \xrightarrow[\frac{v_A}{v_B}=\frac{۴}{۳}]{\sin ۳۷^\circ = ۰/۶} \frac{۴}{۳} = \frac{\sin\theta_۲}{۰/۶} \Rightarrow \sin\theta_۲ = ۰/۸ \Rightarrow \theta_۲ = ۵۳^\circ$$

$$N'N'' = ۱۲\tan ۳۰^\circ = ۱۲\times\frac{\sqrt{۳}}{۳} = ۴\times۱/۷ = ۶/۸cm$$

$$MM' = ۱۲\tan ۵۳^\circ = ۱۲\times\frac{۴}{۳} = ۱۶cm$$

$$MN = N'N'' + MM' = ۶/۸ + ۱۶ = ۲۲/۸cm$$

(نوسان و امواج)(فیزیک ۳، صفحه‌های ۷۶تا۸۱)

۸۱- گزینهٔ «۴» *(علیرضا آزری)*

نسبت شعاع‌ها را با استفاده از رابطهٔ شعاع مدارهای الکترون برای اتم هیدورژن، محاسبه می‌کنیم:

$$r_n = a_۰n^۲ \Rightarrow \frac{r_{n_۲}}{r_{n_۱}} = (\frac{n_۲}{n_۱})^۲ \xrightarrow[n_۱=۲]{n_۲=۴} \frac{r_{n_۲}}{r_{n_۱}} = (\frac{۴}{۲})^۲ = ۴$$

نسبت تراز انرژی: از رابطهٔ ترازهای انرژی در اتم هیدروژن، داریم:

$$E_n = \frac{-E_R}{n^۲} = \frac{-۱۳/۶eV}{n^۲} \Rightarrow \frac{E_{n_۲}}{E_{n_۱}} = (\frac{n_۱}{n_۲})^۲ \xrightarrow[n_۱=۲]{n_۲=۴} \frac{E_{n_۲}}{E_{n_۱}} = (\frac{۲}{۴})^۲ = \frac{۱}{۴}$$

(آشنایی با فیزیک اتمی و هسته‌ای)(فیزیک ۳، صفحهٔ ۱۰۵)

۸۲- گزینهٔ «۴» *(مجتبی حسین‌پور)*

الکترون در حالت پایه ($n = ۱$) در تراز انرژی ($-E_R$) قرار دارد و اگر فوتونی با انرژی خاص دریافت کند، به تراز انرژی بالاتر می‌رود.

AzmonVIP

ابتدا تراز انرژی حالت برانگیخته را پیدا می‌کنیم:

$$E_U - E_L = hf \xrightarrow[E_L=-E_R=-۱۳/۶eV]{hf=۱۰/۲eV} E_U-(-۱۳/۶)=۱۰/۲ \Rightarrow E_U=-۳/۴eV$$

حال طبق رابطهٔ ترازهای انرژی، تراز متناظر به دست می‌آید.

$$E_n=\frac{-۱۳/۶eV}{n^۲} \xrightarrow{E_U=-۳/۴eV} -۳/۴eV=\frac{-۱۳/۶eV}{n^۲} \Rightarrow n=۲$$

در مورد گزینهٔ «۱»: اگر تراز انرژی عددی غیر صحیح به دست می‌آمد، این عبارت درست می‌بود، به عبارتی الکترون، فوتون غیر مجاز دریافت کرده بود که نمی‌توانست با آن برهم‌کنش داشته باشد.

(آشنایی با فیزیک اتمی و هسته‌ای)(فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۰۵و۱۰۹)

۸۳- گزینهٔ «۳» *(ابراهیم قانونی)*

شکل ب مربوط به وارونی جمعیت الکترون‌ها در یک محیط لیزری است که در آن تعداد الکترون‌ها در ترازهای شبه‌پایدار بیشتر است. در این ترازها الکترون‌ها مدت زمان بسیار طولانی‌تری نسبت به حالت برانگیخته معمولی باقی می‌مانند که باعث تقویت نور لیزر می‌شود.

(آشنایی با فیزیک اتمی و هسته‌ای)(فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۱۰)

۸۴- گزینهٔ «۳» *(ملیحه جعفری)*

در پدیده فوتوالکتریک با افزایش بسامد فوتون‌های فرودی، انرژی جنبشی فوتوالکترون‌ها افزایش پیدا می‌کند بنابراین $\lambda_۱$ که طول‌موج کوتاه‌تری (بسامد بیش‌تر) دارد، باعث می‌شود فوتوالکترون‌های جدا شده از سطح فلز تندی بیش‌تری داشته باشند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ«۱» و «۲»: تعداد فوتوالکترون‌های گسیل شده به تعداد فوتون‌های فرودی بستگی دارد

(آشنایی با فیزیک اتمی و هسته‌ای)(فیزیک ۳، صفحهٔ ۹۷)

۸۵- گزینهٔ «۳» *(علیرضا محمدی)*

ابتدا انرژی تابش شده توسط چشمهٔ را به‌دست می‌آوریم:

$$E=Pt \xrightarrow{P=۱۰۰W,t=۱s}$$

$$E=۱۰۰\times۱=۱۰۰J=۱۰۰J\times\left(\frac{۱eV}{۱/۶\times۱۰^{-۱۹}J}\right)=۶/۲۵\times۱۰^{۲۰}eV$$

نسبت این انرژی به انرژی هر فوتون، شمار فوتون‌های گسیل شده را نشان می‌دهد:

$$n=\frac{E_{کل}}{E_{هر\ فوتون}} \xrightarrow{E_{هر\ فوتون}=۲/۵eV} n=\frac{۶/۲۵\times۱۰^{۲۰}}{۲/۵}=۲/۵\times۱۰^{۲۰}$$

(آشنایی با فیزیک اتمی و هسته‌ای)(فیزیک۳، صفحه‌های ۹۷و۹۸)

۸۶- گزینهٔ «۴» *(امید خالدی)*

برای به دست آوردن کمیت فیزیکی یک رابطهٔ کافی است که جنس کمیت‌های فیزیکی اجزای تشکیل دهنده آن رابطه را بنویسیم، داریم:

$$[Rhc]=[R][h][c] \xrightarrow[[h]=J.s,[c]=\frac{m}{s}]{[R]=m^{-۱}=\frac{۱}{m}}$$

$$[Rhc]=\frac{۱}{m}\times J.s\times\frac{m}{s}=J$$

توجه داشته باشید که J واحد انرژی می‌باشد.

در اینجا از [ ] برای نشان دادن واحد کمیت فیزیکی استفاده کرده‌ایم. دقت کنید مقدار عددی ثابت فیزیکی تأثیری در کمیت فیزیکی ندارد و نیازی به دانستن آن برای این گونه مسائل نیست.

(آشنایی با فیزیک اتمی و هسته‌ای)(فیزیک ۳، صفحه‌های۹۵ تا ۱۱۱)

۸۷- گزینهٔ «۳» *(یوسف الهویری‌زاده)*

طیف حاصل از اجسام جامد طیف پیوسته و طیف حاصل از گازهای رقیق و کم‌فشار گسیلی خطی می‌باشند.

(آشنایی با فیزیک اتمی و هسته‌ای) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۹۹و۱۰۰)

۸۸- گزینهٔ «۴» *(ادریس محمدی)*

در رشتهٔ خط‌های طیف گسیلی هیدروژن اتمی، تنها خطوط مربوط به طیف لیمان($C: n'=۱$) و بالمر($A: n'=۲$) در ناحیهٔ فروسرخ قرار نمی‌گیرند.

خطوط مربوط به طیف پاشن ($D: n'=۳$) و براکت ($D: n'=۴$) در ناحیهٔ فروسرخ قرار می‌گیرند.

(آشنایی با فیزیک اتمی و هسته‌ای)(فیزیک ۳، صفحهٔ ۱۰۱)

۸۹- گزینهٔ «۳» *(محمدامین سلمانی)*

بلندترین طول‌موج (کم‌ترین انرژی) هنگامی رخ می‌دهد که گسیل از نزدیک‌ترین تراز به رشته اتفاق بیافتد، که برای طیف بالمر متناظر با ($n=۳$) می‌باشد. از طرفی کوتاه‌ترین طول‌موج (بیش‌ترین انرژی) هنگامی رخ می‌دهد که گسیل از تراز بینهایت ($n=\infty$) اتفاق بیافتد، بنابراین داریم:

بلندترین طول‌موج:

$$\frac{۱}{\lambda}=R\left(\frac{۱}{n'^۲}-\frac{۱}{n^۲}\right) \Rightarrow \lambda=\frac{۱}{R\left(\frac{۱}{n'^۲}-\frac{۱}{n^۲}\right)}$$

$$\xrightarrow{n'=۲,n=۳} \lambda_{max}=\frac{۱}{R\left(\frac{۱}{۲^۲}-\frac{۱}{۳^۲}\right)}=\frac{۳۶}{۵R}$$

کوتاه‌ترین طول‌موج:

$$\xrightarrow{n'=۲,n=\infty} \lambda_{min}=\frac{۱}{R\left(\frac{۱}{۲^۲}-\frac{۱}{\infty^۲}\right)}=\frac{۴}{R}$$

نسبت بلندترین طول‌موج به کوتاه‌ترین طول‌موج:

$$\frac{\lambda_{max}}{\lambda_{min}}=\frac{\frac{۳۶}{۵R}}{\frac{۴}{R}}=\frac{۹}{۵}=۱/۸$$

(آشنایی با فیزیک اتمی و هسته‌ای)(فیزیک ۳، صفحهٔ ۱۰۲)

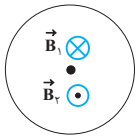
۹۰- گزینهٔ «۴» *(سیده‌ملیحه میرصالحی)*

کوتاه‌ترین طول‌موج (بیش‌ترین انرژی) هنگامی رخ می‌دهد که گسیل از تراز بینهایت ($n=\infty$) اتفاق بیافتد، از طرفی بین سه طیف خطی پاشن($n'=۳$) ، براکت ($n'=۴$) و پفوند ($n'=۵$) که در ناحیهٔ فروسرخ قرار دارند، کوتاه‌ترین طول‌موج (بیش‌ترین انرژی) مربوط به طیف خطی پاشن می‌باشد، داریم:

$$\frac{۱}{\lambda}=R\left(\frac{۱}{n'^۲}-\frac{۱}{n^۲}\right) \xrightarrow[R=۰/۰۱nm^{-۱}]{n'=۳,n=\infty} \frac{۱}{\lambda}=۰/۰۱\times\left(\frac{۱}{۳^۲}-\frac{۱}{\infty^۲}\right) \Rightarrow \lambda=۹۰۰nm$$

(آشنایی با فیزیک اتمی و هسته‌ای)(فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۰۱و۱۰۲)

۹۱- گزینهٔ «۲» *(عبدالرضا امینی‌نسب)*

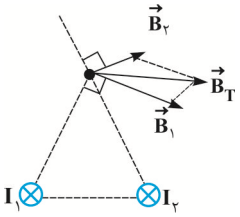


طبق قاعدهٔ دست راست، میدان مغناطیسی ناشی از سیم راست در مرکز حلقه درون‌سو می‌باشد، بنابراین میدان مغناطیسی حلقه باید برون‌سو باشد تا برایند میدان‌های حاصل از سیم و حلقه در مرکز $I_۱$ حلقه صفر شود. در این صورت لازم است، جریان در حلقه پادساعتگرد باشد.

(مغناطیس و القای الکترومغناطیسی)(فیزیک ۲، صفحه‌های ۷۶تا۸۰)

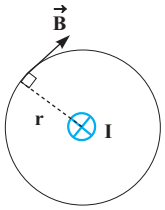
۹۲- گزینهٔ «۳» *(سعید شرق)*

برای آن که جهت برایند میدان‌های مغناطیسی حاصل از دو سیم در نقطهٔ A، مطابق شکل باشد، باید میدان‌های مغناطیسی حاصل از سیم‌های (۱) و (۲) به گونه‌ای باشد، که با رسم برایند آن‌ها، بردار $\vec{B}$ به دست آید. در این حالت لازم است، جریان دو سیم (۱) و (۲) درون‌سو باشد.



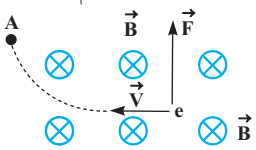
دقت کنید، میدان مغناطیسی یک سیم در هر نقطه برداری مماس بر دایرهٔ گذرنده از آن نقطه و به مرکز سیم است که بر شعاع دایره در نقطهٔ موردنظر عمود است.

AzmonVIP



(مغناطیس و القای الکترومغناطیسی)(فیزیک ۲، صفحه‌های ۷۶ تا ۷۹)

۹۳- گزینهٔ «۲» (محمدکاظم منشاری)



مطابق قاعدهٔ دست راست، ذره به بالا منحرف شده و از نقطهٔ A می‌گذرد.

از طرف دیگر، با توجه به اینکه نیروی مغناطیسی همواره بر جابه جایی عمود است، طبق رابطهٔ $W=(F\cos\theta)d$ کار نیروی میدان مغناطیسی صفر می‌باشد. بنابراین، چون تنها نیروی مغناطیسی بر الکترون وارد می‌شود، داریم:

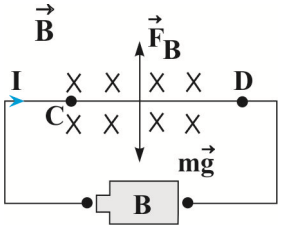
$$W_t=\Delta K \xrightarrow{W_t=W_{F_B}=0} 0=K_2-K_1 \Rightarrow K_2=K_1$$

بنابراین، الکترون بدون آن که انرژی جنبشی اش تغییر کند، از نقطهٔ A می‌گذرد.

(مغناطیس و القای الکترومغناطیسی)(فیزیک ۲، صفحه‌های ۷۱ تا ۷۳)

۹۴- گزینهٔ «۳» (عبدالرضا امینی‌نسب)

برای آن که بر فنرها نیرویی وارد نشود، باید نیروی مغناطیسی، نیروی وزن را که به طرف پایین است خنثی کند. یعنی باید نیروی مغناطیسی رو به بالا باشد. بنابراین با توجه به جهت میدان مغناطیسی که درون‌سو است، باید جهت جریان الکتریکی از C به طرف D باشد. در این حالت لازم است باتری B در مدار قرار گیرد. برای محاسبهٔ ولتاژ باتری B داریم:



$$F_B=mg \xrightarrow{F_B=ILB\sin\theta} ILB\sin 90^\circ=mg \xrightarrow[B=0/04T\ ,\ m=80\times10^{-3}kg]{L=160cm=1/6m}$$

$$I\times1/6\times0/04\times1=80\times10^{-3}\times10 \Rightarrow I=\frac{50}{4}A$$

در آخر، با استفاده از قانون اهم، V را می‌یابیم:

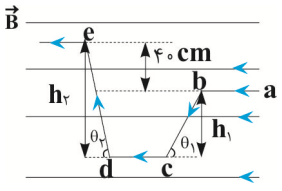
$$V=RI \xrightarrow{R=0/4\Omega} V=0/4\times\frac{50}{4}=5V$$

(مغناطیس و القای الکترومغناطیسی)(فیزیک ۲، صفحه‌های ۷۳ تا ۷۶)

۹۵- گزینهٔ «۴» (مبتبی نکوئیان)

با استفاده از رابطهٔ $F=ILB\sin\theta$ و با توجه به اینکه سیم‌های ab، cd و ef در راستای خط‌های میدان مغناطیسی قرار دارند، بزرگی نیروی مغناطیسی وارد بر آن‌ها صفر است. طبق قاعده دست راست، جهت نیروی وارد بر سیم bc به صورت درون‌سو و جهت نیروی وارد بر سیم de به صورت برون‌سو است .

اندازهٔ آن‌ها به صورت زیر به دست می‌آید:



$$F_{bc}=IL_{bc}B\sin\theta_1=IB(L_{bc}\sin\theta_1) \xrightarrow{L_{bc}\sin\theta_1=h_1} F_{bc}=IBh_1$$

$$F_{de}=IL_{de}B\sin\theta_2=IB(L_{de}\sin\theta_2) \Rightarrow \xrightarrow{L_{de}\sin\theta_2=h_2} F_{de}=IBh_2$$

با توجه به اینکه $h_2>h_1$ می‌باشد، لذا $F_{de}>F_{bc}$ است، بنابراین جهت نیروی خالص وارد بر سیم، برون‌سو است و اندازهٔ آن به صورت زیر بدست می‌آید:

$$F=F_{de}-F_{bc}=IBh_2-IBh_1 \Rightarrow F=IB(h_2-h_1)$$

$$\xrightarrow[h_2-h_1=40cm=0/4m]{I=5A\ ,\ B=200G=200\times10^{-4}T} F=5\times200\times10^{-4}\times0/4=0/04N$$

(مغناطیس و القای الکترومغناطیسی)(فیزیک ۲، صفحه‌های ۷۳ تا ۷۶)

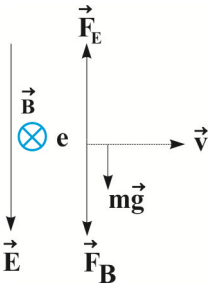
۹۶- گزینهٔ «۳» (مبتبی نکوئیان)

ابتدا نیروی وزن و نیروی الکتریکی وارد بر ذرهٔ باردار را از طرف میدان الکتریکی به دست می‌آوریم:

$$W=mg \xrightarrow{m=40mg=40\times10^{-6}kg} W=40\times10^{-6}\times10=4\times10^{-4}N$$

$$F_E=|q|E \xrightarrow[E=120\frac{N}{C}]{|q|=10\times10^{-6}C} F_E=10\times10^{-6}\times120=12\times10^{-4}N$$

با توجه به اینکه ذره دارای بار منفی است، می‌توان گفت که جهت نیروی الکتریکی وارد بر آن از طرف میدان الکتریکی در خلاف جهت میدان الکتریکی و به طرف بالا است. از طرفی، با مقایسهٔ مقادیر mg و F_E می‌توان نتیجه گرفت که مقدار نیروی مغناطیسی وارد بر ذره باردار متحرک از طرف میدان مغناطیسی، باید $8\times10^{-4}(N)$ و جهت آن به طرف پایین باشد تا برآیند نیروهای وارد بر آن صفر شود و ذره باردار مسیر افقی حرکت خود را حفظ کند. پس طبق قاعده دست راست و با توجه به اینکه اندازهٔ میدان مغناطیسی باید کمینه باشد، می‌توان گفت که جهت میدان مغناطیسی باید به طرف شمال باشد. در این حالت داریم:



$$F_B+W=F_E \Rightarrow F_B+4\times10^{-4}=12\times10^{-4} \Rightarrow$$

$$F_B=|q|vB\sin\theta \xrightarrow[|q|=10\times10^{-6}C=10^{-5}C\ ,\ \theta=90^\circ]{F_B=8\times10^{-4}N\ ,\ v=1/6\times10^5\frac{m}{s}}$$

$$8\times10^{-4}=10^{-5}\times1/6\times10^5\times B\times\sin90^\circ \xrightarrow{\sin90^\circ=1}$$

$$B=5\times10^{-4}T \xrightarrow{10^{-4}T=1G} B=5G$$

دقت کنید، جهت شمال همان درون‌سو است.

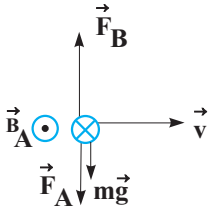
(مغناطیس و القای الکترومغناطیسی)(فیزیک ۲، صفحه‌های ۷۱ تا ۷۳)

۹۷- گزینهٔ «۳» (امیرحسین برادران)

چون ذرهٔ باردار q روی خط راست افقی در حال حرکت است، برایند نیروهای وارد بر آن صفر است. بر ذرهٔ باردار q، نیروی وزن و نیروی مغناطیسی ناشی از میدان‌های مغناطیسی A و B وارد می‌شود. چون میدان مغناطیسی حاصل از سیم A در محل ذرهٔ باردار q برون‌سو است، با استفاده از قاعدهٔ دست راست، نیرویی که از طرف سیم A بر آن وارد می‌شود رو به پایین خواهد بود، بنابراین، چون $\vec{F}_A$ و $\vec{W}=m\vec{g}$ رو به پایین‌اند، برای این که ذرهٔ باردار q روی خط راست افقی حرکت کند، باید $\vec{F}_B$ رو به بالا باشد.

AzmonVIP

در این حالت می‌توان نوشت:



$$F_{net,y}=0 \Rightarrow F_B=F_A+mg \xrightarrow{F=qvB\sin\theta} qvB_B\sin 90=qvB_A\sin 90^\circ+mg$$

$$\xrightarrow[m=0/4g=0/4\times10^{-3}kg\ ,\ q=5mC=5\times10^{-3}C]{v=2\times10^3\frac{m}{s}\ ,\ B_A=5G=5\times10^{-4}T} 5\times10^{-3}\times2\times10^3\times B_B\times1$$

$$=5\times10^{-3}\times2\times10^3\times5\times10^{-4}\times1+0/4\times10^{-3}\times10 \Rightarrow$$

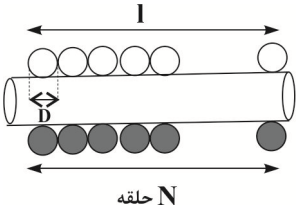
$$10B_B=5\times10^{-3}+4\times10^{-3} \Rightarrow 10B=9\times10^{-3}$$

$$\Rightarrow B=9\times10^{-4}T \xrightarrow{10^{-4}T=1G} B=9G$$

(مغناطیس و القای الکترومغناطیسی)(فیزیک ۲، صفحه‌های ۷۱تا۷۳)

۹۸- گزینهٔ «۲» (مصطفی کیانی)

چون حلقه‌ها در یک ردیف در کنار هم قرار گرفته‌اند، طول سیملوله برابر تعداد حلقه‌ها ضربدر قطر یک حلقه است. یعنی $l=ND$ است. بنابراین داریم:



$$B=\frac{\mu_0 NI}{l} \xrightarrow{l=ND} B=\frac{\mu_0 NI}{ND} \Rightarrow$$

$$B=\frac{\mu_0 I}{D} \xrightarrow[D=1/5mm=1/5\times10^{-3}m]{B=8mT=8\times10^{-3}T\ ,\ \mu_0=12\times10^{-7}T.\frac{m}{A}}$$

$$8\times10^{-3}=\frac{12\times10^{-7}I}{1/5\times10^{-3}} \Rightarrow 12\times10^{-6}=12\times10^{-7}I \Rightarrow I=\frac{12\times10^{-6}}{12\times10^{-7}}=10A$$

(مغناطیس و القای الکترومغناطیسی)(فیزیک ۲، صفحه‌های ۸۱و۸۲)

۹۹- گزینهٔ «۲» (مریم شیخ ممو)

مورد اول درست است.

