

# پاسخنامه آزمون ۲۴ اسفند ماه دوازدهم تجربی

تیم علمی تولید آزمون					
نام درس	نام گزینشگر	نام مسئول درس	ویراستار استاد	تیم ویراستاری	بازبین نهایی
زیست‌شناسی	محمدحسن کریمی‌فرد	مهدی جباری	علیرضا دیانی مسعود بابایی	مریم سپهری - محمدمبین شربتی - پرهام باقری - امیررضا یوسفی - سیدعلی علمی	احسان بهروزپور آرشام سنگ‌تراشان
فیزیک	امیرحسین برادران	نیلگون سپاس	علی کنی سعید محبی	بهنام شاهنئی - امیرمحمد ابراهیمی	امیرحسین نقیبی امیرکیا رموز
شیمی	مسعود جعفری	امیرحسین مرتضوی	محمد حسن زاده‌مقدم	حسین ربانی‌نیا - علی محمدی‌کیا - امیرحسین فرامرزی - آرمان داورپناه	ارسلان کریمی محمدرضا طاهری‌نژاد
ریاضی	علی‌اصغر شریفی	علی مرشد	دانیال ابراهیمی	ایلیا بیانک - محمد نجفی	مانی موسوی
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	ملینا ملائی - محمدصدرا وطنی - محسن دستجردی			
ریاضی	سمیه اسکندری	معصومه صنعت‌کار - علیرضا عباسی‌زاهد - محمدرضا مهدوی			
طراحان سؤال					
زیست‌شناسی	ارسلان محلی - اسماعیل قاری - اشکان خرمی - آرشام افزاتی - آرشام سنگ‌تراشان - جواد ابازلو - حامد حسین‌پور - حسنعلی ساقی - حسین سرخرانی - دانیال محمدی - رامتین قیسوندی - رضا بهنام - رضا دستوری - رضا مسلم زاده - ستاره زال خانی - سعید جباری - سعید محمدی - علی براتی - علی داوری - نیا - علی سلاجقه - علی محمدی - کیا - علی مؤمنی - علیرضا احمدیان - علیرضا خیرخواه معانی - علیرضا رحیمی - علیرضا عابدی - فاطمه خوشحال - فرسام مهنی - فواد عبدالله‌پور - ماهان موسوی میرکلائی - محسن نوائی - محمدامین حکیمی - محمدحسن کریمی - فرد - محمدصفا دیدار - محمدمبین شربتی - مرضیه کریمی - مسعود بابایی - مهدی جباری - مهدی جعفری حمید - مهدی ماهری کلجایی - مهدی یار سعادت‌نیا - نیما شکورزاده - هادی پرگر - یاسین احمدی				
فیزیک	احسان ایرانی - احسان مطلی - احمد مرادی پور - امیراحمد میرسعید - امیرحسین برادران - امیرمهدی محسن زاده - آراس محمدی - آرمن راسخی - پژمان بردبار - پویا ابراهیم زاده - حامد شاهدانی - حسام غرابادیان - حسین دولت‌آبادی - حنانه پیرمرادی - رضا کریم - زهره آقامحمدی - سیدعلی حیدری - سیده ملیحه میرصالحی - عبدالرضا امینی - نسب - عطالله شادآباد - علی بزرگر - علی ملاچردی - علیرضا آذری - علیرضا باقری - علیرضا محمدی - مجتبی جهانی - مجید موتاب - محمدکاظم منشادی - ملیحه جعفری - مهدی فتاحی - میلاد طاهرعزیزی				
شیمی	اکبر ابراهیم نتاج - امیرحسین طیبی - امیرحسین هادی - امیررضا بذرافشان - قاسم آبادی - امیررضا حکمت‌نیا - امیرعلی وطن دوست - بهنام قازانچایی - ترمه فراهانی - جواد سوری لکی - حسن رحمتی - کوکنده - حسین شکوه - حسین ناصری ثانی - رسول عابدینی زواره - رضا احمدی - رضا سلیمانی - سپهر کاظمی - سیدسجادکمالی - شمس‌الدین شمس‌الدینی - عبدالرضا دادخواه - علی اشرفی دوست - سلماص - علی‌اصغر احمدیان - علی امینی - علی زارع - علی نظیف‌کار - علیرضا بیانی - علیرضا رضایی سراب - فرزین بوستانی - کامران جعفری - مجید جلیل ناغوثی - محسن زمره‌پور - محمد صالحی - محمد عظیمیان زواره - مرتضی شیبانی - مسعود توکلین اکبری - مهدی پورفولاد - میثم کوثری - لنگری - میلاد شیخ‌الاسلامی خیابوی - ناهید اشرفی				
ریاضی	اشکان انفرادی - افشین خاصه خان - امیررضا شجاعیان - ایمان امیری - بهزاد محرمی - توحید اسدی - حمید علیزاده - رضا علی نواز - زانبار محمدی - سامران پورصالح - سپهر قنوازی - سجاد سامی مولان - سروش مؤنثی - سهیل حسن خانپور - سینا خیرخواه - سینا همتی - صادق هدایتی - عارف بهرام نیا - عباس الهی - علی غلامپور سرابی - علیرضا خوانچه‌زر - فرشاد حسن زاده - فرهاد سراجی - فهیمه ولی زاده - محمد پردل نظامی - محمد حمیدی - محمدحسن سلامی - حسینی - محمدرضا آهنگری - مسعود یکتا - منصور گل محمدی - مهدی سجادی - مهدی نعمتی - نیما کدیوریان - نیما مهندس - هوشمند قصری - یوسف عراز - وحید عبدالملکی				

مدیر تولید آزمون	مسئول دفترچه تولید آزمون	مؤلف درسنامه زیست‌شناسی	مدیر مستندسازی	مسئول دفترچه مستندسازی	ناظر چاپ	حروف نگاری
زهرا السادات غیائی	عرشیا حسین‌زاده	محمدرضا شکوری	محمیا اصغری	سمیه اسکندری	حمید محمدی	ثریا محمدزاده

## نکته‌های مهم درس زیست‌شناسی

دوره‌های زیست فناوری

<b>تولید محصولات تخمیری</b>	سنتی	دوره‌های زیست‌فناوری
استفاده از <b>روش‌های تخمیر</b> و کشت ریزجانداران برای تولید موادی مثل <b>پادزیست‌ها، آنزیم‌ها و مواد غذایی</b>	کلاسیک	
با مهندسی ژنتیک آغاز شد. تولید ترکیبات جدید با مقادیر بیشتر و کارایی بالاتر با تغییر و اصلاح خصوصیات ریزجانداران	نوین	

انتقال ژن‌های ذکر شده در کتاب:

نام ژن	صفحه در زیست ۳	توضیحات	جاندار میبدا	جاندار مقصد
پلاستیک قابل تجزیه	مقدمه فصل ۷	انتقال ژن‌های بسیاری از این نوع مواد	باکتری	گیاه
هورمون رشد	۹۲		انسان	باکتری
	۹۲	آغاز زیست‌فناوری نوین / اصلاح جانداران تولید ترکیبات جدید با مقادیر بیشتر و کارایی بالاتر	ریزجاندار	ریزجاندار
اینترفرون نوع ۱	۹۷	با مهندسی ژنتیک پیوندهای نادرستی در باکتری تشکیل می‌شد و فعالیتی بسیار کمتر از نمونه طبیعی داشت مهندسی پروتئین با ایجاد یک تغییر در توالی پروتئین فعالیت آنرا در حد طبیعی رساند و آنرا پایدارتر کرد!	انسان	باکتری
پیش‌سم غیر فعال	۱۰۱	باکتری‌های خاکزی در مرحله‌ای زندگی خودشان پرتئینی غیر فعال تولید می‌کنند که در بدن حشرات مضر برای گیاهان فعال شده و اونا رو از بین می‌بره	باکتری خاکزی	ذرت - سویا - پنبه
انسولین	۱۰۳	به روش مهندسی ژنتیک تولید می‌شود نه پروتئین	انسان	باکتری
واکسن هپاتیت B	۱۰۳	—	ویروس	باکتری یا ویروس غیر بیماری‌زا
ژن سالم آنزیم مهم دستگاه ایمنی	۱۰۴	دختری ۴ ساله در سال ۱۹۹۰ با ژن درمانی تونست درمان بشه!	انسان	انسان
		در این روش ژنی انسانی به سلول انسانی دیگری وارد شده، پس سلول تراژنی ساخته نمی‌شود!		از طریق (ویروس)
ژن‌های خاص، بیماری‌زا + پروتئین و داروهای خاص	۱۰۵	اهمیت تولید جانوران تراژن	انسان	جانور تراژنی

بررسی تصاویر دیسک‌های استفاده شده در کتاب درسی:

<p>شکل ۳-۳ طرح ساده‌ای از دیسک ویکی ژن خارجی</p> <p>شکل ۳-۴ تشکیل دایه نوترکیب: الف) قبل از تاثیر لیگاز و ب) بعد از تاثیر لیگاز</p>	<p>محل شروع همانندسازی به ژن مقاومت به پادزیست نزدیک‌تره تا ژن خارجی. ژن خارجی &lt; ژن مقاومت به پادزیست &lt; جایگاه شروع همانندسازی</p>
<p>راه‌انداز ژن مربوط به زیرواحد A انسولین ژن مقاومت به پادزیست</p> <p>راه‌انداز ژن مربوط به زیرواحد B انسولین ژن مقاومت به پادزیست</p> <p>الف) انتقال ژن زنجیره‌های A و B انسولین به طور جداگانه به دیسک</p>	<p>راه‌انداز به ژن مقاومت نزدیک‌تره تا ژن خارجی. ژن خارجی به ژن مقاومت نزدیک‌تره تا راه‌انداز. ژن مقاومت به پادزیست &lt; (ژن خارجی = راه‌انداز) در این نوع دیسک اصلا محل شروع همانندسازی وجود ندارد! (نکته اختلافی)</p>
	<p>ژن مقاومت وجود ندارد. جایگاه شروع همانندسازی به ژن خارجی چسبیده است. ژن خارجی &lt; محل شروع همانندسازی</p>

اینترفرون نوع ۱	طبیعی	مهندسی ژنتیک	مهندسی پروتئین
شکل	طبیعی	غیر طبیعی	مشابه طبیعی
فعالیت	طبیعی	بسیار کمتر	به اندازه طبیعی
پایداری	طبیعی	کمتر	بیشتر
ساختار ۱	طبیعی	طبیعی	۱ آمینواسید متفاوت
ساختار ۳	طبیعی	Misfold	فراطبیعی

پلاسمین	طبیعی	مهندسی پروتئین
پایداری/مدت زمان فعالیت	طبیعی = خیلی کم	بیشتر
فعالیت	طبیعی	بیشتر!

## زیست‌شناسی

## ۱- گزینه «۲»

الف: ویژگی همه جایگاه‌های تشخیص آنزیم برش دهنده این است که توالی دو رشته نسبت به یکدیگر معکوس می‌باشد. این الگو در توالی‌های ۳ و ۲ مشاهده می‌شود اما در توالی ۱ اینگونه نیست.

ب: هرچه محل شکست پیوند فسفودی استر به انتهای جایگاه نزدیک‌تر باشد، انتهای چسبنده ایجاد شده بلندتر است. پس در جایگاه تشخیص ۲، انتهای چسبنده بلندتری ایجاد می‌شود.

ج: دقت کنید که آنزیم برش دهنده در هر جایگاهی که فعالیت می‌کند، تنها دو پیوند فسفودی استر می‌شکند پس همواره دو مولکول آب مصرف می‌کند.

توجه: توالی ۱، اصلاً جایگاه تشخیص آنزیم برش دهنده نیست پس در پاسخ دهی به موارد ب و ج، این توالی را بررسی نکردیم. (فناوری‌های نوین زیستی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۹۳ و ۹۴)

## ۲- گزینه «۴»

گزینه «۱»: دقت کنید که در بیماری ایدز، از روی RNA ویروس HIV DNA تولید می‌شود. گزینه «۲»: مطابق شکل ۱۳ صفحه ۱۰۲ کتاب درسی، تعداد این گروه‌ها در مولکول انسولین بیشتر است.

گزینه «۳»: دقت کنید که وجه تمایز پلاسمین ساخته شده با مهندسی پروتئین، نسبت به پلاسمین عادی این است که مدت زمان فعالیت پلاسمینی و اثرات درمانی آن بیشتر می‌باشد. گزینه «۴»: در اینترفرون ساخته شده با مهندسی ژنتیک، به دلیل تشکیل پیوندهای نادرست حین ایجاد ساختار سه بعدی پروتئین، فعالیت بسیار کمتری نسبت به پروتئین طبیعی مشاهده می‌شود. (فناوری‌های نوین زیستی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۹۷ و ۹۸ و ۱۰۲ و ۱۰۵)

## ۳- گزینه «۱»

گزینه «۱»: مطابق شکل ۱۶ کتاب درسی در صفحه ۱۰۵، این ژن به تخمک لقاح یافته که همان سلول تخم است منتقل می‌شود. پس این سلول دیپلوئید می‌باشد. گزینه «۲»: دقت کنید که در این فرایند، ژن رمز کننده سم به گیاه منتقل می‌شود نه این که خود مولکول سم به گیاه منتقل شود!

گزینه «۳»: داروهایی که با استفاده از انتقال ژن (فناوری DNA نوترکیب) تولید می‌شوند برخلاف فرآورده‌های مشابهی که از منابع غیرانسانی تهیه می‌شوند، پاسخ ایمنی ایجاد نمی‌کنند. گزینه «۴»: بررسی ایمنی زیستی و اثبات بی‌خطر بودن، بعد از تولید گیاه زراعی تراژن و قبل از کشت و تکثیر این گیاه انجام می‌شود.

(فناوری‌های نوین زیستی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۹۳، ۹۸ و ۱۰۱ و ۱۰۲ و ۱۰۵)

## ۴- گزینه «۳»

تنها مورد «الف» نادرست است. بررسی همه موارد: الف) دقت کنید که تنها یاخته‌های توده درونی این توانایی را دارند و یاخته‌های تروفوبلاست نمی‌توانند یاخته‌های بدن جنین را ایجاد کنند. ب) ویژگی عمومی یاخته‌های بنیادی این است که توانایی تمایز با انواع یاخته‌ها (چند نوع یاخته) را دارند.

ج) مطابق متن کتاب درسی در صفحه ۹۹ صحیح است.

د) مطابق متن کتاب درسی در صفحه ۹۸ صحیح است.

(فناوری‌های نوین زیستی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۰)

## ۵- گزینه «۱»

گزینه «۱»: توصیف ارائه شده، اشاره به پادزیست یا همان آنتی بیوتیک دارد. پادزیست برای اولین بار در دوره کلاسیک تولید شد.

گزینه «۲»: در دوره زیست فناوری کلاسیک، با استفاده از کشت میکروارگانیسم‌ها تولید آنزیم صورت گرفت.

گزینه «۳»: در تمامی حالت‌ها و دوره‌های زیست فناوری، فعالیت هوشمندانه جهت تولید و بهبود محصولات با استفاده از موجود زنده صورت می‌گیرد چون که در تعریف زیست فناوری می‌خوانیم "به طور کلی به هرگونه فعالیت هوشمندانه آدمی در تولید و بهبود محصولات گوناگون با استفاده از موجود زنده، زیست فناوری گویند".

گزینه «۴»: در زیست فناوری نوین بین میکروارگانیسم‌ها انتقال ژن صورت گرفت.

(فناوری‌های نوین زیستی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۹۲ تا ۹۴)

## ۶- گزینه «۴»

بررسی همه موارد:

الف) مطابق متن کتاب درسی در پایین صفحه ۱۰۳، صحیح است.

ب) با اضافه شدن ژن جدید به DNA ناقل، DNA نوترکیب ایجاد می‌شود.

ج) در تعریف کتاب درسی می‌خوانیم که "به جاننداری که از طریق مهندسی ژنتیک دارای ترکیب جدیدی از مواد ژنتیکی شده است، جاندار تغییر یافته ژنتیکی یا تراژنی می‌گویند" پس انتقال ژن باید از طریق فرایند مهندسی ژنتیک صورت بگیرد. مثلاً در آزمایش گریفیت، باکتری دریافت کننده ژن موثر در ساخت کپسول، به عنوان جاندار تراژن در نظر گرفته نمی‌شود.

د) در این ژن درمانی، یاخته‌های لنفوسیت به صورت مهندسی شده به فرد تزریق می‌شود نه یاخته‌های بنیادی مغز استخوان.

(فناوری‌های نوین زیستی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۹۳ و ۱۰۳ و ۱۰۴)

## ۷- گزینه «۱»

(آرشام افشاری)

آنزیم مدنظر صورت سوال، آنزیم‌های برش دهنده می‌باشد. این آنزیم‌ها توانایی شکستن پیوند فسفودی استر (نوعی پیوند کووالانسی) را دارا هستند. آنزیم رنابسپاراز نیز توانایی شکستن پیوند هیدروژنی بین دو رشته DNA را داراست و در هنگام اضافه کردن نوکلئوتیدهای جدید به رشته در حال تشکیل، پیوند کووالانسی بین فسفات‌های نوکلئوتیدهای آزاد (سه فسفات) را می‌شکند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: دقت کنید که توالی تحت اثر آنزیم برش دهنده جایگاه تشخیص آنزیم بوده که جزو توالی‌های بین ژنی (نه خود ژن) می‌باشد.

گزینه «۳»: در مرحله آخر مهندسی ژنتیک، شاهد کشت و تکثیر یاخته‌های نوترکیب هستیم. برای تکثیر، همانندسازی رخ می‌دهد پس آنزیم‌های دخیل در همانندسازی نیز در مراحل مهندسی ژنتیک تأثیرگذار خواهند بود.

گزینه «۴»: توضیحات این گزینه برای آنزیم برش دهنده EcoRI صحیح است اما الزامی برای صادق بودن این موضوع برای سایر آنزیم‌های برش دهنده وجود ندارد.

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

## ۸- گزینه «۴»

(مهدی پیری)

آمپلاز با نوعی واکنش آبکافت همراه با مصرف آب (افزایش فشار اسمزی محیط)، نشاسته را به مولکول‌های کوچک (نه مونومرهای تشکیل دهنده آن) تبدیل می‌کند. (رد گزینه‌های ۳ و ۲) بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: باکتری‌های گرمادوست (جاندارانی که یک نوع رنابسپاراز وظیفه ساخت انواع رناها را در آنها دارد) در چشمه‌های آب گرم دارای آمپلاز هستند.

(فناوری‌های نوین زیستی) (زیست ۱ صفحه ۲۳) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۹۷ تا ۹۸)

## ۹- گزینه «۲»

(پور ایازلو)

موارد «ب» و «ج» صحیح‌اند. بررسی همه موارد:

الف) در روش‌های مهندسی پروتئین تغییر توالی ژن پروتئین به تغییر آمینواسیدهای یک پروتئین می‌انجامد. در مهندسی پروتئین تجزیه پیوند پپتیدی صورت نمی‌گیرد و مستقیماً در ساختار خود پروتئین تغییر ایجاد نمی‌شود.

ب) مهندسی پروتئین نیازمند شناخت کامل ساختار و عملکرد پروتئین است.

ج) تغییر پایدار در نوکلئوتیدهای ماده وراثتی جهش است. در مهندسی پروتئین نوعی جهش عمدی در نوکلئوتیدهای ماده وراثتی از نوع دگر معنا انجام می‌شود.

د) در تغییر ایجاد شده به منظور بهبود عملکرد پلاسمین رمز یک آمینواسید به رمز آمینو اسید دیگر تبدیل می‌شود (جهش دگر معنا). در جهش دگر معنا طول توالی پروتئین ثابت است یا به عبارتی تعداد آمینواسیدهای رشته پلی‌پپتیدی ثابت است در نتیجه مدت زمان فعالیت ریبوزوم‌ها بدون تغییر است. (فناوری‌های نوین زیستی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه ۹۷ و ۹۸)

## ۱۰- گزینه «۱»

(رضا پنهان)

در اولین ژن درمانی، تولید یک آنزیم مهم دستگاه ایمنی در بدن یک دختر بچه اصلاح شد در واقع آنزیم تولید نمی‌شد ولی با تغییراتی تولید آن صورت گرفت. در واقع بیان شدن ژن رمز کننده یک پروتئین آنزیمی اصلاح می‌شود.

گزینه «۲»: برای کنترل دیابت نوع یک انسولین را می‌توان از طریق بیان ژن این پروتئین در باکتری‌ها تولید کرد. دیابت نوع دو در اثر ایراد در گیرنده‌های انسولین ایجاد می‌شود.

گزینه «۳»: در پیشگیری از هیپاتیت B می‌توان ژن آنتی‌ژن ویروس بیماری‌زا را به ژنوم (نه ژن) ویروس غیربیماری‌زا انتقال داد. واکنس برای پیشگیری از ابتلا به بیماری است نه درمان آن.

گزینه «۴»: در تولید واکسن ژن آنتی ژن ویروس بیماری‌زا (نه خود آنتی‌ژن) به ویروس غیربیماری‌زا منتقل می‌شود. (فناوری‌های نوین زیستی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۰۲ تا ۱۰۴)

## ۱۱- گزینه «۲»

(ساره زالی‌نالی)

یاخته‌های بنیادی بالغ کبدی می‌توانند به یاخته‌های کبدی تکثیر شوند یا به یاخته‌های مجرای صفراوی تمایز یابند. تعداد سلول‌های کبدی و مجرای صفراوی در نیمه راست بدن بیشتر است، پس نیاز به ساخت سلول جدید در سمت راست بدن بیشتر است.

آپاندیس (اندام لثنی موجود در سیستم گوارشی)، در سمت راست بدن قرار دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: یاخته‌های بنیادی مغز استخوان به مگاکاریوسیت تمایز می‌یابند.

گزینه «۳»: یاخته‌های بنیادی مغز استخوان به رگ‌های خونی تمایز می‌یابند.

گزینه «۴»: طی فرایند تمایز، بیان ژن‌ها تغییر می‌کند؛ یعنی گروهی از ژن‌ها فعال شده و گروهی دیگر خاموش می‌شوند. پس نمی‌توان با قطعیت گفت که تعداد ژن‌های فعال بیشتر می‌شود یا کمتر می‌شود. (فناوری‌های نوین زیستی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۰)

## ۱۲- گزینه «۴»

(مسس نوائی)

صورت سوال در ارتباط با آمپلاز و اینترفرون و پلاسمین می‌باشد.

هر سه پروتئین در بدن انسان از پروتئین‌های ترشحی به خارج از یاخته هستند؛ بنابراین با توجه به شکل ۱۴ فصل ۲ دوازدهم، به وسیله ریبوزوم‌های روی شبکه آندوپلاسمی تولید می‌شوند.

دلایل نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: فقط در مورد آمپلاز صدق می‌کند.

گزینه «۲»: این گزینه برای اینترفرون و پلاسمین صدق می‌کند.

گزینه «۳»: این گزینه تنها در مورد پلاسمین صادق است.

(فناوری‌های نوین زیستی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۹۷ و ۹۸)

## ۱۳- گزینه ۲

بیونفورماتیک با استفاده از مفاهیم زیست شناختی، ریاضی، آمار و علوم رایانه‌ای، مبنایی برای درک، طبقه‌بندی، مدل‌سازی و تجزیه و تحلیل داده‌های زیستی فراهم می‌کند. بررسی همه گزینه‌ها:

گزینه «۱»: بیونفورماتیک نقش مهمی در بررسی پروتئین‌ها مانند تعیین توالی (ساختار اول)، ساختار سه بعدی (ساختار سوم)، پایداری (همه سطوح ساختاری)، پیش‌بینی ساختار و عملکرد پروتئین‌ها و نیز عوامل مؤثر بر آنها دارد. هم‌گلوبین پروتئین درون گلبول‌های قرمز است که در انتقال گازهای تنفسی درون خون نقش دارد.

گزینه «۲»: در مهندسی ژنتیک قطعه‌ای از دنا یا یاخته توسط ناقل به یاخته‌های دیگر انتقال می‌یابد. در این حالت، یاخته دریافت‌کننده قطعه دنا دچار دست‌ورزی ژنتیکی و دارای صفت جدید می‌شود. گیاهان زراعی ترازی از طریق مهندسی ژنتیک ایجاد می‌شوند. مهندسی پروتئین و بافت (نه مهندسی ژنتیک) از علمی به نام بیونفورماتیک بهره می‌برند.