مورد دوم نادرست است. خاصیت مغناطیسی القایی در فولاد دائمی و در آهن موقتی است.

مورد سوم درست است.

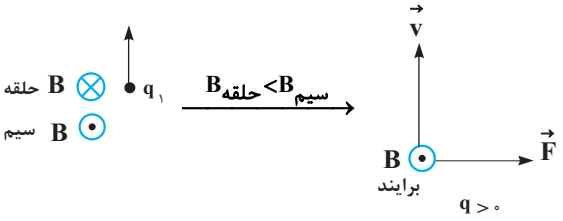
مورد چهارم نادرست است. اگر میدان مغناطیسی خارجی آن چنان قوی باشد که تمام دوقطبی‌های فرومغناطیسی نرم و سخت را با خود هم جهت کند، در این حالت خاصیت مغناطیسی دو ماده با هم برابر است.

بنابراین، تعداد ۲ عبارت نادرست است.

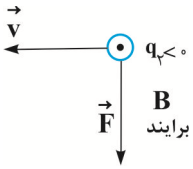
(مغناطیس و القای الکترومغناطیسی)(فیزیک ۲، صفحه‌های ۸۳تا۸۵)

۱۰۰- گزینهٔ «۲» (امیرحسین برادران)

با استفاده از قاعدهٔ دست راست جهت میدان حلقه و سیم را در محل بارهای q_1 و q_2 مشخص می‌کنیم. میدان ناشی از حلقه در محل بارهای q_1 و q_2 درونسو و میدان ناشی از سیم راست در محل بارهای q_1 و q_2 برونسو است. چون میدان ناشی از سیم راست با فاصله از آن رابطهٔ عکس دارد، پس میدان ناشی از سیم راست در محل بار q_2 بزرگتر از میدان حاصل از سیم راست در محل بار q_1 است. بنابراین میدان برایند در محل بارهای q_1 و q_2 برونسو است.



با استفاده از قاعدهٔ دست راست جهت نیروی مغناطیسی وارد بر بارها را مشخص می‌کنیم. می‌دانیم که جهت نیروی وارد بر ذره با جهت شتاب آن ذره یکی است.



(مغناطیس و القای الکترومغناطیسی)(فیزیک ۲، صفحه‌های ۷۱تا۸۱)

۱۰۱- گزینهٔ «۲» (الهام بهمنی)

با استفاده از رابطه‌های دما بر حسب کلوین و درجهٔ فارنهایت داریم:

$$T=F \xrightarrow[F=\frac{9}{5}\theta+32]{T=\theta+273} \theta+273=\frac{9}{5}\theta+32 \Rightarrow$$

$$273-32=\frac{9}{5}\theta-\theta \Rightarrow 241=\frac{4}{5}\theta \Rightarrow \theta=\frac{5\times241}{4}=301/25^\circ C$$

(دما و گرما)(فیزیک ۱، صفحه‌های ۸۴و۸۵)

۱۰۲- گزینهٔ «۳» (احسان ایرانی)

مورد اول نادرست است. ترموکوپل جز دماسنج‌های معیار نمی‌باشد.

مورد دوم درست است.

مورد سوم درست است.

(دما و گرما)(فیزیک ۱، صفحه‌های ۸۶و۸۷)

۱۰۳- گزینهٔ «۱» (علیرضا باقری)

ابتدا افزایش دمای میلهٔ B را برحسب درجهٔ سلسیوس به دست می‌آوریم:

$$\Delta F_B=\frac{9}{5}\Delta\theta_B \xrightarrow{\Delta F_B=108^\circ F} 108=\frac{9}{5}\times\Delta\theta_B \Rightarrow \Delta\theta_B=60^\circ C$$

از طرف دیگر، افزایش طول دو میله یکسان است، بنابراین تغییر طول دو میله را برابر یکدیگر قرار می‌دهیم:

$$\Delta L_A=\Delta L_B \Rightarrow L_A\alpha_A\Delta\theta_A=L_B\alpha_B\Delta\theta_B$$

$$\xrightarrow{\alpha_B=2/7\alpha_A} L_A\times\alpha_A\times54=L_B\times2/7\alpha_A\times60 \Rightarrow$$

$$L_A\times20=L_B\times60 \Rightarrow \frac{L_B}{L_A}=\frac{1}{3}$$

(دما و گرما)(فیزیک ۱، صفحه‌های ۸۸و۸۹)

۱۰۴- گزینهٔ «۲» (احسان ایرانی)

ابتدا با استفاده از رابطهٔ تغییر چگالی اجسام جامد، افزایش دمای جسم را بر حسب درجهٔ سلسیوس می‌یابیم:

$$\text{درصد تغییر چگالی}=\frac{\Delta\rho}{\rho_1}\times100 \xrightarrow[\beta=3\alpha]{\Delta\rho=-\beta\rho_1\Delta\theta}$$

$$\text{درصد تغییر چگالی}=\frac{-3\alpha\rho_1\Delta\theta}{\rho_1}\times100=-3\alpha\Delta\theta\times100 \xrightarrow[\alpha=4\times10^{-5}\frac{1}{K}]{-3=\text{درصد تغییر چگالی}}$$

$$-3=-3\times4\times10^{-5}\times\Delta\theta\times100 \Rightarrow \Delta\theta=\frac{10^3}{4}=250^\circ C$$

اکنون تغییر دما را به درجهٔ فارنهایت تبدیل می‌کنیم:

$$\Delta F=\frac{9}{5}\Delta\theta \xrightarrow{\Delta\theta=250^\circ C} \Delta F=\frac{9}{5}\times250=450^\circ F$$

(دما و گرما)(فیزیک ۱، صفحه‌های ۸۴تا۹۴)

AzmonVIP

۱۰۵- گزینهٔ «۳» (ادریس محمدی)

با توجه به قانون پایستگی انرژی مجموع گرماهای مبادله شده صفر است. بنابراین داریم:

$$\boxed{\text{آب}\ ۱۰^\circ C} \xrightarrow{Q_۱=m_۱c_{آب}\Delta\theta_۱} \boxed{\text{آب}\ ۱۶^\circ C}$$

$$\boxed{\text{آب}\ ۴۰^\circ C} \xrightarrow{Q_۲=m_۲c_{آب}\Delta\theta_۲} \boxed{\text{آب}\ ۱۶^\circ C}$$

$$\text{ظرف فلزی}\ ۱۶^\circ C \xrightarrow{Q_۳=m_{فلز}c_{فلز}\Delta\theta} \text{ظرف فلزی}\ ۱۶^\circ C$$

$$Q_۱+Q_۲+Q_۳=۰ \Rightarrow m_۱c_{آب}\Delta\theta_۱+m_۲c_{آب}\Delta\theta_۲+m_{فلز}c_{فلز}\Delta\theta_{فلز}=۰$$

$$\xrightarrow{\substack{c_{آب}=۴۲۰۰\frac{J}{kg^\circ C},\ m_۱=m,\ \theta_۱=۱۰^\circ C,\ \theta=۱۶^\circ C,\ \theta_{فلز}=۱۶^\circ C \\ m_۲=۰/۰۱kg,\ \theta_۲=۴۰^\circ C,\ m_{فلز}=۰/۱۵kg}}$$

$$m\times۴۲۰۰\times(۱۶-۱۰)+\frac{۱}{۱۰۰}\times۴۲۰۰\times(۱۶-۴۰)+\frac{۱۵}{۱۰۰}\times۴۲۰۰\times(۱۶-۱۶)=۰$$

$$\Rightarrow ۶m\times۴۲۰۰-۴۲\times۲۴=۰ \Rightarrow m=۰/۰۴kg=۴۰g$$

(دما و گرما)(فیزیک ۱، صفحه‌های ۹۹و۱۰۰)

۱۰۶- گزینهٔ «۳» (احسان ایرانی)

فلز را با اندیس (۱) و آب را با اندیس (۲) نشان می‌دهیم و شرط تعادل گرمایی را برای آن‌ها می‌نویسیم:

$$\boxed{۲\theta\ \text{فلز}} \xrightarrow{Q_۱=m_۱c_{فلز}\Delta\theta} \boxed{\frac{\theta}{۲}\ \text{فلز}}$$

$$\boxed{۰^\circ C\ \text{آب}} \xrightarrow{Q_۲=m_۲c_{آب}\Delta\theta_{آب}} \boxed{\frac{\theta}{۲}\ \text{آب}}$$

$$Q_۱+Q_۲=۰ \Rightarrow m_۱c_{فلز}\Delta\theta_{فلز}+m_۲c_{آب}\Delta\theta_{آب}=۰$$

$$\xrightarrow{\substack{m_۲=۶۰۰g=۰/۶kg,\ c_{آب}=۴۲۰۰\frac{J}{kg.K} \\ c_{فلز}=۴۲۰\frac{J}{kg.K}}}$$

$$m_۱\times۴۲۰\times(\frac{\theta}{۲}-۲\theta)+۰/۶\times۴۲۰۰\times(\frac{\theta}{۲}-۰)=۰$$

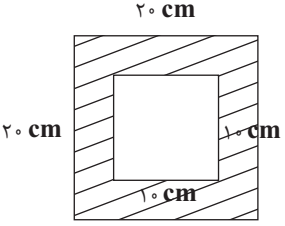
$$\Rightarrow ۴۲۰m_۱\times\frac{۳\theta}{۲}=۶\times۴۲۰\times\frac{\theta}{۲} \Rightarrow m_۱=\frac{۶\times۴۲۰}{۴۲۰\times۳}=۲kg$$

(دما و گرما)(فیزیک ۱، صفحه‌های ۹۹و۱۰۰)

۱۰۷- گزینهٔ «۱» (ادریس محمدی)

با توجه به اینکه نقطهٔ O در مرکز مربع قرار دارد، لذا طول ضلع مربع کوچک ۱۰cm و طول ضلع مربع بزرگ ۲۰cm می‌باشد. بنابراین، ابتدا مساحت قسمت فلزی را در حالت اول (قبل از افزایش دما) به دست می‌آوریم:

$$A_۱=۲۰\times۲۰-۱۰\times۱۰ \Rightarrow A_۱=۳۰۰cm^۲$$



از طرفی، با افزایش دما مساحت قسمت فلزی به $۳۰۳cm^۲$ می‌رسد، در این حالت داریم:

$$\Delta A=A_۲-A_۱ \xrightarrow[A_۱=۳۰۰cm^۲]{A_۲=۳۰۳cm^۲} \Delta A=۳۰۳-۳۰۰=۳cm^۲$$

در آخر با استفاده از رابطهٔ تغییر مساحت، ضریب انبساط طولی را می‌یابیم:

$$\Delta A=۲\alpha A_۱\Delta\theta \xrightarrow[\Delta\theta=۲۵۰^\circ C]{\Delta A=۳cm^۲,\ A_۱=۳۰۰cm^۲}$$

$$۳=۲\alpha\times۳۰۰\times۲۵۰ \Rightarrow \alpha=۲\times۱۰^{-۵}\frac{۱}{K}$$

(دما و گرما)(فیزیک ۱، صفحه‌های ۸۸تا۹۲)

۱۰۸- گزینهٔ «۳» (علیرضا باقری)

حجم مایع بیرون ریخته شده ناشی از تفاضل افزایش حجم مایع و افزایش حجم ظرف است و چون ضریب انبساط حجمی مایع بیشتر از ظرف است، لذا افزایش حجم مایع بیشتر از افزایش حجم خواهد بود. بنابراین داریم:

$$\Delta V_{مایع}=\Delta V_{ظرف}+\Delta V_{سرریزشده} \xrightarrow{\Delta V_{سرریز\ شده}=۱۹۴cm^۳}$$

$$\Delta V_{مایع}=\Delta V_{ظرف}+۱۹۴$$

از طرف دیگر، با توجه به رابطهٔ $\Delta V=\beta V_۱\Delta T$ داریم:

$$\frac{\Delta V_{مایع}}{\Delta V_{ظرف}}=\frac{\beta_{مایع}V_۱\Delta T}{\beta_{ظرف}V_۱\Delta T} \Rightarrow \frac{\Delta V_{مایع}}{\Delta V_{ظرف}}=\frac{\beta_{مایع}}{\beta_{ظرف}}$$

$$\xrightarrow{\beta_{مایع}=\frac{۱۰۰}{۳}\beta_{ظرف}}$$

$$\frac{\Delta V_{ظرف}+۱۹۴}{\Delta V_{ظرف}}=\frac{\frac{۱۰۰}{۳}\beta_{ظرف}}{\beta_{ظرف}} \Rightarrow \frac{\Delta V_{ظرف}+۱۹۴}{\Delta V_{ظرف}}=\frac{۱۰۰}{۳} \Rightarrow \Delta V_{ظرف}=۶cm^۳$$

بنابراین، $\Delta V=۶cm^۳$ است. (دما و گرما)(فیزیک ۱، صفحه ۹۴)

۱۰۹- گزینهٔ «۱» (سید ابوالفضل خالقی)

ابتدا جرم الکل را می‌یابیم و سپس دمای آن را از درجهٔ فارنهایت به درجهٔ سلسیوس تبدیل می‌کنیم:

$$m_{الکل}=\rho_{الکل}V_{الکل} \xrightarrow[V_{الکل}=۷۰۰cm^۳]{\rho_{الکل}=۰/۸\frac{g}{cm^۳}}$$

$$m_{الکل}=۰/۸\times۷۰۰=۵۶۰g=۰/۵۶kg$$

$$F_{الکل}=\frac{۹}{۵}\theta_{الکل}+۳۲ \xrightarrow{F_{الکل}=۴۱^\circ F}$$

$$۴۱=\frac{۹}{۵}\theta_{الکل}+۳۲ \Rightarrow \theta_{الکل}=۵^\circ C$$

اکنون با استفاده از شرط تعادل گرمایی، جرم آب را می‌یابیم:

$$\boxed{\text{آب}\ ۵۰^\circ C} \xrightarrow{Q_۱=m_{آب}c_{آب}\Delta\theta_{آب}} \boxed{\text{آب}\ ۲۷/۵^\circ C}$$

$$\text{الکل}\ ۵^\circ C \xrightarrow{Q_۲=m_{الکل}c_{الکل}\Delta\theta} \text{الکل}\ ۲۷/۵^\circ C$$

$$Q_۱+Q_۲=۰ \Rightarrow m_{آب}c_{آب}\Delta\theta+m_{الکل}c_{الکل}\Delta\theta=۰$$

$$\xrightarrow[c_{آب}=۴۲۰۰\frac{J}{kg.^\circ C}]{m_{الکل}=۰/۵۶kg,\ c_{الکل}=۲۴۰۰\frac{J}{kg^\circ C}}$$

$$m_{آب}\times۴۲۰۰\times(۲۷/۵-۵۰)+۰/۵۶\times۲۴۰۰\times(۲۷/۵-۵)=۰$$

$$۴۲۰۰\times۲۲/۵m_{آب}=۰/۵۶\times۲۴۰۰\times۲۲/۵ \Rightarrow m_{آب}$$

$$=\frac{۵۶\times۲۴}{۴۲۰۰}=۰/۳۲kg=۳۲۰g$$

(دما و گرما)(فیزیک ۱، صفحه‌های ۹۹و ۱۰۰)

۱۱۰- گزینهٔ «۴» (معصومه شریعت‌ناصری)

آن طور که نمودار نشان می‌دهد، در مدت $t=۲۰min$ دمای جسم از $۳۰^\circ C$ به $۵^\circ C$ می‌رسد. بنابراین، ابتدا مقدار گرمایی که توسط وسیلهٔ سرمازا از جسم گرفته می‌شود را

$$Q=Pt \xrightarrow[P=۳W]{t=۲۰min=۲۰\times۶۰=۱۲۰۰s} Q=۳\times۱۲۰۰=۳۶۰۰J$$ می‌یابیم:

اکنون با استفاده از رابطهٔ گرما، به صورت زیر گرمای ویژهٔ جسم را پیدا می‌کنیم. دقت کنید، چون دمای جسم کاهش یافته است $Q=-۳۶۰۰J$ می‌باشد.

AzmonVIP

$$Q=mc(\theta_2-\theta_1) \xrightarrow[Q=-3600J\ ,\ m=300g=0/3kg]{\theta_2=5^\circ C\ ,\ \theta_1=30^\circ C} -3600=0/3\times c\times(5-30)\Rightarrow -3600=-7/5c\Rightarrow c=480\frac{J}{kg.K}$$

(رما و گرما)(فیزیک ۱، صفحه‌های ۹۶ تا ۹۹)

شیمی

۱۱۱- گزینهٔ «۲» (امیررضا حکمت‌نیا)

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینهٔ «۱» برای تبدیل پارازایلن به ترفتالیک اسید از محلول غلیظ پتاسیم پرمنگنات استفاده می‌کنیم.

گزینهٔ «۳» متانول مایعی بی‌رنگ و بسیار سمی است که می‌توان آن را از چوب تهیه کرد.

گزینهٔ «۴» کربن مونوکسید یکی از مواد واکنش‌دهنده برای واکنش تولید متانول است که به راحتی در دسترس نیستند و باید ابتدا آن را تولید کرد.

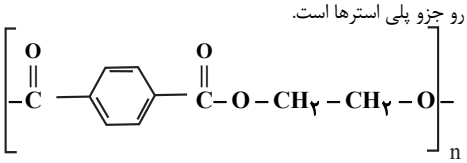
(شیمی کربن)(شیمی ۱، صفحه‌های ۷۰تا۷۲) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۱۸، ۱۲۰و۱۲۱)

۱۱۲- گزینهٔ «۴» (امیررضا حکمت‌نیا)

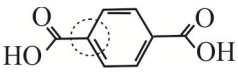
یک واکنش شیمیایی هنگامی از دیدگاه اتمی به صرفه‌تر است که شمار بیشتری از اتم‌های واکنش‌دهنده به فراورده‌های سودمند تبدیل شود. طبق این دیدگاه، پاسخ صحیح پرسش‌های الف و ب، واکنش **b** می‌شود. (شیمی کربن) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۲۰و۱۲۱)

۱۱۳- گزینهٔ «۱» (امیررضا حکمت‌نیا)

الف) **PET** ؛ ساختار رو به رو جزو پلی استرها است.



ب) برای تولید اتیلن گلیکول از اتن، محلول آبی و رقیق پتاسیم پرمنگنات مناسب‌تر است.



ج) عدد اکسایش کربن ستاره‌دار هم به صورت مقابل است:

از آنجایی که پیوندها بین دو اتم مشابه هستند، پس تعداد الکترون‌هایی که در هر پیوند به اتم کربن نسبت می‌دهیم، یک خواهد بود و در کل چهار الکترون به آن نسبت داده‌ایم:

عدد اکسایش کربن ستاره‌دار. $= 0 = 4 - 4$ (شیمی کربن) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۱۶و۱۱۸)

۱۱۴- گزینهٔ «۴» (امیررضا حکمت‌نیا)

الف) اتن یا $CH_2=CH_2$ را به طور مستقیم می‌توان از نفت خام به دست آورد.

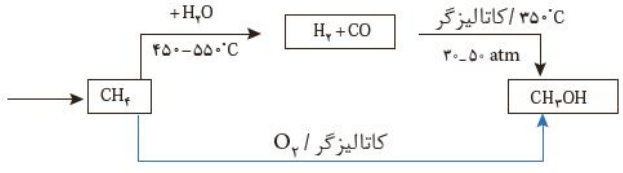
ب) برای تبدیل اتن به اتیلن گلیکول به یک اکسنده نیاز داریم.

پ) از آنجایی که طی تبدیل اتن $(CH_2=CH_2)$ به کلرواتان (CH_3-CH_2Cl)، یک اتم هیدروژن و یک اتم کلر اضافه شده است پس جواب ما HCl است.

(شیمی کربن) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۱۴ ، ۱۱۷و۱۱۸)

۱۱۵- گزینهٔ «۴» (امیررضا حکمت‌نیا)

طبق فرایند زیر که در کتاب آمده است، در هر دو صورت برای تبدیل متان به متانول نیاز به کاتالیزگر داریم:

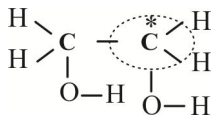


(شیمی کربن) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۱۴ ، ۱۱۷ و۱۲۱)

۱۱۶- گزینهٔ «۲» (امیررضا حکمت نیا)

اکسندهٔ مناسب برای تبدیل اتن به اتیلن گلیکول، محلول آبی و رقیق پتاسیم پرمنگنات است.

بررسی گزینهٔ «۴» : چون ترتیب الکترون‌خواهی به شکل $O>C>H$ است، الکترون‌های نسبت داده شده به کربن ستاره‌دار را مشخص می‌کنیم.



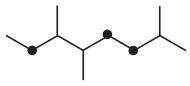
الکترون‌های نسبت‌داده‌شده − الکترون‌های ظرفیت = عدد اکسایش کربن ستاره‌دار

$= -1 = 5 - 4$

(شیمی کربن) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۱۴تا۱۱۸)

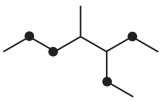
۱۱۷- گزینهٔ «۳» (مبیر معین‌السادات)

۱) ۲، ۵، ۶ -تری متیل اوکتان



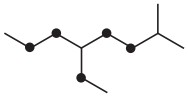
تعداد واحد $CH_2 = 3$

۲) ۳- اتیل- ۴- متیل هپتان



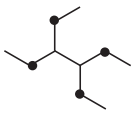
تعداد واحد $CH_2 = 4$

۳) ۵- اتیل- ۲ – متیل اوکتان



تعداد واحد $CH_2 = 5$

۴) ۳، ۴ -دی اتیل هگزان



تعداد واحد $CH_2 = 4$

(شیمی کربن) (شیمی ۲، صفحه‌های ۳۷تا۴۰)

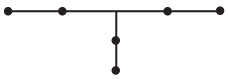
۱۱۸- گزینهٔ «۳» (محمد عظیمیان زواره)

مورد آ) درست

$$\left.\begin{matrix}\text{نفتالن}: C_{10}H_8=128: g.mol^{-1}\\ \text{سیکلوهگزان}: C_6H_{12}=84: g.mol^{-1}\end{matrix}\right\}\text{تفاوت ۴۴ گرم}$$

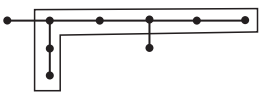
$C_3H_8=44g.mol^{-1}$ جرم مولی پروپان

مورد ب) درست. نخستین آلکان دارای یک شاخهٔ فرعی اتیل، همپار هپتان است.



مورد پ) درست. گاز مورد استفاده در فندک، بوتان C_4H_{10} می‌باشد.

مورد ت) نادرست.



۳، ۵- دی متیل هپتان

مورد ث) نادرست. شمار پیوندهای C-C در آلکن‌ها با فرمول عمومی C_nH_{2n}، $n-2$ می‌باشد. بنابراین آلکن مورد نظر C_8H_{16} می‌باشد. فرمول مولکولی پنتان C_5H_{12} است.

$$\frac{16}{12}=\frac{4}{3}\simeq 1/33\neq\frac{5}{4}=1/25$$

(شیمی کربن) (شیمی ۲، صفحه‌های ۳۶، ۳۷، ۳۸، ۳۹، ۴۰ و ۴۳)

AzmonVIP

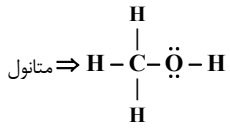
۱۱۹- گزینهٔ «۳» (آرش رمضانیان)

مورد آ ، پ و ت درست هستند. بررسی تمام موارد:

مورد آ) فرمول ساده‌ترین کتون (پروپانون) C_3H_6O است که نسبت تعداد اتم‌های هیدروژن به اتم‌های کربن در آن برابر ۲ است.

مورد ب) ساده ترین آلدهید CH_2O (فرمالدهید)است که تعداد اتم‌های هیدروژن دو برابر کربن است.

مورد پ) ساده‌ترین الکل CH_4O (متانول) است که در ساختارش ۴ الکترون ناپیوندی دارد.

متانول $\Rightarrow$ 

مورد ت) ساده‌ترین اتر CH_3OCH_3 و فرمول سیکلوهگزان C_6H_{12} است که تعداد اتم‌های هیدروژن ساده‌ترین اتر نصف تعداد اتم‌های هیدروژن سیکلوهگزان است.

(شیمی کربن) (شیمی ۲، صفحه‌های ۷۰تا۷۲)

۱۲۰- گزینهٔ «۲» (حسین ناصری‌ثانی)

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینهٔ «۱»: شمار پیوندهای کربن – هیدروژن در مولکول آن، برابر ۶ است.

گزینهٔ «۳»: در ساختار آن، سه گروه عاملی کربوکسیل و یک گروه عاملی آمینی وجود دارد.

گزینهٔ «۴»: نسبت شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی به شمار پیوندهای کربن – کربن در ساختار، برابر $\frac{13}{3}$ است.

(شیمی کربن) (شیمی ۲، صفحه‌های ۱۱۱ تا ۱۱۷)

۱۲۱- گزینهٔ «۳» (رضا سلیمانی)

گزینهٔ «۳»: پلی‌اتن شاخه‌دار از پلی اتن بدون شاخه سبک‌تر است. زیرا به دلیل داشتن شاخه حجم بیشتری داشته و در نتیجه چگالی آن کمتر است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: پنبه از الیاف سلولز تشکیل شده است. زنجیری بسیار بلند که از اتصال شمار بسیاری مولکول گلوکز به یکدیگر ساخته می‌شود.

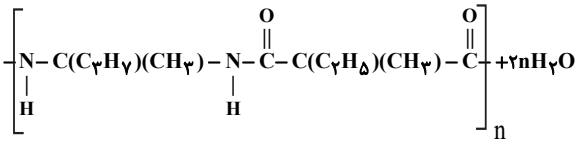
گزینهٔ «۲»: پلی اتن یک هیدروکربن سیر شده است. زیرا همه اتم‌های کربن در آن با چهار پیوند اشتراکی یگانه به چهار اتم دیگر متصل هستند.

گزینهٔ «۴»: در الکل‌های کوچک (تا ۵ اتم کربن)، بخش قطبی بر بخش ناقطبی غلبه دارد، پس الکل محلول در آب است و با افزایش تعداد کربن‌ها، قطبیت مولکول کاهش می‌یابد و باعث کاهش انحلال پذیری آنها در آب می‌شود.

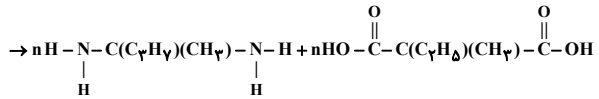
(شیمی کربن) (شیمی ۲، صفحه‌های ۱۰۲، ۱۰۸، ۱۰۹و۱۱۲)

۱۲۲- گزینهٔ «۴» (رضا سلیمانی)

معادله آبکافت این پلی‌آمید به صورت زیر است:



$$(C_{11}H_{20}O_2N_2)_n$$



معادله واکنش اسید تولید شده از این واکنش با سدیم هیدروکسید به صورت زیر است:

$$C_6H_{10}O_4 + 2NaOH \rightarrow Na_2C_6H_8O_4 + 2H_2O$$

روش اول (ضریب تبدیل):

$$?g(C_{11}H_{20}O_2N_2)_n = 6gNaOH \times \frac{1mol\,NaOH}{40g\,NaOH} \times \frac{1mol\,C_6H_{10}O_4}{2mol\,NaOH} \times \frac{1mol(C_{11}H_{20}O_2N_2)_n}{n\,mol\,C_6H_{10}O_4} \times \frac{212ng}{1mol(C_{11}H_{20}O_2N_2)_n} \times \frac{100}{R}$$

$$= 53g(C_{11}H_{20}O_2N_2)_n \Rightarrow R = 30\%$$

دقت کنید چون از جرم فرآورده به جرم واکنش‌دهنده رسیدیم، باید از کسر $\frac{100}{R}$ استفاده کنیم.

روش دوم (تناسب)

$$\frac{\text{جرم NaOH}}{\text{ضریب} \times \text{جرم مولی}} = \frac{C_6H_{10}O_4}{\text{ضریب}} \Rightarrow \frac{6}{2 \times 40} = \frac{x}{1}$$

$$\Rightarrow x = 0/075mol\,C_6H_{10}O_4$$

$$\frac{\text{مول } C_6H_{10}O_4}{\text{ضریب}} = \frac{(C_{11}H_{20}O_2N_2)_n \times \frac{R}{100}}{\text{ضریب} \times \text{جرم مولی}}$$

$$\Rightarrow \frac{0/075}{n} = \frac{53 \times \frac{R}{100}}{1 \times 212n} \Rightarrow R = 30\%$$

(شیمی کربن) (شیمی ۲، صفحه‌های ۱۱۴تا۱۱۹)

۱۲۳- گزینهٔ «۲» (سیدرمیم هاشمی دهکردی)

موارد سوم و چهارم درست هستند. بررسی موارد:

مورد اول: فرمول کلی اسیدی خطی و یک عاملی $C_nH_{2n}O_2$ است، این اسید با ۱۸ کربن (۱۷ کربن در گروه R و یک کربن در گروه $-COOH$ است) فرمول $C_{18}H_{36}O_2$ را دارد، به ازای هر پیوند دوگانه دو اتم هیدروژن کسر می‌شود بنابراین فرمول مولکولی اسید $C_{18}H_{30}O_2$ است.

مورد دوم: هر گروه عاملی $-COOH$ با یک مول $NaOH$ واکنش می‌دهد این اسید یک‌عاملی است و با یک مول $NaOH$ واکنش می‌دهد.

مورد سوم: $2C_{18}H_{30}O_2(s) + 49O_2(g) \rightarrow 36CO_2(g) + 30H_2O(g)$

$$0/01mol\,C_{18}H_{30}O_2 \times \frac{36mol\,CO_2}{2mol\,C_{18}H_{30}O_2} \times \frac{44g\,CO_2}{1mol\,CO_2} = 7/92g\,CO_2$$

مورد چهارم: با داشتن ۳ پیوند دوگانه با ۳ مول گاز هیدروژن واکنش می‌دهد و از این طریق

جرم مولی اسید افزایش می‌یابد اما طبق رابطه $\text{درصد جرمی کربن} = \frac{\text{جرم اتم‌های کربن}}{\text{جرم مولی ترکیب}}$، به دلیل ثابت ماندن شمار اتم‌های کربن و جرم آن‌ها، با افزایش مقدار مخرج، درصد جرمی کربن کاهش می‌یابد.

(شیمی کربن) (شیمی ۳، صفحه‌های ۵ و ۶)

۱۲۴- گزینهٔ «۳» (حامد صابری)

مورد آ: چهارمین عضو خانواده سیکلو آلکان‌ها، سیکلوهگزان با فرمول C_6H_{12} است و ساده‌ترین آلکن شاخه‌دار C_4H_8 می‌باشد.

$$\text{جرم مولی } C_6H_{12} = (6 \times 12) + (12 \times 1) = 84\frac{g}{mol}$$

$$\text{جرم مولی } C_4H_8 = (4 \times 12) + (8 \times 1) = 56\frac{g}{mol} \Rightarrow \frac{84}{56} = 1/5$$

مورد ب:

$$\text{نفتالن: } C_{10}H_8 \Rightarrow = (10 \times 12) + (8 \times 1) = 128\frac{g}{mol}$$

$$\text{جرم مولی آلکان} = 14n + 2 = 128 \Rightarrow n = 9$$

در آلکان‌ها تعداد پیوندهای C-C برابر $n-1$ و تعداد پیوندهای C-H برابر $2n+2$ است پس:

$$C-C \rightarrow n-1 = 8$$
$$C-H \rightarrow 2n+2 = 20 \Rightarrow \frac{8}{20} = 0/4$$

مورد پ: سومین عضو آلکن‌ها C_4H_8 و سومین عضو آلکان ها C_3H_8 است که تعداد هیدروژن آنها برابر است.

مورد ت: تعداد خطوط در ساختار پیوند – خط آلکان‌ها برابر $n-1$ است.

۲، ۳ ، ۳- تری متیل پنتان دارای ۸ کربن است. پس تعداد خطوط در ساختار پیوند خط آن برابر ۷ است.

(شیمی کربن) (شیمی ۲، صفحه‌های ۳۳تا۴۳)

AzmonVIP

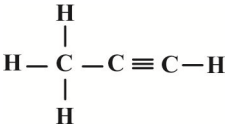
۱۲۵- گزینهٔ «۴» *(رضا سلیمانی)*

$$C_nH_{2n-2}+(\frac{3n-1}{2})O_2 \rightarrow nCO_2+(n-1)H_2O$$

$$\frac{\text{جرم } CO_2 \text{ تولیدی}}{\text{جرم آلکین اولیه}}=3/3=\frac{44n}{14n-2} \Rightarrow n=3$$

بنابراین فرمول مولکولی این آلکین به صورت C_3H_4 و فرمول ساختاری آن به صورت زیر است. در این ساختار ۸ پیوند اشتراکی وجود دارد. در فرآیند سیر شدن کامل، این آلکین با دریافت چهار اتم هیدروژن به آلکان با فرمول مولکولی C_3H_8 تبدیل می‌شود.

$$C_3H_4 \text{ درصد افزایش جرم مولی} = \frac{44-40}{40}\times 100 = 10\%$$



(شیمی کربن) (شیمی ۲، صفحه‌های ۴۱و۴۲)

۱۲۶- گزینهٔ «۴» *(میثم کوثری لنگری)*

در برج تقطیر مولکول‌های سبک‌تر و فرارتر از جمله بنزین و مواد پتروشیمیایی به سوی بالای برج حرکت می‌کنند و این جزء در نفت خام سنگین ایران (۲۱٪) بیشتر از نفت سنگین کشورهای عربی (۱۸٪) است. موارد درست:

گزینهٔ «۱»: فرمول مولکولی گلوکز $C_6H_{12}O_6$ و مالتوز $C_{12}H_{22}O_{11}$ است و در هر دو مجموع عدد اکسایش اتم‌های کربن صفر است.

$$6C+12+6(-2)=0 \qquad 6C=0$$
$$12C+22+11(-2)=0 \qquad 12C=0$$

گزینهٔ «۲»: بنزوئیک اسید دارای گروه عاملی کربوکسیل است.

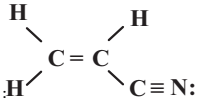
گزینهٔ «۳»: در ساختار ترکیبات آلی دارچین و بادام گروه عاملی آلدهیدی وجود دارد.

(شیمی کربن) (شیمی ۲، صفحه‌های ۴۴ ، ۷۱و۸۴)(شیمی ۳، صفحه‌های ۵۲ و ۵۳)

۱۲۷- گزینهٔ «۱» *(رضا سلیمانی)*

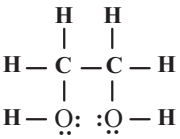
این دو مولکول فقط در مورد (پ) با یکدیگر تفاوت دارند، بررسی عبارت‌ها:

عبارت (آ): فرمول مولکولی اتیلن گلیکول و سیانواتن به‌ترتیب به صورت $C_2H_6O_2$ و C_3H_3N است. شمار جفت الکترون‌های پیوندی در هر دو یکسان و برابر ۹ است.



ساختار لوویس سیانو اتن

۹ جفت الکترون پیوندی



ساختار لوویس اتیلن گلیکول

۹ جفت الکترون پیوندی

شمار جفت الکترون های پیوندی در ترکیب‌های آلی

$$=\frac{(C\times 4)+(N\times 3)+(O\times 2)+(\text{هالوژن},H\times 1)}{2}$$

عبارت (ب) از اتیلن گلیکول در تهیه پلی اتیلن ترفتالات (پلیمر سازنده بطری آب) و از سیانواتن در تهیه پلی سیانو اتن (الیاف پتو) استفاده می‌شود.

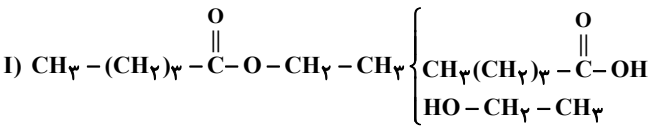
عبارت (پ) پیوند هیدروژنی در ترکیب‌هایی تشکیل می‌شود که در آنها اتم H به یکی از اتم‌های F، O یا N متصل باشد. اتیلن گلیکول، توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی با مولکول‌های خود را دارد ولی سیانواتن این قابلیت را ندارد.

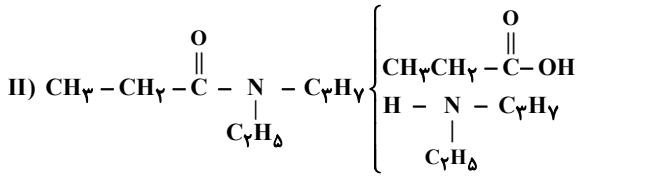
عبارت (ت) در اتیلن گلیکول دو اتم کربن و در سیانواتن یک اتم کربن دارای عدد اکسایش (۱-) است.

(شیمی کربن) (شیمی ۲، صفحهٔ ۱۱۴تا۱۱۸) (شیمی ۳، صفحهٔ ۱۰۶)

۱۲۸- گزینهٔ «۲» *(رضا سلیمانی)*

اسید و الکل سازندهٔ ترکیب (I) و اسید و آمین سازنده ترکیب (II) به صورت زیر است:





در ساختار ترکیب (II) و پلیمر سازنده پشم گوسفند، گروه عاملی آمیدی و در ساختار ترکیب (I) و ویتامین C، گروه عاملی استری وجود دارد. ویتامین C، استری حلقوی بوده و دارای چهار گروه هیدروکسیل است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱» در ساختار هیچ کدام از دو ترکیب، اتم هیدروژن متصل به اتم نیتروژن یا اکسیژن وجود ندارد. بنابراین این دو ترکیب قادر به برقراری پیوند هیدروژنی با مولکول‌های خود نیستند.

گزینهٔ «۳»: آمین سازنده ترکیب (II)، ۱۳ اتم هیدروژن و اسید سازنده ترکیب (I)، ۱۰ اتم هیدروژن دارد.

گزینهٔ «۴»: اسید سازنده ترکیب (II)، ۳ اتم کربن دارد. اما الکل سازنده ترکیب (I) دارای دو اتم کربن است.

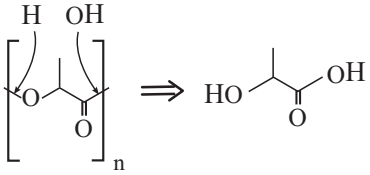
(شیمی کربن) (شیمی ۲، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۱۷)

۱۲۹- گزینهٔ «۳» *(رضا سلیمانی)*

عبارت‌های آ و ب و ث درست است. بررسی عبارت‌ها:

عبارت (آ) به طور کلی آمین‌های دو عاملی که اتم‌های نیتروژن آن به اتم هیدروژن متصل است برای تولید پلی آمید مناسب هستند.

عبارت (ب) مونومر سازندهٔ پلی لاکتیک اسید به صورت زیر تعیین می‌شود.



عبارت (پ)توجه داشته باشید که پلی اتن سبک شاخه دار می باشد و اتم های کربن در آن می تواند در محل شاخه به بیش از ۲ اتم کربن متصل باشد.

عبارت (ت) پتو را از پلی سیانواتن تهیه می‌کنند.

عبارت (ث) درصد جرمی فلوئور در تفلون $(C_2F_4)_n$:

$$\text{درصد جرمی فلوئور در تفلون} = \frac{4\times 19\times n}{(2\times 12)+(4\times 19)\times n}\times 100 = 76\%$$

(شیمی کربن) (شیمی ۲، صفحه‌های۱۰۱، ۱۰۴تا۱۱۷)

۱۳۰- گزینهٔ «۴» *(مهدی پورغولار)*

$$C_nH_{2n+1}=R$$

$$\text{تعداد } H = 2n+1=29 \Rightarrow n=14$$

$$\underbrace{14C}_{R}+\underbrace{6C}_{\text{حلقه بنزن}}=20C$$

$$\text{فرمول عمومی پاک‌کننده‌های غیرصابونی} = C_nH_{2n-7}SO_3Na$$

$$\xrightarrow{n=20} C_{20}H_{33}SO_3Na$$

$$\text{جرم مولی پاک کننده غیرصابونی} = (20\times 12)+(33\times 1)+(1\times 32)$$
$$+(3\times 16)+(1\times 23)=376 g.mol^{-1}$$

AzmonVIP

جرم مولی بنزوییک اسید $= (۷\times۱۲)+(۶\times۱)+(۲\times۱۶) = ۱۲۲ g.mol^{-۱}$

$C_۷H_۶O_۲$

$۳۷۶ - ۱۲۲ = ۲۵۴$

(شیمی کربن) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۰ و ۱۱)

۱۳۱- گزینهٔ «۱» *(محمدعلی شمس پیرامی)*

ابتدا مول اولیهٔ گاز $SO_۳$ را به‌دست می‌آوریم:

$$۴۸۰ g SO_۳ \times \frac{۱ mol SO_۳}{۸۰ g SO_۳} = ۶ mol SO_۳$$

مجموع مول‌های گازی در تعادل اولیه: $۶ - ۲x + ۲x + x = ۷$

$\rightarrow x = ۱$

$$K = \frac{[SO_۲]^۲ \times [O_۲]}{[SO_۳]^۲} = \frac{(\frac{۲}{۲})^۲ \times (\frac{۱}{۲})}{(\frac{۴}{۲})^۲} = \frac{۱}{۸} mol.L^{-۱}$$

با کاهش حجم و خروج گاز $SO_۳$، تعادل به سمت مول گازی کم‌تر (در جهت برگشت) جابه‌جا می‌شود خروج گاز $SO_۳$ را برحسب مول با Z نشان می‌دهیم.

$$\frac{\text{تغییرات } O_۲}{\text{مول } SO_۲ \text{ در تعادل جدید}} = \frac{y}{۲-۲y} = \frac{۱}{۲} \Rightarrow y = \frac{۱}{۲}$$

K تغییر پیدا نمی‌کند و ثابت است.

$$۲SO_۳(g) \rightleftharpoons ۲SO_۲(g) + O_۲(g)$$

	$SO_۲$	$O_۲$	$SO_۳$
تغییرات تعادل اولیه	۰	۰	۶mol
	$\downarrow +۲x$	$\downarrow +x$	$\downarrow -۲x$
	$\underbrace{۲x}$	$\underbrace{x}$	$\underbrace{۶-۲x}$
تغییرات تعادل	۲mol	۱mol	۴mol
	$\downarrow -۲y$	$\downarrow -y$	$\downarrow +۲y-z$
	$\underbrace{۲-۲y}_{۱}$	$\underbrace{۱-y}_{\frac{۱}{۲}}$	$\underbrace{۴+۲y-z}_{۵-z}$

$$K = \frac{۱^۲(\frac{۱}{۲})^۱}{(۵-z)^۲} = \frac{۱}{۸} \Rightarrow (۵-z)^۲ = ۴$$

$$\begin{cases} ۵-z = ۲ \Rightarrow z = ۳ \text{ قابل قبول} \\ ۵-z = -۲ \Rightarrow z = ۷ \text{ غیرقابل قبول} \end{cases}$$

$$۳ mol SO_۳ \times \frac{۸۰ g SO_۳}{۱ mol SO_۳} = ۲۴۰ g SO_۳$$

(شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۰۷)

۱۳۲- گزینهٔ «۱» *(نوروز خوشدان)*

با توجه به تعادل و علامت $\Delta H > ۰$ تعادل در جهت رفت گرماگیر است، همچنین شمار مول گازی واکنش‌دهنده از مجموع شمار مول گازی فراورده کمتر است. بنابراین افزایش دما باعث جابه‌جایی تعادل در جهت مصرف شدن گرما (جهت رفت) و افزایش فشار باعث جابه‌جا شدن تعادل در جهت شمار مول گازی کمتر (جهت برگشت) می‌شود.