گزینه «۳»: این علم در تشخیص ارتباط بین دنا و پروتئین (دو مولکول زیستی واجد عنصر نیتروژن) نقش دارد.

گزینه «۴»: با استفاده از علم بیونفورماتیک در هزینه‌های اقتصادی لازم برای انجام آزمایش‌ها و تولید واکسن کرونا صرفه‌جویی می‌شود.

(فناوری‌های نوین زیستی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه ۱۰۰)

## ۱۴- گزینه ۴

پلاسمین به روش مهندسی پروتئین تولید می‌شود. در این روش برای تولید پلاسمین، دانشمندان با جانشینی یک آمینواسید با آمینواسید دیگری در توالی، باعث می‌شوند که مدت زمان فعالیت پلاسمایی و اثرات درمانی این پروتئین بیشتر شود. همانطور که می‌دانید برای عوض کردن یک آمینواسید باید یک کدون در زنجیر پیک تغییر کند. با تغییر یک کدون، آنتی‌کدون متفاوتی هم باید برای ترجمه مورد استفاده قرار بگیرد. پس در مجموع دو توالی سه نوکلئوتیدی در ترجمه تغییر می‌کنند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در ژن درمانی باید دگره سالم در یاخته قرار بگیرد تا پروتئین‌هایی که تاکنون ساخته نمی‌شدند، تولید شوند. این روش در درمان بیماری‌های ژنتیکی نهفته مؤثر است واضح است که نمی‌توان هر نوع بیماری ژنتیکی را درمان کرد.

گزینه «۲»: اینترفرون نوع ۱ فعالیت ضدویروسی دارد و اینترفرون نوع ۲ در فعال کردن ماکروفاژها و مبارزه با یاخته‌های سرطانی نقش ایفا می‌کند.

گزینه «۳»: یاخته‌های بنیادی موجود در پوست نمی‌توانند به هر نوع از یاخته‌های بدن تبدیل شوند و صرفاً می‌توانند گروهی از یاخته‌های پوست را بسازند.

(فناوری‌های نوین زیستی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۹۷ و ۹۸)

## ۱۵- گزینه ۳

(الف) تحول کشاورزی با دستگاه‌های پیشرفته و نوین بود (نه با زیست فناوری). ثانیاً عبارت بر عکس بیان شده است استفاده از کودهای شیمیایی و کمک گرفتن از ماشین‌ها از نتایج این تحول بود نه از مسبب‌های آن!

(ب) تولید گیاهان مقاوم به آفت سبب کاهش استفاده از آفت‌کش‌ها شد نه توقف آنها! (ج) دقت کنید که حشره می‌تواند از گیاهان مقاوم تغذیه کند اما بعد از خوردن آن آسیب می‌بیند و نمی‌تواند وارد غوزه پنبه شود.

(د) برای تولید گیاه مقاوم به آفت، ابتدا ژن از ژنوم باکتری جداسازی و پس از همسانه‌سازی به گیاه مورد نظر انتقال داده می‌شود.

(فناوری‌های نوین زیستی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۰۱ و ۱۰۲)

## ۱۶- گزینه ۲

(الف) منظور آنزیم برش دهنده می‌باشد اما دقت کنید که بین دو باز آلی پیوند هیدروژنی داریم نه اشترکی. (نادرست)

(ب) توالی‌های نوکلئوتیدی جایگاه تشخیص آنزیم برش دهنده، از دو سمت یکسان، متفاوت خوانده می‌شود و از دو سمت متفاوت، یکسان خوانده می‌شود. (درست)

(ج) جایگاه تشخیص آنزیم جزء ژن نیست پس می‌تواند در تماس با دنا بسپاراز باشد و ممکن است در تماس با زانابسپاراز نباشد. عبارت قطعا در صورت سوال نادرست است (نادرست)

(د) در انتهای چسبنده ایجاد شده توسط EcoRI تعداد بازهای آلی پورین و پیریمیدین برابر است اما هر انتهای چسبنده الزاماً به این صورت نیست (نادرست)

(فناوری‌های نوین زیستی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۹۳ و ۹۴)

## ۱۷- گزینه ۳

(ممدامین کلیم) یاخته‌های بنیادی توده یاخته‌های درونی به انواع یاخته‌های بدن جنین متمایز می‌شوند و یاخته‌های بنیادی مورولا علاوه بر یاخته‌های جنینی، یاخته‌های خارج جنینی (جفت و پرده‌ها) را نیز به وجود می‌آورند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: یاخته‌های بنیادی کبد می‌توانند تکثیر شوند و به یاخته کبدی یا یاخته مجاری صفراوی تمایز یابند.

گزینه «۲»: خط کتاب درسی در صفحه ۹۸ زیست ۳.

گزینه «۴»: با توجه به شکل ۹ صفحه ۹۹ کتاب درسی یاخته‌های بنیادی بالغ، در مغز استخوان جناغ که در فرآیند دم به سمت جلو حرکت می‌کند به فراوانی یافت می‌شوند. بخش‌های قرمز رنگ شکل بر روی بدن انسان، نشان‌دهنده یاخته‌های بنیادی مغز استخوان می‌باشد.

(فناوری‌های نوین زیستی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۰)

## ۱۸- گزینه ۳

(هاری پرکر) گزینه «۱»: با توجه به مراحل ژن درمانی، بخشی از ژن که تنها یک رشته دارد، درون ویروس جاسازی می‌شود.

گزینه «۲»: در ابتدا لنفوسیت‌ها را از خون بیمار جدا کردند و در خارج از بدن کشت دادند. گزینه «۳»: با جاسازی ژن در ویروس، بین ژن و ماده وراثتی ویروس، پیوند فسفودی استر تشکیل می‌شود. اما این مرحله نسبت به مرحله گزینه «۴»، زودتر اتفاق می‌افتد.

گزینه «۴»: با توجه به مراحل مطرح شده در شکل ۱۵ فصل ۷ کتاب درسی دوازدهم، آخرین مرحله از مراحل ژن درمانی، تولید پروتئین یا هورمون از یاخته‌های تغییر یافته ژنتیکی می‌باشد. ژنوم این یاخته‌های تغییر یافته ژنتیکی، به دنبال ورود ویروس تغییر یافته، تفاوت پیدا کرده و محتوای جدیدی پیدا می‌کند.

(فناوری‌های نوین زیستی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه ۱۰۴)

## ۱۹- گزینه ۳

(علیرضا امیریان) انواع واکسن، شامل دو نوع نوترکیب و سنتی می‌باشد. در تولید واکسن از سم یا آنتی ژن و با باکتری کشته شده ضعیف شده استفاده می‌گردد در واقع هر واکسن بخشی از پادگن یا فقط سم غیر فعال نیست چند دسته واکسن داریم (رد گزینه‌های ۱ و ۲) و همچنین به منظور تولید واکسن نوترکیب، از انتقال ژن سازنده آنتی ژن عامل بیماری‌زا به باکتری و یا ویروس غیربیماری‌زا، این واکسن را تولید می‌کنند. توجه داشته باشید که دنا باکتری، اغلب (نه همیشه) واجد یک جایگاه آغاز همانندسازی می‌باشد که نقاط آغاز و پایان همانندسازی آن در مقابل یکدیگر قرار خواهند گرفت (رد گزینه «۴»)

گزینه «۳»: واکسن منجر به تحریک دستگاه ایمنی و تولید یاخته‌های خاطره می‌شود. یاخته‌های خاطره در پی فعال شدن گیرنده‌های آنتی‌ژنی موجود در غشای خود، پروتئین‌های دیگری را فعال کرده و در نهایت بیان ژن را به سمتی می‌برد تا تقسیم شده و یاخته‌های خاطره و لنفوسیت‌های عمل‌کننده ایجاد کنند.

(فناوری‌های نوین زیستی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۰۳ و ۱۰۴)

## ۲۰- گزینه ۴

(آرشام افغانی) زیست فناوری قلمروی بسیار گسترده ای دارد و روش‌هایی مانند مهندسی ژنتیک، مهندسی پروتئین و بافت را در بر می‌گیرد. زیست فناوری از گرایش‌های علمی متعددی مانند علوم زیستی، فیزیک، ریاضیات و علوم مهندسی بهره می‌برد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: تولید پلاستیک‌های قابل تجزیه با وارد کردن ژن‌های تولیدکننده بسیاری از این نوع مواد از باکتری به گیاه (نه برعکس!) امکان‌پذیر است.

گزینه «۲»: به طور کلی به هر گونه فعالیت هوشمندانه آدمی در تولید و بهبود محصولات گوناگون با استفاده از موجود زنده، زیست فناوری گویند.

گزینه «۳»: کاربردهای فراوان (نه گستردگی دامنه دانش!) زیست فناوری، آن را به عنوان نشانه پیشرفت کشورها در قرن حاضر و به یکی از ابزارهای مهم برای تأمین نیازهای متنوع تبدیل کرده است.

(فناوری‌های نوین زیستی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۹۱ و ۹۲)

## ۲۱- گزینه ۴

(ممدصفا دیرار) در موش‌های طبیعی به دنبال فعال شدن ژن B موش ماده رفتار مراقبتی نشان می‌دهد یعنی اجازه نمی‌دهد بچه‌موش‌ها از او دور شوند و اگر بچه‌موش‌ها دور شوند مادر آن‌ها را می‌گیرد و به سمت خود می‌کشد. موش‌های ماده‌ای که ژن B جهش‌یافته دارند رفتار مراقبتی نشان نمی‌دهند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در موش ماده طبیعی ژن B در یاخته‌هایی در مغز موش ماده فعال می‌شود و دستور ساخت پروتئینی را می‌دهد که آنزیم‌ها و ژن‌های دیگری را فعال می‌کند.

گزینه «۲»: موش ماده طبیعی اجازه نمی‌دهد بچه‌موش‌ها از او دور شوند، اگر بچه‌موش‌ها دور شوند، مادر آن‌ها را می‌گیرد و به سمت خود می‌کشد.

گزینه «۳»: موش‌های ماده جهش‌یافته‌ای که در آن ژن B غیرفعال است، ابتدا بچه‌موش‌های تازه متولد شده را واری می‌کنند سپس آن‌ها را نادیده می‌گیرند.

(رفتارهای جانوران) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۰۸ و ۱۰۹)

## ۲۲- گزینه ۴

(اسماعیل قاری) به عنوان مثال رفتار مراقبت مادری در موش‌ها، در موش‌های نر اتفاق نمی‌افتد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: تغییر نسبتاً پایدار در رفتار که در اثر تجربه به وجود می‌آید یادگیری نامیده می‌شود. یادگیری می‌تواند سبب کاهش بروز یک رفتار مانند نتیجه تنبیه در شرطی شدن فعال یا افزایش بروز یک رفتار مانند پاداش در شرطی شدن فعال و یا تغییر در نوع و کیفیت بروز یک رفتار باشد مانند دقیق‌تر نوک زدن جوجه دوزخه هنگام درخواست غذا از مادر.

گزینه «۲»: طبق متن کتاب درسی محرک‌هایی مانند بو، رنگ، صدا، تغییر میزان هورمون‌ها یا گلوکز خون سبب بروز رفتارهای گوناگون در جانوران می‌شوند. محرک صدا توسط گیرنده‌های مکانیکی حلزون گوش و محرک بو توسط گیرنده‌های شیمیایی سقف حفره بینی دریافت می‌شوند.

گزینه «۳»: در زنبورهای عسل که زندگی گروهی دارند، گروهی از زنبورها، زنبورهای کارگر هستند که نازا بوده و با بروز رفتار دگرخواهی، نگهداری و پرورش زاده‌های ملکه را انجام می‌دهند.

(رفتارهای جانوران) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۰۸ تا ۱۱۲ و ۱۱۳ و ۱۱۴)

## ۲۳- گزینه ۲»

(آشام سنگ تراشان)

گزینه «۱»: در شرطی شدن کلاسیک، محرک بی اثر پس از مدتی به یک محرک شرطی تبدیل می‌شود. در این نوع یادگیری، ارائه محرک شرطی و غیرشرطی به صورت همزمان، در یادگیری جانور نقش دارد.

گزینه «۲»: برای جلوگیری از بروز رفتار خوگیری می‌توان شدت محرک را تغییر داد. خوگیری برخلاف پاسخ اولیه جانور نوعی یادگیری است.

گزینه «۳»: نوعی دیگر از شرطی شدن، شرطی شدن فعال یا یادگیری با آزمون و خطا نام دارد. در شرطی شدن فعال، جانور می‌آموزد بین رفتار خود با پاداش یا تنبیهی (نه فقط پاداش) که دریافت می‌کند، ارتباط برقرار کرده و در آینده رفتاری را تکرار یا از انجام آن خودداری کند.

گزینه «۴»: برخی از جانوران می‌توانند از تجربه‌های قبلی خود برای حل مسئله‌ای که با آن روبرو شده‌اند، استفاده کنند. در رفتار حل مسئله، جانور بین تجربه‌های گذشته و موقعیت جدید ارتباط برقرار می‌کند و با استفاده از آن‌ها برای حل مسئله جدید، آگاهانه برنامه‌ریزی می‌کند. (رفتارهای جانوران) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۱۰ تا ۱۱۳)

## ۲۴- گزینه ۳»

(مهم‌ترین سبب)

در مثالی که برای شرطی شدن کلاسیک در کتاب درسی ذکر شده، غذا محرک و ترشح بزاق پاسخی غریزی است در نهایت هم، صدای زنگ به عنوان محرک شرطی سبب ترشح بزاق که رفتاری غریزی است، می‌شود در شرطی شدن فعال هم موش گرسنه (گرسنگی و به دنبال غذا رفتن یک نمونه از رفتارهای غریزی است) با فشردن اهرم داخل جعبه (به عنوان محرکی برای بدست آوردن غذا) غذا دریافت می‌کند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در همه انواع یادگیری، تغییرات نسبتاً پایداری که در رفتار صورت می‌گیرد، ناشی از تجربیات جانور است.

گزینه «۲»: تجزیه و تحلیل اطلاعات و تجارب گذشته به منظور استدلال در موقعیت‌های جدید مربوط به رفتار حل مسئله است، نه شرطی شدن فعال!

گزینه «۴»: عادی شدن در دوره مشخصی از زندگی جانور صورت نمی‌گیرد. (رفتارهای جانوران) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۱۰ تا ۱۱۳)

## ۲۵- گزینه ۴»

(رضا ستوری)

طبق متن کتاب درسی، افراد نگهبان در گروه جانوران رفتار دگرخواهی را نسبت به خویشاوندان خود انجام می‌دهند. اگرچه این جانوران در جمعیت زاده‌ای نخواهند داشت اما خویشاوندان آن‌ها می‌توانند زادآوری کرده و ژن‌های مشترک را به نسل بعد منتقل کنند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در فصل زادآوری دم طاووس نر پره‌های پر نقش و نگاری پیدا می‌کند. طاووس ماده دم طاووس نر را بررسی می‌کند و نری را به عنوان جفت انتخاب می‌کند که رنگ درخشان و لکه‌های چشم‌مانند بیشتری روی پره‌های دم خود داشته باشد ویژگی‌های ظاهری جانور نر نشانه‌ای از داشتن ژن‌های مربوط به صفات سازگار کننده نیز هستند در نتیجه آمیزش با جانوران دارای ویژگی‌های ظاهری نوعی آمیزش غیر تصادفی محسوب شده است و باعث خروج جمعیت از وضعیت تعادل ژن‌ها می‌گردد و به دنبال آن فراوانی نسبی بعضی ژنوتیپ‌ها در جامعه تغییر می‌یابد.

گزینه «۲»: طبق متن کتاب دریافت غذای کافی برای بقا و رشد جوجه اهمیت دارد. پس اگر غذا کافی دریافت نکند احتمال دارد بقا کاهش یابد.

گزینه «۳»: ژن‌ها در تمام یاخته‌های هسته دار مشاهده می‌شوند ولی در یکسری از آنها بیان می‌شود. (رفتارهای جانوران) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۵۵ و ۱۱۵ تا ۱۱۷ و ۱۲۲ و ۱۴۴)

## ۲۶- گزینه ۴»

(علی براتی)

هنگام غذاییابی ممکن است جانور در خطر شکار شدن یا آسیب دیدن قرار گیرد، بنابراین رفتار برگزیده باید موازنه‌ای بین کسب بیشترین انرژی و کمترین خطر را نشان دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: خرچنگ‌های ساحلی صدف‌های با اندازه متوسط را ترجیح می‌دهند، زیرا آن‌ها بیشترین انرژی خالص را تأمین می‌کنند.

گزینه «۲»: گاهی جانوران غذایی را مصرف می‌کنند که محتوای انرژی چندانی ندارد اما مواد مورد نیاز آن‌ها را تأمین می‌کند.

گزینه «۳»: هنگام وجود شکارچی یا رقیب جانوران رفتارهای غذاییابی خود را تغییر می‌دهند و در حالتی آماده و گوش به زنگ به غذاییابی مشغول می‌شوند. (رفتارهای جانوران) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۱۸)

## ۲۷- گزینه ۴»

(سعید مهمری)

در انتخاب جفت، جانوری انتخاب می‌شود که صفات بهتری داشته باشد و این بهتر بودن صفات، نشان از داشتن ژن‌های بیشتر سازگار با محیط است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در رفتار قلمروخواهی، ممکن است احتمال شکار شدن در هنگام دفاع از قلمرو، افزایش یابد.

گزینه «۲»: در غذاییابی، جاندار برای دریافت بیشترین انرژی خالص، ممکن است از مواد غذایی که بیشترین انرژی را دارند استفاده نکند.

گزینه «۳»: در صورت کاهش منابع غذایی، نیز ممکن است جانداران به محیط‌های دیگر مهاجرت کنند. (رفتارهای جانوران) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۱۶ تا ۱۱۹)

## ۲۸- گزینه ۴»

(نیما شکورزاده)

زنبور یابنده پس از پیدا کردن منبع غذا به کندو باز می‌گردد و با انجام حرکات ویژه‌ای اطلاعات خود را به زنبورهای دیگر نشان می‌دهد. زنبورهای کارگر با مشاهده (حس بینایی) این حرکات فاصله تقریبی کندو تا محل منبع غذا و جهتی را که باید پرواز کنند در می‌یابند. افزون بر آن هنگام انجام حرکات، زنبور یابنده صدای وز وز متفاوتی نیز دارد (حس شنوایی). زنبور کارگر با استفاده از اطلاعات کلی که از زنبور یابنده درباره منبع غذایی دریافت کرده‌اند به سمت آن پرواز و به کمک بویایی (حس بویایی) خود محل دقیق غذا را پیدا می‌کنند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: زنبورهای نر تعداد کروموزوم کمتری نسبت به سایر زنبورها دارند دقت کنید زنبورهای کارگر ماده هستند نه نر.

گزینه «۲»: گفته شد زنبور یابنده علاوه بر حرکات از صدای وزوز نیز استفاده می‌کند.

گزینه «۳»: منظور زنبور یابنده است که نوعی زنبور کارگر است. زنبورهای کارگر نازا هستند.

(رفتارهای جانوران) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۳۱)

## ۲۹- گزینه ۲»

(علیرضا عابری)

رفتارهای جانوری موفقیت‌آمیزی که در طبیعت رخ می‌دهند، به طور کلی توسط انتخاب طبیعی برگزیده شده‌اند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: پرندۀ باریگر از رفتار خود می‌تواند به نفع زاده‌های خود استفاده کند.

گزینه «۲»: در همه انواع رفتارهای دگرخواهی، شانس بقای افراد دیگر جمعیت، افزایش می‌یابد.

گزینه «۴»: رفتار دگرخواهی خفاش خون‌آشام، شانس بقای خود جانور را به شدت کاهش نمی‌دهد، بلکه شانس بقای افراد دیگر جمعیت را افزایش می‌دهد.

(رفتارهای جانوران) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۲۲ تا ۱۲۴)

## ۳۰- گزینه ۴»

(سعید بیاری)

خفاش‌هایی که رفتار دگرخواهی انجام می‌دهند، لزوماً خویشاوند نیستند و همین مورد باعث غلط شدن گزینه می‌شود! رفتار دگرخواهی پرندگان یاری‌گر به نفع خود فرد است، یاری‌گرها اغلب پرندۀ جوانی هستند که با کمک به والدین صاحب لانه تجربه کسب می‌کنند و در هنگام زادآوری، می‌توانند از این تجربه‌ها برای پرورش زاده‌های خود استفاده کنند. کتاب درسی در مورد این که رفتار دگرخواهی پرندگان یاری‌گر وابسته به رابطه خویشاوندی است یا نه، اظهار نظری نکرده است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: قطعه‌برگ‌هایی که توسط مورچه‌های برگ‌بر کارگر و بزرگ‌تر حمل می‌شوند، نوعی کود آلی محسوب می‌شوند؛ زیرا این کودها شامل بقایای در حال تجزیه جانداران (مثل تکه‌برگ‌های بریده‌شده) می‌باشند. کودهای آلی مواد معدنی را به آهستگی آزاد می‌کنند.

گزینه «۲»: با توجه به شکل ۱۹ فصل ۹ کتاب زیست ۲، مورچه‌های هم‌زیست با درخت آکاسیا، اندازه‌های متفاوتی دارند. اندازه مورچه‌های برگ‌بر هم با توجه به شکل ۱۵ فصل ۸ کتاب زیست ۳، می‌تواند متفاوت باشد.

گزینه «۳»: زنبورهای عسل کارگر، نازا بوده و با نگهداری و پرورش زاده‌های ملکه، رفتار دگرخواهی را انجام می‌دهند. رفتار دگرخواهی، رفتاری است که در آن یک جانور بقا و موفقیت تولیدمثلی جانور دیگری را با هزینه کاسته شدن از احتمال بقا و تولیدمثل خود افزایش می‌دهد. زنبورهای عسل کارگر، چون از لقاح گامت‌های زنبور نر و زنبور ملکه به وجود آمده‌اند، دارای ژن‌های مشترک با زنبور ملکه می‌باشند.

(رفتارهای جانوران) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۲۲ تا ۱۲۴)

## ۳۱- گزینه ۳»

(مهروی یار سعادت‌زنی)

صورت سؤال اشاره به حشرات و ماهیان غضروفی آب شور دارد. حشرات به وسیله لوله‌های مالپیگی و ماهیان آب شور به وسیله غدد راست روده‌ای این کار را انجام می‌دهند. ماهیان غضروفی نیز در پیکر خود فاقد استخوان می‌باشند. حشرات نیز به دلیل داشتن اسکلت خارجی در پیکر خود استخوان ندارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در حشرات دستگاه گردش مواد نقشی در انتقال گازهای تنفسی ندارد.

گزینه «۲»: ماهیان دریایی آب شور، به دلیل خارج شدن از آب پیکرشان، تمایل به نوشیدن زیاد آب دارند. اما برای حشرات اینگونه نیست.

گزینه «۴»: جانداران دارای ویژگی تولیدمثل می‌باشند و می‌توانند زاده‌هایی کم و بیش شبیه خود را به وجود آورند.

(جانوری) (زیست ۱، صفحه‌های ۷ و ۳۵ و ۷۶ و ۷۷) (زیست ۲، صفحه ۵۲)

## ۳۲- گزینه ۱»

(مهروی پنهانی)

صورت سؤال به ملخ اشاره دارد. تنها مورد «ج» صحیح است. (الف) ماده دفعی ملخ اوریک اسید است که انحلال پذیری کمی در آب دارد نه اینکه انحلال‌ناپذیر باشد!

(ب) دستگاه گردش مواد در ملخ نقشی در انتقال گازهای تنفسی ندارد.

(ج) مطابق شکل ۱۲ در صفحه ۷۶ کتاب درسی، لوله‌های مالپیگی به قسمت قطور روده متصل می‌شوند.

(د) همولف در فضای بین یاخته‌های جانور در جریان است نه درون آنها.

(جانوری) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۳۱، ۳۵ و ۶۵ و ۷۶)

## ۳۳- گزینه ۴»

(علیرضا فیروزمغانی)

همۀ مهره‌داران کلیه دارند. مهره‌داران طناب عصبی پشتی دارند که بخش جلویی آن برجسته شده و مغز را تشکیل می‌دهد. بررسی سایر موارد:

گزینه «۱»: پستانداران ماده جفت‌دار و کیسه‌دار (مثل کانگورو) و همچنین کرم کبک در پیکر خود رحم دارند. تنها نوزاد پستانداران از غدد شیری مادر تغذیه می‌کنند.