بررسی سایرگزینه‌ها:

۲) افزایش فشار باعث جابه‌جایی تعادل در جهت شمار مول گازی کمتر می‌شود (جهت برگشت) و خارج کردن مقداری گاز کلر باعث جابه‌جایی تعادل در جهت تولید آن می‌شود (جهت رفت).

۳) افزایش غلظت $PCl_۲$ باعث جابه‌جایی تعادل در جهت مصرف آن (جهت برگشت) و قرار دادن مخلوط واکنش در آب و یخ (کاهش دما)باعث جابه‌جایی تعادل در جهت تولید گرما (جهت برگشت) می‌شود.

۴) کاهش حجم (افزایش فشار)باعث جابه‌جایی تعادل در جهت شمار مول گازی کمتر (جهت برگشت) و وارد کردن مقداری گاز کلر باعث جابه‌جایی تعادل در جهت مصرف آن (جهت برگشت) می‌شود. *(شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۰۶ تا ۱۱۰)*

۱۳۳- گزینهٔ «۲» *(مسین ربانی‌نیا)*

فقط مورد «ث» نادرست است. بررسی موارد:

آ) تعادل گرماده است پس با افزایش دما تعادل در جهت مصرف گرما یعنی جهت برگشت و تولید تعداد مول گازی بیش‌تر جابه‌جا می‌شود.

ب) با افزودن گاز $Cl_۲$ تعادل در جهت مصرف آن (یعنی جهت رفت) پیش می‌رود پس $PCl_۳$ مصرف می شود و غلظت آن کاهش می‌یابد $PCl_۵$ تولید می‌شود و غلظت آن افزایش می‌یابد.

پ) چون ثابت تعادل کوچک است پس پیشروی تعادل کم است و غلظت HA بیش‌تر از فرآورده‌های H^+ و A^- است. (در واقع HA یک اسید ضعیف است و بیش‌تر مولکول‌های آن یونش پیدا نمی‌کند.)

ت) HBr یک اسید قوی است و به طور کامل یونش می‌یابد و یون‌های H^+ تولید می‌کند و در تعادل ۲ با افزایش غلظت یون هیدرونیوم (H^+) تعادل در جهت برگشت پیش می‌رود و غلظت آنیون A^- کاهش می‌یابد.

ث) NaA یک ترکیب یونی است و کاملاً به‌صورت یونی تفکیک می‌شود و غلظت آنیون A^- افزایش می‌یابد و تعادل در جهت برگشت پیش می‌رود در نتیجه غلظت HA افزایش می‌یابد. (تنها مورد نادرست این سؤال) *(شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر)(شیمی ۳، صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۱۰)*

۱۳۴- گزینهٔ «۱» *(ترمه فراهانی)*

تعادل $N_۲O_۴(g) + Q \rightarrow ۲NO_۲(g)$ در جهت رفت گرماگیر است. (علامت گرما (Q) معمولا سمتی که شمار مول گازی کم‌تری دارد قرار می‌گیرد.) و هم‌چنین گاز $NO_۲$ قهوه ای رنگ است و پررنگ‌تر محسوب می‌شود. بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): با افزایش دما تعادل در جهت رفت پیش می‌رود و شمار مول گازی افزایش می‌یابد زیرا به ازای مصرف یک مول $N_۲O_۴$ دو مول گاز $NO_۲$ تولید می‌شود. (درست)

گزینهٔ (۲): با کاهش حجم افزایش فشار رخ می‌دهد در نتیجه تعادل در جهت شمار مول گازی کمتر یعنی جهت برگشت پیش می‌رود بنابراین مقدار مول $NO_۲$ کاهش و مقدار مول $N_۲O_۴$ افزایش می‌یابد. دقت کنید که کاهش مقدار $NO_۲$ نمی‌تواند اثر کاهش حجم را کاملاً خنثی‌کند و در این شرایط غلظت همهٔ مواد گازی شرکت کننده در واکنش، افزایش می‌یابد. (نادرست)

گزینهٔ (۳): با افزودن نیتروژن دی اکسید ($NO_۲$) به سامانه تعادلی در دما و حجم ثابت غلظت $NO_۲$ گاز در سامانه تعادلی جدید بیشتر از سامانه تعادلی اولیه می‌شود. (نادرست)

گزینهٔ (۴): با افزایش حجم (کاهش فشار) در دمای ثابت تعادل در جهت شمار مول گازی بیشتر یعنی جهت رفت و تولید بیش‌تر گاز قهوه‌ای رنگ $NO_۲$ پیش می‌رود. امّا دقت کنید افزایش مقدر مول $NO_۲$ نمی‌تواند اثر افزایش حجم را کاملاً خنثی کند و در این شرایط غلظت همهٔ مواد گازی شرکت کننده در واکنش کاهش یافته و شدت رنگ سامانه کاهش می‌یابد. *(شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۰۶ تا ۱۱۰)*

۱۳۵- گزینهٔ «۳» *(مجتبی اسدزاده)*

واکنش $N_۲(g) + ۳H_۲(g) \xrightleftharpoons{Fe(s)} ۲NH_۳(g)$، گرماده است و از دیدگاه تئوری، دمای پایین پیشرفت واکنش را افزایش می‌دهد. ضمناً تعداد مول‌های گازی سمت راست معادله کم‌تر از سمت چپ است و فشار بالا موجب جابه‌جایی تعادل به سمت تعداد مول گازی کم‌تر می‌شود و اما در رابطه با گزینهٔ «۲»:

ابتدا ببینیم در ازای تشکیل ۳ مول آمونیاک، چند میلی‌لیتر گاز نیتروژن مصرف می‌شود.

$$N_۲(g) + ۳H_۲(g) \rightleftharpoons ۲NH_۳(g)$$

$$?mL N_۲ = ۳ mol NH_۳ \times \frac{۱ mol N_۲}{۲ mol NH_۳} \times \frac{۲۲۴۰۰ mL N_۲}{۱ mol N_۲}$$

$$= ۳۳۶۰۰ mL N_۲$$

$$\bar{R}_{N_۲} = -\frac{\Delta V}{\Delta t} = -\frac{-۳۳۶۰۰ mL}{۲۵ min \times \frac{۶۰ s}{۱ min}} = \frac{۳۳۶۰۰ mL}{۱۵۰۰ s}$$

$$= ۲۲/۴ mL.s^{-۱}$$

(شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۰۵ و ۱۰۹ و ۱۱۰)

۱۳۶- گزینهٔ «۲» *(علی زیبایی)*

اگر واکنش در تعادل باشد، پس باید غلظت‌های داده شده، غلظت تعادلی باشند، به عبارت دیگر با جایگذاری این غلظت‌ها در رابطهٔ ثابت تعادل باید عددی برابر با ثابت تعادل به‌دست آید.

AzmonVIP

$$\frac{[NO_2]^2}{[N_2][O_2]^2}=\frac{(1)^2}{(2)(2)^2}=\frac{1}{8}>K=0/1$$

تعادل در جهت برگشت جابه‌جا می‌شود.

(شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۰۳تا۱۰۵و۱۰۷و۱۰۸)

۱۳۷- گزینهٔ «۲» (حسین مرادی)

$$2SO_2(g)+O_2(g)\rightleftharpoons 2SO_3(g)+Q$$

با افزایش فشار و کاهش دما، واکنش در جهت رفت جابه‌جا می‌شود. افزودن مقداری از واکنش‌دهنده‌ها، واکنش را در جهت رفت جابه‌جا می‌کند و کاتالیزگر اثری روی تعادل ندارد.

(شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۰۶تا۱۱۰)

۱۳۸- گزینهٔ «۱» (پارسا ممدری)

	$2NO_2(g)$	+ $Cl_2(g)$	⇌	$2NO_2Cl(g)$
مول اولیه	$\frac{18/4}{46}=0/4$	$\frac{21/3}{71}=0/3$		۰
تغییرات	$-2x$	$-x$		$+2x$
مول تعادلی	$0/4-2x$	$0/3-x$		$2x$

$$2x=\frac{50}{100}\times 0/4=0/2\Rightarrow x=0/1\Rightarrow [NO_2]=\frac{0/2}{4}=0/05$$

$$[Cl_2]=\frac{0/2}{4}=0/05,[NO_2Cl]=\frac{0/2}{4}=0/05$$

$$k=\frac{[NO_2Cl]^2}{[NO_2]^2[Cl_2]}=\frac{(0/05)^2}{(0/05)^2\times 0/05}=20\frac{L}{mol}\ ,\ \frac{n_{NO_2}}{n_{Cl_2}}=\frac{0/2}{0/2}=1$$

(شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۰۳تا۱۰۶)

۱۳۹- گزینهٔ «۴» (هادی مهری‌زاده)

	$2NO$ ⇄	N_2 +	O_2	
مول اولیه	۱۰	۰	۰	
تغییرات مولی	$-2x$	$+x$	$+x$	
مول تعادلی	$10-2x$	x	x	

$$K=\frac{(\frac{x}{2})(\frac{x}{2})}{(\frac{10-2x}{2})^2}=49\xrightarrow{\text{از طرفین جذر می‌گیریم}}\frac{x}{10-2x}=7\Rightarrow x=\frac{14}{3}\simeq 4/6$$

غلظت‌های تعادلی برابر است با:

$$[NO]=\frac{10-2x}{2}=0/4 mol.L^{-1}$$

$$[N_2]=[O_2]=\frac{x}{2}=\frac{4/6}{2}=2/3\ mol.L^{-1}$$

تنها نمودار گزینه (۴) با اعداد به دست آمده مطابقت دارد.

(شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۰۳تا۱۰۶)

۱۴۰- گزینهٔ «۳» (سمیه دهقان)

در نمودار داده شده، سطح انرژی فراورده‌ها پایین‌تر از واکنش‌دهنده‌ها است یعنی واکنش‌دهنده‌ها برای تبدیل شدن به فراورده انرژی از دست داده‌اند و فرایند گرماده است. $A(g)+B(g)\rightarrow 2C(g)+Q$ بنابراین کاهش دما باعث جابه‌جایی تعادل در جهت تولید گرما یعنی جهت رفت و تولید بیشتر فراورده‌ها می شود، و همچنین با افزایش دما تعادل در جهت مصرف گرما یعنی جهت برگشت و افزایش مقدار واکنش‌دهنده‌ها (A و B)و کاهش مقدار فراورده (C) جابه‌جا می‌شود.

از آنجایی که شمار مول گازی فراورده با مجموع شمار مول گازی واکنش‌دهنده‌ها برابر است بنابراین تغییر حجم (یا تغییر فشار) تاثیری بر جابه‌جایی تعادل ندارد.

(شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۰۶تا۱۱۰)

۱۴۱- گزینهٔ «۳» (هیربد کریمی)

با توجه به صورت سؤال و رابطهٔ سرعت می‌توان دریافت که NH_3 و O_2 واکنش دهنده، NO و H_2O فرآورده هستند.

$$4NH_3(g)+5O_2(g)\rightarrow 4NO(g)+6H_2O(g)$$

مجموع ضرایب مواد گازی در شرایط STP (آب لحاظ نمی‌شود)، برابر با ۱۳ خواهد بود.

(در پی غذای سالم)(شیمی ۲، صفحه‌های ۸۵تا۹۰)

۱۴۲- گزینهٔ «۱» (علیرضا اصل‌فلاح)

بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: نادرست زیرا بنزوئیک اسید یک ماده نگهدارنده است نه بازدارنده

عبارت دوم: نادرست در حضور محلول اسیدهای آلی، نه اسیدهای معدنی همچون نیتریک اسید

عبارت سوم: درست.انفجار واکنش شیمیایی بسیار سریع است که در آن مقدار کمی ماده منفجر شونده به حالت جامد یا مایع حجم زیادی از گازهای داغ تولید می‌کند.

عبارت چهارم: تجزیه سلولز نه تجزیه ساکارز.

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۸۰، ۸۳ و ۸۴)

۱۴۳- گزینهٔ «۳» (حامد پویان‌نظر)

گزینهٔ «۱» افزودن محلول سدیم کلرید به محلول نقره نیترات باعث تشکیل سریع (نه بسیار سریع) رسوب سفیدرنگ نقره کلرید می‌شود.

گزینهٔ «۲» محلول هیدروژن پراکسید در دمای اتاق به کندی تجزیه می‌شود و گاز اکسیژن تولید می‌کند.

گزینهٔ ۴» کاتالیزگر مربوط به تجزیه هیدروژن پراکسید، پتاسیم یدید (KI) می‌باشد.

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۸۰تا۸۳)

۱۴۴- گزینهٔ «۲» (مهیر معین‌السادات)

گزینهٔ «۱»: واکنش موازنه شده به صورت $2SO_3\rightarrow 2SO_2+O_2$ است.

$$?mol SO_3=4/8g\times\frac{1mol}{80g}=0/06mol$$

با توجه به اینکه از ۰/۰۶ مول SO_3 در نهایت ۰/۰۶ مول SO_2 و ۰/۰۳ مول O_2 تولید می‌شود پس این منحنی مربوط به گاز O_2 است.

گزینهٔ «۲»: سرعت متوسط واکنش تا ثانیه ۲۰:

$$\bar{R}_{\text{واکنش}}=\bar{R}_{O_2}=\frac{\Delta[O_2]}{\Delta t}=\frac{\frac{0/02mol}{2L}}{\frac{1}{3}min}=0/03 mol.L^{-1}.min^{-1}$$

گزینهٔ «۳»: با کاهش حجم ظرف، غلظت واکنش‌دهنده افزایش یافته و سرعت واکنش بیشتر می‌شود یعنی مدت زمان انجام واکنش کمتر خواهد شد.

گزینهٔ «۴»: در ثانیه بیستم مطابق نمودار ۰/۰۲ مول O_2 تولید شده پس دو برابر آن SO_3 مصرف شده و از ۰/۰۶ مول SO_3 اولیه فقط ۰/۰۲ مول باقی مانده است.

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۹۲ و ۹۳)

۱۴۵- گزینهٔ «۱» (ترمه فراهانی)

$$C_2H_5OH+3O_2\rightarrow 2CO_2+3H_2O$$

$$\bar{R}_{H_2O}=12/6\frac{g}{min}=\frac{m_{H_2O}}{\Delta t}\Rightarrow m_{H_2O}=12/6\frac{g\Delta t}{min}$$

$$\text{چندمول}O_2=\frac{12/6\Delta t\, gH_2O}{min}\times\frac{1mol H_2O}{18g H_2O}\times\frac{3mol O_2}{3mol H_2O}=0/7\frac{\Delta t\, mol O_2}{min}$$

$$\bar{R}_{O_2}=0/25\frac{mol}{min.L}=\frac{0/7\frac{\Delta t mol}{min}}{V\times\Delta t}\Rightarrow V=4\times 0/7=2/8\ L$$

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۸۵تا۹۰)

۱۴۶- گزینهٔ «۳» (مهیر معین‌السادات)

موارد آ و پ نادرست هستند. دلیل عبارات نادرست:

آ) رادیکال‌ها اگر به وسیله بازدارنده‌ها جذب نشوند می‌توانند به بافت‌های بدن آسیب برسانند.

AzmonVIP

پ) در میوه‌ها و سبزیجات مواد آلی سیرنشده‌ای به نام ریزمغذی‌ها وجود دارند که به عنوان بازدارنده جلوی فعالیت رادیکال‌ها را می‌گیرند. (در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحهٔ ۹۱)

۱۴۷- گزینهٔ «۱» (عارف صادقی)

$$2Al + 3Cl_2 \rightarrow 2AlCl_3$$

۱/۱	۲/۴	۰
$-2x$	$-3x$	$+2x$
$1/1-2x$	$2/4-3x$	$2x$

$$(1/1-2x)+(2/4-3x)=2x$$

$$3/5-5x=2x \rightarrow x=0/5mol$$

$$R_{Al\,اولیه}=\frac{-\Delta x}{\Delta t}\Rightarrow R=\frac{1mol}{120s}=\frac{1}{120}mol.s^{-1}$$

$$R_{Al\,جدید}=2(\frac{1}{120})=\frac{1}{60}mol.s^{-1}$$

$$R=\frac{\Delta x}{\Delta t}\Rightarrow \frac{1}{60}=\frac{0/1}{\Delta t}\Rightarrow \Delta t=6s$$

$$\text{زمان کل}: 120s+6s=126s$$

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه ۹۳)

۱۴۸- گزینهٔ «۲» (علیرضا اصل‌فلاح)

نمودار نزولی مربوط به A (واکنش‌دهنده) و صعودی مربوط به B (فرآورده) است.

مقدار تغییر هر ماده را به عنوان ضریب استوکیومتری آن قرار می‌دهیم تا با تقسیم به عدد مناسب معادله موازنه شده بدست آید.

$$(3/5-2/3)A\rightarrow(1/8-0)B\Rightarrow 1/2A\rightarrow 1/8B$$

در دقیقه ۵ تعداد مول‌های A و B با هم برابر است.

$$\xrightarrow[\text{مول اولیه}]{\div 0/6} \underset{3/5}{2A} \rightarrow \underset{0}{3B}$$

$$\text{مول در ۵ دقیقه}\quad 3/5-2x \quad 3x$$

$$\text{در دقیقه ۵}\Rightarrow 3/5-2x=3x\Rightarrow 5x=3/5\Rightarrow x=\frac{3/5}{5}=0/7mol$$

تعداد مول B در دقیقه ۵: $3\times 0/7=2/1mol \leftarrow 3xmol$

$$\bar{R}(B)=\frac{\Delta n}{\Delta t}=\frac{2/1-0}{5-0}=\frac{2/1}{5}=0/42mol.min^{-1}$$

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه ۹۳)

۱۴۹- گزینهٔ «۳» (علی عباسی کیودان)

در معادله موازنه شده روبه‌رو داریم: $2Al+6HCl\rightarrow 2AlCl_3+3H_2$

$$\bar{R}_{H_2}=\frac{\Delta V}{\Delta t}=\frac{\frac{15}{1000}}{\frac{20s}{3600}}=2/7L.h^{-1}$$

در معادله موازنه شده ضریب استوکیومتری گاز هیدروژن برابر ۳ است.

$$R_{\text{واکنش}}=\frac{\bar{R}_{H_2}}{3}=\frac{2/7}{3}=0/9L.h^{-1}$$

در گزینه «۱» همهٔ شرایط یکسان نیست زیرا سرعت‌ها متفاوت هستند.

در گزینهٔ «۲» غلظت مولی یا دما یا سطح تماس‌ها متفاوت هستند.

در گزینهٔ «۴» جرم فلز بکار رفته در آزمایش D بیشتر از E است زیرا حجم گاز هیدروژن بیشتری تولید شده است. (در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۹۸)

۱۵۰- گزینهٔ «۱» (علیرضا بیانی)

معادله موازنه شده بصورت زیر می‌باشد.

$$4KNO_3\rightarrow 2K_2O+2N_2+5O_2$$

$$10/8g\,\text{اختلاف جرم}\times\frac{1mol\,\text{اختلاف}}{216g\,\text{اختلاف}}\times\frac{5mol\,O_2}{1mol\,\text{اختلاف جرم}}=0/25mol\,O_2$$

$$\bar{R}_{O_2}=\frac{\Delta nO_2}{\Delta t}=\frac{0/25}{2/5}=0/1\frac{mol}{min}$$

$$10/8g\,\text{اختلاف جرم}\times\frac{1mol\,\text{اختلاف}}{216g\,\text{اختلاف}}\times\frac{2mol\,N_2}{1mol\,\text{اختلاف جرم}}=0/1mol\,N_2$$

$$\bar{R}_{N_2}=\frac{\Delta nN_2}{\Delta t}=\frac{0/1}{2/5}=0/04\frac{mol}{min}$$

$$R_{O_2}-R_{N_2}=0/1-0/04=0/06$$

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۸۵ تا ۹۰)

۱۵۱- گزینهٔ «۴» (جواد سوری لکی)

فقط گزینه ۴ نادرست است. سوخت‌های سبز گاز کربن دی اکسید کمتری به ازای هیدروکربن‌های هم‌کربن خود تولید می کنند.نه اینکه گاز کربن‌دی‌اکسید تولید نکنند.

(ردپای گازها در زندگی) (شیمی ۱، صفحه ۷۰)

۱۵۲- گزینهٔ «۳» (علی‌اصغر امیدیان)

موارد «ب» و «پ» درست هستند. بررسی موارد نادرست:

مورد «آ»: اوزون یکی از مهم‌ترین آلوتروپ های عنصر اکسیژن است.

مورد «ت»: نزدیکترین لایه به سطح زمین تروپوسفر است که مولکول‌های اوزون در این لایه آلاینده سمی و خطرناک به شمار می‌آیند. (ردپای گازها در زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۷۴ تا ۷۶)

۱۵۳- گزینهٔ «۲» (میلاد شیخ الاسلامی فیاوی)

بررسی عبارت‌ها:

آ) نادرست اکسیدهای نیتروژن که در شرایط مناسب منجر به تولید اوزون تروپوسفری می‌شوند از دو منبع ۱- واکنش گازهای نیتروژن و اکسیژن در حضور رعد و برق و ۲- واکنش همین گازها درون موتور خودروها، بدست می‌آیند.

ب) نادرست برای توصیف یک نمونه گاز افزون بر مقدار آن باید دما و فشار آن را نیز بیان کنیم. در عبارت (ب) فشار گاز ذکر نشده است.

پ) نادرست براساس قانون آووگادرو یک مول از گازهای مختلف در دما و فشار یکسان، حجم یکسانی اشغال می‌کنند اما نه همیشه ۲۲/۴ لیتر! حجم ۲۲/۴ لیتر فقط برای شرایط استاندارد می‌باشد. در شرایط دما و فشار دیگر این عدد نیز عوض می‌شود.

ت) نادرست با توجه به شکل صفحهٔ ۸۲ شیمی ۱ متوجه می‌شویم که تایر خودرو فقط از گاز نیتروژن پر نمی‌شود و ۵ درصد حجم آن گاز اکسیژن است.

ث) نادرست بزرگترین چالش هابر یافتن شرایط بهینهٔ انجام واکنش بود.

(ردپای گازها در زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۷۶ تا ۸۲)

۱۵۴- گزینهٔ «۴» (هدی بهاری‌پور)

$$3/9gSO_2Cl_2\times\frac{1molSO_2Cl_2}{135gSO_2Cl_2}\times\frac{1molCl_2}{1molSO_2Cl_2}\times\frac{71gCl_2}{1molCl_2}=2g$$

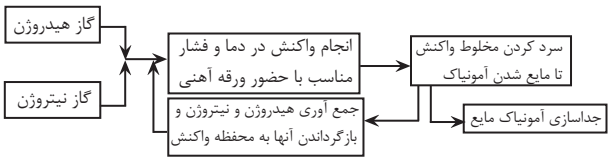
$$Cl_2+2NaBr\rightarrow 2NaCl+Br_2 \Leftarrow \text{موازنه}$$

$$2gCl_2\times\frac{30}{100}=0/6gCl_2$$

$$0/6gCl_2\times\frac{1molCl_2}{71gCl_2}\times\frac{2molNaCl}{1molCl_2}\times\frac{58/5gNaCl}{1molNaCl}=0/98gNaCl$$

(ردپای گازها در زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۸۰ و ۸۱)

۱۵۵- گزینهٔ «۳» (علیرضا بیانی)



AzmonVIP

با توجه به شکل رو به رو گزینه‌ها را بررسی می‌کنیم.

- گاز **A** همان نیتروژن است که به علت نقطه جوش پایین‌تری کـه نسـبت بـه آمونیـاک دارد دشوارتر از آن مایع می‌شود.
- کاتالیزگر مرحله **B** آهن می‌باشد که در گروه ۸ جای دارد.
- نقطه جوش آمونیاک $(۲۷۳-۳۳=۲۴۰K)$ است که دمـارا تـا حـدود $-۴۰^{\circ}C$ سـرد می‌کنند تا به حالت مایع درآید و جداسازی آن امکان‌پذیر باشد.
- برای جداسازی آمونیاک فقط سرد می‌کنند و خبری از گرم کردن نیست.
- هر دو بصورت گاز می‌باشند. (ردپای گازها در زندگی) (شیمی ۱، صفحهٔ ۸۲)

۱۵۶- گزینهٔ «۲» (میلاد شیخ‌الاسلامی فیاوی)

ابتدا معادلهٔ موازنه شدهٔ واکنش را می‌نویسیم: $N_۲(g)+۳H_۲(g)\rightarrow ۲NH_۳(g)$

مول هیدروژن مصرفی را $۳x$ مول فرض می‌کنیم، در این حالت مول مصرفی نیتروژن برابر با x مول خواهد بود. (زیرا ضریب نیتروژن $\frac{۱}{۳}$ ضریب هیدروژن می‌باشد). در ادامه از روی مول مصرفی نیتروژن، جرم مصرفی آن را محاسبه می‌کنیم:

$$?gN_۲=x\,mol\,N_۲\times\frac{۲۸g\,N_۲}{۱mol\,N_۲}=۲۸xgN_۲$$

با توجه به اطلاعات سوال با مصرف این مقدار نیتروژن، جرم نیتروژن اولیه به اندازهٔ ۲۵ درصد کاهش می‌یابد پس جرم نیتروژن باقی‌مانده را بدست می‌آوریم:

$$\frac{N_۲\text{مصرفی}}{N_۲\text{اولیه}}=\frac{۱}{۴}\Rightarrow N_۲\text{اولیه}=۴(N_۲\text{مصرفی})=۴\times۲۸xg$$

$$\Rightarrow N_۲\text{باقی}=N_۲\text{اولیه}-N_۲\text{مصرفی}=۸۴xg$$

از طرفی می‌توان از روی مول هیدروژن مصرفی، مول آمونیاک تولیدی را بدست آورد:

$$?molNH_۳=۳x\,molH_۲\times\frac{۲molNH_۳}{۳molH_۲}=۲x\,molNH_۳$$

برای محاسبهٔ درصد حجمی گاز نیتروژن در مخلوط نهایی نیاز است جرم باقی‌مانده آن را به مول تبدیل کنیم: $molN_۲=\frac{۸۴xgN_۲}{۲۸g.mol^{-۱}}=۳xmolN_۲$

حال به محاسبهٔ درصد حجمی گاز نیتروژن باقی‌مانده می‌پردازیم:

$$N_۲\text{درصدحجمی}=\frac{N_۲\text{مول}}{N_۲\text{مول}+NH_۳\text{مول}}\times۱۰۰\Rightarrow\frac{۳x}{۵x}\times۱۰۰=۶۰٪$$

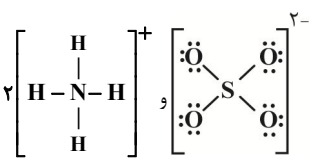
نکته آموزشی: در گازهایی که در شرایط یکسان قرار دارند، درصد حجمی و درصد مولی برابر هستند. (ردپای گازها در زندگی) (شیمی ۱، صفحه ۸۲)

۱۵۷- گزینهٔ «۲» (عبدالرضا دادفواه)

عبارت‌های پ، ت و ث درست هستند.

آ) از واکنش $AgNO_۳$ با $NaCl$، رسوب $AgCl$ تهنشین می‌شود پس غلظت یون‌هـای Ag^+ و Cl^- تغییرخواهد کرد. توجه داشته باشید که در اثر اضـافه کـردن دو محلـول بـه یکدیگر، مقدار یون‌های $NO_۳^-$ و Na^+ تغییری نمی‌کند ولـی چـون حجـم محلـول نهـایی تغییر می‌کند، غلظت نهایی این دو یون نیز تغییر می‌کند.

ب) در هر واحد ترکیب یونی $(NH_۴)_۲SO_۴$، ۱۲ پیوند اشتراکی یافت می‌شود.



پ) در هر واحد $FeSO_۴$، سه عنصر و شش اتم مشاهده می‌شود.

ت) در محلول آبی ضدیخ، حالت فیزیکی در سرتاسر آن مایع و ترکیب شیمیایی مانند رنگ، غلظت و ... در سرتاسر آن یکسان و یکنواخت است.

ث)

$$\text{درصدجرمی}=\frac{\text{جرم‌حل‌شونده}}{\text{جرم‌محلول}}\times۱۰۰\Rightarrow۴=\frac{\text{جرم‌حل‌شونده}}{۲۰}\times۱۰۰=۰/۸g$$

$$?molNO_۳^-=۰/۸gNH_۴NO_۳\times\frac{۱molNH_۴NO_۳}{۸۰gNH_۴NO_۳}\times\frac{۱molNO_۳^-}{۱molNH_۴NO_۳}=۰/۰۱mol$$

(آب آهنگ زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۹۱ تا ۹۴)

۱۵۸- گزینهٔ «۲» (میثم کیانی)

گزاره اول: نادرست است.

زیست‌کره، آب‌کره، هواکره و سنگ‌کره چهار جز جدا محسوب می‌شوند.

گزاره دوم: درست است (متن کتاب درسی)

گزاره سوم: نادرست است.

جانداران آبزی سالانه میلیاردها تن کربن دی اکسید (نوعی ترکیب کربن‌دار) را به هـواکره (نـه آب کره) وارد می‌کنند.

گزاره چهارم: درست است.

فراوان‌ترین یون چند اتمی حل شده در آب دریا یـون سـولفات $(SO_۴^{۲-})$ اسـت کـه مجمـوع قدرمطلق بار و تعداد اتم‌هایش با ۷ برابر بوده و تعداد الکترون‌های زیر لایه **d** یـون کبالـت داده شده برابر ۷ می‌باشد.

گزینه دو درست بوده که یون منیزیم در گـروه ۲ اسـت و یکـان شـماره گـروه آن بـا دو برابـر می‌باشد. (آب، آهنگ زندگی)(شیمی۱، صفحه‌های ۸۶ و ۸۷)

۱۵۹- گزینهٔ «۲» (سیدعلی اشرفی دوست سلماسی)

$$Mg^{۲+}_{(aq)}+۲OH^-_{(aq)}\rightarrow Mg(OH)_۲(s)$$

$$۸۷۰gMg(OH)_۲\times\frac{۱molMg(OH)_۲}{۵۸gMg(OH)_۲}\times\frac{۱molMg^{۲+}}{۱molMg(OH)_۲}$$

$$\times\frac{۲۴gMg^{۲+}}{۱molMg^{۲+}}=۳۶۰gMg^{۲+}$$

$$۱۸۰ppm=\frac{gMg^{۲+}}{\text{کل آب دریا g}}\times۱۰^۶\Rightarrow۱۸۰=\frac{۳۶۰}{\text{کل آب دریا g}}\times۱۰^۶$$

$$\Rightarrow\text{کل آب دریا g}=۲\times۱۰^۶g\Rightarrow۲\times۱۰^۶g\times\frac{۱ton}{۱۰^۶g}=\text{آب دریا}۲ton$$

(آب آهنگ زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۹۴تا۹۸)

۱۶۰- گزینهٔ «۲» (مبیر غنچه‌علی)

ابتدا واکنش را موازنه می‌کنیم:

$$Cu_{(s)}+۴HNO_۳(aq)\rightarrow Cu(NO_۳)_۲(aq)$$
$$+۲NO_۲(g)+۲H_۲O(l)$$

$$?g\,Cu=۱۱/۲LNO_۲\times\frac{۱molNO_۲}{۲۲/۴LNO_۲}\times\frac{۱molCu}{۲molNO_۲}\times\frac{۶۴gCu}{۱molCu}=۱۶g$$

$$\text{جرم‌محلول}=\text{حجم‌محلول}\times\text{چگالی‌محلول}=۱\frac{g}{mL}\times xmL=xg$$

$$?g\;HNO_۳=۱۱/۲LNO_۲\times\frac{۱molNO_۲}{۲۲/۴LNO_۲}\times\frac{۴molHNO_۳}{۲molNO_۲}$$

$$\times\frac{۶۳gHNO_۳}{۱molHNO_۳}=۶۳gHNO_۳$$

$$ppm_{HNO_۳}=\frac{۶۳g}{x}\times۱۰^۶=۶۳۰۰ppm$$

$$x=\frac{۶۳\times۱۰^۶}{۶۳۰۰}=۱۰۰۰۰g=۱۰۰۰۰mL=۱۰L$$

(ترکیبی) (شیمی ۱ ، صفحه‌های ۷۷تا۸۱ ، ۹۴تا۱۰۰)

ریاضی

۱۶۱- گزینهٔ «۳» (نیما مهندس)

روش اول:

$$۲a+۲b=۳۲\Rightarrow a+b=۱۶\Rightarrow b=۱۶-a$$

$$\text{مساحت مستطیل: }a\times b=a(۱۶-a)=۱۶a-a^۲\xrightarrow[\text{مشتق}]{}۱۶-۲a=۰\Rightarrow a=۸,b=۸$$

به ازای a=b=۸ بیش‌ترین مقدار برای مساحت بدست می‌آید.

روش دوم:در بین مستطیل‌هایی با محیط ثابت، مربع ماکزیمم مقدار ممکـن بـرای مسـاحت را داراست، یعنی طول و عرض مستطیل باید با یکدیگر برابر باشند پس گزینه «۳» پاسخ مسـئله خواهد بود. به سادگی با چک کردن مقدار **ab** برای هر یک از گزینه‌هـا نیـز مـی‌توانسـتید بـه پاسخ صحیح مسئله برسید. (کاربرد مشتق)(ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱۳تا۱۲۰)

AzmonVIP

۱۶۲- گزینهٔ «۴» (محمدرضا آهنگری)

$$ab=۲۴\Rightarrow b=\frac{۲۴}{a}\Rightarrow A=۳a+\frac{۹۶}{a}\Rightarrow A'=۳-\frac{۹۶}{a^۲}=۰$$

$$\Rightarrow ۳a^۲-۹۶=۰\Rightarrow a^۲=۳۲\Rightarrow a=۴\sqrt{۲}\Rightarrow b=۳\sqrt{۲}$$

$$\Rightarrow \min A=۳(۴\sqrt{۲})+۴(۳\sqrt{۲})=۲۴\sqrt{۲}$$

(کاربرد مشتق)(ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۲۰)

۱۶۳- گزینهٔ «۲» (محمد کریمی)

$$\text{عرض جعبه}=۳-۲x\quad x\in[۰,\frac{۳}{۲}]\qquad \text{طول جعبه}=۸-۲x\quad x\in[۰,۴]$$

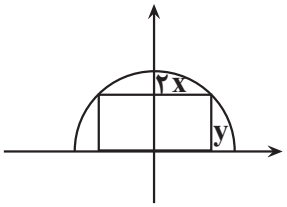
$$V(x)=x(۸-۲x)(۳-۲x)=۴x^۳-۲۲x^۲+۲۴x\quad ۰\le x\le\frac{۳}{۲}$$

$$V'(x)=۱۲x^۲-۴۴x+۲۴=۰\Rightarrow\begin{cases}x=۳\notin[۰,\frac{۳}{۲}]\\ x=\frac{۲}{۳}\in[۰,\frac{۳}{۲}]\end{cases}$$

چون $V(۰)=V(\frac{۳}{۲})=۰$، پس به ازای $x=\frac{۲}{۳}$ بیشترین مقدار حجم حاصل می‌شود.

(کاربرد مشتق)(ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۲۰)

۱۶۴- گزینهٔ «۲» (سامران پورصالح)



$۲x$: طول مستطیل

y : عرض مستطیل

$$\text{مساحت}S=\text{طول}\times\text{عرض}=(۲x)(y)=(۲x)\sqrt{۲۵-x^۲}$$

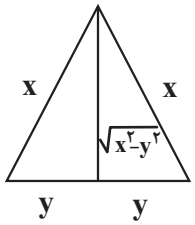
$$S'=۲\sqrt{۲۵-x^۲}+(\frac{-۲x}{۲\sqrt{۲۵-x^۲}})(۲x)=۰\Rightarrow\frac{۲(۲۵-x^۲)-۲x^۲}{\sqrt{۲۵-x^۲}}=۰\Rightarrow -۴x^۲+۵۰=۰$$

$$\Rightarrow ۴x^۲=۵۰\Rightarrow x^۲=\frac{۲۵}{۲}\Rightarrow x=\frac{۵}{\sqrt{۲}}\rightarrow ۲x=\frac{۱۰}{\sqrt{۲}}$$

(کاربرد مشتق)(ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱۳تا۱۲۰)

۱۶۵- گزینهٔ «۲» (بهرام ملاج)

مثلث گفته شده را به صورت زیر در نظر می‌گیریم:



$$\text{محیط}=۲x+۲y=۲۰\Rightarrow x+y=۱۰\Rightarrow x=۱۰-y$$

$$S=\frac{۱}{۲}\times ۲y\times\sqrt{x^۲-y^۲}=y\sqrt{x^۲-y^۲}=y\sqrt{(۱۰-y)^۲-y^۲}$$

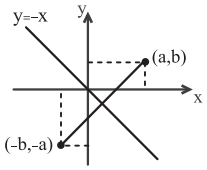
$$\Rightarrow S=y\sqrt{۱۰۰-۲۰y}=\sqrt{۱۰۰y^۲-۲۰y^۳}\Rightarrow S'=\frac{۲۰۰y-۶۰y^۲}{۲\sqrt{۱۰۰y^۲-۲۰y^۳}}=۰$$

$$\Rightarrow ۲۰y(۱۰-۳y)=۰\xrightarrow{y\neq ۰}y=\frac{۱۰}{۳}$$

$$\Rightarrow S=\frac{۱۰}{۳}\sqrt{۱۰۰-\frac{۲۰۰}{۳}}=\frac{۱۰}{۳}\sqrt{\frac{۱۰۰}{۳}}\Rightarrow S=\frac{۱۰۰}{۳\sqrt{۳}}$$

(کاربرد مشتق)(ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۲۰)

۱۶۶- گزینهٔ «۲» (سراسری تجربی خارج از کشور ۱۴۰۰)



نکته: قرینه‌ی نقطه‌ی (a,b) نسبت به خط $y=-x$ (نیمساز ربع دوم و چهارم) به صورت $(-b,-a)$ است.

همچنین توجه کنید که $\sqrt[۳]{-x}=-\sqrt[۳]{x}$.

حالا اگر نقطه‌ی A روی نمودار $f(x)=-\sqrt[۳]{x}$ واقع باشد، می‌توانیم آن را به صورت $A(x,-\sqrt[۳]{x})$ در نظر بگیریم که در این صورت $A'(\sqrt[۳]{x},-x)$ و داریم:

$$AA'=d=\sqrt{(\sqrt[۳]{x}-x)^۲+(-x+\sqrt[۳]{x})^۲}=\sqrt{۲(x-\sqrt[۳]{x})^۲}$$

می‌دانیم اگر $۰<x<۱$ آنگاه $x<\sqrt[۳]{x}$ پس $x-\sqrt[۳]{x}<۰$.

$$d=\sqrt{۲(x-\sqrt[۳]{x})^۲}=\sqrt{۲}|x-\sqrt[۳]{x}|$$

$$\xrightarrow{۰\le x\le ۱} d=\sqrt{۲}(-x+\sqrt[۳]{x})$$

پس باید مقدار ماکزیمم d را به ازای $۰\le x\le ۱$ به دست آوریم:

$$d'=\sqrt{۲}(-۱+\frac{۱}{۳\sqrt[۳]{x^۲}})\xrightarrow{d'=۰}-۱+\frac{۱}{۳\sqrt[۳]{x^۲}}=۰$$

$$\Rightarrow\sqrt[۳]{x^۲}=\frac{۱}{۳}\Rightarrow x^۲=\frac{۱}{۲۷}\Rightarrow x=\pm\frac{۱}{\sqrt{۲۷}}$$

$$\xrightarrow{۰\le x\le ۱} x=\frac{۱}{\sqrt{۲۷}}=\frac{۱}{۳\sqrt{۳}}$$

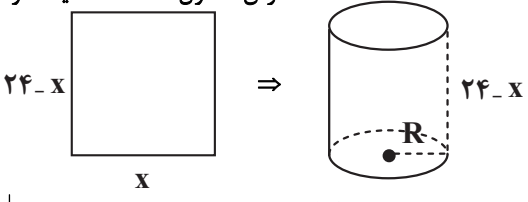
دقت کنید به ازای $x=۰$ و $x=۱$ (ابتدا و انتهای بازه) داریم $d=۰$، پس مقدار ماکزیمم d به ازای $x=\frac{۱}{۳\sqrt{۳}}$ به دست می‌آید:

$$d_{max}=\sqrt{۲}(-\frac{۱}{۳\sqrt{۳}}+\frac{۱}{\sqrt{۳}})=\sqrt{۲}(\frac{۲}{۳\sqrt{۳}})=\frac{۲\sqrt{۲}}{۳\sqrt{۳}}\times\frac{\sqrt{۲}}{\sqrt{۲}}=\frac{۴}{۳\sqrt{۶}}$$

(کاربرد مشتق)(ریاضی ۳، صفحهٔ ۱۲۰)

۱۶۷- گزینهٔ «۴» (سپهر سامی مولان)

$$\text{محیط مقوا}=۴۸\Rightarrow \text{طول}+\text{عرض}=۲۴$$



$x=$ محیط قاعده

$$\begin{cases}۲\pi R=x\Rightarrow R=\frac{x}{۲\pi}\\ V=(۲۴-x)\pi(\frac{x}{۲\pi})^۲\end{cases}$$

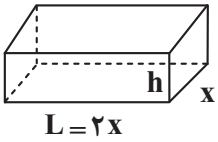
$$\Rightarrow V=\frac{۲۴x^۲-x^۳}{۴\pi}\Rightarrow V'_x=\frac{۱}{۴\pi}(۴۸x-۳x^۲)=۰\Rightarrow x=۰,۱۶$$

x	۰		۱۶	
V'		$+$	۰	$-$
V		↗	max	↘

ارتفاع استوانه با حجم بیشینه $=۲۴-۱۶=۸$

(کاربرد مشتق)(ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱۳تا۱۲۰)

۱۶۸- گزینهٔ «۴» (منوچهر زیرک)



$L=۲x$

AzmonVIP

$S_1 = Lx \xrightarrow{L=2x} S_1 = 2x^2 \ , \ x \in (0,+\infty)$ مساحت کف

$S_2 = 2xh + 2Lh = 2xh + 2(2x)h \to S_2 = 6xh$ مساحت دیوارهای جانبی

همهٔ توابع را برحسب x می‌نویسیم:

$$V = xLh = 10 \xrightarrow{L=2x} 2x^2h = 10 \Rightarrow h = \frac{5}{x^2} \Rightarrow S_2 = 6x \times \frac{5}{x^2} = \frac{30}{x}$$

$$C = 30S_1 + 32S_2 = 30(2x^2) + 32(\frac{30}{x}) = 60x^2 + \frac{960}{x}$$ تابع هزینه کل

$$C'(x) = 0 \xrightarrow{\text{نقاط بحرانی}} C' = 120x - \frac{960}{x^2} = 0 \Rightarrow 120x^3 - 960 = 0 \Rightarrow x = 2$$

x		۲	
C'	−	۰	+

min

پس کمترین هزینه وقتی است که عرض مخزن $x = 2m$ و طول آن $L = 2x = 4m$ و ارتفاع آن $h = \frac{5}{x^2} = \frac{5}{4}m$ باشد.