گزینه «۳» جلویی‌ترین گره طناب عصبی به گره میانی مغز اتصال دارد و با گره‌های طرفی مغز مستقیماً مرتبط نیست. (پانوری) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۱۸)

#### ۴۰- گزینه «۳»

طبق شکل صفحه ۱۸ کتاب یازدهم صحیح است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: رشته‌های جانبی متصل به مغز و طناب عصبی، بخش محیطی را تشکیل می‌دهند که طبق شکل کتاب درسی وسعت کمتری نسبت به بخش مرکزی دارد.

گزینه «۲»: با اتصال دو طناب عصبی، ساختار نردبان مانند ایجاد می‌شود که در ابتدا و انتها فاصله آنها کمتر است و در قسمت میانی فاصله آنها بیشتر می‌شود.

گزینه «۴»: در ملخ، یک طناب عصبی وجود دارد که در بخش شکمی قرار دارد.

(پانوری) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۱۸)

#### ۴۱- گزینه «۳»

(عامر مسین‌پور)

سوال در مورد حشرات است که چشم مرکب دارند. این جانوران تنفس نایبسی دارند و جریان هوا در هر مجرای تنفسی آن دو طرفه است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: زنبور نوعی حشره است که با بکرزایی زاده‌های هاپلوئید ایجاد می‌کند.

گزینه «۲»: حشرات می‌توانند از راست روده خود آب و یون‌ها را بازجذب کنند.

گزینه «۴»: برجستگی‌های پوستی دخیل در تنفس، آیشش‌ها هستند که در ستاره دریایی مشاهده می‌شوند اما حشرات تنفس نایبسی دارند.

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۳۰ و ۳۱ و ۳۲) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳۴ و ۵۲ و ۱۱۶ و ۱۱۷)

#### ۴۲- گزینه «۴»

(قوار عبدالله‌پور)

حواس ویژه شامل بینایی، بویایی، شنوایی، چشایی و تعادل است. در جانورانی با قلب سه حفره ای (دوزیستان) مانند تمام مهره‌داران، مرکز تفسیر نهایی این پیام‌ها مغز است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» نادرست؛ گیرنده حواس پیکری در کل بدن از جمله اندام‌هایی که گیرنده حواس ویژه قرار دارند می‌توانند وجود داشته باشند. مثلاً چشم‌ها گیرنده درد هم دارند.

گزینه «۲» نادرست؛ در ماهی‌ها، گیرنده حس تعادل در خط جانبی قرار دارد.

گزینه «۳» نادرست؛ گیرنده برخی از حواس ویژه (مثل حس تعادل و شنوایی و چشایی در مهره‌داران) یاخته پوششی تغییر یافته است یعنی یاخته عصبی همواره گیرنده آنها نیست.

(پانوری) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲۱ و ۳۲ و ۳۴)

#### ۴۳- گزینه «۳»

(علی براتی)

در میان حشرات، مگس‌ها و جیرجیرک‌ها علاوه بر پیام‌هایی از ماهیچه‌ها، به ترتیب پیام‌هایی مربوط به گیرنده‌های شیمیایی روی پا و گیرنده‌های مکانیکی صدا در پشت پرده صماخ دریافت می‌کنند. یاخته‌های گیرنده نور در همه حشرات، در واحدهای بینایی قرار دارند و پیام عصبی بینایی را به رشته‌های عصبی ارسال می‌کنند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: گره‌های عصبی در مغز حشرات، به یکدیگر متصل‌اند.

گزینه «۲»: گیرنده‌های مکانیکی در جیرجیرک روی پاهای جلویی قرار دارد.

گزینه «۴»: گیرنده شیمیایی در پاهای مگس پیام عصبی را از سلول دیگری دریافت نمی‌کند بلکه در اثر مولکول شیمیایی تحریک شده و به تولید پیام می‌پردازد و به رشته های عصبی می‌فرستد.

(پانوری) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۸ و ۳۳ و ۳۴)

#### ۴۴- گزینه «۴»

(علیرضا رحیمی)

محرك (در اینجا پرتو فرورسرخ) نفوذپذیری غشای گیرنده به یون‌ها و در نتیجه پتانسیل غشا را تغییر می‌دهد در نتیجه اثر محرك به پیام عصبی تبدیل می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» در جلو و زیر هر چشم سوراخی نه سوراخ‌هایی وجود دارد که گیرنده‌های پرتوهای فرورسرخ در آن قرار دارند.

گزینه «۲»: گیرنده‌های دریافت کننده پرتوهای فرورسرخ در چشم مار زنگی قرار ندارند بلکه در سوراخی در جلو و زیر چشم قرار دارد.

گزینه «۳»: مار زنگی پرتوهای تابیده نه بازتابیده از شکل خود را دریافت می‌کند.

(پانوری) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۸ و ۳۳ و ۳۴)

#### ۴۵- گزینه «۳»

(اشکان فرمی)

قرنیه چشم گاو دارای حالت تخم مرغی می‌باشد که بخش پهن‌تر آن به بینی نزدیکتر است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در هنگام تشریح چشم گاو باید دقت کنیم تا شبکه جمع نشود. اما توجه شود که گیرنده‌های بینایی تشکیل عصب بینایی نمی‌دهند. آسه یاخته‌های عصبی عصب بینایی را تشکیل می‌دهند.

گزینه «۲»: هنگام تشریح چشم گاو، وجود مقداری از دانه‌های سیاه ملاتین (نه ملاتونین!) در مایع زلالیه موجب می‌شود که این مایع شفاف نباشد.

گزینه «۴»: ماهیچه مژگانی و عنبیه در تماس با عدسی نیستند. این دو بخش در هنگام تشریح چشم گاو به آسانی از یکدیگر جدا می‌شوند.

(پانوری) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲۲ و ۲۷ و ۲۸)

#### ۴۶- گزینه «۴»

(علی براتی)

با افزایش اندازه جانور اسکلت خارجی آن هم باید بزرگتر و ضخیم‌تر شود. بزرگ بودن اسکلت خارجی، باعث سنگین‌تر شدن آن می‌شود که در حرکات جانور محدودیت ایجاد می‌کند؛ به

گزینه «۲» بندپایان و کرم کدو و کرم خاکی پیکر بندبند دارند. کرم کدو مواد را در سطح یاخته و به طور مستقیم با محیط تبادل کرده این کرم فاقد دهان و دستگاه گوارش است.

گزینه «۳» در قلب قورباغه، خون تیره و روشن درون بطن با هم مخلوط می‌شوند. قورباغه تنفس پوستی دارد و سطح پوست را همواره مرطوب نگه می‌دارد. در قلب برخی خزندگان که دیواره بین

بطنی ناقص دارند نیز امکان اختلاط خون تیره و روشن از طریق منافذ دیواره بین بطنی وجود دارد. این گزاره درباره آنها صدق نمی‌کند.

(پانوری) (زیست‌۱، صفحه‌های ۳۵، ۳۰ و ۶۷ و ۷۷) (زیست ۲، صفحه‌های ۱۸، ۵۲ و ۱۱۶ و ۱۱۷)

#### ۳۴- گزینه «۳»

(علی داوری نی)

در حشرات دستگاه تنفس به صورت تنفس نایبسی وجود دارد و اکسیژن بدون دخالت دستگاه گردش مواد به یاخته‌ها منتقل می‌شود. با توجه به شکل ۱۲ صفحه ۷۶ زیست‌شناسی

دهم، بوله‌های مالپیگی دارای یک انتها باز و یک انتها بسته هستند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» طناب عصبی در محلی که از مغز خارج می‌شود کمی بالاتر از مری قرار دارد.

گزینه «۲» مواد گوارش نیافته پس از عبور از روده به راست روده وارد و سپس از مخرج دفع می‌شوند.

گزینه «۴» در زیر روده حشرات چند گره عصبی دیده می‌شود.

(پانوری) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۳۱، ۴۵ و ۶۵ و ۶۶ و ۷۶)

#### ۳۵- گزینه «۳»

(علیرضا رحیمی)

در پرندگان به دلیل وجود کیسه‌های هوادار، کارایی تنفس نسبت به پستانداران افزایش یافته است. ساختار کلیه در خزندگان و پرندگان مشابه است و تمامی آنها توانایی بالایی در بازجذب

آب دارد. صورت سوال موردی را می‌خواهد که درباره همه پرندگان صادق باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» بخش حجیم انتهایی مری چینه‌دان است که در مورد پرندگان دانه‌خوار صادق است؛ نه همه آنها!

گزینه «۲» برخی از خزندگان و پرندگان دریایی و بیابانی که آب دریا یا غذای نمک دار مصرف می‌کنند نمک اضافی را از طریق غده نمکی نزدیک چشم یا زبان به بیرون می‌رانند.

بنابراین این گزینه در مورد تمامی پرندگان صادق نیست.

گزینه «۴» در گردش خون ساده خون اکسیژن‌دار به یکباره به تمام مویرگ‌های اندام‌های آنها وارد می‌شود. پرندگان گردش خون مضاعف دارند.

(پانوری) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۳۱ و ۴۶ و ۶۶ و ۶۷ و ۷۷)

#### ۳۶- گزینه «۱»

(یاسین احمدی)

گزینه «۱» منظور ستاره دریایی است ولی با توجه به شکل ۲۰ فصل ۳ زیست دهم، یاخته‌های داخلی پوست نسبت به یاخته‌های خارجی پوست کوچکتر هستند.

گزینه «۲» منظور کرم خاکی است که سامانه گردش خون بسته دارند.

گزینه «۳» منظور زنبور است که سامانه دفعی مالپیگی دارد.

گزینه «۴» منظور حشرات هستند که اسکلت بیرونی دارند.

(پانوری) (زیست ۱، صفحه‌های ۳۵ و ۳۴ و ۶۷ و ۷۷ و ۷۸ و ۷۹ و ۸۰ و ۸۱ و ۸۲ و ۸۳ و ۸۴ و ۸۵ و ۸۶ و ۸۷ و ۸۸ و ۸۹ و ۹۰ و ۹۱ و ۹۲ و ۹۳ و ۹۴ و ۹۵ و ۹۶ و ۹۷ و ۹۸ و ۹۹ و ۱۰۰ و ۱۰۱ و ۱۰۲ و ۱۰۳ و ۱۰۴ و ۱۰۵ و ۱۰۶ و ۱۰۷ و ۱۰۸ و ۱۰۹ و ۱۱۰ و ۱۱۱ و ۱۱۲ و ۱۱۳ و ۱۱۴ و ۱۱۵ و ۱۱۶ و ۱۱۷ و ۱۱۸ و ۱۱۹ و ۱۲۰ و ۱۲۱ و ۱۲۲ و ۱۲۳ و ۱۲۴ و ۱۲۵ و ۱۲۶ و ۱۲۷ و ۱۲۸ و ۱۲۹ و ۱۳۰ و ۱۳۱ و ۱۳۲ و ۱۳۳ و ۱۳۴ و ۱۳۵ و ۱۳۶ و ۱۳۷ و ۱۳۸ و ۱۳۹ و ۱۴۰ و ۱۴۱ و ۱۴۲ و ۱۴۳ و ۱۴۴ و ۱۴۵ و ۱۴۶ و ۱۴۷ و ۱۴۸ و ۱۴۹ و ۱۵۰ و ۱۵۱ و ۱۵۲ و ۱۵۳ و ۱۵۴ و ۱۵۵ و ۱۵۶ و ۱۵۷ و ۱۵۸ و ۱۵۹ و ۱۶۰ و ۱۶۱ و ۱۶۲ و ۱۶۳ و ۱۶۴ و ۱۶۵ و ۱۶۶ و ۱۶۷ و ۱۶۸ و ۱۶۹ و ۱۷۰ و ۱۷۱ و ۱۷۲ و ۱۷۳ و ۱۷۴ و ۱۷۵ و ۱۷۶ و ۱۷۷ و ۱۷۸ و ۱۷۹ و ۱۸۰ و ۱۸۱ و ۱۸۲ و ۱۸۳ و ۱۸۴ و ۱۸۵ و ۱۸۶ و ۱۸۷ و ۱۸۸ و ۱۸۹ و ۱۹۰ و ۱۹۱ و ۱۹۲ و ۱۹۳ و ۱۹۴ و ۱۹۵ و ۱۹۶ و ۱۹۷ و ۱۹۸ و ۱۹۹ و ۲۰۰ و ۲۰۱ و ۲۰۲ و ۲۰۳ و ۲۰۴ و ۲۰۵ و ۲۰۶ و ۲۰۷ و ۲۰۸ و ۲۰۹ و ۲۱۰ و ۲۱۱ و ۲۱۲ و ۲۱۳ و ۲۱۴ و ۲۱۵ و ۲۱۶ و ۲۱۷ و ۲۱۸ و ۲۱۹ و ۲۲۰ و ۲۲۱ و ۲۲۲ و ۲۲۳ و ۲۲۴ و ۲۲۵ و ۲۲۶ و ۲۲۷ و ۲۲۸ و ۲۲۹ و ۲۳۰ و ۲۳۱ و ۲۳۲ و ۲۳۳ و ۲۳۴ و ۲۳۵ و ۲۳۶ و ۲۳۷ و ۲۳۸ و ۲۳۹ و ۲۴۰ و ۲۴۱ و ۲۴۲ و ۲۴۳ و ۲۴۴ و ۲۴۵ و ۲۴۶ و ۲۴۷ و ۲۴۸ و ۲۴۹ و ۲۵۰ و ۲۵۱ و ۲۵۲ و ۲۵۳ و ۲۵۴ و ۲۵۵ و ۲۵۶ و ۲۵۷ و ۲۵۸ و ۲۵۹ و ۲۶۰ و ۲۶۱ و ۲۶۲ و ۲۶۳ و ۲۶۴ و ۲۶۵ و ۲۶۶ و ۲۶۷ و ۲۶۸ و ۲۶۹ و ۲۷۰ و ۲۷۱ و ۲۷۲ و ۲۷۳ و ۲۷۴ و ۲۷۵ و ۲۷۶ و ۲۷۷ و ۲۷۸ و ۲۷۹ و ۲۸۰ و ۲۸۱ و ۲۸۲ و ۲۸۳ و ۲۸۴ و ۲۸۵ و ۲۸۶ و ۲۸۷ و ۲۸۸ و ۲۸۹ و ۲۹۰ و ۲۹۱ و ۲۹۲ و ۲۹۳ و ۲۹۴ و ۲۹۵ و ۲۹۶ و ۲۹۷ و ۲۹۸ و ۲۹۹ و ۳۰۰ و ۳۰۱ و ۳۰۲ و ۳۰۳ و ۳۰۴ و ۳۰۵ و ۳۰۶ و ۳۰۷ و ۳۰۸ و ۳۰۹ و ۳۱۰ و ۳۱۱ و ۳۱۲ و ۳۱۳ و ۳۱۴ و ۳۱۵ و ۳۱۶ و ۳۱۷ و ۳۱۸ و ۳۱۹ و ۳۲۰ و ۳۲۱ و ۳۲۲ و ۳۲۳ و ۳۲۴ و ۳۲۵ و ۳۲۶ و ۳۲۷ و ۳۲۸ و ۳۲۹ و ۳۳۰ و ۳۳۱ و ۳۳۲ و ۳۳۳ و ۳۳۴ و ۳۳۵ و ۳۳۶ و ۳۳۷ و ۳۳۸ و ۳۳۹ و ۳۴۰ و ۳۴۱ و ۳۴۲ و ۳۴۳ و ۳۴۴ و ۳۴۵ و ۳۴۶ و ۳۴۷ و ۳۴۸ و ۳۴۹ و ۳۵۰ و ۳۵۱ و ۳۵۲ و ۳۵۳ و ۳۵۴ و ۳۵۵ و ۳۵۶ و ۳۵۷ و ۳۵۸ و ۳۵۹ و ۳۶۰ و ۳۶۱ و ۳۶۲ و ۳۶۳ و ۳۶۴ و ۳۶۵ و ۳۶۶ و ۳۶۷ و ۳۶۸ و ۳۶۹ و ۳۷۰ و ۳۷۱ و ۳۷۲ و ۳۷۳ و ۳۷۴ و ۳۷۵ و ۳۷۶ و ۳۷۷ و ۳۷۸ و ۳۷۹ و ۳۸۰ و ۳۸۱ و ۳۸۲ و ۳۸۳ و ۳۸۴ و ۳۸۵ و ۳۸۶ و ۳۸۷ و ۳۸۸ و ۳۸۹ و ۳۹۰ و ۳۹۱ و ۳۹۲ و ۳۹۳ و ۳۹۴ و ۳۹۵ و ۳۹۶ و ۳۹۷ و ۳۹۸ و ۳۹۹ و ۴۰۰ و ۴۰۱ و ۴۰۲ و ۴۰۳ و ۴۰۴ و ۴۰۵ و ۴۰۶ و ۴۰۷ و ۴۰۸ و ۴۰۹ و ۴۱۰ و ۴۱۱ و ۴۱۲ و ۴۱۳ و ۴۱۴ و ۴۱۵ و ۴۱۶ و ۴۱۷ و ۴۱۸ و ۴۱۹ و ۴۲۰ و ۴۲۱ و ۴۲۲ و ۴۲۳ و ۴۲۴ و ۴۲۵ و ۴۲۶ و ۴۲۷ و ۴۲۸ و ۴۲۹ و ۴۳۰ و ۴۳۱ و ۴۳۲ و ۴۳۳ و ۴۳۴ و ۴۳۵ و ۴۳۶ و ۴۳۷ و ۴۳۸ و ۴۳۹ و ۴۴۰ و ۴۴۱ و ۴۴۲ و ۴۴۳ و ۴۴۴ و ۴۴۵ و ۴۴۶ و ۴۴۷ و ۴۴۸ و ۴۴۹ و ۴۵۰ و ۴۵۱ و ۴۵۲ و ۴۵۳ و ۴۵۴ و ۴۵۵ و ۴۵۶ و ۴۵۷ و ۴۵۸ و ۴۵۹ و ۴۶۰ و ۴۶۱ و ۴۶۲ و ۴۶۳ و ۴۶۴ و ۴۶۵ و ۴۶۶ و ۴۶۷ و ۴۶۸ و ۴۶۹ و ۴۷۰ و ۴۷۱ و ۴۷۲ و ۴۷۳ و ۴۷۴ و ۴۷۵ و ۴۷۶ و ۴۷۷ و ۴۷۸ و ۴۷۹ و ۴۸۰ و ۴۸۱ و ۴۸۲ و ۴۸۳ و ۴۸۴ و ۴۸۵ و ۴۸۶ و ۴۸۷ و ۴۸۸ و ۴۸۹ و ۴۹۰ و ۴۹۱ و ۴۹۲ و ۴۹۳ و ۴۹۴ و ۴۹۵ و ۴۹۶ و ۴۹۷ و ۴۹۸ و ۴۹۹ و ۵۰۰ و ۵۰۱ و ۵۰۲ و ۵۰۳ و ۵۰۴ و ۵۰۵ و ۵۰۶ و ۵۰۷ و ۵۰۸ و ۵۰۹ و ۵۱۰ و ۵۱۱ و ۵۱۲ و ۵۱۳ و ۵۱۴ و ۵۱۵ و ۵۱۶ و ۵۱۷ و ۵۱۸ و ۵۱۹ و ۵۲۰ و ۵۲۱ و ۵۲۲ و ۵۲۳ و ۵۲۴ و ۵۲۵ و ۵۲۶ و ۵۲۷ و ۵۲۸ و ۵۲۹ و ۵۳۰ و ۵۳۱ و ۵۳۲ و ۵۳۳ و ۵۳۴ و ۵۳۵ و ۵۳۶ و ۵۳۷ و ۵۳۸ و ۵۳۹ و ۵۴۰ و ۵۴۱ و ۵۴۲ و ۵۴۳ و ۵۴۴ و ۵۴۵ و ۵۴۶ و ۵۴۷ و ۵۴۸ و ۵۴۹ و ۵۵۰ و ۵۵۱ و ۵۵۲ و ۵۵۳ و ۵۵۴ و ۵۵۵ و ۵۵۶ و ۵۵۷ و ۵۵۸ و ۵۵۹ و ۵۶۰ و ۵۶۱ و ۵۶۲ و ۵۶۳ و ۵۶۴ و ۵۶۵ و ۵۶۶ و ۵۶۷ و ۵۶۸ و ۵۶۹ و ۵۷۰ و ۵۷۱ و ۵۷۲ و ۵۷۳ و ۵۷۴ و ۵۷۵ و ۵۷۶ و ۵۷۷ و ۵۷۸ و ۵۷۹ و ۵۸۰ و ۵۸۱ و ۵۸۲ و ۵۸۳ و ۵۸۴ و ۵۸۵ و ۵۸۶ و ۵۸۷ و ۵۸۸ و ۵۸۹ و ۵۹۰ و ۵۹۱ و ۵۹۲ و ۵۹۳ و ۵۹۴ و ۵۹۵ و ۵۹۶ و ۵۹۷ و ۵۹۸ و ۵۹۹ و ۶۰۰ و ۶۰۱ و ۶۰۲ و ۶۰۳ و ۶۰۴ و ۶۰۵ و ۶۰۶ و ۶۰۷ و ۶۰۸ و ۶۰۹ و ۶۱۰ و ۶۱۱ و ۶۱۲ و ۶۱۳ و ۶۱۴ و ۶۱۵ و ۶۱۶ و ۶۱۷ و ۶۱۸ و ۶۱۹ و ۶۲۰ و ۶۲۱ و ۶۲۲ و ۶۲۳ و ۶۲۴ و ۶۲۵ و ۶۲۶ و ۶۲۷ و ۶۲۸ و ۶۲۹ و ۶۳۰ و ۶۳۱ و ۶۳۲ و ۶۳۳ و ۶۳۴ و ۶۳۵ و ۶۳۶ و ۶۳۷ و ۶۳۸ و ۶۳۹ و ۶۴۰ و ۶۴۱ و ۶۴۲ و ۶۴۳ و ۶۴۴ و ۶۴۵ و ۶۴۶ و ۶۴۷ و ۶۴۸ و ۶۴۹ و ۶۵۰ و ۶۵۱ و ۶۵۲ و ۶۵۳ و ۶۵۴ و ۶۵۵ و ۶۵۶ و ۶۵۷ و ۶۵۸ و ۶۵۹ و ۶۶۰ و ۶۶۱ و ۶۶۲ و ۶۶۳ و ۶۶۴ و ۶۶۵ و ۶۶۶ و ۶۶۷ و ۶۶۸ و ۶۶۹ و ۶۷۰ و ۶۷۱ و ۶۷۲ و ۶۷۳ و ۶۷۴ و ۶۷۵ و ۶۷۶ و ۶۷۷ و ۶۷۸ و ۶۷۹ و ۶۸۰ و ۶۸۱ و ۶۸۲ و ۶۸۳ و ۶۸۴ و ۶۸۵ و ۶۸۶ و ۶۸۷ و ۶۸۸ و ۶۸۹ و ۶۹۰ و ۶۹۱ و ۶۹۲ و ۶۹۳ و ۶۹۴ و ۶۹۵ و ۶۹۶ و ۶۹۷ و ۶۹۸ و ۶۹۹ و ۷۰۰ و ۷۰۱ و ۷۰۲ و ۷۰۳ و ۷۰۴ و ۷۰۵ و ۷۰۶ و ۷۰۷ و ۷۰۸ و ۷۰۹ و ۷۱۰ و ۷۱۱ و ۷۱۲ و ۷۱۳ و ۷۱۴ و ۷۱۵ و ۷۱۶ و ۷۱۷ و ۷۱۸ و ۷۱۹ و ۷۲۰ و ۷۲۱ و ۷۲۲ و ۷۲۳ و ۷۲۴ و ۷۲۵ و ۷۲۶ و ۷۲۷ و ۷۲۸ و ۷۲۹ و ۷۳۰ و ۷۳۱ و ۷۳۲ و ۷۳۳ و ۷۳۴ و ۷۳۵ و ۷۳۶ و ۷۳۷ و ۷۳۸ و ۷۳۹ و ۷۴۰ و ۷۴۱ و ۷۴۲ و ۷۴۳ و ۷۴۴ و ۷۴۵ و ۷۴۶ و ۷۴۷ و ۷۴۸ و ۷۴۹ و ۷۵۰ و ۷۵۱ و ۷۵۲ و ۷۵۳ و ۷۵۴ و ۷۵۵ و ۷۵۶ و ۷۵۷ و ۷۵۸ و ۷۵۹ و ۷۶۰ و ۷۶۱ و ۷۶۲ و ۷۶۳ و ۷۶۴ و ۷۶۵ و ۷۶۶ و ۷۶۷ و ۷۶۸ و ۷۶۹ و ۷۷۰ و ۷۷۱ و ۷۷۲ و ۷۷۳ و ۷۷۴ و ۷۷۵ و ۷۷۶ و ۷۷۷ و ۷۷۸ و ۷۷۹ و ۷۸۰ و ۷۸۱ و ۷۸۲ و ۷۸۳ و ۷۸۴ و ۷۸۵ و ۷۸۶ و ۷۸۷ و ۷۸۸ و ۷۸۹ و ۷۹۰ و ۷۹۱ و ۷۹۲ و ۷۹۳ و ۷۹۴ و ۷۹۵ و ۷۹۶ و ۷۹۷ و ۷۹۸ و ۷۹۹ و ۸۰۰ و ۸۰۱ و ۸۰۲ و ۸۰۳ و ۸۰۴ و ۸۰۵ و ۸۰۶ و ۸۰۷ و ۸۰۸ و ۸۰۹ و ۸۱۰ و ۸۱۱ و ۸۱۲ و ۸۱۳ و ۸۱۴ و ۸۱۵ و ۸۱۶ و ۸۱۷ و ۸۱۸ و ۸۱۹ و ۸۲۰ و ۸۲۱ و ۸۲۲ و ۸۲۳ و ۸۲۴ و ۸۲۵ و ۸۲۶ و ۸۲۷ و ۸۲۸ و ۸۲۹ و ۸۳۰ و ۸۳۱ و ۸۳۲ و ۸۳۳ و ۸۳۴ و ۸۳۵ و ۸۳۶ و ۸۳۷ و ۸۳۸ و ۸۳۹ و ۸۴۰ و ۸۴۱ و ۸۴۲ و ۸۴۳ و ۸۴۴ و ۸۴۵ و ۸۴۶ و ۸۴۷ و ۸۴۸ و ۸۴۹ و ۸۵۰ و ۸۵۱ و ۸۵۲ و ۸۵۳ و ۸۵۴ و ۸۵۵ و ۸۵۶ و ۸۵۷ و ۸۵۸ و ۸۵۹ و ۸۶۰ و ۸۶۱ و ۸۶۲ و ۸۶۳ و ۸۶۴ و ۸۶۵ و ۸۶۶ و ۸۶۷ و ۸۶۸ و ۸۶۹ و ۸۷۰ و ۸۷۱ و ۸۷۲ و ۸۷۳ و ۸۷۴ و ۸۷۵ و ۸۷۶ و ۸۷۷ و ۸۷۸ و ۸۷۹ و ۸۸۰ و ۸۸۱ و ۸۸۲ و ۸۸۳ و ۸۸۴ و ۸۸۵ و ۸۸۶ و ۸۸۷ و ۸۸۸ و ۸۸۹ و ۸۹۰ و ۸۹۱ و ۸۹۲ و ۸۹۳ و ۸۹۴ و ۸۹۵ و ۸۹۶ و ۸۹۷ و ۸۹۸ و ۸۹۹ و ۹۰۰ و ۹۰۱ و ۹۰۲ و ۹۰۳ و ۹۰۴ و ۹۰۵ و ۹۰۶ و ۹۰۷ و ۹۰۸ و ۹۰۹ و ۹۱۰ و ۹۱۱ و ۹۱۲ و ۹۱۳ و ۹۱۴ و ۹۱۵ و ۹۱۶ و ۹۱۷ و ۹۱۸ و ۹۱۹ و ۹۲۰ و ۹۲۱ و ۹۲۲ و ۹۲۳ و ۹۲۴ و ۹۲۵ و ۹۲۶ و ۹۲۷ و ۹۲۸ و ۹۲۹ و ۹۳۰ و ۹۳۱ و ۹۳۲ و ۹۳۳ و ۹۳۴ و ۹۳۵ و ۹۳۶ و ۹۳۷ و ۹۳۸ و ۹۳۹ و ۹۴۰ و ۹۴۱ و ۹۴۲ و ۹۴۳ و ۹۴۴ و ۹۴۵ و ۹۴۶ و ۹۴۷ و ۹۴۸ و ۹۴۹ و ۹۵۰ و ۹۵۱ و ۹۵۲ و ۹۵۳ و ۹۵۴ و

قلب دریافت نمی کند بلکه از طریق مخروط سرخرگی آن را از بطن قلب می گیرد پس این گزینه نادرست است و جواب این تست می باشد. (شکل ۲۴ در صفحه ۶۶ کتاب دهم)

بررسی گزینه ۲: «طبق شکل جریان آب بر رگ های که مویرگ بین آنها قرار گرفته عمود است. این رگ ها در حقیقت انشعابات سرخرگ شکمی و سرخرگ پستی می باشند.

(شکل ۲۱ در صفحه ۴۶ کتاب دهم)

بررسی گزینه ۳: «منظور ملخ است که گوارش فیزیکی توسط آرواره و خارج از لوله گوارش شروع می شود. راست روده دارای یاخته های پوششی با اندازه متفاوت است.

(شکل ۱۲ صفحه ۷۶ کتاب دهم)

بررسی گزینه ۴: «منظور صورت گزینه، زنبور است که تنفس نایبسی دارد و انشعابات پایانی نایبسی ها در کنار همه سلول های بدن زنبور از جمله دستگاه گردش مواد قرار می گیرد.

(ماده کربن)

#### ۵۲- گزینه ۴

تمامی موارد نادرست هستند.

الف) در ملخ، معده همانند کیسه های معده آنزیم گوارشی ترشح می کند.

ب) روده بزرگ در انسان فاقد پرز و ریزپرز است.

ج) چینه دان آنزیم گوارشی ترشح نمی کند.

د) پانکراس برخلاف کبد به ترشح پروتئازهای غیرفعال می پردازد.

(بایوری) (زیست شناسی، صفحه ۱۸ و ۵۲)

(علیرضا رضایی)

#### ۵۴- گزینه ۱

جذب مواد غذایی گوارش یافته در سیتوپلاسم رخ می دهد و واکوئول گوارشی که مواد گوارش نیافته در آن هست تبدیل به واکوئول دفعی می شود.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۲: «پس از تشکیل واکوئول غذایی، لیزوزومها به آن متصل شده و واکوئول گوارشی به وجود می آید.

گزینه ۳: «مژکها چون در سطح خارجی پارامسی هستند؛ پس در حرکت واکوئول درون سیتوپلاسم نقشی مستقیم ندارند.

گزینه ۴: «واکوئول گوارشی پس از آزاد شدن، آنزیم های لیزوزوم به درون واکوئول غذایی تشکیل می شود.

(مهمرسن کربن فری)

#### ۵۵- گزینه ۳

گزینه ۱: «مثال نقض آن نگاری است که توسط بخش های دیگر احاطه شده است ولی جذب آب توسط هزارلا انجام می شود.

گزینه ۲: «محتویات سیرابی به نگاری ریخته می شود نه هزارلا.

گزینه ۳: «شیردان توانایی ساخت و ترشح آنزیم های گوارشی را دارد.

گزینه ۴: «سلولز توسط باکتری های موجود در سیرابی گاو تجزیه می شود نه یاخته های خود گاو.

(مهوری یار سعادت نی)

#### ۵۶- گزینه ۳

منظور صورت سؤال ستاره دریایی است که مچینیکوف روی لارو آن مطالعاتی انجام می داد. با توجه به شکل صفحه ۴۶ زیست ۱ در ستاره دریایی به طور معمول گازهای تنفسی برای مبادله شدن از دو لایه یاخته پوششی عبور می کنند یک لایه شامل یاخته های پوست و یک لایه یاخته های احاطه کننده مایعات بدن. بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱: «هیدر دارای حفره گوارشی می باشد نه بی مهرگانی مثل ستاره دریایی.

گزینه ۲: «این گزینه در مورد مهره داران شش دار مثل انسان صحیح است.

گزینه ۴: «ماهی ها دارای خط جانبی هستند نه ستاره دریایی.

(بایوری) (زیست شناسی، صفحه های ۳۰ و ۳۶) (زیست شناسی، صفحه ۳۳ و ۶۶)

(هاری پرکر)

#### ۵۷- گزینه ۴

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱: «لوله های عرضی مورب (نه دقیقاً عمودی)، نایدیسها را به هم متصل می کند.

گزینه ۲: «جهت جریان هوا در نایدیسها و منافذ تنفسی دوطرفه است ولی در ابتدای منافذ تنفسی دریچه های وجود ندارد.

گزینه ۳: «با توجه به شکل کتاب در بدن ملخ به منظور انجام تنفس، ساختار نردبانمانندی از لوله ها ایجاد می شود. فاصله بین پله های این ساختار نردبانمانند در بخش های جلویی بدن بیشتر از بخش های انتهایی است.

(عامر مسین پور)

#### ۵۸- گزینه ۴

در ملخ حین انقباض قلب، دریچه های منافذ بسته هستند و همولف برای خروج از قلب باید وارد رگ های متصل به آن شود که دریچه بین قلب و این رگ ها در این حالت باز است.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱: «با توجه به شکل کتاب درسی، در کرم خاکی دریچه بین سیاهرگ (رگ ورودی به قلب) و قلب، به درون قلب باز می شود.

گزینه ۲: «در ملخ، دریچه بین قلب و رگ های متصل به آن، به درون رگ ها باز می شود.

گزینه ۳: «در کرم خاکی دریچه ورود خون به قلب و دریچه خروج خون از قلب هم جهت باز می شود.

(بایوری) (زیست شناسی، صفحه های ۶۵ تا ۶۷)

همین علت اندازه این جانوران از حد خاصی بیشتر نمی شود؛ اما توجه داشته باشید که فقط مهره داران توانایی ساخت غضروف یا استخوان یا هر دو را دارند. بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱: «حشرات اوریک اسید را از طریق لوله های مالپیگی وارد روده کرده و آن را دفع می کنند. همه جانوران برای حرکت به یک سو، باید نیرویی در خلاف جهت آن وارد کنند!

گزینه ۲: «عروس دریایی اسکلت آب ایستایی دارد. اسکلت آب ایستایی در اثر تجمع مایع درون بدن به آن شکل می دهد.

گزینه ۳: «همه جانورانی که در اسکلت خود استخوان دارند جزء مهره داران هستند. طناب عصبی در مهره داران به صورت طناب عصبی پستی است؛ که بخش جلویی آن برجسته شده و مغز را تشکیل می دهد. همچنین مهره داران گردش خون بسته دارند. یعنی برای تغذیه قسمت های مختلف بدن از مویرگ ها استفاده می کنند.

(بایوری) (زیست شناسی، صفحه ۷۶) (زیست شناسی، صفحه های ۱۸ و ۵۲)

#### ۴۷- گزینه ۱

(ارسلان مملی)

فقط مورد «د» صحیح می باشد.

دوزیستان نابالغ به روش آیششی و دوزیستان بالغ به روش پوستی و ششی تنفس دارند. مهره داران جفت دار تنها پستانداران بوده که فقط لقاح داخلی دارند در حالی که دوزیستان لقاح خارجی دارند.

نادرستی مورد «الف»: «مار حاصل از بکرزایی و نسبت به صفات خود خالص می باشد زنبور نر نیز حاصل از بکرزایی و ن می باشد. هر دو جانور زن های هسته ای دارند که قطعا در والد ماده وجود داشته است.

نادرستی مورد «ب»: «دقت کنید مطابق شکل ۲۰ فصل تولید مثل کتاب یازدهم غده های جنسی منشعب بیضه ها هستند که به انتهای بدن نزدیکتر هستند نه ابتدا! این نکته در کنکور سراسری سال ۱۴۰۳ مورد پرسش بوده است.

نادرستی مورد «ج»: «دقت کنید در اسبک ماهی لقاح در بدن جانور نر صورت می گیرد و جنس نر جنین ها را در بدن خود نگه می دارد و پس از طی شدن رشد و نمو نوزادان متولد می شوند.

(بایوری) (زیست شناسی، صفحه های ۱۱۵ و ۱۱۶ و ۱۱۷)

#### ۴۸- گزینه ۱

(رامتین قیسپوینی)

تعبیر صورت سؤال، جانوران پستانداران، ماهی ها و دوزیستان است. که فقط مورد «ج» در مورد همه این جانوران صحیح است. بررسی سایر گزینه ها:

الف) این عبارت در مورد جانداران دارای لقاح خارجی صحیح است، و پستانداران را شامل نمی شود. ب) این عبارت در مورد جانوران دارای لقاح خارجی صحیح است و پستانداران را شامل نمی شود.

ج) در گفتار آخر فصل سه یازدهم می خوانیم که اساس حرکت در جانوران مختلف مشابه اما شیوه های حرکت متفاوت است.

نکته: اساس حرکت = نیرویی خلاف جهت مسیر حرکت

شیوه حرکت = پرواز، جهیدن، خزیدن و ...

د) مربوط به دوزیستان است و طبق کتاب برای ماهی و پستاندار صادق نیست.

(بایوری) (زیست شناسی، صفحه های ۵۲، ۱۱۵، ۱۱۷ و ۱۱۸)

#### ۴۹- گزینه ۳

(علی مؤمنی)

گزینه ۱: «هرمافرویدیتها، دارای ۲ نوع اندام جنسی هستند ولی ممکن است مانند کرم های خاکی ۲ فرد برای تولیدمثل لازم باشد.

گزینه ۲: «زنبورهای ماده و نر n کروموزومی هستند ولی فقط جنس ماده می تواند بکرزایی کند.

گزینه ۴: «در کرم کبد یک تخمدان و دو عدد بیضه منشعب وجود دارد.

(بایوری) (زیست شناسی، صفحه ۱۱۵ و ۱۱۶)

#### ۵۰- گزینه ۳

(رضا مسلم زاره)

طبق شکل کتاب درسی پرند دانه خوار بلافاصله قبل از معده حجیم ترین قسمت دستگاه گوارش را دارد. گیرنده های شیمیایی در پا مربوط به مگس ها می باشد که کتاب به آن اشاره کرده است. بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱ برداشت از شکل کتاب درسی در صفحه ۴۶ زیست دهم است.

گزینه های «۲» و «۴» دقیقاً خط کتاب درسی هستند.

(بایوری) (زیست شناسی، صفحه ۱، ۳۱، ۴۶) (زیست شناسی، صفحه های ۵۲، ۳۳ و ۱۱۷)

#### ۵۱- گزینه ۱

(مسعود بابایی)

فرومون در زنبور همانند خط جانبی در ماهی، باعث آگاهی جانور از حضور شکارچیان می شود. بررسی گزینه ها:

گزینه ۲: «جریان مایع گوش درونی، به صورت غیرمستقیم با حرکت سر ایجاد می شود، ولی در خط جانبی مستقیماً جریان آب سبب تحریک ساختار خط جانبی می شود، در ضمن، در بخش تعادلی ارتعاش مایع نداریم، بلکه جریان مایع داریم.

گزینه ۳: «بین تعداد منافذ و تعداد ساختارها، الگوی مشخصی وجود ندارد.

گزینه ۴: «عصب خط جانبی به سمت سر قطورتر می شود نه به سمت دم!

(بایوری) (زیست شناسی، صفحه های ۳۳، ۳۴ و ۶۲)

#### ۵۲- گزینه ۱

(مهمرسن کربن فری)

بررسی گزینه ۱: «نزدیکترین سرخرگ به جلویی ترین باله ماهی طبق شکل، سرخرگ شکمی است که مثل سرخرگ ششی در انسان خون تیره دارد. اما این سرخرگ خون را مستقیماً از

۵۹- گزینه «۴»

(معدری بیاری)

با توجه به شکل صفحه ۶۵ زیست ۱ نکات زیر قابل برداشت است:  
 (۱) عامل حرکت آب یخته های یقه دار هستند که تاژک دارند پس طبیعی است که تعداد بیشتری در دیواره داشته باشند.  
 (۲) سوراخ های وارد کننده آب نسبت به سوراخ (های) خارج کننده آب اندازه کوچکتری دارند.  
 (۳) در محل ورود آب همانند محل خروج آب یخته های یقه دار وجود ندارد.  
 (۴) یخته های سازنده منفذ برخلاف یخته های یقه دار تاژک ندارند و حالت کشیده تری دارند.  
 (پانویس) (زیست شناسی ۱، صفحه ۶۵)

$$F = k \frac{q_1 q_2}{r^2}$$

نیروی الکتریکی بین هسته و الکترون با رابطه  $F = k \frac{q_1 q_2}{r^2}$  بیان شده و شعاع مدارهای الکترون برای اتم هیدروژن طبق مدل بور به صورت  $r_n = a \cdot n^2$  می باشد.

$$\frac{F_f}{F_p} = \frac{k \frac{q_1 q_2}{r_f^2}}{k \frac{q_1 q_2}{r_p^2}} = \left(\frac{r_p}{r_f}\right)^2 = \left(\frac{a \cdot p^2}{a \cdot f^2}\right)^2 = \left(\frac{p}{f}\right)^4 = \frac{1}{16}$$

(آشنایی با فیزیک اتمی و هسته ای) (فیزیک ۳، صفحه های ۹۹ تا ۱۰۵)

۶۰- گزینه «۴»

(معدری بیاری)

۶۵- گزینه «۱»

اختلاف کوتاهترین و بلندترین طول موج در هر رشته را گستره طول موج های آن رشته می نامند، از طرفی کوتاهترین طول موج هر رشته، در گذار از تراز  $n = \infty$  به تراز  $n'$  و بلندترین طول موج هر رشته، در گذار از تراز  $n = n' + 1$  به تراز  $n'$ ، گسیل می شود. بنابراین با استفاده از رابطه ریذبرگ، گستره طول موج های رشته لیمان ( $n' = 1$ ) و رشته بالمر ( $n' = 2$ ) را محاسبه می کنیم:

$$\frac{1}{\lambda} = R \left( \frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} \right) \xrightarrow[n=\infty]{n'=1} \frac{1}{\lambda_{\min}} = R \left( 1 - \frac{1}{\infty} \right) = R \Rightarrow \lambda_{\min} = \frac{1}{R}$$

$$\frac{1}{\lambda} = R \left( \frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} \right) \xrightarrow[n=2]{n'=1} \frac{1}{\lambda_{\max}} = R \left( 1 - \frac{1}{4} \right) = \frac{3}{4} R \Rightarrow \lambda_{\max} = \frac{4}{3R}$$

گستره طول موج های رشته لیمان  $= \lambda_{\max} - \lambda_{\min} = \frac{4}{3R} - \frac{1}{R} = \frac{1}{3R}$

رشته بالمر:

$$\frac{1}{\lambda} = R \left( \frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} \right) \xrightarrow[n=\infty]{n'=2} \frac{1}{\lambda_{\min}} = R \left( \frac{1}{4} - \frac{1}{\infty} \right) = \frac{R}{4} \Rightarrow \lambda_{\min} = \frac{4}{R}$$

$$\frac{1}{\lambda} = R \left( \frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} \right) \xrightarrow[n=3]{n'=2} \frac{1}{\lambda_{\max}} = R \left( \frac{1}{4} - \frac{1}{9} \right) = \frac{5R}{36} \Rightarrow \lambda_{\max} = \frac{36}{5R}$$

گستره طول موج های رشته بالمر  $= \lambda_{\max} - \lambda_{\min} = \frac{36}{5R} - \frac{4}{R} = \frac{16}{5R}$

گستره طول موج های رشته لیمان  $= \frac{16}{5R} = \frac{3 \times 16}{5} = 9/5$

(آشنایی با فیزیک اتمی و هسته ای) (فیزیک ۳، صفحه های ۹۹ تا ۱۰۲)

فیزیک

۶۱- گزینه «۱»

(رضا کریم)

پدیده فوتوالکتریک زمانی رخ می دهد که بسامد نور فرودی از بسامد آستانه فلز بیشتر باشد یا به عبارت دیگر طول موج نور فرودی از طول موج آستانه فلز بایستی کمتر باشد، بنابراین  $\lambda < \lambda_s$  است. از طرفی با کاهش  $\lambda$ ، بسامد نور فرودی افزایش و در نتیجه انرژی فوتون های فرودی افزایش و در نتیجه انرژی جنبشی فوتوالکترن های گسیل شده هم افزایش می یابد.

(آشنایی با فیزیک اتمی و هسته ای) (فیزیک ۳، صفحه های ۹۶ و ۹۷)

۶۲- گزینه «۳»

(پیمان برزبار)

بلندترین طول موج رشته پاشن مربوط به گذار الکترون از تراز  $n = 4$  به تراز  $n' = 3$  است.

$$\frac{1}{\lambda} = R \left( \frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} \right) \xrightarrow[n=4]{n'=3} \frac{1}{\lambda} = R \left( \frac{1}{9} - \frac{1}{16} \right) \Rightarrow \frac{1}{\lambda} = R \left( \frac{16-9}{144} \right) \Rightarrow \frac{1}{\lambda} = R \left( \frac{7}{144} \right) \Rightarrow \lambda = \frac{144 \cdot 10^9}{7} \text{ nm}$$

(آشنایی با فیزیک اتمی و هسته ای) (فیزیک ۳، صفحه های ۹۹ تا ۱۰۲)

۶۳- گزینه «۳»

(مسین دولت آباری)

انرژی هر فوتون از رابطه  $E = hf$  به دست می آید. اگر در مدت یک ثانیه،  $n$  فوتون از لامپ گسیل شود، انرژی فوتون های گسیل شده برابر با  $nhf$  می شود. با توجه به رابطه توان و انرژی داریم:

$$\frac{E_A}{E_B} = \frac{n_A hf_A}{n_B hf_B} \xrightarrow{E_A = P_A t, t=1s} \frac{E_A}{E_B} = \frac{P_A}{P_B} \xrightarrow{E_B = P_B t, P_A = 2P_B} \frac{P_A}{P_B} = \frac{n_A f_A}{n_B f_B} \xrightarrow{f_A = \frac{c}{\lambda_A}, f_B = \frac{c}{\lambda_B}} \frac{P_A}{P_B} = \frac{n_A}{n_B} \times \frac{\lambda_B}{\lambda_A}$$

$$\frac{\lambda_B = 400 \text{ nm}}{\lambda_A = 500 \text{ nm}} \rightarrow \frac{n_A}{n_B} = \frac{1000}{400} = \frac{5}{2}$$

(آشنایی با فیزیک اتمی و هسته ای) (فیزیک ۳، صفحه های ۹۶ تا ۹۹)

۶۴- گزینه «۴»

(امسان مطلبی)

ترازهای انرژی الکترون در اتم هیدروژن طبق مدل بور به صورت  $E_n = \frac{-E_R}{n^2} = \frac{-13.6 \text{ eV}}{n^2}$  می باشد که  $n$  عدد کوانتومی است که مدار الکترون را دور هسته مشخص می کند.

$$\left. \begin{aligned} E_f &= \frac{-13.6}{4^2} \\ E_p &= \frac{-13.6}{2^2} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{E_f}{E_p} = \frac{-13.6/16}{-13.6/4} = \frac{4}{16} = \frac{1}{4}$$

۶۶- گزینه «۴»

(زهرا آقاممدری)

با توجه به اینکه انرژی هر فوتون از رابطه  $E = hf = \frac{hc}{\lambda}$  به دست می آید، با داشتن تعداد فوتون ها، می توان انرژی مجموعه فوتون ها را محاسبه کرد. از طرفی، شدت تابشی برابر  $I = \frac{E}{At}$  است، در نتیجه برای محاسبه شدت تابشی که به سطح زمین می رسد، به

$$I = \frac{E}{At} \xrightarrow{E = n \left( \frac{hc}{\lambda} \right)} I = \frac{nhc}{\lambda At}$$

$$\lambda = 550 \text{ nm} = 550 \times 10^{-9} \text{ m}, A = 1 \text{ m}^2, t = 1 \text{ s}$$

$$I = \frac{935 \times 10^{18} \times 2 \times 10^{-26}}{550 \times 10^{-9} \times 1 \times 1} = 34 \text{ W/m}^2$$

چون از کل شدت تابشی خورشید در خارج از جو زمین که حدود  $1360 \text{ W/m}^2$  است، به سطح زمین می رسد، درصد شدت تابشی تلف شده، برابر است با:

$$\text{درصد شدت تابش تلف شده} = \frac{1360 - 34}{1360} \times 100 = 75\%$$

(آشنایی با فیزیک اتمی و هسته ای) (فیزیک ۳، صفحه های ۹۶ تا ۹۹)

## ۶۷- گزینه ۳

(امسان مطلبی)

جمله های «الف»، «ب»، «ت» درست هستند.