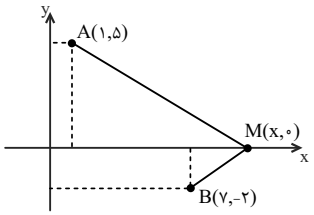
که این کمترین مقدار هزینه از جایگذاری $x = 2$ در تابع $C(x)$ به دست می‌آید.

$$\begin{cases} C(x) = 60x^2 + \frac{960}{x} \xrightarrow{x=2} \\ C_{min} = 240 + 480 = 720 \end{cases}$$

(کاربرد مشتق)(ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۲۰)

۱۶۹- گزینهٔ «۴» (سراسری تجربی خارج از کشور ۱۴۰۰)

راه حل اول: به شکل زیر توجه کنید:



رابطه‌ی اصلی: $d = |AM| - |BM|$

از این‌که $|BM| = \sqrt{(x-7)^2 + 4}$ و $|AM| = \sqrt{(x-1)^2 + 25}$ خواهیم داشت:

$$d = \sqrt{(x-1)^2 + 25} - \sqrt{(x-7)^2 + 4}$$

$$d'_x = \frac{2(x-1)}{2\sqrt{(x-1)^2 + 25}} - \frac{2(x-7)}{2\sqrt{(x-7)^2 + 4}} = 0$$

$$\Rightarrow \frac{x-1}{\sqrt{(x-1)^2 + 25}} = \frac{x-7}{\sqrt{(x-7)^2 + 4}}$$

$$\xrightarrow{\text{طرفین به توان دو}} \frac{(x-1)^2}{(x-1)^2 + 25} = \frac{(x-7)^2}{(x-7)^2 + 4}$$

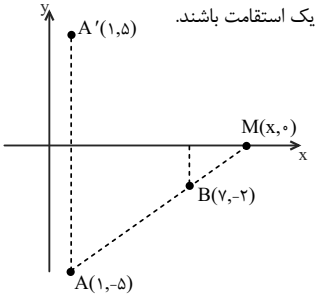
$$\Rightarrow (x-1)^2(x-7)^2 + 4(x-1)^2 = (x-7)^2(x-1)^2 + 25(x-7)^2$$

$$\Rightarrow 2(x-1) = \pm 5(x-7) \to \begin{cases} x = 11 \\ x = \frac{37}{7} \to \text{غ‌ق} \end{cases}$$

(چون در معادله‌ی $d'_x = 0$ صدق نمی‌کند)

راه حل دوم: با توجه به نمودار، اگر قرینه‌ی نقطه‌ی A' نسبت به محور xها را رسم کنیم. زمانی تفاضل فاصله بیشترین است که سه نقطه بر یک استقامت باشند.

پس $m_{AM} = m_{BM}$:



۱۷۰- گزینهٔ «۱» (محمدحسن سلامی حسینی)

چون $ABCD$ ذوزنقه است لذا AB موازی محور x بوده و لذا A و B دارای عرض برابرند پس $y_A = y_B = \alpha$

پس $A\begin{vmatrix} \alpha^2 - 2 \\ \alpha \end{vmatrix}$ و $B\begin{vmatrix} 2 - \alpha^2 \\ \alpha \end{vmatrix}$ پس فاصله AB برابر است با:

$$AB = 2 - \alpha^2 - (\alpha^2 - 2) = 4 - 2\alpha^2$$

حال داریم:

$$S_{ABCD} = S = (\frac{AB + CD}{2})(\alpha)$$

$$\Rightarrow S = \frac{1}{2}(4 - 2\alpha^2 + 4)(\alpha) = 4\alpha - \alpha^3$$

$$\Rightarrow S' = 4 - 3\alpha^2 = 0 \Rightarrow \alpha^2 = \frac{4}{3} \xrightarrow{\alpha>0} \alpha = \frac{2}{\sqrt{3}}$$

x	۰		$\frac{2}{\sqrt{3}}$	
S'		+	۰	-
S		↗		↘

max

$$S_{max} = 4(\frac{2}{\sqrt{3}}) - (\frac{2}{\sqrt{3}})^3 = \frac{8}{\sqrt{3}} - \frac{8}{3\sqrt{3}} = \frac{8\sqrt{3}}{3} - \frac{8\sqrt{3}}{9} = \frac{16\sqrt{3}}{9}$$

(کاربرد مشتق)(ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۲۰)

۱۷۱- گزینهٔ «۲» (مینا بالو)

p: حاصل ضرب دو عدد حقیقی

$$\left.\begin{matrix} a - b = 12 \\ a = 12 + b \end{matrix}\right\} \Rightarrow p = (b)(b + 12) = b^2 + 12b$$

$$\Rightarrow p' = 2b + 12 \Rightarrow \underbrace{b = -6 \Rightarrow a = 6}_{p_{min} = -36}$$

(کاربرد مشتق)(ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۲۰)

۱۷۲- گزینهٔ «۲» (بهرام حلاج)

در صورتیکه y را برحسب x بنویسیم داریم: $y = 12 - 2x$

$$\Rightarrow x^2 - y^2 = x^2 - (12 - 2x)^2 \Rightarrow x^2 - 144 - 4x^2 + 48x$$

$$= -3x^2 + 48x - 144 \xrightarrow{\text{مشتق}} -6x + 48 = 0 \Rightarrow x = 8$$

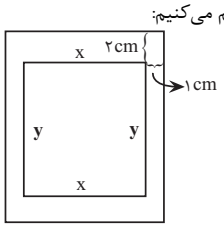
$$x = 8 \Rightarrow -3x^2 + 48x - 144 = 48$$

همچنین با توجه به اینکه عبارت فوق یک سهمی رو به پایین است max دارد.

(کاربرد مشتق)(ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۲۰)

۱۷۳- گزینهٔ «۳» (رضا شوشیان)

برای اینکه درک بهتری از سؤال داشته باشیم، شکل زیر را رسم می‌کنیم:



$$xy = 16 \Rightarrow f(x) = (y + 4)(x + 2) \xrightarrow{y=\frac{16}{x}}$$

$$\Rightarrow f(x) = (\frac{16}{x} + 4)(x + 2) = \frac{16}{x} \times x + \frac{32}{x} + 4x + 8$$

AzmonVIP

$$=۱۶+۸+\frac{۳۲}{x}+۴x=۲۴+۴x+\frac{۳۲}{x}$$

$$\Rightarrow f'(x)=-\frac{۳۲}{x^۲}+۴=۰\Rightarrow x=۲\sqrt{۲}$$

$$xy=۱۶\xrightarrow{x=۲\sqrt{۲}}y=۴\sqrt{۲}$$

پس ابعاد صفحه $۲\sqrt{۲}+۲$ و $۴\sqrt{۲}+۴$ می‌باشند که حاصل جمعشان برابر با $۶\sqrt{۲}+۶$ می‌باشد.

(کاربرد مشتق)(ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۲۰)

۱۷۴- گزینهٔ «۴» (محمد پردل نظامی)

$$S_{OAB}=\frac{۱}{۲}xy=\frac{۱}{۲}x(۲۰-x^۲)\Rightarrow S=۱۰x-\frac{x^۳}{۲}$$

$$S'=۱۰-\frac{۳x^۲}{۲}\Rightarrow S'=۰\Rightarrow\frac{۳x^۲}{۲}=۱۰\Rightarrow x^۲=\frac{۲۰}{۳}$$

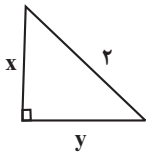
$$x=\sqrt{\frac{۲۰}{۳}}=\frac{۲\sqrt{۵}}{\sqrt{۳}}$$

$$y=۲۰-x^۲=۲۰-\frac{۲۰}{۳}=\frac{۴۰}{۳}$$

(کاربرد مشتق)(ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۲۰)

۱۷۵- گزینهٔ «۴» (فهیمه ولی‌زاده)

مطابق شکل داریم:



$$(۲^۲)=x^۲+y^۲\Rightarrow\sqrt{۴-x^۲}=y$$

$$\text{محیط}p=x+۲+\sqrt{۴-x^۲}$$

$$p'=۱+۰+\frac{-۲x}{۲\sqrt{۴-x^۲}}=۰$$

$$\frac{-۲x}{۲\sqrt{۴-x^۲}}=-۱\Rightarrow\frac{x}{\sqrt{۴-x^۲}}=\frac{۱}{۱}$$

$$x=\sqrt{۴-x^۲}\Rightarrow x^۲=۴-x^۲\Rightarrow ۲x^۲=۴\Rightarrow x^۲=۲\Rightarrow x=\pm\sqrt{۲}$$

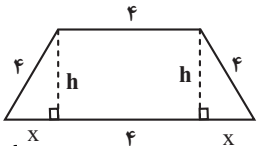
$$\xrightarrow{x>۰}x=\sqrt{۲}\Rightarrow p(\sqrt{۲})=\sqrt{۲}+۲+\sqrt{۴-۲}$$

$$=\sqrt{۲}+۲+\sqrt{۲}=۲\sqrt{۲}+۲=۲(\sqrt{۲}+۱)$$

(کاربرد مشتق)(ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۲۰)

۱۷۶- گزینهٔ «۴» (توحید اسدی)

ارتفاع h را در ذوزنقه رسم می‌کنیم:



$$\begin{cases}h^۲+x^۲=۱۶\Rightarrow h=\sqrt{۱۶-x^۲} & (I)\\ S=\frac{h}{۲}(۴+۴+۲x)=h(۴+x) & (II)\end{cases}$$

با جایگذاری (I) در (II) داریم:

$$S=(۴+x)\sqrt{۱۶-x^۲}$$

$$S'=\sqrt{۱۶-x^۲}-\frac{x(۴+x)}{\sqrt{۱۶-x^۲}}=\frac{۱۶-x^۲-۴x-x^۲}{\sqrt{۱۶-x^۲}}=\frac{-۲x^۲-۴x+۱۶}{\sqrt{۱۶-x^۲}}=۰$$

$$x^۲+۲x-۸=۰\xrightarrow{x>۰}x=۲$$

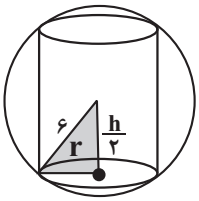
برای یافتن بیشترین مقدار مساحت با جایگذاری $x=۲$ در S داریم:

$$S_{max}=۶\sqrt{۱۲}=۱۲\sqrt{۳}$$

(کاربرد مشتق)(ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۲۰)

۱۷۷- گزینهٔ «۲» (محمدرضا آهنگری)

با توجه به شکل و رابطهٔ فیثاغورس داریم:



$$۶^۲=(\frac{h}{۲})^۲+r^۲\Rightarrow r^۲=۳۶-\frac{h^۲}{۴}$$

حال در رابطهٔ حجم استوانه جایگذاری می‌کنیم:

$$V=\pi r^۲h=\pi(۳۶-\frac{h^۲}{۴})h=\pi(۳۶h-\frac{h^۳}{۴})$$

h در بازهٔ $(۰,۱۲)$ تغییر می‌کند. هدف ما یافتن ماکزیمم برای h است. به کمک مشتق اول داریم:

$$V'=\pi(۳۶-\frac{۳h^۲}{۴})=۰\Rightarrow h^۲=۴۸\Rightarrow h=۴\sqrt{۳}$$

$$\Rightarrow V=\pi(۳۶h-\frac{h^۳}{۴})=h\pi(۳۶-\frac{h^۲}{۴})=۴\sqrt{۳}\pi(۳۶-۱۲)=۹۶\pi\sqrt{۳}$$

(کاربرد مشتق)(ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۲۰)

۱۷۸- گزینهٔ «۳» (افشین خاضه خان)

$$\text{هزینه}\ t\ \text{ساعت حرکت}: c=۸۰۰,۰۰۰t+(۳۲۰v^۲)t$$

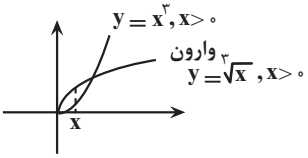
$$x=v.t\Rightarrow ۱=v.t\Rightarrow t=\frac{۱}{v}\Rightarrow c=۸۰۰,۰۰۰(\frac{۱}{v})+۳۲۰v^۲(\frac{۱}{v})$$

$$\Rightarrow c=\frac{۸۰۰,۰۰۰}{v}+۳۲۰v\Rightarrow c'=-\frac{۸۰۰,۰۰۰}{v^۲}+۳۲۰=۰$$

$$\Rightarrow v^۲=۲۵۰۰\Rightarrow v=۵۰$$

(کاربرد مشتق)(ریاضی ۳، صفحه‌ی ۱۱۳ تا ۱۲۰)

۱۷۹- گزینهٔ «۲» (فرشاد حسن‌زاده)



اختلاف عرض نقاط هم طول برابر است با:

$$f(x)=y_۲-y_۱=\sqrt[۳]{x}-x^۳$$

$$f'(x)=\frac{۱}{۳\sqrt[۳]{x^۲}}-۳x^۲=۰\Rightarrow\frac{۱}{۳\sqrt[۳]{x^۲}}=۳x^۲$$

$$\Rightarrow\frac{۱}{۹}=x^۲\sqrt[۳]{x^۲}\Rightarrow x^{۲+\frac{۲}{۳}}=۳^{-۲}=x^{\frac{۸}{۳}}$$

$$\Rightarrow x=(۳^{-۲})^{\frac{۳}{۸}}=۳^{-\frac{۳}{۴}}$$

و بیشترین فاصله برابر است با:

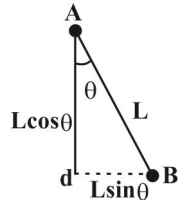
$$\max(f)=(۳^{-\frac{۳}{۴}})^{\frac{۱}{۳}}-(۳^{-\frac{۳}{۴}})^۳$$

$$=۳^{-\frac{۱}{۴}}-۳^{-\frac{۹}{۴}}=۳^{-\frac{۱}{۴}}(۱-۳^{-۲})=\frac{۸}{۹\sqrt[۴]{۳}}$$

(کاربرد مشتق)(ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۲۰)

AzmonVIP

۱۸۰- گزینهٔ «۴» *(فرشاد حسن‌زاده)*



$$V=\frac{1}{3}\pi r^2 h=\frac{1}{3}\pi(l\sin\theta)^2.l\cos\theta$$

$$V=\frac{1}{3}\pi l^3\sin^2\theta\cos\theta \qquad \cos\theta=t\ ,\ \sin^2\theta=1-t^2$$

$$V=\frac{\pi l^3}{3}t(1-t^2)\Rightarrow 1-3t^2=0\Rightarrow t^2=\frac{1}{3}$$

$$V=\frac{\pi l^3}{3}\times\frac{1}{\sqrt{3}}\times\frac{2}{3}=\frac{2\pi l^3}{9\sqrt{3}}$$

توجه کنید چون $0<\theta<90^\circ$ است، بنابراین $t=\cos\theta$ نمی‌تواند صفر باشد.

(کاربرد مشتق)(ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱۳تا۱۲۰)

۱۸۱- گزینهٔ «۴» *(سینا همتی)*

$$C: x^2+y^2-2x-4y+k=0$$

$$\Rightarrow O(1,2)\ ,\ R=\frac{1}{2}\sqrt{4+16-4k}=\sqrt{5-k}$$

$$C': x^2+y^2-8x+4y+16=0$$

$$\Rightarrow O'(4,-2)\ ,\ R'=\frac{1}{2}\sqrt{64+16-4(16)}=2$$

$$\Rightarrow d=|OO'|=\sqrt{(4-1)^2+(-2-2)^2}=5$$

دو دایره مماس خارج هستند، بنابراین:

$$d=R+R'\Rightarrow 5=\sqrt{5-k}+2\Rightarrow\sqrt{5-k}=3$$

$$\Rightarrow 5-k=9\Rightarrow k=-4$$

(هندسه)(ریاضی۳، صفحه‌های ۱۳۴تا۱۴۲)

۱۸۲- گزینهٔ «۳» *(احسان غنی‌زاده)*

برای به‌دست آوردن معادلهٔ گستردهٔ دایره با توجه به مختصات ۳ نقطه داده شده داریم:

$$x^2+y^2+ax+by+c=0\rightarrow \text{فرم معادلهٔ گستردهٔ دایره}$$

$$\begin{cases} A(1,2)\Rightarrow 1^2+2^2+a(1)+b(2)+c=0\Rightarrow a+2b+c=-5 \\ B(1,-6)\Rightarrow 1^2+(-6)^2+a(1)+b(-6)+c=0\Rightarrow a-6b+c=-37 \\ C(-3,-2)\Rightarrow (-3)^2+(-2)^2+a(-3)+b(-2)+c=0 \\ \qquad\Rightarrow -3a-2b+c=-13 \end{cases}$$

حال ۳ مجهول و ۳ معادله وجود دارد که برای حل، تشکیل دستگاه ۳ معادلهٔ ۳ مجهولی می‌دهیم و برای حل کافی است یک متغیر (مثلاً c) را برحسب آن دو متغیر دیگر (b,a) به‌دست آوریم، پس داریم:

$$\begin{cases} a+2b+c=-5\Rightarrow c=-a-2b-5\ (3) \\ a-6b+c=-37\Rightarrow a-6b+(-a-2b-5)=-37\Rightarrow -8b=-32\Rightarrow b=4\ (2) \\ -3a-2b+c=-13\Rightarrow -3a-2b+(-a-2b-5)=-13\Rightarrow -4a-4b=-8\ (1) \end{cases}$$

$$\xrightarrow{(1),(2)} -4a-4(4)=-8\Rightarrow -4a=8\Rightarrow a=-2$$

حال می‌توان مقادیر a,b را در رابطهٔ (۳) جای‌گذاری کرد تا c به‌دست آید:

$$\xrightarrow[b=4]{a=-2} c=-(-2)-2(4)-5=2-8-5=-11$$

آن‌گاه معادلهٔ گستردهٔ دایره به صورت زیر خواهد شد:

$$\Rightarrow x^2+y^2-2x+4y=11$$

روش دوم: می‌توانیم به کمک نقطهٔ $A(1,2)$ و با جای‌گذاری در معادله‌های هریک از گزینه‌ها به جواب درست برسیم. در گزینهٔ «۳» با جای‌گذاری نقطهٔ $A(1,2)$ در معادلهٔ دایره داریم:

$$x^2+y^2-2x+4y=11\xrightarrow{A(1,2)}1^2+2^2-2(1)+4(2)$$

$$=1+4-2+8=11$$

(هندسه) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۳۴تا۱۳۷)

۱۸۳- گزینهٔ «۱» *(سپهر قنواتی)*

مرکز دایره باید روی عمودمنصف دو نقطهٔ $A(0,5)$ و $B(0,7)$، یعنی خط $y=6$ باشد، پس $O(2,6)$ است و داریم:

$$R=\sqrt{(2-0)^2+(6-5)^2}=\sqrt{5}$$

$$(x-2)^2+(y-6)^2=5\Rightarrow x^2+y^2-4x-12y+35=0$$

(هندسه) (ریاضی ۳،صفحه‌های ۱۳۴تا۱۳۷)

۱۸۴- گزینهٔ «۳» *(وهاب نادری)*

با توجه به این‌که طول‌های دوسر قطر بزرگ با هم برابرند، پس بیضی از نوع قائم بوده و داریم:

$$\begin{matrix} A(3,5) \\ A'(3,-1) \end{matrix}\Rightarrow O\left(\frac{x_A+x_{A'}}{2},\frac{y_A+y_{A'}}{2}\right)=\left(\frac{3+3}{2},\frac{5+(-1)}{2}\right)=(3,2)$$

اندازهٔ قطر بزرگ بیضی قائم برابر است با:

$$AA'=2a=|5-(-1)|=6\rightarrow a=3$$

از طرفی چون خروج از مرکز بیضی (e) برابر $\frac{1}{2}$ است، پس داریم:

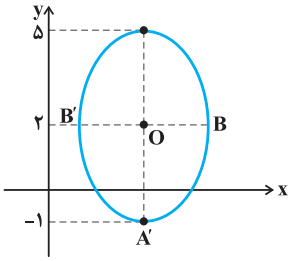
$$e=\frac{1}{2}=\frac{c}{a}\xrightarrow{a=3}\frac{1}{2}=\frac{c}{3}\rightarrow c=\frac{3}{2}$$

به کمک رابطهٔ $a^2=b^2+c^2$، می‌توانیم مقدار (b) را به‌دست آوریم:

$$\Rightarrow a^2=b^2+c^2\xrightarrow[c=\frac{3}{2}]{a=3}3^2=\left(\frac{3}{2}\right)^2+b^2$$

$$\Rightarrow b^2=9-\frac{9}{4}=\frac{27}{4}\Rightarrow b=\frac{3\sqrt{3}}{2}$$

و برای این‌که ببینیم بیضی قائم در چند نقطهٔ محورهای مختصات را قطع کرده است باید شکل فرضی را رسم کنیم:

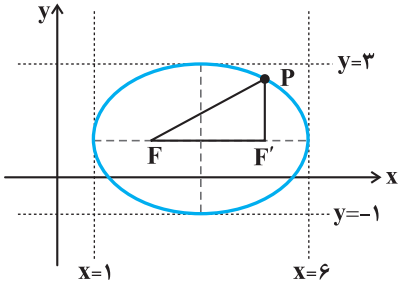


با توجه به شکل، بیضی با محور yها هیچ برخوردی نداشته و فقط در دو نقطه، محور xها را قطع کرده است.