با توجه به مدل بور، معادله گسیل فوتون از اتم به صورت زیر نوشته می شود:

$$\Delta E = E_U - E_L = hf$$

با توجه به اینکه  $h$  (ثابت پلانک) مقدار ثابتی دارد، با افزایش اختلاف انرژی بین دو تراز،بسامد فوتون گسیلی نیز افزایش می یابد که در نتیجه آن و با در نظر گرفتن  $f = \frac{c}{\lambda}$ ، طول

موج فوتون گسیلی کاهش می یابد. می توان نتیجه گرفت در این شکل:

$$\Delta E_{(d)} > \Delta E_{(f)} > \Delta E_{(g)} > \Delta E_{(e)} > \Delta E_{(b)}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} f_{(d)} > f_{(f)} > f_{(g)} > f_{(e)} > f_{(b)} \\ \lambda_{(b)} > \lambda_{(e)} > \lambda_{(g)} > \lambda_{(f)} > \lambda_{(d)} \end{cases}$$

(آشنایی با فیزیک اتمی و هسته ای) (فیزیک ۳، صفحه های ۹۹ تا ۱۰۷)

## ۶۸- گزینه ۳

(امیر مسین برادران)

با توجه به رابطه ریذبرگ، بسامد فوتون گسیلی در اتم هیدروژن هنگام گذار الکترون از تراز

 $n$  به تراز  $n'$  را به دست می آوریم:

$$\frac{1}{\lambda} = R \left( \frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} \right) \xrightarrow{f = \frac{c}{\lambda}} f = \frac{c}{\lambda} = Rc \left( \frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} \right)$$

$$\frac{R = 1.1 \times 10^7 \text{ m}^{-1}}{c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}} \rightarrow f = 3 \times 10^{15} \left( \frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} \right)$$

پدیده فوتوالکتریک زمانی رخ می دهد که بسامد فوتون تابیده شده از بسامد آستانه بیشتر باشد، بنابراین داریم:

$$5 \times 10^{14} < 3 \times 10^{15} \left( \frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} \right) \Rightarrow \frac{1}{6} < \frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2}$$

در رابطه بالا  $n'$  فقط می تواند ۲ یا ۱ باشد. چون بلندترین طول موج خواسته شده است،

$$\frac{1}{6} < \frac{1}{4} - \frac{1}{n^2} \Rightarrow \frac{1}{n^2} < \frac{1}{4} - \frac{1}{6} \Rightarrow \frac{1}{n^2} < \frac{1}{12}$$

بنابراین  $n' = 2$  است.کوچکترین مقدار  $n$  برابر برقراری رابطه بالا  $n = 4$  است. پس بلندترین طول موج برای وقوع پدیده فوتوالکتریک با بسامد آستانه ذکر شده، مربوط به گذار الکترون از تراز  $n = 4$  به

$$\text{تراز } n' = 2 \text{ است. } \frac{1}{\lambda} = 1.1 \times 10^7 \left( \frac{1}{2^2} - \frac{1}{4^2} \right) = \frac{3}{1600} \Rightarrow \lambda = \frac{1600}{3} \text{ nm}$$

(آشنایی با فیزیک اتمی و هسته ای) (فیزیک ۳، صفحه های ۹۶ تا ۹۹)

## ۶۹- گزینه ۱

(سیره ملیحه میرهانی)

برای گسیل القایی، انرژی فوتون ورودی باید دقیقاً با اختلاف انرژی های دو تراز

یعنی  $E_U - E_L$  یکسان باشد.

(آشنایی با فیزیک اتمی و هسته ای) (فیزیک ۳، صفحه های ۱۱۰ و ۱۱۱)

## ۷۰- گزینه ۳

(امسان ایرانی)

اجسام در هر دمایی از خود امواج الکترومغناطیس گسیل می کنند و در دماهای معمولی بیشتر تابش گسیل شده در ناحیه فروسرخ قرار دارد. عبارت سایر گزینه ها صحیح می باشد.

(آشنایی با فیزیک اتمی و هسته ای) (فیزیک ۳، صفحه های ۱۰۷ تا ۱۰۹)

## ۷۱- گزینه ۴

(پژمان برادر)

چون الکترون از تراز بالاتر به تراز پایین تر گذار کرده است، بنابراین طی این گذار، فوتون گسیل می شود، از طرفی فوتون گسیل شده مربوط به رشته بالمر و در محدوده مرئی است.

(آشنایی با فیزیک اتمی و هسته ای) (فیزیک ۳، صفحه های ۹۹ تا ۱۰۹)

## ۷۲- گزینه ۳

(رضا کریم)

انرژی الکترون در مدار  $n$  از رابطه  $E_n = -\frac{E_R}{n^2}$  به دست می آید. اگر الکترون در حالتبرانگیخته  $n$  باشد، در مدار  $n+1$  قرار دارد. بنابراین وقتی الکترون در پنجمین حالت

برانگیخته است، در مدار ششم در حال چرخش است.

پس انرژی آن برابر است با:

$$E_R = -\frac{E_R}{n^2} \xrightarrow{E_R = 13.6 \text{ eV}, n=6} E_R = \frac{-13.6}{36} = \frac{-13.6}{36} \text{ eV}$$

(آشنایی با فیزیک اتمی و هسته ای) (فیزیک ۳، صفحه ۱۰۵)

## ۷۳- گزینه ۱

(میلاد ظاهر عزیزی)

الف) نادرست - با توجه به اینکه با تاباندن پرتوی فرابنفش پدیده فوتوالکتریک رخ می دهد، یعنی الکترون از سطح فلز کنده می شود، بار مثبت الکتروسکوپ افزایش می یابد و فاصله ورقه ها افزایش پیدا می کند.

ب) نادرست است. طبق دیدگاه فیزیک مدرن، با افزایش شدت نور، تعداد فوتون های نور افزایش می یابد و با افزایش شدت نور، انرژی فوتون تغییر نمی کند، بنابراین باز هم پدیده فوتوالکتریک رخ نمی دهد.

پ) نادرست - می دانیم که پدیده فوتوالکتریک در این آزمایش با نور فرابنفش رخ می دهد و با نور زرد رنگ رخ نمی دهد. در این صورت، برای فوتون های با بسامد کمتر از نور زرد باز هم این پدیده رخ نمی دهد و برای فوتون های با بسامد بیشتر از فرابنفش این پدیده قطعاً رخ می دهد. چون در مورد بسامد آستانه (تابع کار فلز) چیزی نمی دانیم، نمی توانیم برای فوتون هایی که در محدوده رنگ زرد و فرابنفش هستند، اظهار نظر قطعی کنیم، بنابراین ممکن است نور آبی بتواند باعث کنده شدن الکترون بشود یا نشود.

(آشنایی با فیزیک اتمی و هسته ای) (فیزیک ۳، صفحه های ۹۶ و ۹۷)

## ۷۴- گزینه ۳

(مهمراه منشاری)

$$E_n = -\frac{E_R}{n^2} \Rightarrow n^2 = \frac{-E_R}{E_n} = \frac{-13.6/6}{-0.85} = 16 \Rightarrow n = 4$$

الکترون در مدار چهارم قرار داشته و کمترین بسامد فوتون های گسیلی آن هنگامی است که به مدار سوم برود.

$$E_3 = -\frac{E_R}{9} = \frac{-13.6/6}{9} = -1.51 \text{ eV}$$

$$\Delta E = E_U - E_L = hf \Rightarrow f = \frac{E_U - E_L}{h} = \frac{E_4 - E_3}{h} = \frac{(-0.85) - (-1.51)}{4 \times 10^{-15}} = 1.65 \text{ THz}$$

(آشنایی با فیزیک اتمی و هسته ای) (فیزیک ۳، صفحه های ۹۹ تا ۱۰۷)

## ۷۵- گزینه ۴

(سراسری فارغ از کشور تجربی - ۹۴)

در طیف اتمی هیدروژن، بلندترین طول موج مربوط به کوتاه ترین گذار و دورترین گذار است که در اینجا  $D$  چنین ویژگی ای را دارد.

راهبرد حل:

اگر در یک رشته معین، بخواهیم بلندترین طول موج یا کوتاه ترین طول موج را بیابیم، باید به صورت زیر عمل کنیم.

$$\frac{1}{\lambda} = R \left( \frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} \right) \begin{cases} \lambda_{\max} \\ n_{\min} = n' + 1 \end{cases} \quad \begin{cases} \lambda_{\min} \\ n_{\max} = \infty \end{cases}$$

یعنی مقادیر  $n$  را تعیین کرده، سپس در معادله ریذبرگ قرار دهیم تا طول موج بر حسب  $nm$  محاسبه شود.

(آشنایی با فیزیک اتمی و هسته ای) (فیزیک ۳، صفحه ۱۰۱)

## ۷۶- گزینه ۱

(میلاد ظاهر عزیزی)

$$\frac{1}{\lambda} = R \left( \frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} \right)$$

$$E_{\max} \Rightarrow n = \infty, n' = 1 \Rightarrow \frac{1}{\lambda} = \frac{1}{100} \left( \frac{1}{1^2} - \frac{1}{\infty^2} \right) \Rightarrow \lambda = 100 \text{ nm}$$

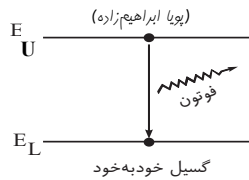
$$\frac{n_2}{n_1} = \frac{f}{\lambda_1} \Rightarrow \lambda_2 = \frac{3}{4} \lambda_1 = 75 \text{ nm}$$

$$\lambda_2 - \lambda_1 = 75 - 100 = -25 \text{ nm}$$

علامت منفی، به معنی کاهش طول موج است.

(آشنایی با فیزیک اتمی و هسته ای) (فیزیک ۳، صفحه های ۹۹ تا ۱۰۲)

۷۷- گزینه «۳»



فوتون + اتم  $\Rightarrow$  \* اتم

(آشنایی با فیزیک اتمی و هسته‌ای) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۱۰ و ۱۱۱)

۷۸- گزینه «۳»

(اممرد مراری پور)

الف) نادرست - خطوط روشن در طیف گسیلی خطی گاز هیدروژن اتمی، منطبق بر خطوط تاریک طیف جذبی خطی همین گاز است.

ب) نادرست - بسیاری از خط‌های تاریکی که در طیف خورشید مشاهده می‌شود، ناشی از جذب طول موج‌های مربوط به این خط‌ها توسط گازهای جو خورشید است و مابقی خط‌ها به دلیل جذب نور توسط گازهای موجود در جو زمین پدید آمده‌اند.

پ) درست

ت) درست - در طیف جذبی اتم هیدروژن، نور سفید ابتدا از گاز کم فشار هیدروژن اتمی عبور کرده و پس از عبور از منشور روی پرده تشکیل می‌شود.

(آشنایی با فیزیک اتمی و هسته‌ای) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۰۷ تا ۱۰۹)

۷۹- گزینه «۲»

(زهره آقاممردی)

طیف امواج گسیلی در رشته لیمان ( $n' = 1$ ) و بالمر ( $n' = 2$ )، در ناحیه فرابنفش قرار دارند. البته در رشته بالمر به ازای  $n = 3, 4, 5, 6$ ، طول موج فوتون‌های گسیلی در ناحیه مرئی و به ازای  $n \geq 7$  طول موج فوتون‌های گسیلی در ناحیه فرابنفش هستند. از طرفی طول موج فوتون‌های گسیلی در رشته لیمان کوتاه‌تر از طول موج فوتون‌های گسیلی در ناحیه فرابنفش در رشته بالمر است، بنابراین بلندترین طول موج گسیلی فرابنفش در اتم هیدروژن مربوط به گذار از  $n = 7$  به  $n' = 2$  است. طبق رابطه ریدربرگ، داریم:

$$\frac{1}{\lambda} = R \left( \frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} \right) \quad R = 1.097 \times 10^7 \text{ m}^{-1} \rightarrow \frac{1}{\lambda} = \frac{1}{1.097} \left( \frac{1}{4} - \frac{1}{49} \right)$$

$$= \frac{45}{40.0 \times 49} = \frac{9}{8.0 \times 49} \text{ nm}^{-1}$$

در نتیجه، انرژی این فوتون برابر است با:

$$E = hf = \frac{hc}{\lambda} \quad hc = 1225 \text{ eV} \cdot \text{nm} \rightarrow E = 1225 \times \frac{9}{8.0 \times 49} = \frac{225}{8.0} \text{ eV}$$

چون هر الکترون ولت، معادل  $1.6 \times 10^{-19} \text{ J}$  است، انرژی فوتون برحسب ژول برابر است با:

$$E = \frac{225}{8.0} \times 1.6 \times 10^{-19} = 4.5 \times 10^{-19} \text{ J}$$

(آشنایی با فیزیک اتمی و هسته‌ای) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۹۹ تا ۱۰۷)

۸۰- گزینه «۳»

(مردی فتاحی)

گام اول: ابتدا به کمک رابطه بازده لیزر، توان خروجی باریکه لیزری را به دست می‌آوریم:

$$R_a = \frac{P_{\text{خروجی}}}{P_{\text{ورودی}}} \times 100 \rightarrow \frac{P_{\text{ورودی}} = 3/3 \text{ W}}{R_a = 2\%} \rightarrow \frac{2}{100} = \frac{P_{\text{خروجی}}}{3/3}$$

$$\Rightarrow P_{\text{خروجی}} = 6/6 \times 10^{-2} \text{ W}$$

گام دوم: به کمک رابطه توان  $P = \frac{E}{t}$  و رابطه پلانک برای انرژی می‌توان نوشت:

$$\left. \begin{aligned} E_{\text{خروجی}} &= \frac{nhc}{\lambda_{\text{خروجی}}} \\ P_{\text{خروجی}} &= \frac{E_{\text{خروجی}}}{t} \end{aligned} \right\} P_{\text{خروجی}} = \frac{nhc}{t\lambda_{\text{خروجی}}}$$

$$\Rightarrow n = \frac{6/6 \times 10^{-2} \times 6.0 \times 10^{-34} \times 6.0 \times 10^8}{6/6 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8} = 13 \times 10^{18}$$

(آشنایی با فیزیک اتمی و هسته‌ای) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۹۶ تا ۹۹)

۸۱- گزینه «۴»

(سیرعلی میری)

ایزوتوپ‌ها دارای تعداد پروتون یکسانی هستند، (رد گزینه‌های «۱» و «۲») ولی تعداد نوترون متفاوتی دارند. عدد جرمی جمع تعداد نوترون‌ها و پروتون‌ها می‌باشد، بنابراین داریم:

$$\frac{A=N+Z}{Z_1=Z_2} \rightarrow N_2 - N_1 = A_2 - A_1 = 87 - 85 = 2$$

(آشنایی با فیزیک اتمی و هسته‌ای) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۱۲ و ۱۱۳)

۸۲- گزینه «۳»

(ملیه پعفری)

نیروی رابیشی هسته‌ای نیروی کوتاه‌برد بسیار قوی‌ای است که هر نوکلئون (پروتون و نوترون) تنها به نوکلئون‌های مجاور خود وارد می‌کند. بنابراین تمام نیروها می‌توانند نیروی هسته‌ای باشند، به جز نیروی  $F_p$  که شرط مجاور بودن را ندارد.

(آشنایی با فیزیک اتمی و هسته‌ای) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۱۳ و ۱۱۴)

۸۳- گزینه «۳»

(مهمد شاهزانی)

واکنش واپاشی پوزیترون را برای  ${}^{25}_{13}\text{Al}$  می‌نویسیم و در دو طرف واکنش عدد اتمی و عدد جرمی را موازنه می‌کنیم، با به دست آوردن عدد جرمی و عدد اتمی تعداد نوترون‌ها مشخص می‌شود:

$${}^{25}_{13}\text{Al} \rightarrow {}^A_Z\text{Y} + {}^1_1\text{e}^+ \Rightarrow \begin{cases} A = 25 - 0 = 25 \\ Z = 13 - 1 = 12 \end{cases}$$

$$N = A - Z \rightarrow N = 25 - 12 = 13$$

در مورد گزینه «۱»: اگر به اشتباه به جای واپاشی  $\beta^+$ ، واپاشی  $\beta^-$  را در واکنش قرار دهید به این گزینه اشتباه خواهید رسید.

(آشنایی با فیزیک اتمی و هسته‌ای) (فیزیک ۳، صفحه ۱۱۸)

۸۴- گزینه «۳»

(مسلم غرابارانی)

ابتدا تعداد نوترون‌های هسته آمرسیم را به دست می‌آوریم:

$${}^{241}_{95}\text{Am} \xrightarrow{A=241, Z=95} N = 241 - 95 = 146$$

با هر واپاشی  $\alpha$  از تعداد نوترون‌های هسته ۲ واحد کم می‌شود از طرفی در واپاشی  $\beta^-$  یک نوترون به یک پروتون و یک الکترون تبدیل می‌شود که باعث کاهش یک واحدی عدد نوترونی می‌شود، بنابراین با واپاشی ۴ ذره  $\alpha$  و یک ذره  $\beta^-$  عدد نوترونی هسته به ۱۳۷ واحد ( $146 - 4 \times 2 - 1 \times 1 = 137$ ) کاهش پیدا می‌کند.

(آشنایی با فیزیک اتمی و هسته‌ای) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۱۵ تا ۱۱۹)

۸۵- گزینه «۱»

(مبینی یوانی)

اغلب هسته‌ها پس از واپاشی  $\alpha$  یا  $\beta$ ، در حالت برانگیخته قرار می‌گیرند و با گسیل فوتون‌های پر انرژی (پرتو گاما) به حالت پایه می‌رسند.

(آشنایی با فیزیک اتمی و هسته‌ای) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۱۵ تا ۱۱۹)

۸۶- گزینه «۴»

(علیرضا آزی)

واپاشی  $\beta^+$  بتا به دو گونه زیر است:

۱- واپاشی  $\beta^+$  که در آن یک پروتون به یک نوترون و یک پوزیترون تبدیل می‌شود و باعث کاهش  $1.0 \times 10^{-19} \text{ C}$  بار هسته می‌شود. (درستی گزینه‌های «۱» و «۳»)

۲- واپاشی  $\beta^-$  که در آن یک نوترون به یک پروتون و یک الکترون تبدیل می‌شود و باعث افزایش  $1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$  بار هسته می‌شود. (درستی گزینه «۲» و نادرستی گزینه «۴»)

(آشنایی با فیزیک اتمی و هسته‌ای) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۱۵ تا ۱۱۹)

۸۷- گزینه «۳»

(مناحه پیرمردی)

طبق رابطه اینشتین ضرب کاستی جرم هسته در مربع تندی نور، انرژی بستگی هسته را به دست می‌آورد:

$$E = mc^2 \quad m = 2mg = 2 \times 10^{-3} \text{ g} = 2 \times 10^{-6} \text{ kg} \rightarrow c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$$

$$E = 2 \times 10^{-6} \times (3 \times 10^8)^2 = 18 \times 10^{10} \text{ J}$$

$$N = \left| \frac{-IR\Delta t}{BA(\frac{1}{\epsilon} - 1)} \right| \Rightarrow N = \frac{\Delta \times 10^{-1} \times 100 \times 2 \times 10^{-3}}{20 \times 10^{-4} \times 4 \times 10^{-1}} \Rightarrow$$

$$N = \frac{10000}{80} = 125$$

(مغناطیس و القای الکترومغناطیس) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۱۸۵ تا ۹۰)

(عطاله شارآبار)

### ۹۳- گزینه «۳»

با توجه به رابطه جریان القایی داریم:

$$I = \frac{\bar{\epsilon}}{R} = -\frac{N \Delta \Phi}{R \Delta t} \Rightarrow \Delta \Phi = -\frac{R}{N} I \Delta t$$

$$\frac{R = \Delta \Omega}{N = 1} \Rightarrow \Delta \Phi = -\Delta I \Delta t$$

$$\Delta \Phi = -\Delta \times 0.6 \times 4 = -12 \text{ Wb}$$

در بازه زمانی صفر تا ۴s داریم:

یعنی شار باید ۱۲ وبر کاهش یابد.

$$\Delta \Phi = -\Delta \times (-0.2) \times 2 = +2 \text{ Wb}$$

در بازه زمانی ۴ تا ۶ ثانیه داریم:

یعنی شار ۲ وبر افزایش می‌یابد.

در بازه زمانی ۶ تا ۹ ثانیه هم شار ثابت بوده و تغییر نمی‌کند.

همان‌طور که مشاهده می‌کنید در گزینه ۳ تغییرات شار درست رسم شده است. دقت کنید

که با استفاده از نمودار  $I-t$  تنها قادر به محاسبه  $\Delta \Phi$  هستیم.

(مغناطیس و القای الکترومغناطیس) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۱۸۵ تا ۹۰)

(عطاله شارآبار)

### ۹۴- گزینه «۴»

ابتدا محاسبه می‌کنیم، سیمولوله شامل چند حلقه بوده و مقاومت الکتریکی آن چند اهم است:

$$N = \frac{L}{2\pi r} = \frac{6}{2 \times 3 \times 5 \times 10^{-2}} = 20$$

$$R = 6 \times 4 = 24 \Omega$$

حال رابطه اندازه بار القایی را به دست می‌آوریم:

$$\bar{\epsilon} = -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \quad \frac{I = \bar{\epsilon}}{I = \frac{\Delta q}{\Delta t}} \rightarrow \frac{\Delta q}{\Delta t} = -\frac{N \Delta \Phi}{R \Delta t} \Rightarrow |\Delta q| = \frac{N}{R} |\Delta \Phi|$$

نتیجه می‌گیریم بار شارش شده در سیمولوله به زمان تغییرات شار وابسته نیست.

توجه کنید که عامل تغییر شار زاویه بین میدان و نیم‌خط عمود بر سطح حلقه‌ها می‌باشد:

$$\alpha_1 = 30^\circ \Rightarrow \theta_1 = 60^\circ \Rightarrow \cos \theta_1 = \frac{1}{2}$$

$$\theta_2 = 120^\circ \Rightarrow \cos \theta_2 = -\frac{1}{2}$$

$$|\Delta q| = \frac{N}{R} |\Delta \Phi| = \frac{NAB}{R} |\cos \theta_2 - \cos \theta_1|$$

$$= \frac{20 \times 3 \times 25 \times 10^{-4} \times 0.8 \times 1}{24} = \Delta \times 10^{-3} \text{ C} = \Delta \text{ mC}$$

(مغناطیس و القای الکترومغناطیس) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۱۸۵ تا ۹۰)

(علی برزگر)

### ۹۵- گزینه «۳»

طبق قانون لنز، جهت جریان القایی در جهتی است که با تغییرات شار عبوری از حلقه مخالفت کند، بنابراین در شکل «۱» به دلیل افزایش جریان شار عبوری از حلقه به صورت برونسو می‌باشد، لذا جهت جریان القایی باید ساعتگرد باشد.

در شکل «۲» به دلیل کاهش جریان شار عبوری از حلقه به صورت درونسو می‌باشد، لذا جهت جریان القایی باید ساعتگرد باشد.

در شکل «۳» به دلیل افزایش جریان شار عبوری از حلقه به صورت درونسو می‌باشد، لذا جهت جریان القایی باید پادساعتگرد باشد. لذا گزینه ۳ صحیح است.

(مغناطیس و القای الکترومغناطیس) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۹۱ تا ۹۳)

$$E = 18 \times 10^1 \text{ J} \times \left( \frac{1 \text{ kWh}}{3.6 \times 10^6 \text{ J}} \right) = \Delta \times 10^4 \text{ kWh}$$

(آشنایی با فیزیک اتمی و هسته‌ای) (فیزیک ۳، صفحه ۱۱۵)

### ۸۸- گزینه «۳»

(آراس ممدری)

تعداد هسته‌های واپاشیده شده برابر  $N_0 - N$  می‌باشد، بنابراین داریم:

$$N_0 - N = \frac{Y}{\lambda} N_0 \Rightarrow N = \frac{N_0}{\lambda}$$

اکنون طبق رابطه تعداد هسته‌های پرتوزای باقی‌مانده داریم:

$$N = N_0 \left( \frac{1}{2} \right)^n \xrightarrow{N = \frac{N_0}{\lambda}} \frac{N_0}{\lambda} = N_0 \left( \frac{1}{2} \right)^n \Rightarrow n = 3$$

هر نیمه‌عمر ۵ روز است بنابراین ۳ نیمه‌عمر برابر ۱۵ روز خواهد بود.

(آشنایی با فیزیک اتمی و هسته‌ای) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۲۰ و ۱۲۱)

(علی ملایری)

### ۸۹- گزینه «۴»

با توجه به نمودار بعد از گذشت ۲۰ ساعت مقدار هسته‌های واپاشیده شده با هسته‌های باقی‌مانده یکسان است. اگر فرض کنیم در این مدت  $n'$  نیمه‌عمر گذشته است داریم:

$$N_0 = N + N' \xrightarrow{\frac{N=2000}{N'=2000}} N_0 = 4000$$

$$N = N_0 \left( \frac{1}{2} \right)^{n'} \Rightarrow 2000 = 4000 \left( \frac{1}{2} \right)^{n'} \Rightarrow n' = 1$$

بعد از گذشت ۲۰ ساعت یک نیمه‌عمر سپری شده است، بنابراین نیمه‌عمر ماده برابر ۲۰

ساعت است و با گذشت ۴۰ ساعت ۲ نیمه‌عمر سپری می‌شود، داریم:

$$n = \frac{t}{T} = \frac{40 \text{ h}}{20 \text{ h}} \Rightarrow n = \frac{40}{20} = 2$$

$$N = N_0 \left( \frac{1}{2} \right)^n \Rightarrow N = 4000 \left( \frac{1}{2} \right)^2 = 1000$$

$$\frac{N' = N_0 - N}{N' = 4000 - 1000} \rightarrow N' = 3000$$

در مورد گزینه «۱»: اگر دانش‌آموزی صورت سوال را به دقت نخواند و تعداد هسته‌های باقی‌مانده را هدف سوال فرض کند به اشتباه به این گزینه خواهد رسید.

(آشنایی با فیزیک اتمی و هسته‌ای) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۲۰ و ۱۲۱)

(علیرضا ممدری)

### ۹۰- گزینه «۳»

بعد از گذشت ۱۲ ساعت (۶-۱۸) از ۴۸۰۰ هسته، ۳۰۰ هسته باقی‌مانده است: بنابراین نیمه‌عمر ماده برابر است با:

$$N = N_0 \left( \frac{1}{2} \right)^n \xrightarrow{\frac{t=12\text{h}}{N_0=4800, N=300}} 300 = 4800 \left( \frac{1}{2} \right)^n \Rightarrow n = 4$$

$$n = \frac{t}{T} \xrightarrow{\frac{n=4}{t=12\text{h}}} 4 = \frac{12}{T} \Rightarrow T = 3\text{h}$$

اکنون با داشتن نیمه‌عمر و در نظر گرفتن لحظه ۶ ساعت، مقدار هسته‌های اولیه را محاسبه می‌کنیم:

$$N = N_0 \left( \frac{1}{2} \right)^{\frac{t}{T}} \xrightarrow{\frac{N=4800}{t=6\text{h}}} 4800 = N_0 \left( \frac{1}{2} \right)^{\frac{6}{3}} \Rightarrow N_0 = 19200$$

(آشنایی با فیزیک اتمی و هسته‌ای) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۲۰ و ۱۲۱)

### ۹۱- گزینه «۱»

(امیراعمر میرسعید)

اندازه شیب نمودار  $\Phi-t$  در هر بازه زمانی، متناسب با اندازه نیروی محرکه القایی متوسط در آن بازه زمانی است.

شیب نمودار از صفر تا  $t_1$  از بقیه بازه‌های زمانی بیشتر است.

(مغناطیس و القای الکترومغناطیس) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۱۸۵ تا ۹۰)

### ۹۲- گزینه «۲»

(امیراعمر میرسعید)

$$I = \left| \frac{-N}{R} \times \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \right| = \left| \frac{-N}{R} \times \frac{BA(\cos \Delta \theta - \cos \theta)}{\Delta t} \right| \Rightarrow$$

۹۶- گزینه «۴»

(امیرمهر ممسنی زاده)

طبق رابطه:  $U = \frac{1}{2} LI^2$  داریم:

$$\frac{U_2}{U_1} = \left(\frac{I_2}{I_1}\right)^2 \Rightarrow \frac{U_1 + 15}{U_1} = \left(\frac{2}{1}\right)^2 \Rightarrow 4U_1 = U_1 + 15$$

$$\Rightarrow 3U_1 = 15 \Rightarrow U_1 = 5 \text{ mJ}$$

$$\Rightarrow U = \frac{1}{2} LI^2 \Rightarrow 5 \times 10^{-3} = \frac{1}{2} \times L \times (1)^2$$

$$\Rightarrow L = 10^{-2} \text{ H} = 10 \text{ mH}$$

(مغانطیس و القای الکترومغناطیسی) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۹۳ تا ۹۶)

۹۷- گزینه «۲»

(عظالله شارآبادی)

(آ) این جمله درست است؛ با چرخش سریع تر چرخ، آهنگ شار عبوری از پیچه بیشتر شده در نتیجه نیروی محرکه و جریان بیشتری در آن القا شده و نمایشگر عدد بزرگتری نشان می‌دهد. (ب) این جمله نادرست است؛ چون آهنربای کوچک متصل به چرخ جلو یعنی متحرک و پیچه متصل به دو شاخ فرمان، یعنی ساکن است.

(پ) این جمله نادرست است؛ این نوار حاوی تعداد بسیار زیادی ذره فرومغناطیس است.

(ت) این جمله نادرست است؛ با کشیده شدن کارت جریان اندکی در پیچه القا می‌شود که توسط دستگاه دیگری تقویت و رمزگشایی می‌شود.

(مغانطیس و القای الکترومغناطیسی) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۹۰ و ۹۱)

۹۸- گزینه «۲»

(مهری فتاحی)

گام اول: از روی شکل، بازه زمانی داده شده  $0.15$  معادل نصف دوره تناوب است:

$$\frac{T}{2} = 0.15 \Rightarrow T = 0.3 \text{ s}$$

گام دوم: با توجه به اینکه نیروی محرکه القایی ماکزیمم را داریم ( $\epsilon_m = 3\pi V$ ) می‌توانیم شدت جریان القایی ماکزیمم را حساب کرده و معادله جریان متناوب را می‌نویسیم:

$$I_m = \frac{\epsilon_m}{R} \Rightarrow I_m = \frac{3 \cdot \pi}{5} = 6\pi \text{ A}$$

$$I = I_m \sin\left(\frac{2\pi}{T}t\right) \Rightarrow I = 6\pi \sin\left(\frac{2\pi}{0.3}t\right) = 6\pi \sin(10 \cdot \pi t)$$

گام سوم: با جاگذاری  $t = \frac{1}{6} \text{ s}$  در معادله جریان اندازه شدت جریان را به دست می‌آوریم:

$$I = 6\pi \sin\left(10 \cdot \pi \times \frac{1}{6}\right) = 6\pi \sin \frac{5\pi}{3} = \frac{\sin \frac{5\pi}{3} - \sin \frac{\pi}{3}}{3}$$

$$I = 6\pi \left(-\frac{\sqrt{3}}{2}\right) = -3\sqrt{3}\pi \text{ A} \Rightarrow |I| = 3\sqrt{3}\pi \text{ A}$$

(مغانطیس و القای الکترومغناطیسی) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۸۵ تا ۹۰)

۹۹- گزینه «۴»

(آراس ممسنی)

با استفاده از رابطه انرژی ذخیره شده در القاگر، جریان را به دست می‌آوریم:

$$U = \frac{1}{2} LI^2 \Rightarrow 375 \times 10^{-3} = \frac{1}{2} \times \frac{4}{100} \times I^2$$

$$\Rightarrow I^2 = \frac{375}{20} = \frac{75}{4} \Rightarrow I = \pm 5\sqrt{\frac{3}{4}} (*)$$

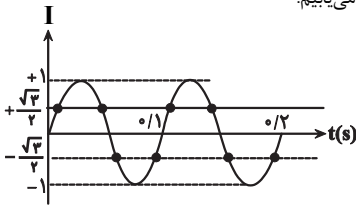
حال (\*) را در معادله جریان متناوب جای گذاری می‌کنیم:

$$5 \sin(2 \cdot \pi t) = \pm 5\sqrt{\frac{3}{4}} \Rightarrow \sin(2 \cdot \pi t) = \pm \frac{\sqrt{3}}{2} \quad (I)$$

برای حل معادله (I) و رسم آن، باید  $\max, \min$  و  $T$  تابع  $\sin$  را به دست آوریم:

$$I(t) = \sin(2 \cdot \pi t) \begin{cases} \max = +1 \\ \min = -1 \\ \frac{2\pi}{T} = 2 \cdot \pi \Rightarrow T = 0.1 \text{ s} \end{cases}$$

اکنون نمودار را رسم کرده و نقاط تقاطع را می‌یابیم:



همان طور که می‌بینید، ۸ بار این اتفاق می‌افتد.

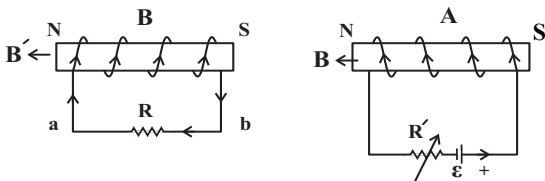
(مغانطیس و القای الکترومغناطیسی) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۹۷ تا ۹۶)

۱۰۰- گزینه «۴»

(عبدالرضا امینی نسب)

با افزایش مقاومت روستا در پیچه A، جریان الکتریکی در این پیچه کاهش یافته و در نتیجه میدان مغناطیسی ایجاد شده در این پیچه کاهش می‌یابد. طبق قانون لنز جهت جریان القایی در پیچه B باید به گونه‌ای باشد که از کاهش میدان در پیچه A جلوگیری کند. بنابراین جریان القایی از b به a خواهد بود.

از طرفی مطابق شکل، دو قطب ناهم‌نام کنار یکدیگر قرار دارند و نیروی جاذبه به هم وارد می‌کنند.



(مغانطیس و القای الکترومغناطیسی) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۹۱ تا ۹۳)

۱۰۱- گزینه «۱»

(آرمین راشفی)

تبدیل حالت از جامد به بخار را تصعید و از حالت بخار به حالت مایع میعان نام دارد.

(رما و کرما) (فیزیک ۱، صفحه ۱۴۳)

۱۰۲- گزینه «۲»

(علیرضا باقری)

آزمایش مکعب لسلی در مورد رابطه تابش گرمایی (نه رسانش گرمایی) و دمای جسم است.

(رما و کرما) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۱۱۱ تا ۱۱۷)

۱۰۳- گزینه «۱»

(علیرضا باقری)

به بررسی گزینه‌ها می‌پردازیم:

(الف) نادرست است: تفسنج نوری به عنوان دماسنج معیار برای اندازه‌گیری دماهای بالاتر از  $1100^\circ\text{C}$  انتخاب شده است.

(ب) نادرست است: تابش گرمایی در دماهای زیر  $500^\circ\text{C}$  عمدتاً به صورت فروسرخ و نامرئی است.

(پ) نادرست است: انتقال گرما از مرکز خورشید به سطح آن به علت پدیده همرفت است.

(رما و کرما) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۱۱۱ تا ۱۱۷)

۱۰۴- گزینه «۲»

(علیرضا باقری)

به بررسی علت هریک از پدیده‌ها می‌پردازیم:

گرم و سرد شدن بخش‌های مختلف بدن بر اثر گردش خون یک همرفت وا داشته است، زیرا قلب همچون تلمبه‌ای باعث همرفت واداشته خون می‌شود.

سیستم خنک کننده موتور اتومبیل یک همرفت واداشته است، زیرا به کمک یک تلمبه مصنوعی انتقال گرما صورت می‌گیرد.

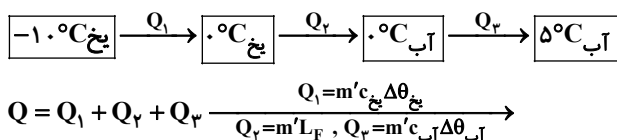
جریان باد ساحلی مثالی از یک همرفت طبیعی است.

از دست دادن انرژی در کلم اسکانک مثالی از کاربرد تابش گرمایی در پدیده‌های زیستی است. بنابراین تنها یک مورد به علت همرفت طبیعی است.

(رما و کرما) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۱۱۱ تا ۱۱۷)

۱۰۵- گزینه «۳»

(امیرمسین برادران)



۱۰۹- گزینه «۳»

(مقیار مولاتاب)

$$F = \frac{9}{5}\theta + 32 \xrightarrow{F=32^\circ F} 32 = \frac{9}{5}\theta + 32 \Rightarrow \theta = 0^\circ C$$

پس دمای آب استخر، صفر درجه سلسیوس است.

گرما آنقدر از آب صفر درجه سلسیوس به یخ  $-8^\circ C$  منتقل می شود تا دمای تعادل هر دوی آنها به صفر درجه سلسیوس برسد. (پس دمای تعادل برابر صفر درجه سلسیوس خواهد بود.)

وقتی از آب  $0^\circ C$  گرما می گیریم شروع به انجماد می کند و تغییر حالت می دهد، یعنی بخش کوچکی از آب استخر، یخ می زند.

اگر  $m_1$  گرم یخ اولیه و  $m_2$  گرم آب منجمد شده باشند، می توان نوشت:

$$-8^\circ C \xrightarrow{Q_1} 0^\circ C \xleftarrow{Q_2} 0^\circ C \text{ آب}$$

$$Q_1 + Q_2 = 0$$

با توجه به قانون بقای انرژی داریم:

$$m_1 c \Delta T + (-m_2 L_f) = 0 \quad c = 2/1 \frac{kJ}{kg \cdot ^\circ C}, \Delta T = 0 - (-8) = 8^\circ C$$

$$L_f = 336 \frac{kJ}{kg}$$

$$m_1 \times 2/1 \times 8 - m_2 \times 336 = 0$$

$$50 \times 2/1 \times 8 = m_2 \times 336 \Rightarrow m_2 = \frac{4000}{336} = 25g$$

این جرم آب منجمد شده است که به جرم یخ اولیه افزوده می شود.

(دما و گرما) (فیزیک، صفحه های ۱۰۳ تا ۱۱۱)

۱۱۰- گزینه «۱»

(امیرمهری مفسن زاده)

با توجه به طرحواره زیر، ابتدا مقدار گرمایی را که  $m$  گرم بخار آب با دمای  $100^\circ C$  از دست می دهد، می یابیم:

$$100^\circ C \text{ بخار آب} \xrightarrow{Q_V = -mL_V} 100^\circ C \text{ آب} \xrightarrow{Q_2 = mc \Delta \theta} 0^\circ C \text{ آب}$$

$$Q = Q_V + Q_2 \Rightarrow Q = -mL_V + mc \Delta \theta$$

$$L_V = 2268 \frac{J}{g}$$

$$c_{\text{آب}} = 4/2 \frac{J}{g \cdot ^\circ C}$$

$$Q = -m \times 2268 + m \times 4/2 \times (0 - 100) = -2688m$$

می بینیم بخار آب  $2688m$  ژول گرما از دست می دهد که جذب یخ  $0^\circ C$  می شود و گرم از آن را ذوب می کند، بنابراین، داریم:

$$Q_{\text{بخار آب}} = |Q| \xrightarrow{Q_{\text{بخار آب}} = m' L_f} m' L_f = 2688m$$

$$L_f = 336 \frac{J}{g} \rightarrow m' \times 336 = 2688m \Rightarrow \frac{m'}{m} = \frac{2688}{336} = 8$$

(دما و گرما) (فیزیک، صفحه های ۱۰۳ تا ۱۱۰)

شیمی

۱۱۱- گزینه «۱»

(امیررضا حکمت نیا)

از طیفسنجی فروسرخ می توان برای شناسایی آلاینددهایی مانند کربن مونوکسید و اکسیدهای نیتروژن در هواکره و نیز شناسایی برخی مولکولها در فضای بین ستاره ای استفاده کرد. بررسی گزینه های نادرست:

گزینه «۲» هوای آلوده حاوی آلاینددهایی است که اغلب بی رنگ هستند و نمی توان به آسانی وجود آنها را تشخیص داد.

گزینه «۳» طول موج ریز موجها از امواج رادیویی کمتر و در حدود  $10^6 - 10^7 nm$  است.

گزینه «۴» هواگره یک نمونه ماده در برابر پرتوهای الکترومغناطیسی قرار بگیرد، ممکن است گستره معینی از آنها را جذب و پرتوهای باقی مانده را بازتاب کند یا عبور دهد.

(شیمی، راهی به سوی آینده ای روشن) (شیمی ۳، صفحه های ۹۶ تا ۹۴)

$$Q = mc_{\text{بخ}} \Delta \theta + mL_f + mc_{\text{آب}} \Delta \theta \quad c_{\text{بخ}} = \frac{c_{\text{آب}}}{2}, \Delta \theta_{\text{بخ}} = 10^\circ C$$

$$L_f = 80 \cdot c_{\text{آب}}, \Delta \theta_{\text{آب}} = 5^\circ C$$

$$Q = m' c_{\text{آب}} (\frac{1}{2} + 80 + 5) = 90 \cdot m' c_{\text{آب}} \text{ (I)}$$

اکنون گرمایی که سبب تبخیر نیمی از  $m$  گرم آب با دمای  $40^\circ C$  می شود را به دست می آوریم:

$$40^\circ C \text{ آب} \xrightarrow{Q'_1} 100^\circ C \text{ آب} \xrightarrow{Q'_2} 100^\circ C \text{ بخار}$$

$$Q = Q'_1 + Q'_2 \quad Q'_1 = mc_{\text{آب}} \Delta \theta'_{\text{آب}}, L_V = 54 \cdot c_{\text{آب}}$$

$$Q_2 = \frac{m}{2} L_V, \Delta \theta'_{\text{آب}} = 100 - 40 = 60^\circ C$$

$$Q = m \times 60 \cdot c_{\text{آب}} + \frac{m}{2} \times 54 \cdot c_{\text{آب}}$$

$$\Rightarrow Q = mc_{\text{آب}} (270 + 60) = 33 \cdot mc_{\text{آب}} \text{ (II)}$$

$$I, II \Rightarrow 90 \cdot m' c_{\text{آب}} = 33 \cdot mc_{\text{آب}} \xrightarrow{m' = 55 \cdot g} m = \frac{90 \times 550}{33} = 150g$$

(دما و گرما) (فیزیک، صفحه های ۱۰۳ تا ۱۱۱)

۱۰۶- گزینه «۴»

(امیرسین برادران)

با افزایش ارتفاع فشار هوا کاهش و در نتیجه دمای جوش آب کاهش می یابد.

(دما و گرما) (فیزیک، صفحه های ۱۰۳ تا ۱۱۷)

۱۰۷- گزینه «۱»

(امیرسین برادران)

گرمایی که آب برای تبخیر دریافت می کند، سبب یخ زدن بقیه آب می شود، اگر جرم کل آب را  $m$  در نظر بگیریم داریم:

$$\begin{matrix} \text{جرم آب بخار شده} & & \text{جرم آب یخ زده} \\ \downarrow & & \downarrow \\ m' & & m'' \end{matrix} \quad L_V = 2268 \frac{kJ}{kg}$$

$$m' = 1/8 m, L_f = 336 \frac{kJ}{kg}$$

$$L_V = 2268 \frac{kJ}{kg}$$

$$m'' = \frac{2268m}{3360} = \frac{27}{40} m \text{ (I)}$$

اکنون جرم آب باقیمانده در ظرف را به دست می آوریم:

$$m_{\text{باقیمانده}} = m - m' - m'' \xrightarrow{m' = \frac{m}{8}, m'' = \frac{27}{40} m} m_{\text{باقیمانده}} = m - \frac{m}{8} - \frac{27}{40} m$$

$$m_{\text{باقیمانده}} = m - \frac{m}{8} - \frac{27}{40} m \Rightarrow m_{\text{باقیمانده}} = \frac{40 - 5 - 27}{40} m = \frac{9}{40} m \text{ (II)}$$

$$I, II \Rightarrow \frac{m''}{m_{\text{باقیمانده}}} = \frac{\frac{27}{40} m}{\frac{9}{40} m} = 3$$

(دما و گرما) (فیزیک، صفحه های ۱۰۳ تا ۱۱۱)

۱۰۸- گزینه «۱»

(عبدالرضا امینی نسب)

آب صفر درجه به عنوان جسم گرم، گرما از دست می دهد ( $Q_1$ ) و ابتدا به یخ صفر درجه سلسیوس تبدیل و سپس نیز به یخ  $-2^\circ C$  تبدیل می شود، ( $Q_2$ ) از طرفی یخ  $-10^\circ C$  به یخ  $-2^\circ C$  تبدیل می شود. ( $Q_3$ )

مقداری از آب که به یخ صفر و بعد تبدیل می شود را  $m'$  می نامیم.

$$Q_1 + Q_2 + Q_3 = 0 \Rightarrow -m' L_f + m' c \Delta \theta + (m_{\text{بخ}} c \Delta \theta) = 0$$

$$-m' (320) + m' \times 2 \times (-2) + 810 \times 2 \times (8) = 0$$

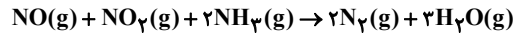
$$-324m' = -12960 \Rightarrow m' = 40g$$

(دما و گرما) (فیزیک، صفحه های ۱۰۳ تا ۱۱۱)

۱۱۲- گزینه ۴»

(امیررضا کلمت نیا)

نام ماده موجود در مخزن A، آمونیاک و فرمول شیمیایی آن  $NH_3$  است. (رد گزینه «۱»)  
فرمول شیمیایی گازهای خروجی B و C می تواند  $N_2$  و  $H_2O$  باشد. (رد گزینه های «۲» و «۳»)  
معادله واکنش موازنه شده انجام شده در این کاتالیزگر به شکل زیر است:



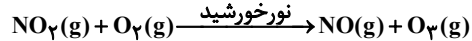
$$\text{نسبت خواسته شده} = \frac{\text{ضریب } H_2O}{\text{ضریب } NO_2} = \frac{2}{1} = 2$$

(شیمی، راهی به سوی آینده ای روشن) (شیمی ۳، صفحه ۱۰۲)

۱۱۳- گزینه ۲»

(امیررضا کلمت نیا)

واکنش تولید اوزون تروپوسفری به شکل زیر است:



$$O_3 \text{ مولکول} = \frac{1 \text{ mol } O_3}{6 / 0.2 \times 10^{23}} \times O_3 \text{ مولکول} \times 10^{22} \times 0.3 = 9 \times 10^4$$

$$\times \frac{1 \text{ mol } O_2}{1 \text{ mol } O_3} \times \frac{22 / 4 LO_2}{1 \text{ mol } O_2} = 3 / 26 LO_2$$

با افزایش مقدار اوزون طبق این واکنش، مقدار  $NO_2$  کاهش یافته و رنگ هوای آلوده کلان شهرها کم رنگ تر می شود. (شیمی، راهی به سوی آینده ای روشن) (شیمی ۳، صفحه ۹۴)

۱۱۴- گزینه ۱»

(امیررضا کلمت نیا)

ایجاد جرقه در مخلوط واکنش، نقش تأمین انرژی فعالسازی واکنش را دارد.

توری پلاتینی در مخلوط واکنش، نقش کاتالیزگر را دارد.