(هندسه) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۲۸تا۱۳۲)

۱۸۵- گزینهٔ «۲» *(مظفر آبسری)*

شکل بیضی مورد نظر را رسم می‌کنیم:



با توجه به شکل بیضی، اندازهٔ قطر بزرگ $(2a)$ برابر $(2a=6-1=5)$ و اندازهٔ قطر کوچک $(2b)$ برابر $(2b=3-(-1)=4)$ است و با توجه به رابطهٔ $a^2=b^2+c^2$ در بیضی داریم:

$$\begin{cases} 2a=5\Rightarrow a=\frac{5}{2} \\ 2b=4\Rightarrow b=2\Rightarrow a^2=b^2+c^2\Rightarrow\left(\frac{5}{2}\right)^2=2^2+c^2 \\ c=? \end{cases}$$

$$\Rightarrow c^2=\frac{9}{4}\Rightarrow c=\sqrt{\frac{9}{4}}=\frac{3}{2}$$

AzmonVIP

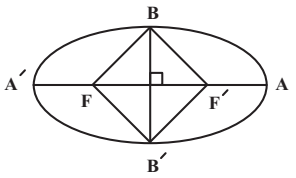
بنابراین محیط مثلث PFF' برابر است با:

$$FF'+\underbrace{PF'+PF}_{2a}=2c+2a=2(\frac{3}{2})+5=3+5=8$$

(هندسه) (ریاضی ۳،صفحه‌های ۱۲۸تا۱۳۲)

۱۸۶- گزینهٔ «۲» (رضا ماهری)

چهارضلعی $BF'B'F$ مربع است بنابراین اندازه قطرهایش با هم برابرند:



$$BB'=FF'\Rightarrow 2b=2c\Rightarrow b=c$$

$$a^2=b^2+c^2=2c^2\Rightarrow a=\sqrt{2}c$$

بنابراین:

$$e=\frac{c}{a}=\frac{c}{\sqrt{2}c}=\frac{1}{\sqrt{2}}=\frac{\sqrt{2}}{2}$$

(هندسه)(ریاضی ۳،صفحه‌های ۱۲۸تا۱۳۲)

۱۸۷- گزینهٔ «۲» (دانیال ابراهیمی)

قطر بزرگ: $2a=10\Rightarrow a=5$

فاصلهٔ کانونی: $2c=8\Rightarrow c=4$

$$\Rightarrow b^2=a^2-c^2=25-16=9\Rightarrow b=3$$

$\Rightarrow$ قطر کوچک: $2b=6$

(هندسه) (ریاضی ۳،صفحه‌های ۱۲۸تا۱۳۲)

۱۸۸- گزینهٔ «۱» (فرشاد حسن‌زاده)

$$FF'=24\Rightarrow 2c=24\Rightarrow c=12$$

$$FA\times FA'=25\Rightarrow (a-c)(a+c)=25$$

$$\Rightarrow a^2-c^2=25\Rightarrow a^2-144=25$$

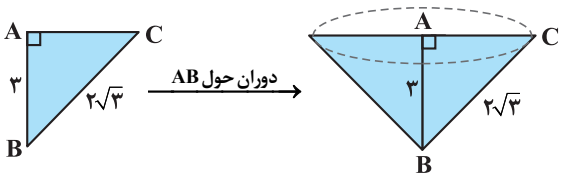
$$\Rightarrow a^2=169\Rightarrow a=13$$

$$\Rightarrow AA'=2a=26$$

(هندسه)(ریاضی ۳،صفحه‌های ۱۲۸تا۱۳۲)

۱۸۹- گزینهٔ «۲» (زانیار محمدی)

در اثر دوران مثلث قائم‌الزاویه حول AB، شکل حاصل از دوران یک مخروط خواهد شد که ارتفاع مخروط همان AB و شعاع قاعدهٔ مخروط همان AC خواهد بود پس داریم:



در مثلث ABC، رابطهٔ فیثاغورس را می‌نویسیم تا AC به‌دست آید:

$$\overset{\Delta}{ABC}:(BC)^2=(AB)^2+(AC)^2\Rightarrow(2\sqrt{3})^2=3^2+AC^2$$

$$\Rightarrow 12=9+AC^2\rightarrow AC^2=3\Rightarrow AC=\sqrt{3}$$

حجم مخروط به ارتفاع (h) و شعاع قاعدهٔ (r) از رابطهٔ زیر به‌دست می‌آید:

$$V=\frac{1}{3}Sh=\frac{1}{3}\pi r^2h$$

$$\xrightarrow[h=AB=3]{r=AC=\sqrt{3}} V=\frac{1}{3}\times\pi\times(\sqrt{3})^2\times 3=\frac{9\pi}{3}=3\pi$$

(هندسه)(ریاضی۳، صفحه‌های ۱۲۲تا۱۲۵و۱۳۲)

۱۹۰- گزینهٔ «۳» (سروش موئینی)

وقتی یک ربع دایره حول محور AH به اندازهٔ ۱۸۰ درجه دوران کند، جسم حاصل از دوران، یک چهارم کره کامل خواهد بود. بنابراین داریم:

$$V_{\text{ربع کره}}=\frac{1}{4}\times\frac{4}{3}\pi r^3=\frac{1}{4}\times\frac{4}{3}\pi 4^3=\frac{64\pi}{3}$$

وقتی یک نیم‌دایره حول محور AH به اندازهٔ ۱۸۰ درجه دوران کند، جسم حاصل از دوران، نصف کره کامل خواهد بود. بنابراین داریم:

$$V_{\text{نیم کره}}=\frac{1}{2}\times\frac{4}{3}\pi r^3=\frac{1}{2}\times\frac{4}{3}\pi 2^3=\frac{16\pi}{3}$$

حال حجم جسم حاصل از دوران را بدست می‌آوریم که برابر با تفاضل دو حجم فوق است:

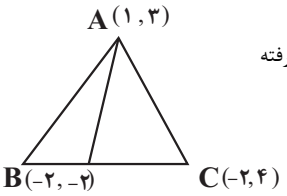
V جسم حاصل از دوران = V ربع کره - V نیم کره

$$\frac{64\pi}{3}-\frac{16\pi}{3}=\frac{48\pi}{3}=16\pi$$

(هندسه) (ریاضی۳، صفحه‌های ۱۲۲تا۱۲۵و۱۳۲)

۱۹۱- گزینهٔ «۳» (رضا پاپی)

میانه AM، ضلع BC را به دو قسمت مساوی تقسیم می‌کند در نتیجه نقطه M وسط پاره خط BC قرار گرفته است:



$$x_M=\frac{x_B+x_C}{2}=\frac{-2+(-2)}{2}=\frac{-4}{2}=-2$$

$$y_M=\frac{y_B+y_C}{2}=\frac{-2+4}{2}=\frac{2}{2}=1$$

$$M(x_M,y_M)=(-2,1)$$

$$\overline{AM}=\sqrt{(x_A-x_M)^2+(y_A-y_M)^2}$$

$$=\sqrt{(1-(-2))^2+(3-1)^2}=\sqrt{9+4}=\sqrt{13}$$

(هندسه تحلیلی)(ریاضی ۲، صفحه‌های ۲تا۱۰)

۱۹۲- گزینهٔ «۳» (شیوا امین)

فاصلهٔ دو نقطهٔ $A(x_A,y_A)$ و $B(x_B,y_B)$ ازهم برابر است با:

$$AB=\sqrt{(x_A-x_B)^2+(y_A-y_B)^2}$$

نقاط روی نیمساز ربع اول و سوم به صورت $M(\alpha,\alpha)$ قرار دارند:

$$|OM|=\sqrt{17}\Rightarrow\sqrt{(\alpha-3)^2+(\alpha-0)^2}=\sqrt{17}$$

$$\alpha^2-6\alpha+9+\alpha^2=17\Rightarrow 2\alpha^2-6\alpha-8=0$$

طرفین را تقسیم بر ۲ می‌کنیم:

$$\alpha^2-3\alpha-4=0\Rightarrow\alpha=4\text{ و }-1$$

نقاط مورد نظر: $M_1(-1,-1)$ و $M_2(4,4)$ که قدرمطلق تفاضل طول‌های آن می‌شود:

$$|-1-4|=5$$

(هندسه تحلیلی)(ریاضی ۲، صفحه‌های ۴تا۶)

۱۹۳- گزینهٔ «۴» (سینا همتی)

با توجه به ضرایب x و y، این ۲ خط با هم موازی هستند، فاصلهٔ بین ۲ خط موازی را به دست می‌آوریم که می‌شود طول یا عرض مستطیل:

$$\begin{cases}-2x+4y-7=0\\-2x+4y+3=0\end{cases}\Rightarrow d=\frac{|C-C'|}{\sqrt{a^2+b^2}}$$

$$=\frac{|-7-3|}{\sqrt{(-2)^2+(4)^2}}=\frac{10}{\sqrt{20}}\Rightarrow d=\frac{10}{2\sqrt{5}}\times\frac{\sqrt{5}}{\sqrt{5}}=\sqrt{5}$$

$$\text{مساحت مستطیل}=2\sqrt{5}\Rightarrow\sqrt{5}\times b=2\sqrt{5}\Rightarrow b=2$$

AzmonVIP

بنابراین طول مستطیل $\sqrt{۵}$ و عرض آن برابر ۲ است. و محیط مستطیل نیز $۴+۲\sqrt{۵}$ است.

(هندسه تحلیلی)(ریاضی ۲، صفحه‌های ۲تا۴و۸و۹)

۱۹۴- گزینهٔ «۴» (سینا خیرخواه)

$$\text{دایره } S=۳۶\pi \Rightarrow \pi r^۲=۳۶\pi \Rightarrow r=۶$$

$$r=\frac{|۶(۳)+۸(-۲)+k|}{\sqrt{۶^۲+۸^۲}}=۶ \Rightarrow \frac{|۲+k|}{۱۰}=۶ \Rightarrow |۲+k|=۶۰$$

$$\begin{cases} ۲+k=۶۰ \Rightarrow k=۵۸ \\ ۲+k=-۶۰ \Rightarrow k=-۶۲ \end{cases} \Rightarrow \text{مجموع}=-۴$$

(هندسه تحلیلی)(ریاضی ۲، صفحه‌های ۸و۹)

۱۹۵- گزینهٔ «۲» (حامد قاسمیان)

$$\left.\begin{matrix} AB: -y+۳x=۴ \\ AC: y+x=-۱ \end{matrix}\right\} \rightarrow x=\frac{۳}{۴}, y=-\frac{۷}{۴} \Rightarrow A(\frac{۳}{۴},-\frac{۷}{۴})$$

$$\text{ارتفاع AH} = \text{فاصله A از BC} = \frac{|\frac{۳}{۴}-\frac{۱۴}{۴}-\frac{۴}{۴}|}{\sqrt{۵}}$$

$$AH=\frac{۱۵}{۴\sqrt{۵}}=\frac{۳\sqrt{۵}}{۴}$$

(هندسه تحلیلی)(ریاضی ۲، صفحه‌های ۲تا۴و۸و۹)

۱۹۶- گزینهٔ «۱» (سینا خیرخواه)

$$\text{قطر}=۲r=۲(\frac{۳\sqrt{۵}}{۲})=۳\sqrt{۵}$$

$$AB=\sqrt{(۲\alpha-۲)^۲+(۱-\alpha)^۲}=\sqrt{۴(\alpha-۱)^۲+(\alpha-۱)^۲}=\sqrt{۵(\alpha-۱)^۲}=۳\sqrt{۵}$$

$$\xrightarrow{\text{توان ۲}} ۵(\alpha-۱)^۲=۴۵ \Rightarrow (\alpha-۱)^۲=۹$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \alpha-۱=۳ \Rightarrow \alpha=۴ \Rightarrow A(۴,۲)B(۱,۸) \\ \alpha-۱=-۳ \Rightarrow \alpha=-۲ \text{ غ ق ق} \end{cases}$$

$$\text{مرکز دایره } M(\frac{۴+۱}{۲},\frac{۲+۸}{۲})=M(\frac{۵}{۲},۵) \Rightarrow \frac{۵}{۲}+۵=\frac{۱۵}{۲}$$

(هندسه تحلیلی)(ریاضی ۲، صفحه‌های ۴تا۱۰)

۱۹۷- گزینهٔ «۳» (سینا همتی)

اگر خط اول را $y_۱$ و خط دوم را $y_۲$ فرض کنیم. و چون ۲ نقطه از $y_۲$ را داریم پس شیب را حساب می‌کنیم.

$$\text{شیب خط } y_۲ = \frac{-۷-(-۳)}{۳-(-۵)}=\frac{-۴}{۸}=-\frac{۱}{۲} \xrightarrow{y_۱ \text{و} y_۲ \text{برهم عمودهستند}} y_۱=\frac{-۱}{y_۲}=+۲$$

با داشتن شیب خط $y_۱$ و یک نقطه از آن معادله آن را به دست می‌آوریم:

$$\left.\begin{matrix} (-۳,۸) \\ m=+۲ \end{matrix}\right\} \Rightarrow y-y_۰=m(x-x_۰)$$

$$\Rightarrow y-۸=۲(x+۳) \Rightarrow y=۲x+۱۴$$

$$\xrightarrow{A(۴,b)} b=۴(۲)+۱۴=۲۲$$

(هندسه تحلیلی)(ریاضی ۲، صفحه‌های ۲تا۴)

۱۹۸- گزینهٔ «۲» (محمدامین نبقی)

دو خط ذکر شده بایستی موازی با یکدیگر باشند و در عین حال انطباق نداشته باشند.

$$(I): ۲kx+۸y=k-۱ \Rightarrow ۸y=-۲kx+k-۱$$

$$\Rightarrow y=-\frac{k}{۴}x+\frac{k-۱}{۸}$$

$$(II): (k-۱)y+۵x=-k+۷ \Rightarrow (k-۱)y=-۵x-k+۷$$

$$\Rightarrow y=-\frac{۵}{k-۱}x+\frac{-k+۷}{k-۱}$$

برای برقراری درستی صورت سوال، بایستی دو شرط رو به رو برقرار باشند.

شرط اول : $\text{برابری شیب} \Rightarrow -\frac{k}{۴}=-\frac{۵}{k-۱}$

شرط دوم : $\text{نابرابری عرض از مبدأ} \Rightarrow \frac{k-۱}{۸} \neq \frac{-k+۷}{k-۱}$

حاصل جواب‌های معادلهٔ مربوط به برابری شیب‌ها را به دست آورده و شرط دوم را بررسی می‌کنیم.

$$\frac{-k}{۴}=-\frac{۵}{k-۱} \Rightarrow k^۲-k=۲۰ \Rightarrow k^۲-k-۲۰=۰$$

$$\Rightarrow (k-۵)(k+۴)=۰ \Rightarrow \begin{cases} k=-۴ \\ k=+۵ \end{cases}$$

شرط دوم را بررسی می‌کنیم:

$$k=۵ \text{ اگر} \Rightarrow \frac{۵-۱}{۸}=\frac{۱}{۲}, \frac{-۵+۷}{۵-۱}=\frac{۱}{۲}$$

$$\Rightarrow \text{انطباق} \Rightarrow \text{عرض از مبدأها برابرند}$$

$$k=-۴ \text{ اگر} \Rightarrow \frac{-۴-۱}{۸}=-\frac{۵}{۸}, \frac{۴+۷}{-۴-۱}=-\frac{۱۱}{۵}$$

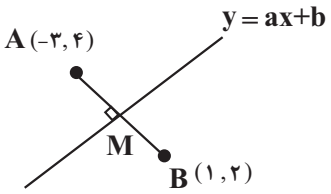
$$\Rightarrow \text{خطوط موازی} \Rightarrow \text{نابرابری عرض از مبدأ}$$

پس $k=-۴$ قابل قبول است. $\Rightarrow (k-۳,-k+۷)=(-۷,۱۱) \Rightarrow$ **ناحیه دوم**

(هندسه تحلیلی)(ریاضی ۲، صفحه‌های ۲تا۴)

۱۹۹- گزینهٔ «۱» (سهیل حسن‌خان‌پور)

خط $y=ax+b$ عمودمنصف AB است. پس از نقطه وسط AB می‌گذرد و بر آن عمود است.



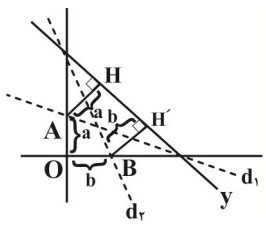
$$m_{AB}=\frac{۴-۲}{-۳-۱}=-\frac{۱}{۲} \Rightarrow \begin{matrix} x_M=\frac{x_A+x_B}{۲}=\frac{-۳+۱}{۲}=-۱ \\ y_M=\frac{y_A+y_B}{۲}=\frac{۴+۲}{۲}=۳ \end{matrix} \Rightarrow M(-۱,۳)$$

شیب خط $y=ax+b$: $a=\frac{-۱}{m_{AB}}=\frac{-۱}{-\frac{۱}{۲}}=۲$

$$\Rightarrow y-۳=۲(x+۱) \Rightarrow y=۲x+۵ \Rightarrow \begin{matrix} a=۲ \\ b=۵ \end{matrix} \Rightarrow a^۲b=۲^۲ \times ۵=۲۰$$

(هندسه تحلیلی)(ریاضی ۲، صفحه‌های ۲تا۱۰)

۲۰۰- گزینهٔ «۲» (فرشاد حسن‌زاده)



$A(۰,a)$

$B(b,۰)$

می‌دانیم : $OA=OH$ ، بنابراین:

$$\frac{|۳a-۱۶|}{۵}=a$$

$$\pm ۵a=|۳a-۱۶| \rightarrow ۱۶=۳a \pm ۵ \xrightarrow{a>۰} a=۲$$

AzmonVIP

می‌دانیم : $OB = BH'$ ، بنابراین

$$\frac{|۴b-۱۶|}{۵} = b \Rightarrow ۵b = |۴b-۱۶| \rightarrow ۱۶ = ۴b \pm ۵b \xrightarrow{b>۰} b = \frac{۱۶}{۹}$$

در نتیجه : $a+b = ۲+\frac{۱۶}{۹} = \frac{۳۴}{۹}$.

(هندسه تحلیلی)(ریاضی ۲، صفحه‌های ۹۸ و ۹۹)

زمین‌شناسی

۲۰۱- گزینهٔ «۲» (بهزاد سلطانی)

میدان نفتی اهواز، بزرگ‌ترین میدان نفتی ایران بوده که در پهنهٔ زاگرس قرار دارد. میدان گازی خانگیران سرخس در شمال شرق ایران (پهنهٔ کپه‌داغ) از ذخایر مهم هیدروکربنی می‌باشد. (زمین‌شناسی ایران) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۱۰۷ و ۱۱۲)

۲۰۲- گزینهٔ «۴» (آزاده وحیدی‌موثق)

گسل‌های نایبند، کوه‌بنان و کازرون امتداد شمالی – جنوبی دارند ولی گسل مشا امتداد شرقی – غربی دارد. (زمین‌شناسی ایران) (زمین‌شناسی، صفحهٔ ۱۱۴)

۲۰۳- گزینهٔ «۳» (مهرداد نوری‌زاده)

گروهی از پدیده‌های زمین‌شناختی مانند غارها، گل‌فشان‌ها، آبشارها و ... که ارزش بالایی از نظر علمی و آموزشی یا زیبایی ویژه داشته و یا بسیار کمیاب هستند، به عنوان میراث زمین‌شناختی معرفی می‌شوند. (زمین‌شناسی ایران) (زمین‌شناسی، صفحهٔ ۱۱۵)

۲۰۴- گزینهٔ «۳» (علیرضا خورشیری)

با توجه به نقشهٔ صفحهٔ ۱۱۴ کتاب درسی تماماً یا بخشی از گسل‌های کپه‌داغ، هلیل‌رود و اصلی زاگرس در ایران قرار ندارد. (زمین‌شناسی ایران) (زمین‌شناسی، صفحهٔ ۱۱۴)

۲۰۵- گزینهٔ «۳» (بهزاد سلطانی)

معادن منیزیت - مس در سنگ‌های آذرین و رسوبی پهنهٔ شرق و جنوب شرق ایران قرار دارند.

(زمین‌شناسی ایران) (زمین‌شناسی، صفحهٔ ۱۰۷)

۲۰۶- گزینهٔ «۳» (بهزاد سلطانی)

آثار زمین‌گردشگری ذکر شده در صورت سؤال شامل گنبدهای نمکی (جاشک) و چشمهٔ باداب سورت (ساری) هستند. (زمین‌شناسی ایران) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۱۰۴ و ۱۱۶)

۲۰۷- گزینهٔ «۳» (بهزاد سلطانی)

در حدود ۶۵ میلیون سال پیش، ورقهٔ عربستان به ورقهٔ ایران برخورد کرد و اقیانوس تتیس بسته و شکل‌گیری رشته‌کوه زاگرس آغاز شد.

(ترکیبی) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۱۷، ۱۰۴، ۱۰۵)

۲۰۸- گزینهٔ «۴» (آزاده وحیدی‌موثق)

هدف اصلی ژئوتوریسم تماشا و شناخت پدیده‌های زمین‌شناختی است.

(زمین‌شناسی ایران) (زمین‌شناسی، صفحهٔ ۱۱۷)

۲۰۹- گزینهٔ «۱» (آرین فلاح اسدی)

استخراج و استفاده از فلزات برای اولین بار در فلات ایران و فلات آناتولی ترکیه صورت گرفت.

(زمین‌شناسی ایران (زمین‌شناسی، صفحهٔ ۱۰۹)

۲۱۰- گزینهٔ «۳» (کتاب جامع زمین‌شناسی)

سنگ‌های آذرین می‌توانند تکیه‌گاه مناسب برای سازه‌ها باشند بنابراین مقاومت بالایی در برابر تنش دارند سنگ‌های اصلی سهند بزمان (ارومیه – دختر) از نوع سنگ‌های آذرین هستند.

(ترکیبی) (زمین‌شناسی ، صفحه‌های ۶۲ و ۱۰۷)

برای مشاهده فیلم حل سوال‌های آزمون این کد را اسکن کنید.

AzmonVIP

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)

دفترچهٔ پاسخ فرهنگیان

(تعلیم و تربیت اسلامی و هوش و استعداد)

۱۰ اسفند 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

AzmonVIP

تعلیم و تربیت اسلامی

۲۵۱- **گزینهٔ «۱»** (عباس سیرشبستری)

نوشیدن شراب، چه کم و چه زیاد حرام است و در زمرهٔ بزرگ‌ترین گناهان شمرده شده است.

(دین و زندگی۱، یاری از نماز و روزه، صفحه‌های ۱۲۶ و ۱۲۷)

۲۵۲- **گزینهٔ «۴»** (محمد رضایی بقا)

امام صادق (ع)، شرط پذیرفته‌شدن نماز را دوری از گناه معرفی می‌نماید و می‌فرماید: «هر کس می‌خواهد بداند آیا نمازش پذیرفته شده یا نه، باید ببیند که نماز، او را از گناه و زشتی بازداشته است یا نه ...» موضوع دوری از گناه در عبارت قرآنی «تنهی عن الفحشاء و المنکر» به آن اشاره شده است.

(دین و زندگی۱، یاری از نماز و روزه، صفحهٔ ۱۲۴ و ۱۲۵)

۲۵۳- **گزینهٔ «۴»** (یاسین ساعدی)

توجه به حضور خدا در زندگی و نظارت او بر اعمال، موجب می‌شود تا انسان دست به هر کاری نزند و از گناهان دوری کند.

(دین و زندگی۱، یاری از نماز و روزه، صفحه‌های ۱۲۴ و ۱۲۵)

۲۵۴- **گزینهٔ «۲»** (عباس سیرشبستری)

برخی از نجاسات عبارت‌اند از: مردار انسان و هر حیوانی که خون جهنده دارد (پس اگر خون جهنده نداشته باشد، نجس نیست.)، خون انسان و هر حیوانی که خون جهنده دارد و سگ و خوک، زنده و مردهٔ آن‌ها نجس است.

(دین و زندگی۱، یاری از نماز و روزه، صفحهٔ ۱۲۶)

۲۵۵- **گزینهٔ «۱»** (محمد رضایی‌بقا)

انسان باتقوا، می‌کوشد روزبه‌روز بر توانمندی خود بیفزاید تا اگر در شرایط گناه و معصیت قرار گرفت، آن قوت و نیرو او را حفظ کند و از آلودگی نگه دارد.

(دین و زندگی۱، یاری از نماز و روزه، صفحهٔ ۱۲۳)

۲۵۶- **گزینهٔ «۳»** (عباس سیرشبستری)

آیهٔ واجب‌شدن روزه: «یا أیّها الّذین آمنوا کتب علیکم الصیام کما کتب علی الّذین من قبلکم لعلّکم تتقون».

آیهٔ واجب‌شدن نماز: «و اقم الصّلاة إنّ الصلاة تنهی عن الفحشاء و المنکر و لذکر الله اکبر و الله یعلم ما تصنعون»

(دین و زندگی۱، یاری از نماز و روزه، صفحه‌های ۱۲۴ و ۱۲۹)

۲۵۷- **گزینهٔ «۱»** (یاسین ساعدی)

با تکرار درست آن‌چه در نماز می‌گوییم و انجام می‌دهیم، به‌تدریج چنان تسلطی بر خود می‌یابیم که می‌توانیم در برابر منکرات بایستیم و از انجامشان خودداری کنیم.

(دین و زندگی۱، یاری از نماز و روزه، صفحهٔ ۱۲۵)

۲۵۸- **گزینهٔ «۴»** (عباس سیرشبستری)

پیامبر (ص) می‌فرماید: «برای دختران و پسران خود، امکان ازدواج فراهم کنید تا خداوند اخلاقشان را نیکو کند و در رزق و روزی آن‌ها توسعه دهد و عفاف و غیرت آن‌ها را زیاد گرداند».

(دین و زندگی۲، پیوند مقدس، صفحهٔ ۱۵۶)

۲۵۹- **گزینهٔ «۲»** (محمد رضایی‌بقا)

تفاوت‌های میان زن و مرد به جهت وظایف مختلفی است که خالق حکیم بر عهدهٔ هر یک از زن و شوهر نهاده است تا هر کدام از آن‌ها بتوانند در زندگی مشترک و خانوادگی، نقش‌های خاصی را بر عهده بگیرند و یک خانوادهٔ متعادل را پدید آورند. به طور مثال توانمندی عاطفی بالای زنان و قدرت جسمی بیشتر مردان برای آن است که زن با محبت مادری، فرزندان را رشد دهد و مرد با کارکردن نان‌آور خانواده باشد.

(دین و زندگی۲، پیوند مقدس، صفحهٔ ۱۵۱)

۲۶۰- **گزینهٔ «۳»** (عباس سیرشبستری)

از نظر قرآن کریم، مهم‌ترین معیار همسر شایسته، باایمان‌بودن اوست. رشد و پرورش فرزندان از اهداف ازدواج است؛ خانواده بستر رشد و بالندگی فرزندان است. خداوند، احترام و اطاعت از والدین را هم‌ردیف طاعت و عبودیت خود قرار داده است.

(دین و زندگی۲، پیوند مقدس، صفحه‌های ۱۵۳ و ۱۵۴)

AzmonVIP

۲۶۱- **گزینهٔ «۱»** *(محمد رضایی‌بقا)*

طبق آیهٔ شریفهٔ «و من آیاته ان خلق لکم من انفسکم ازواجاً لتسکنوا الیها و جعل بینکم مودة و رحمة ...» ویژگی‌های لازم برای آرامش در خانواده، مودت و رحمت است.

(دین و زندگی۲، پیوند مقدس، صفحهٔ ۱۴۹)

۲۶۲- **گزینهٔ «۳»** *(عباس سیدشبستری)*

در هدف رشد و پرورش فرزندان، خانواده بستر رشد و بالندگی فرزندان دانسته شده و هیچ نهادی نمی‌تواند جایگزین آن شود.

رشد اخلاقی و معنوی: پسر و دختر جوان با تشکیل خانواده، از همان ابتدا زمینه‌های فساد را از خود دور می‌کنند.

(دین و زندگی۲، پیوند مقدس، صفحهٔ ۱۵۳)

۲۶۳- **گزینهٔ «۳»** *(یاسین ساعدی)*

تشریح گزینهٔ نادرست:

آمادگی برای ازدواج، نیازمند دو بلوغ است؛ یکی بلوغ جنسی و دیگری بلوغ عقلی و فکری که مدتی پس از بلوغ جنسی فرامی‌رسد.

(دین و زندگی۲، پیوند مقدس، صفحه‌های ۱۵۵ و ۱۵۶)

۲۶۴- **گزینهٔ «۲»** *(مرتضی محسنی کبیر)*

عده‌ای که تن به کار نمی‌دهند، زیر بار مسئولیت نمی‌روند و پیشرفت‌های کشور خود را نمی‌بینند، اما فقط زبان به مدح کشورهای غربی می‌گشایند و کشور پیشرفته‌ای را بدون کار و وجدان کاری انتظار می‌کشند، خیال‌گرا هستند. (واقع‌گرابودن معلم)

در هیچ زمانی این قدر حقوق‌دان زیاد نبوده و دانشکده‌های حقوق توسعه نداشته؛ اما در هیچ زمانی مثل الآن، حقوق بشر تا این اندازه ضایع نشده است؛ این بدان خاطر است که علم حقوق، وجود دارد، ولی وجدان و بصیرت و شهامت وجود ندارد.

(مهارت معلمی، صفات معلم، صفحه‌های ۵۹ تا ۶۱)

۲۶۵- **گزینهٔ «۳»** *(مرتضی محسنی کبیر)*

موارد «الف» و «د» صحیح هستند.

مورد «ب»: در قرآن می‌خوانیم که حضرت ابراهیم (ع) از خدا نام نیک خواست: «و اجعل لی لسان صدق فی الآخرین»

مورد «ج»: درصورتی که معلم و استاد شناخته‌شده باشند، کمتر مورد انکار قرار می‌گیرند. «ام لم یعرفوا رسولهم فهم له منکرون: یا این که پیامبرشان را نشناختند [و از سوابق او آگاه نیستند]، پس برای همین او را انکار می کنند».

(مهارت معلمی، صفات معلم، صفحهٔ ۵۶)

۲۶۶- **گزینهٔ «۱»** *(یاسین ساعدی)*

پیامبر اکرم (ص) اسوهٔ اخلاق بودند؛ تا جایی که خداوند متعال در میان صفات و ویژگی‌های آن حضرت بر خلق ایشان تأکید کرده و آن را عظیم خوانده است. «وَ إِنَّکَ لَعَلَی خُلُقٍ عَظِیمٍ: و حقا که تو بر اخلاق بزرگی استواری.»

شرط قبول عبادات در اسلام، طهارت است.

(مهارت معلمی، صفات معلم، صفحه‌های ۵۲ تا ۵۴)

۲۶۷- **گزینهٔ «۳»** *(مرتضی محسنی کبیر)*

خدای تعالی در قرآن با تندترین کلمات از عموی پیامبر (ص) یاد کرده است: «تبّت یدا ابی لهب و تبّ: بریده باد دو دست ابولهب و نابود باد.»

استادی موفق است که مخاطبین، او را عادل بدانند و ضوابط را فدای روابط و دوستی‌ها نکند.

(مهارت معلمی، صفات معلم، صفحه‌های ۶۸ و ۶۹)

۲۶۸- **گزینهٔ «۲»** *(مرتضی محسنی‌کبیر)*

فرد باید به پست و مقام وابسته نباشد. این نحو از مدیریت، از اصول منحصربه‌فرد اسلام است که هر کس، حتی انبیا (ع)، آمادگی تفویض مسئولیت را به دیگری داشته باشند و از همان روز نصب، عزل خود را پیش‌بینی کنند.

(مهارت معلمی، صفات معلم، صفحهٔ ۵۷)

۲۶۹- **گزینهٔ «۴»** *(یاسین ساعدی)*

امام باقر (ع) فرمودند: «کسی که از عدالت سخن بگوید ولی عادل نباشد، سخت‌ترین حسرت را در قیامت خواهد داشت».

(مهارت معلمی، صفات معلم، صفحهٔ ۵۲)

۲۷۰- **گزینهٔ «۲»** *(مرتضی محسنی کبیر)*

داشتن عزم در سه آیه از قرآن کریم، کلید موفقیت معرفی شده و در هر سه آیه، صبر، نشانهٔ عزم دانسته شده است.

(مهارت معلمی، صفات معلم، صفحهٔ ۶۶)

AzmonVIP

استعدادتحلیلی

۲۷۱- گزینهٔ «۲» *(حمید اصفهانی)*

«تراضی» همخانواده‌ی «رضایت» است، متن از معامله‌هایی صحبت می‌کند که توافقی در آن‌ها نیست.

(هوش کلامی)

۲۷۲- گزینهٔ «۳» *(حمید اصفهانی)*

متن از معیارهای سنجش صحّت و سلامت عقل موصی و الزامات احراز نادرستی بیان سخنی نگفته است.

(هوش کلامی)

۲۷۳- گزینهٔ «۲» *(حمید اصفهانی)*

بخش نخست از لزوم رفع نادرستی بیان صحبت می‌کند و بخش دوم از نتیجه‌ی آن.

(هوش کلامی)

۲۷۴- گزینهٔ «۳» *(حمید اصفهانی)*

متن به وضوح از بطلان معامله‌ای که با اشتباه اراده و تراضی رخ داده است صحبت می‌کند.

(هوش کلامی)

۲۷۵- گزینهٔ «۳» *(کتاب آبی استعدادتحلیلی هوش کلامی)*

طبق متن صورت سؤال، «فیلو» به معنای «دوست‌داری» و «سوفیا» به معنای «دانایی» است. پس واژهٔ «فلسفه» یا همان «فیلوسوفیا» به معنای «دوست‌داریِ دانایی»، به معنای «علم‌دوستی» است.

(هوش کلامی)

۲۷۶- گزینهٔ «۴» *(کتاب آبی استعدادتحلیلی هوش کلامی)*

از عبارت «امروزه فلسفه در همهٔ علوم دیده می‌شود» نمی‌توان نتیجه گرفت «استادان فلسفه، به همهٔ علوم روز دیگر تسلّط کامل دارند.» به دیگر موارد در متن صورت سؤال اشاره شده است.

(هوش کلامی)

۲۷۷- گزینهٔ «۱» *(کتاب آبی استعدادتحلیلی هوش کلامی)*

نویسندهٔ متن، فلسفه را علمی «همیشگی» می‌داند، بر این اساس که در هر عصری بر اساس پیشرفت علوم مختلف، پاسخ‌های گوناگونی به پرسش‌های مربوط به آن علوم داده می‌شود، یعنی پاسخ آن به پرسش‌هایش، همواره در حال تغییر است.

(هوش کلامی)

۲۷۸- گزینهٔ «۱» *(مهدی وکلی فراهانی)*

داده‌های سؤال را در جدول نمایش می‌دهیم.

	مریم	زهرا	فاطمه	حدیث
کت	آبی	سفید		
دامن			سفید	سیاه
شال	سفید		قرمز	
کفش		قرمز	آبی	سفید

حال داده‌ها را بررسی و جدول را کامل‌تر می‌کنیم.

چون هر شخص از هر چهار رنگ پوششی دارد، کت فاطمه قطعاً سیاه است. یا همین گزاره کت و شال حدیث هم آبی و قرمز است. ولی می‌دانیم کت او آبی نیست، پس شال او آبی و کت او قرمز است. دامن مریم همرنگ کت حدیث است، پس آن هم قرمز است و کفش او باید سیاه باشد. ولی دامن و شال زهرا ممکن است آبی یا سیاه باشند. بر این اساس شال حدیث و کت مریم هر دو آبی است.

	مریم	زهرا	فاطمه	حدیث
کت	آبی	سفید	سیاه	قرمز
دامن	قرمز		سفید	سیاه
شال	سفید		قرمز	آبی
کفش	سیاه	قرمز	آبی	سفید

(منطقی و ریاضی)

۲۷۹- گزینهٔ «۳» *(مهدی وکلی فراهانی)*

طبق پاسخ قبلی، دامن مریم و شال فاطمه هر دو قرمز است.

(هوش منطقی و ریاضی)

۲۸۰- گزینهٔ «۲» *(مهدی وکلی فراهانی)*

طبق پاسخ‌های قبلی، رنگ دامن و شال زهرا ممکن است آبی یا سیاه باشد.

(هوش منطقی ریاضی)

۲۸۱- گزینهٔ «۴» *(مهدی وکلی فراهانی)*

طبق پاسخ‌های قبلی کت فاطمه سیاه و کت حدیث قرمز است.

(هوش منطقی ریاضی)

۲۸۲- گزینهٔ «۴» *(فاطمه راسخ)*

از هر ده مهره، چهار مهرهٔ همرنگ خواهد بود، پس حتی اگر شش مهرهٔ دیگر هر کدام رنگ جداگانهٔ دیگری داشته باشند، حداکثر مجموعاً هفت رنگ در مهره‌ها وجود خواهد داشت.

(هوش منطقی ریاضی)

AzmonVIP

۲۸۳- گزینهٔ «۳» *(فاطمه راسخ)*

$$\frac{۱۲۰}{۱۰۰} \times \text{الف} = \text{ب} \times \frac{۹۰}{۱۰۰}$$

$$\Rightarrow \text{الف} = \frac{۳}{۴}\ \text{ب} \Rightarrow \text{اختلاف} = \frac{۱}{۴} = \text{ب}\ ٪۲۵$$

(هوش منطقی ریاضی)

۲۸۴- گزینهٔ «۴» *(فاطمه راسخ)*

مریم در هر یک ساعت $\frac{۱}{۱۶}$ از دیوار را رنگ می‌کند و زهرا در یک ساعت $\frac{۱}{۲۴}$. اگر فرض کنیم فاطمه در یک ساعت $\frac{۱}{x}$ از دیوار را رنگ کند، با دانستن این‌که هر سه نفر با هم در هر ساعت $\frac{۱}{۸}$ دیوار را رنگ می‌کنند، داریم:

$$\frac{۱}{۱۶}+\frac{۱}{۲۴}+\frac{۱}{x}=\frac{۱}{۸}$$

$$\Rightarrow \frac{۳}{۴۸}+\frac{۲}{۴۸}+\frac{۱}{x}=\frac{۶}{۴۸}$$

$$\Rightarrow \frac{۱}{x}=\frac{۶}{۴۸}-\frac{۵}{۴۸}=\frac{۱}{۴۸} \Rightarrow x=۴۸$$

(هوش منطقی ریاضی)

۲۸۵- گزینهٔ «۱» *(فرزاد شیرمحمدلی)*

در الگوی صورت سؤال، بزرگترین شمارندهٔ مشترکِ چهار عدد دو بیضی در فضای مشترک آن‌ها نوشته شده است.

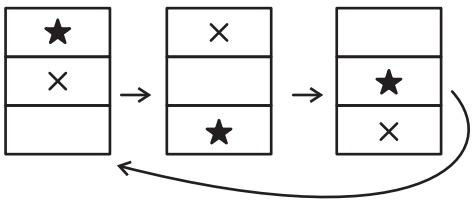
در شکل پایانی نیز اعداد ۸۵، ۱۳۶، ۱۵۳ و ۲۲۱ همگی بر ۱۷ بخش‌پذیرند.

پس به‌جای علامت سؤال باید عدد ۱۷ قرار گیرد.

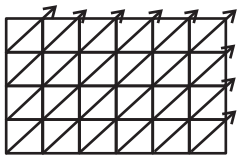
(هوش منطقی ریاضی)

۲۸۶- گزینهٔ «۴» *(فاطمه راسخ)*

طرح‌های زیر در الگوی صورت سؤال در ستون‌ها در حرکتند:



دیگر طرح‌ها، پیوستگی قطری دارند و البته تغییر رنگ می‌دهند:



(هوش غیرکلامی)

۲۸۷- گزینهٔ «۴» *(هادی زمانیان)*

در مربع بزرگ الگوی صورت سؤال، شانزده مربع کوچکتر هست و هر مربع از شانزده مربع کوچک‌تر تشکیل شده است که یکی از آن‌ها در مربع‌های شماره‌گذاری‌شده، با ترتیب زیر جابه‌جا می‌شود:

۱۰	۱۱	۱۲	۱
۹	۱۶	۱۳	۲
۸	۱۵	۱۴	۳
۷	۶	۵	۴

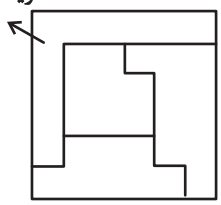
۱	۲	۳	۴
۱۲	۱۳	۱۴	۵
۱۱	۱۶	۱۵	۶
۱۰	۹	۸	۷

(هوش غیرکلامی)

۲۸۸- گزینهٔ «۲» *(فاطمه راسخ)*

شکل مدّنظر:

گزینهٔ «۲»



(هوش غیرکلامی)

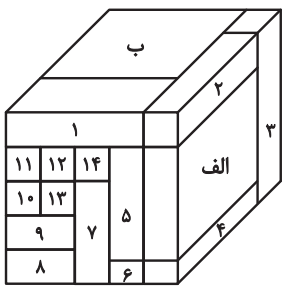
۲۸۹- گزینهٔ «۴» *(کتاب آبی استعدادتحلیلی هوش غیرکلامی)*

مراحل تا:

(هوش غیرکلامی)

۲۹۰- گزینهٔ «۳» *(هومن رهائیان)*

با شمارش مکعب مستطیل‌های معلوم در تصویر، متوجه می‌شویم تمام ۱۶ مکعب مستطیل قابل رؤیت هستند.



مکعب‌مستطیل «الف» با مکعب‌مستطیل‌های «ب»، ۵، ۴، ۳ و ۲ در تماس است.

مکعب‌مستطیل «ب» نیز با همهٔ مکعب‌مستطیل‌های دیگر در تماس است.

(هوش غیرکلامی)

AzmonVIP