از لحاظ توصیف کیفی، سرعت واکنش «۱»، ناچیز، واکنش (۲) انفجاری، واکنش (۳) سریع و واکنش (۴) انفجاری است. (شیمی، راهی به سوی آینده ای روشن) (شیمی ۳، صفحه ۹۹)

۱۱۵- گزینه ۴»

(امیررضا کلمت نیا)

A، نشان دهنده  $E_{a1}$  و B نشان دهنده  $E_{a2}$  است. C نیز  $\Delta H$  واکنش را نشان می دهد.

$$|B| + |C| = |E_{a1}| + |\Delta H| \Rightarrow \text{مربوط به شرایط حضور داشتن انرژی}$$

از آنجایی که  $E_{a1} > E_{a2}$  است پس نمودار (۲) در حضور انرژی و نمودار (۱) بدون حضور انرژی می باشد. (شیمی، راهی به سوی آینده ای روشن) (شیمی ۳، صفحه های ۹۵ تا ۹۸)

۱۱۶- گزینه ۳»

(پور سوری کلی)

در واکنش A (گرماده)، مجموع آنتالپی پیوند واکنش دهنده ها کوچکتر از مجموع آنتالپی پیوند فرآورده ها است.

واکنش A چون در دمای پایین تری قابل انجام است، بنابراین، سرعت واکنش A (گرماده) نسبت به واکنش B (گرمگیر) بیشتر است.

در واکنش B (گرمگیر) اگر از کاتالیزگر استفاده شود،  $E_a$  کاهش، سرعت واکنش افزایش و  $\Delta H$  واکنش ثابت باقی می ماند. (شیمی، راهی به سوی آینده ای روشن) (شیمی ۳، صفحه های ۱۰۵ تا ۹۶)

۱۱۷- گزینه ۲»

(رضا سلیمانی)

عبارت های (پ) و (ت) درست هستند. بررسی عبارت ها:

عبارت (الف): فناوری تصفیه آب، مانع گسترش بیماری هایی از جمله وبا در جهان شده است  
فناوری های شناسایی و تولید کودهای شیمیایی مناسب، نقش چشمگیری در تأمین غذای جمعیت جهان دارد.

عبارت (ب): فناوری تولید بنزین به حمل و نقل سرعت بخشید و مبدل های کاتالیستی آلودگی ناشی از مصرف بنزین را کاهش داد.

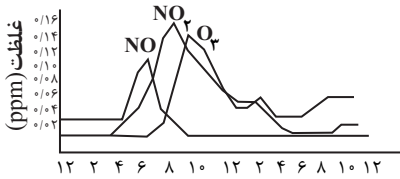
عبارت (ت): مواد عایق گرما، ویتامین A و اوره چند نمونه از فرآورده های شیمیایی هستند  
مواد عایق گرما پس از ویتامین A و اوره شناسایی و تولید شد.

(شیمی، راهی به سوی آینده ای روشن) (شیمی ۳، صفحه های ۹۱ تا ۹۳ و ۹۶)

۱۱۸- گزینه ۲»

(رضا سلیمانی)

با توجه به نمودار مقابل که غلظت  $NO$  و  $NO_2$  و  $O_3$  را در نمونه ای از هوای یک شهر بزرگ نشان می دهد در یک شبانه روز با افزایش غلظت اوزون غلظت  $NO$  کاهش می یابد.



ساعات در شبانه روز

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱»: آلاینده ای که بین ساعت ۶ تا ۸ صبح به بیشترین مقدار خود می رسد نیتروژن مونوکسید ( $NO$ ) است. مقدار  $NO$  تولید شده به ازای طی مسافت معین توسط یک خودرو کمتر از مقدار  $C_xH_y$  تولید شده است.

گزینه «۳»: در فاصله زمانی ۷ تا ۱۰ صبح و حدود ۴ بعد از ظهر تا ۵ صبح، غلظت گاز  $NO_2$  از غلظت گازهای  $NO$  و  $O_3$  بیشتر است.

گزینه «۴»: در میان آلاینده های  $NO$  و  $NO_2$  و  $O_3$ ، ابتدا نیتروژن مونوکسید ( $NO$ )، سپس نیتروژن دی اکسید ( $NO_2$ ) و در انتها اوزون ( $O_3$ ) به حداکثر غلظت خود می رسد. (شیمی، راهی به سوی آینده ای روشن) (شیمی ۳، صفحه ۹۴)

۱۱۹- گزینه ۲»

(محمدرضا عظیمیان زواره)

✗ (آ) نادرست. فسفر سفید برخلاف گاز هیدروژن در هوا و در دمای اتاق می سوزد.

✓ (ب) درست

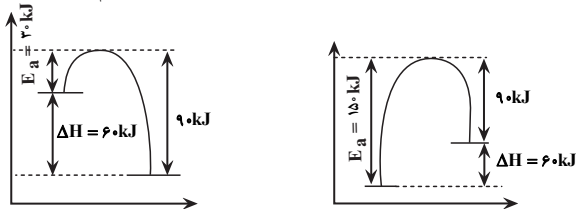
✓ (پ) درست

✗ (ت) نادرست. با افزایش دما انرژی واکنش دهنده ها افزایش اما  $E_a$  واکنش ثابت می ماند. با استفاده از کاتالیزگر انرژی فعالسازی واکنش کاهش می یابد.

(شیمی، راهی به سوی آینده ای روشن) (شیمی ۳، صفحه های ۹۸ و ۹۹)

۱۲۰- گزینه ۱»

(بهنام قازانچیان)



$$\text{بنابراین نسبت مورد نظر برابر است با: } \frac{E_a(\text{گرمگیر})}{E_a(\text{گرماده})} = \frac{15 \text{ kJ}}{3 \text{ kJ}} = 5$$

(شیمی، راهی به سوی آینده ای روشن) (شیمی ۳، صفحه های ۹۵ تا ۹۸)

۱۲۱- گزینه ۱»

(علی امینی)

$$\begin{cases} |\Delta H| = m E_a(\text{رفت}) \\ E_a(\text{رفت}) = n E_a(\text{برگشت}) \end{cases} \Rightarrow |\Delta H| = m(n E_a(\text{برگشت})) = mn E_a(\text{برگشت})$$

$$\Rightarrow \frac{|\Delta H|}{E_a(\text{برگشت})} = mn < 1 \Rightarrow |\Delta H| < E_a(\text{برگشت})$$

$$\Delta H = E_a(\text{رفت}) - E_a(\text{برگشت}) \Rightarrow |\Delta H| = E_a(\text{رفت}) - E_a(\text{برگشت})$$

$$\begin{cases} E_a(\text{برگشت}) < E_a(\text{رفت}) < \Delta H < 0 \Rightarrow |\Delta H| = E_a(\text{رفت}) - E_a(\text{برگشت}) < E_a(\text{برگشت}) \\ \Rightarrow E_a(\text{رفت}) < 2 E_a(\text{برگشت}) \\ E_a(\text{برگشت}) < E_a(\text{رفت}) < \Delta H < 0 \Rightarrow |\Delta H| = E_a(\text{برگشت}) - E_a(\text{رفت}) < E_a(\text{برگشت}) \\ \Rightarrow E_a(\text{رفت}) > 0 \end{cases}$$

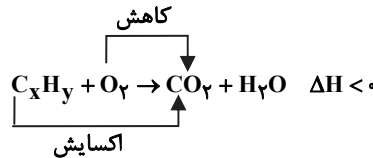
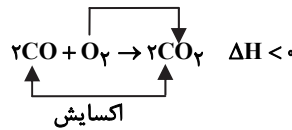
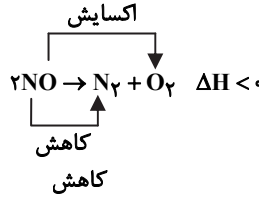
پس شرط مطرح شده در واکنش‌های گرماده همواره برقرار بوده و در برخی واکنش‌های گرماگیر با لحاظ نامساوی بدست آمده نیز صادق است.

(شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن) (شیمی ۳، صفحه‌های ۹۶ تا ۹۸)

۱۲۲- گزینه «۳»

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱» مطابق واکنش‌های زیر، این گزینه صحیح است.



گزینه «۲» مطابق متن کتاب درسی این مورد صحیح است.

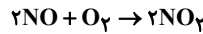
گزینه «۳» با گذشت زمان، کارایی مبدل کاهش می‌یابد.

گزینه «۴» مطابق جدول درسی بیشترین کاهش آلاینده مربوط به CO و کمترین مربوط به NO است.

(شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۰۰ و ۱۰۱)

۱۲۳- گزینه «۱»

گاز NO<sub>۲</sub> قهوه‌ای رنگ به عنوان آلاینده طی واکنش زیر در هوا تولید می‌شود:



$$\text{قهوه‌ای} \quad \text{?ton NO}_2 = 10 \times 10^3 \times \frac{50 \text{ km}}{\text{خودرو}} \times \frac{1/0.4 \text{ g NO}}{1 \text{ km}} \times \frac{1 \text{ mol NO}}{30 \text{ g NO}}$$

$$\frac{2 \text{ mol NO}_2}{2 \text{ mol NO}} \times \frac{46 \text{ g NO}_2}{1 \text{ mol NO}_2} \times \frac{1 \text{ ton}}{10^6 \text{ g}} \times \frac{75}{100} = 0.598 \approx 0.6 \text{ ton}$$

(شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن) (شیمی ۳، صفحه ۱۰۱)

۱۲۴- گزینه «۲»

گزینه «۱» این عبارت درست است، ابتدا آمونیاک و سپس اوره تولید شد. گزینه «۲» بین آلاینده‌های مطرح شده در کتاب درسی فقط دو ماده نیتروژن مونواکسید و کربن مونواکسید دو اتمی هستند.

گزینه «۳» این عبارت نیز صحیح است، هوای آلوده افزون بر گازهای گوناگونی که به طور یکنواخت در هواکره پخش می‌شوند، حاوی مواد آلی فرار و ذرات معلق نیز هست.

گزینه «۴» واکنش گفته شده بصورت مقابل است: NO<sub>۲</sub> + O<sub>۲</sub> → O<sub>۳</sub> + NO که در دو طرف معادله گازهای نیتروژن دی اکسید و مونواکسید حضور دارند که الکترون جفت نشده دارند.

(شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن) (شیمی ۳، صفحه‌های ۹۳ و ۹۴)

۱۲۵- گزینه «۳»

(الف) با توجه به متفاوت بودن شمار و نوع اتم‌های هر گروه عاملی، هریک از آنها تنها گستره معین و منحصر به فردی از پرتوهای فرسوخ را جذب می‌کنند.

(ب) برای شناسایی برخی مولکول‌ها در فضای بین ستاره‌ای از طیف سنجی فرسوخ استفاده می‌شود. (ج) مواد به رنگی که آن را بازتاب می‌دهند دیده می‌شوند، این ماده ناحیه مربوط به رنگ قرمز را جذب کرده است.

(د) این عبارت نیز صحیح است. (شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن) (شیمی ۳، صفحه‌های ۹۵ و ۹۶)

۱۲۶- گزینه «۳»

مورد اول) درست: اگر انرژی فعال‌سازی یک واکنش تأمین نشود، واکنش دهنده‌های آن واکنش با یکدیگر واکنش نداده و به صورت دست نخورده باقی می‌مانند. مورد دوم) درست: با افزایش مقدار انرژی فعال‌سازی یک واکنش، آن واکنش در شرایط دشوارتر و در دمای بالاتر انجام می‌شود.

مورد سوم) نادرست: در واکنش‌های شیمیایی گرماگیر، مقدار انرژی فعال‌سازی واکنش همواره بیشتر از مقدار قدرمطلق ΔH آن است. اما در واکنش‌های گرماده، مقدار انرژی فعال‌سازی واکنش می‌تواند کم‌تر، برابر یا بزرگتر از مقدار قدرمطلق ΔH آن واکنش باشد.

مورد چهارم) نادرست: با تأمین انرژی فعال‌سازی واکنش تعدادی از پیوندهای موجود در مواد صرفاً سست می‌شود اما به طور کامل شکسته نمی‌شود بر این اساس انرژی فعال‌سازی هر واکنش گازی در جهت رفت از مجموع آنتالپی پیوند مواد واکنش دهنده کم‌تر است.

(شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن) (شیمی ۳، صفحه ۹۸)

۱۲۷- گزینه «۴»

گزینه «۱»: E<sub>a</sub> واکنش ۲۵۰ kJ بوده و برای شروع واکنش به حداقل ۲۵۰ kJ انرژی نیاز است.

گزینه «۲» 
$$\text{انرژی } 400 \text{ kJ} = \frac{200 \text{ kJ}}{1 \text{ mol A}_2} \times 2 \text{ mol A}_2$$

گزینه «۳»

مجموع آنتالپی پیوند واکنش دهنده: ΔH = +۲۰۰  
مجموع آنتالپی پیوند فرآورده: -

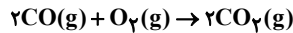
پس مجموع آنتالپی پیوند واکنش دهنده‌ها بیشتر از فرآورده‌ها است.

گزینه «۴» استفاده از کاتالیزگر E<sub>a</sub> را تا جایی کاهش می‌دهد که E<sub>a</sub> > ΔH باشد پس این مورد صحیح است.

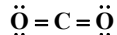
(شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن) (شیمی ۳، صفحه‌های ۹۸ و ۹۹)

۱۲۸- گزینه «۲»

ابتدا واکنش موازنه شده را نوشته و از روی ساختار لوویس فرآورده و اطلاعات صورت سوال، ΔH واکنش را تعیین می‌کنیم:

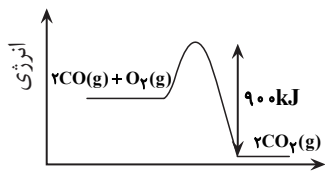


ساختار لوویس مولکول فرآورده به صورت رو به رو است. همانطور که مشاهده می‌کنید، در هر مولکول از این ماده ۲ پیوند دوگانه وجود دارد پس:



$$6/0.2 \times 10^{23} \text{ C} = \text{O} \times \frac{1 \text{ mol C} = \text{O}}{6/0.2 \times 10^{23} \text{ C} = \text{O}} \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{2 \text{ mol C} = \text{O}}$$

$$\frac{\Delta H \text{ kJ}}{2 \text{ mol CO}_2} = -141/5 \text{ kJ} \Rightarrow \Delta H = -566 \text{ kJ}$$



پیشرفت واکنش

از آنجایی که واکنش گرماده است، فاصله بالاترین و پایین‌ترین نقطه در نمودار انرژی - پیشرفت همان اختلاف سطح انرژی قله نمودار و فرآورده‌ها یا همان انرژی فعال‌سازی برگشت می‌باشد.

با داشتن انرژی فعال‌سازی برگشت و ΔH واکنش، می‌توان انرژی فعال‌سازی واکنش رفت را حساب کرد:

$$\Delta H = E_a - E'_a \Rightarrow -566 = E_a - 900 \Rightarrow E_a = 334 \text{ kJ}$$

(شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن) (شیمی ۳، صفحه‌های ۹۶ و ۹۷)

۱۲۹- گزینه «۳»

گزینه «۱» درست. هر دو واکنش گرماده بوده و علامت ΔH آن‌ها منفی است. گزینه «۲» درست.

گزینه «۳» نادرست. مبدل‌های کاتالیزتی در خروجی موتور نصب می‌شوند نه خروجی اگزوز. گزینه «۴» درست. عدد اکسایش اتم نیتروژن در NH<sub>۳</sub> برابر با -۳ می‌باشد در حالیکه در قسمت فرآورده‌ها (در ساختار مولکول N<sub>۲</sub>) عدد اکسایش این اتم به صفر می‌رسد در نتیجه دچار اکسایش شده و آمونیاک نقش کاهشنده را دارد.

(شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۰۰ تا ۱۰۲)

## ۱۳۰- گزینه ۳

(امیرمسین هاری)

گزینه ۱ «۱» نادرست: تنوع گازهای ورودی به مبدل‌ها در خودروی بنزینی  $(C_xH_y, NO, CO)$  از تنوع گازهای ورودی به مبدل‌ها در خودروهای دیزلی کمتر است.



گزینه ۲ «۲» نادرست: این توده‌ها قطر ۲ تا ۱۰ نانومتر دارند.  
گزینه ۳ «۳» درست.

گزینه ۴ «۴» نادرست: در بین گازهای خروجی هر دو نوع خودرو در گاز  $N_2$ ، پیوند ۳ گانه دیده می‌شود اما این ماده ترکیب نیست.

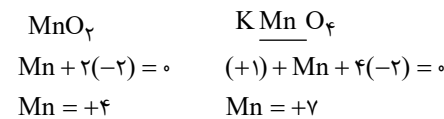
(شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن) (شیمی ۳، صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۲)

## ۱۳۱- گزینه ۴

(رضا امردی)

فقط مورد «پ» نادرست است.

مورد (ا) در این واکنش یون پرمنگنات موجود در  $KMnO_4$  به منگنز (IV) اکسید  $(MnO_2)$  تبدیل می‌شود که عدد اکسایش Mn در پرمنگنات +۷ و در  $(MnO_2)$  برابر +۴ است پس ۳ واحد کاهش می‌یابد.



در نتیجه عدد اکسایش گونه اکسنده در این واکنش ۳ واحد کاهش می‌یابد.

مورد (ب) دانشمندان با پژوهش‌های فراوان دریافته‌اند که استفاده از اکسیژن هوا و کاتالیزگرهای مناسب می‌تواند در جهت افزایش بازده درصدی واکنش راهگشا باشد.

مورد (پ) به ازای هر اتم کربن که خارج از حلقه بنزنی قرار دارد عدد اکسایش ۶ واحد تغییر می‌کند پس به ازای دو اتم کربن خارج از حلقه بنزنی عدد اکسایش ۱۲ واحد تغییر می‌کند یعنی به ازای هر مول تولید اسید آلی ۱۲ مول الکترون بین گونه‌های اکسنده و کاهنده مبادله می‌شود. پس:

$$? \text{ mole} = \frac{33}{2} \text{ g } C_8H_6O_4 \times \frac{1 \text{ mol } C_8H_6O_4}{166 \text{ g } C_8H_6O_4} \times \frac{12 \text{ mole}}{1 \text{ mol } C_8H_6O_4} = 12 \text{ mole}$$

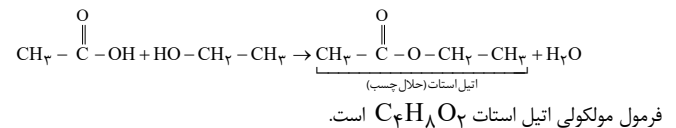
مورد (ت) ماده آلی تولیدی، ترفتالیک اسید با فرمول  $C_8H_6O_4$  است که دارای ۴ اتم اکسیژن است و هر اتم اکسیژن دو جفت الکترون ناپیوندی دارد پس دارای  $(2)4=8$  جفت الکترون ناپیوندی است و این ترکیب دارای ۶ اتم هیدروژن است پس شمار جفت الکترون ناپیوندی آن ۲ واحد بیش‌تر از شمار تعداد هیدروژن آن است.

(شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۱۴ تا ۱۱۸)

## ۱۳۲- گزینه ۳

(بهنام قازانپای)

از واکنش اتانویک اسید و اتانول، اتیل استات که نوعی استر است به وجود می‌آید که به عنوان حلال چسب کاربرد دارد.



$$4(12) + 8(1) + 2(16) = 88 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$? \text{ g } C_4H_8O_2 = \text{محلول} \times \frac{1/2 \text{ g محلول}}{1 \text{ mL محلول}} \times \frac{75 \text{ g اسید}}{100 \text{ g محلول}} \times \frac{1 \text{ mol اسید}}{60 \text{ g اسید}} \times \frac{1 \text{ mol } C_4H_8O_2}{1 \text{ mol اسید}}$$

$$\frac{88 \text{ g } C_4H_8O_2}{1 \text{ mol } C_4H_8O_2} = 7/92 \text{ g } C_4H_8O_2 \Rightarrow \text{مقدار نظری اتیل استات}$$

$$\text{بازده درصدی} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 = \frac{5/94}{7/92} \times 100 = 75\%$$

(شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۱۵)

## ۱۳۳- گزینه ۳

(علی زارع)

بررسی‌ها نشان می‌دهد موادی مانند بنزن، اتن و پارازیلین را می‌توان طی فرایندهایی از نفت خام بدست آورد اما موادی مانند ترفتالیک اسید و اتیلن گلیکول را به ترتیب با تغییر دادن پارازیلین و اتن به دست می‌آورند (به عبارت دیگر ترفتالیک اسید و اتیلن گلیکول در نفت خام وجود ندارند).

سایر گزینه‌ها بدون تغییر از متن کتاب درسی آورده شده‌اند.

(شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۱۵ تا ۱۱۸)

## ۱۳۴- گزینه ۴

(علی نظیف کلا)

گزینه ۱: اگر از شیمی دهم به یاد داشته باشید، شیمی سبز به شاخه‌ای از شیمی اطلاق می‌شود که موادی را تولید کند که از نظر زیست محیطی اثرات مخرب کمتری دارند. برای مثال با کمک شیمی سبز می‌توان ظروفی تولید کرد که هم زیست تخریب پذیر باشند و هم بازیافت آن‌ها راحت‌تر باشد و زودتر تجزیه شوند.

گزینه ۲: ویژگی‌هایی مانند سبکی، غیر قابل نفوذ بودن در برابر هوا، ضداپ، ارزان و مقاوم بودن در برابر خوردگی از جمله مواردی هستند که سبب محبوبیت پلاستیک‌ها شده است.

گزینه ۳: از نمودار کتاب درسی (نمودار روند تولید پلاستیک) می‌توان فهمید اگر تولید پلاستیک به همین رویه پیش رود، در سال‌های آتی تولید آن با سرعت بیشتری انجام می‌گیرد.

گزینه ۴: ظروفی که از پلی‌اتیلن ترفتالات تولید می‌شوند، توانایی بازیافت دارند و به کمک بازیافت می‌توان از تولید بیش از نیاز آن‌ها جلوگیری کرد.

(شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۲۱)

## ۱۳۵- گزینه ۳

(مسعود تویلیان آبروی)

عبارت‌های «ا»، «ب»، «ت» درست هستند. بررسی برخی موارد:

(ب) عدد اکسایش اتم منگنز در یون پرمنگنات برابر +۷ است که طی واکنش به منگنز (IV) اکسید تبدیل می‌شود؛ بنابراین تغییر عدد اکسایش آن برابر ۳ واحد است.

(پ) در این واکنش عدد اکسایش کربن از (+۲) به (-۲) کاهش می‌یابد.

(شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۱۵ تا ۱۱۸)

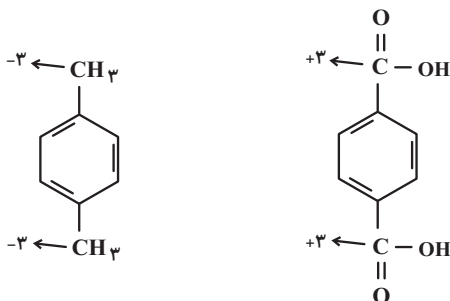
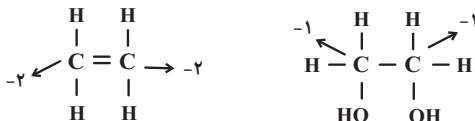
## ۱۳۶- گزینه ۲

(علی لصف امردیان)

واکنش ماده C (ترفتالیک اسید) و اتیلن گلیکول از نوع پلیمری شدن است که در طی این واکنش عدد اکسایش هیچ اتمی تغییر نمی‌کند بنابراین واکنش از نوع اکسایش و کاهش نیست. بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: گونه اکسنده در هر دو واکنش پتاسیم پرمنگنات است با این تفاوت که در واکنش الف پتاسیم پرمنگنات رقیق و در واکنش ب از پتاسیم پرمنگنات غلیظ استفاده می‌شود پس این ماده مشابه است.

گزینه ۳: عدد اکسایش اتم‌های کربن در واکنش الف و در ساختار اتن برابر ۲- و عدد اکسایش اتم‌های کربن در ساختار اتیلن گلیکول برابر ۱- است پس عدد اکسایش دو اتم کربن در این واکنش افزایش می‌یابد و در واکنش ب نیز عدد اکسایش دو اتم کربن تغییر می‌کند.



گزینه ۴: در اتن (A) و پارازیلین (B) فقط اتم‌های C و H وجود دارد و در نفتالن ( $C_{10}H_8$ ) نیز اتم‌ها فقط از نوع C و H هستند.

(شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۱۵ تا ۱۱۸)

## ۱۳۷- گزینه ۳

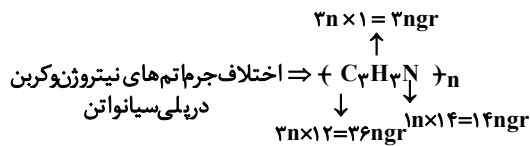
(امیرعلی وطن روست)

ماده A کربن مونوکسید (CO) و D متانول ( $CH_3OH$ ) است.

در واکنش (ب) اتم کربن در CO از عدد اکسایش +۲ به عدد اکسایش -۲ در متانول رسیده است و کاهش یافته پس نقش اکسنده را دارد.

۱۴۲- گزینه «۴»

(شمس الدین شمس الدینی)



اختلاف جرم C و N در هر مول  $\Rightarrow 36n - 14n = 22ngr$

اختلاف ۱۷۶g (پلی سیانواتن) mol  $\times$  اختلاف ۲۲ngr (پلی سیانواتن) mol = ۱۷۶g

۵۳ng (پلی سیانواتن) mol  $\times$  ۴۲۴gr (پلی سیانواتن) mol = ۴۲۴gr

جرم کلی پلی سیانواتن  $= 36n + 14n + 2n = 52ngr$

(پوشاک نیازی پایان ناپذیر) (شیمی ۲، صفحه های ۹۹ تا ۱۰۹)

۱۴۳- گزینه «۱»

(سراسری خارج از کشور ریاضی ۱۳۰۰)

مونومر تشکیل دهنده پلیمر داده شده به صورت  $CH_3 - CH = CH - CH_3$  است.

(پوشاک نیازی پایان ناپذیر) (شیمی ۲، صفحه های ۱۰۳ و ۱۰۵)

۱۴۴- گزینه «۲»

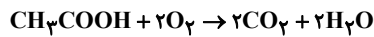
(سپهر کاظمی)

گزینه «۱» اسید سازنده استر یک عاملی موجود در موز اتانویک اسید با فرمول  $CH_3COOH$  و الکل سازنده آن ۱- پنتانول با فرمول  $C_5H_{11}OH$  است که تفاوت شمار اتم های آن ها برابر ۱۰ است.

گزینه «۲» مولکول های الکل دارای حداکثر ۳ کربن به هر نسبتی در آب حل می شوند و نیروی بین مولکولی غالب آنها از نوع پیوند هیدروژنی است.

گزینه «۳» در ساختار ویتامین C، A و D گروه عاملی هیدروکسیل مانند گروه عاملی ۱- پروپانول وجود دارد اما در ویتامین K، این گروه عاملی وجود ندارد.

گزینه «۴» واکنش سوختن کامل یک مول استیک اسید به شکل زیر است:

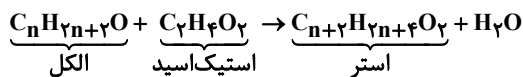


(پوشاک نیازی پایان ناپذیر) (شیمی ۲، صفحه های ۱۰۹ تا ۱۱۵)

۱۴۵- گزینه «۳»

(مغری پورفولاد)

با توجه به واکنش تهیه استر از کربوکسیلیک اسید و الکل سازنده آن داریم:

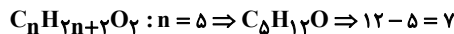


حال برای محاسبه جرم مولی  $C_{n+2}H_{2n+4}O_2$  داریم:

$$5 / 2g C_{n+2}H_{2n+4}O_2 = 0.5 mol C_2H_4O_2 \times \frac{1 mol C_{n+2}H_{2n+4}O_2}{1 mol C_2H_4O_2} \times$$

$$\frac{Xg C_{n+2}H_{2n+4}O_2}{1 mol C_{n+2}H_{2n+4}O_2} \times \frac{100}{100} \Rightarrow X = \text{جرم مولی استر} = 130g$$

$$130 = 12(n+2) + 1(2n+4) + 32 \Rightarrow 130 = 14n + 60 \Rightarrow 14n = 70 \Rightarrow n = 5$$



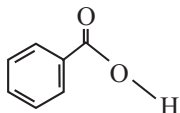
(پوشاک نیازی پایان ناپذیر) (شیمی ۲، صفحه های ۱۱۴ و ۱۱۵)

۱۴۶- گزینه «۴»

(مسین ناصر ثانی)

همه مطالب داده شده درباره این استر درست است. بررسی مطالب:

مورد «اول»: ساختار اسید و الکل سازنده این استر و جرم مولی آن ها به صورت زیر است:



اسید سازنده

$$C_7H_6O_2 = 122 : g.mol^{-1}$$



$$C + (-2) = 0 \quad C + 4(+1) + (-2) = 0$$

$$C = +2 \quad C = -2$$

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱: عدد اکسایش کربن در  $CH_4$  برابر ۴- و در  $CO$  برابر ۲+ است. پس تغییر عدد اکسایش آن برابر ۶ است.



$$C + 4(+1) = 0 \quad C + (-2) = 0$$

$$C = -4 \quad C = +2$$

گزینه ۲: گاز  $CO$  نسبت به  $CO_2$  سطح انرژی بالاتری دارد و ناپایدارتر است.

گزینه ۴: متانول دارای هیدروژن متصل به اکسیژن است و می تواند پیوند هیدروژنی تشکیل دهد و به هر نسبتی در آب حل می شود. (شیمی، راهی به سوی آینده ای روشن) (شیمی ۳، صفحه های ۱۱۹ تا ۱۲۱)

۱۳۸- گزینه «۲»

(مرتضی شیبانی)

در گزینه دوم دقت شود که سنگ معدن جز مواد خام است و فلزها ماده خام محسوب نمی شوند. مطابق متن کتاب درسی «مواد خام، موادی مانند نمک، سنگ معدن، نفت خام و هوا هستند که فراوری نشده اند و با استفاده از آن ها میتوان مواد شیمیایی جدید تولید کرد.» سایر گزینه ها متن کتاب درسی هستند. (شیمی، راهی به سوی آینده ای روشن) (شیمی ۳، صفحه های ۱۱۳ تا ۱۱۵)

۱۳۹- گزینه «۱»

(تاهیر اشرفی)

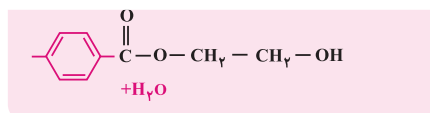
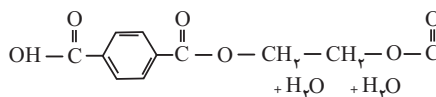
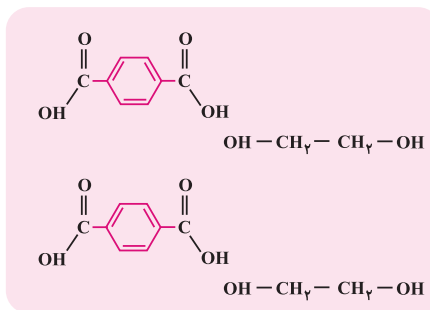
گاز کلرو اتان که از واکنش گاز اتان با  $HCl$  تولید می شود، در افشانه بی حس کننده موضعی کاربرد دارد و اتیل استات استری است که از واکنش اتانول (الکل) و استیک اسید (نوعی اسید آلی) تولید می شود و به عنوان حلال چسب به کار می رود.

(شیمی، راهی به سوی آینده ای روشن) (شیمی ۳، صفحه های ۱۱۳ و ۱۱۴)

۱۴۰- گزینه «۳»

(ترمه فراهانی)

طبق متن کتاب درسی گزینه های ۱، ۲ و ۴ صحیح می باشند اما در مورد گزینه ۳ طبق واکنش زیر ۳ مولکول آب تولید می شود.



(شیمی، راهی به سوی آینده ای روشن) (شیمی ۳، صفحه های ۱۱۳ تا ۱۱۵)

۱۴۱- گزینه «۴»

(امیررضا بنذرآخشان قاسم آباری)

بررسی نادرستی عبارت ها:

گزینه «۱» هر ترکیب آلی که در ساختار خود پیوند دو گانه کربن - کربن در زنجیره کربنی داشته باشد می تواند در واکنش پلیمری شدن افزایشی شرکت کند.

گزینه «۲» تفلون در حلال های آلی حل نمی شود.

گزینه «۳» انسولین همانند نشاسته گندم درشت مولکول است و جرم مولی بسیار زیاد دارد.

(پوشاک نیازی پایان ناپذیر) (شیمی ۲، صفحه های ۱۰۳ تا ۱۰۶ و ۱۰۷)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱» فرمول شیمیایی دی الکل سازنده این پلیمر و بوتان به ترتیب،  $C_4H_{10}O_2$  و  $C_4H_{10}O$  است. بنابراین اختلاف جرم مولی آن‌ها به اندازه جرم مولی مولکول  $O_2$  است.

گزینه «۲» در هر واحد تکرار شونده این پلی استر ۱۲ پیوند  $C-H$  دیده می‌شود و در

ساختار نفتالن ( $C_{10}H_8$ ) ۸ پیوند  $C-H$  یافت می‌شود، پس داریم:  $\frac{12}{8} = 1.5$

گزینه «۳» فرمول شیمیایی دی اسید سازنده پلیمر،  $C_8H_6O_4$  است و از آن جا که هر مول از آن دارای ۲ مول گروه کربوکسیل است بنابراین با ۲ مول اتانول به طور کامل واکنش می‌دهد.

گزینه «۴» در هر واحد از دی الکل سازنده پلیمر ۴ اتم کربن دیده می‌شود که این شمار با تعداد اتم کربن بوتان ( $C_4H_{10}O$ ) برابر است. (پوشاک نیازی پایان ناپذیر) (شیمی، ۲، صفحه‌های ۱۱۶ تا ۱۱۳)

(پوار سوری کوی)

### ۱۵۰- گزینه «۲»

موارد اول و سوم نادرست‌اند.

لباس‌های پلی استری در محیط مرطوب و گرم پوسیده می‌شوند. هر چند واکنش آبکافت آن‌ها به کندی انجام می‌شود.

پلیمرهایی که مونومر سازنده آن‌ها سیر نشده‌اند و با تبدیل به پلیمر سیر شده می‌شوند و ساختاری شبیه به آلکان‌ها به دست می‌آورد ماندگار هستند و در طبیعت تجزیه نمی‌شوند. (پلی استرها از واکنش دی اسید و دی الکل تهیه می‌شود و ماندگار نیست.)

در شیر ترش شده لاکتیک اسید وجود دارد که پلیمر پلی لاکتیک اسید از آن ساخته می‌شود. این پلیمر زیست تخریب پذیر است و اگر در طبیعت رها شود تجزیه می‌شود و می‌تواند تبدیل به کود شود. (پوشاک نیازی پایان ناپذیر) (شیمی، ۲، صفحه‌های ۱۱۰ تا ۱۱۳)

(علیرضا رضایی سراب)

### ۱۵۱- گزینه «۴»

میان یون‌ها و آب جاذبه «یون - دو قطبی» تشکیل می‌شود نه پیوند یونی. مورد اول نادرست است. یون‌های کلرید بار الکتریکی منفی دارند و به طرف هیدروژن در مولکول آب جاذبه برقرار می‌کنند. از انحلال هر مول سدیم سولفات  $Na_2SO_4$ ، در آب، ۳ مول یون و از انحلال هر مول سدیم فسفات  $Na_3PO_4$  در آب ۴ مول یون، آزاد می‌شود.

مورد چهارم درست است. ویژگی ساختاری حل شونده یونی، از بین می‌رود.

(آب، آهنک زنگری) (شیمی، ۱، صفحه‌های ۱۱۳ و ۱۱۳)

(فرزین بوستانی)

### ۱۵۲- گزینه «۱»

مورد اول) درست: طبق متن کتاب درسی.

مورد دوم) نادرست: تعدادی از ترکیبات یونی در آب نامحلول‌اند.

مورد سوم) نادرست: گشتاور دو قطبی در ترکیبات ناقطبی مساوی یا تقریباً صفر است.

مورد چهارم) نادرست: هر دو نوع مخلوط همگن می‌باشند.

(آب، آهنک زنگری) (شیمی، ۱، صفحه ۱۰۹ و ۱۰۹)

(مسن زمر زپور)

### ۱۵۳- گزینه «۳»

مولکول‌هایی که در آن‌ها اتم هیدروژن متصل به یکی از سه اتم فلور، یا اکسیژن و یا نیتروژن باشد، توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی و در نتیجه نقطه جوش بالاتری نسبت به سایر ترکیبات هیدروژن دار مشابه دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: یخ ساختار سه بعدی دارد و در آن هر مولکول آب با چهار مولکول دیگر آب، پیوند هیدروژنی تشکیل می‌دهد. (پیوند اشتراکی بین اتم‌ها درون یک مولکول و پیوند هیدروژنی نوعی نیروی جاذبه بین مولکولی است)

گزینه «۲»: جرم مولی هیدروژن سولفید بیشتر از آب است اما نقطه جوش آب به دلیل تشکیل پیوند هیدروژنی بالاتر از هیدروژن سولفید است (نقطه جوش آب  $100^\circ C$  و نقطه جوش هیدروژن سولفید  $-60^\circ C$  است.)

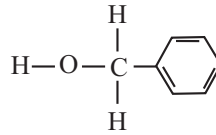
گزینه «۴»: ترتیب درست نقطه جوش  $NH_3 > AsH_3 > PH_3$ ، آمونیاک به دلیل توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی نقطه جوش بالاتری دارد.

(آب، آهنک زنگری) (شیمی، ۱، صفحه‌های ۱۰۵ تا ۱۰۷ و ۱۱۳ تا ۱۱۶)

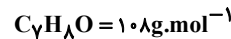
(سیرسپار کمالی)

### ۱۵۴- گزینه «۲»

ابتدا انحلال پذیری را در دمای  $15^\circ C$  و  $25^\circ C$  به دست می‌آوریم.



الکل سازنده



بنابراین تفاوت جرم مولی اسید و الکل سازنده آن برابر ۱۴ است.

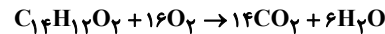
$$14 = 108 - 94 = 14$$

مورد «دوم»: فرمول مولکولی الکل سازنده استر داده شده  $C_7H_8O$  و فرمول مولکولی ۱-

پنتانول  $C_5H_{12}O$  است. از آنجا که با افزایش شمار اتم‌های کربن، بخشی ناقطبی مولکول بزرگ تر شده و میزان قطبیت مولکول کاهش می‌یابد. این روند سبب می‌شود که الکل‌های بزرگ‌تر در آب حل نشوند بلکه در چربی حل شوند. از این رو ویژگی چربی دوستی الکل‌ها با افزایش شمار اتم‌های کربن، افزایش می‌یابد. در نتیجه ویژگی چربی دوستی الکل سازنده استر داده شده از ۱- پنتانول بیشتر است.

مورد «سوم»: فرمول مولکولی این استر به صورت  $C_{14}H_{26}O_2$  است، بنابراین اختلاف شمار اتم‌های کربن و هیدروژن در فرمول مولکولی این استر برابر ۲ است.

مورد «چهارم» با توجه به معادله واکنش سوختن کامل این استر، هر مول از آن برای سوختن کامل، به ۱۶ مول گاز اکسیژن نیاز دارد:



(پوشاک نیازی پایان ناپذیر) (شیمی، ۲، صفحه‌های ۱۱۵ تا ۱۱۱)

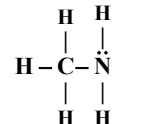
(رسول عابدینی زواره)

### ۱۴۷- گزینه «۳»

(درستی گزینه «۱»)

$$\left. \begin{array}{l} \text{تفاوت} \\ \text{جرم مولی} \end{array} \right\} \frac{\text{CH}_3 - \text{NH}_2 = 31 \text{ g/mol}}{\text{C}_2\text{H}_6 = 30 \text{ g/mol}} \rightarrow \text{g/mol}$$

(درستی گزینه «۲»)



$$\frac{\text{شمارجفت } e^- \text{ پیوندی}}{\text{شمارجفت } e^- \text{ ناپیوندی}} = \frac{6}{1} = 6$$

۳) در متیل آمین اتم‌های C, N و H وجود دارد اما در کولار اتم‌های C, N, O و H وجود دارد. (نادرستی گزینه «۳»)

۴) ساده‌ترین آمین  $\text{CH}_3 - \text{NH}_2$  است و بوی ماهی به دلیل وجود متیل آمین و برخی آمین‌های دیگر است. (درستی گزینه «۴») (پوشاک نیازی پایان ناپذیر) (شیمی، ۲، صفحه‌های ۱۱۷ تا ۱۱۶)

(اکبر ابراهیم تاج)

### ۱۴۸- گزینه «۲»

فرمول آن  $C_{10}H_{14}O_3$  است. مورد اول درست است.  $\frac{14}{10} = 1.4$

مورد دوم درست است. هیدروکسیل گروه  $C-OH$  است.

مورد سوم درست است. زیرا هم عامل اسیدی و هم عامل الکی دارد ولی آروماتیک نیست.

مورد چهارم نادرست است.  $C_{10}H_{14}O_3 \xrightarrow{\text{سوختن}} 7H_2O$

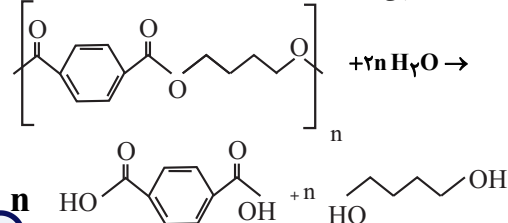
$$0 / 2 \text{ mol } C_{10}H_{14}O_3 \times \frac{7 \text{ mol } H_2O}{1 \text{ mol } C_{10}H_{14}O_3} \times \frac{18 \text{ g } H_2O}{1 \text{ mol } H_2O} = 25.2 \text{ g } H_2O$$

(پوشاک نیازی پایان ناپذیر) (شیمی، ۲، صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۷)

(مبیر جلیل ناغوثی)

### ۱۴۹- گزینه «۲»

گزینه دوم نادرست است. تجزیه این پلی استر، در حضور آب مطابق واکنش زیر است.



در فشار ۱ atm به ترتیب ۰/۰۲ و ۰/۰۴ گرم از گازهای N<sub>۲</sub> و O<sub>۲</sub> در ۱۰۰ گرم آب حل شده‌اند مول هر کدام که به دست آید:

$$\text{mol N}_2 = 0.04 \text{ g} \times \frac{1 \text{ mol}}{28 \text{ g}} \approx 0.0014 \text{ mol}$$

$$\text{mol O}_2 = 0.02 \text{ g} \times \frac{1 \text{ mol}}{32 \text{ g}} \approx 0.000625 \text{ mol} \Rightarrow \frac{\text{mol O}_2}{\text{mol N}_2} \approx 1/78$$

گزینه «۱» نمودار (۲)، انحلال پذیری O<sub>۲</sub> را نشان می‌دهد که ساختار  $\ddot{\text{O}} = \ddot{\text{O}}:$  دارد.

گزینه «۲» گاز CO<sub>۲</sub> ناقطبی است اما چون با آب واکنش می‌دهد انحلال پذیری بیشتری از NO قطبی دارد پس اگر نمودار آن رسم شود شیب آن از گازهای داده شده بیشتر است.

گزینه «۳» در فشار ۴/۵ atm، انحلال پذیری NO برابر ۰/۰۳ گرم در ۱۰۰ گرم آب است.

$$\text{مقدار حل شونده (NO)} = 0.03 \text{ g} \times \frac{1 \text{ mol NO}}{30 \text{ g NO}} = 0.001 \text{ mol}$$

$$\text{جرم محلول} = 100 \text{ g} + 0.03 \text{ g} \approx 100 \text{ g}$$

$$\text{حجم محلول} = 100 \text{ ml} = 0.1 \text{ L} \Rightarrow \text{چگالی محلول (1) است}$$

$$[\text{NO}] = \frac{0.001 \text{ mol}}{0.1 \text{ L}} = 0.01 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

(آب، آهنک زنگری) (شیمی، صفحه‌های ۱۱۴ و ۱۱۵)

۱۵۸- گزینه «۲»

از آن جایی که فشار گاز ۲/۲۵ برابر می‌شود، مقدار حل شونده در ۱۰۰ گرم آب نیز ۲/۲۵ برابر می‌شود. اکنون اگر جرم محلول ۲۰۰ گرم باشد پس مقدار حل شونده در آن نیز ۲ برابر خواهد شد.

$$\frac{2/25 \times 0.01}{100} = \frac{x}{200} \Rightarrow x = 0.045 \text{ g}$$

(آب، آهنک زنگری) (شیمی، صفحه‌های ۱۱۴ و ۱۱۵)

۱۵۹- گزینه «۲»

(کامران پیغمبری)

با توجه به متن کتاب درسی: گزینه‌های ۱ و ۳ و ۴ درست هستند.

بیشتر مواد غذایی حاوی یون پتاسیم هستند و کمبود آن به ندرت احساس می‌شود.

(آب، آهنک زنگری) (شیمی، صفحه ۱۱۵)

۱۶۰- گزینه «۳»

(علی اشرفی دوست سلما)

هر آنچه که در مورد سه روش جداسازی تقطیر، اسمز معکوس و صافی کربن در کتاب درسی گفته شده، در جدول زیر آمده است:

روش جداسازی	آلاینده‌های جداسازی شده	آلاینده باقی مانده
تقطیر	۴ مورد: نافلزها + فلزهای سمی + حشره‌کش‌ها و آفت‌کش‌ها + آلاینده‌ها	میکروب + ترکیب‌های آلی فرار
اسمز معکوس	۵ مورد: نافلزها + فلزهای سمی + حشره‌کش‌ها، آفت‌کش‌ها + ترکیب‌های آلی فرار + آلاینده‌ها	میکروب‌ها
صافی کربن	۵ مورد: نافلزها + فلزهای سمی + حشره‌کش‌ها + آفت‌کش‌ها + ترکیب‌های آلی فرار + آلاینده‌ها	میکروب‌ها

الف) نادرست. حشره‌کش‌ها و آفت‌کش‌ها در فرآیند تقطیر قابل جداسازی هستند.

ب) نادرست. روش صافی کربن توانایی حذف میکروب‌ها را ندارد.

پ) درست. طبق جدول ارائه شده روش اسمز معکوس و صافی کربن توانایی حذف ترکیب‌های آلی فرار را دارند.

ت) محلول غلیظ از قسمت بالا (فوقانی) و محلول آب شیرین از قسمت پایین (تحتانی) جداسازی می‌شوند.

(آب، آهنک زنگری) (شیمی، صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۱۸)

ریاضی

۱۶۱- گزینه «۱»

(سینا فیرفواه)

$$\text{جاگذاری } A(1, -1) \rightarrow 1 + 1 - 2 - a - 4 = 0 \Rightarrow a = -4$$

(هندسه، ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱۳۵ تا ۱۱۳۷)

$$\%W/W = \frac{S}{100+S} \times 100$$

$$\frac{1}{3} = \frac{\text{جرم نمک}}{\text{جرم نمک} + 100} \Rightarrow \text{جرم نمک} = 50 \Rightarrow 15^\circ\text{C}$$

$$\frac{2}{8} = \frac{\text{جرم نمک}}{\text{جرم نمک} + 100} \Rightarrow \text{جرم نمک} = 60 \Rightarrow 25^\circ\text{C}$$

$$S = a\theta + b$$

$$a = \frac{S_2 - S_1}{\theta_2 - \theta_1} \Rightarrow \frac{60 - 50}{25 - 15} \Rightarrow 1 \quad \text{دمای } 15^\circ\text{C} \text{ را جاگذاری می‌کنیم:}$$

$$50 = 15 + b$$

$$b = 35$$

پس معادله انحلال پذیری این نمک  $S = \theta + 35$  است.

$$\%W/W = \frac{S}{100+S} \times 100 \Rightarrow 50 = \frac{100 \cdot S}{100+S} \Rightarrow S = 100$$

$$S = \theta + 35 \Rightarrow 100 = \theta + 35 \Rightarrow \theta = 65$$

(آب، آهنک زنگری) (شیمی، صفحه‌های ۱۰۰ تا ۱۰۳)

۱۵۵- گزینه «۲»

(علیرضا بیانی)

بررسی تمامی عبارت‌ها:

عبارت اول) مولکول‌های آب در حالت جامد (یخ) ۴ پیوند هیدروژنی تشکیل می‌دهند اما میانگین پیوندهای هیدروژنی در حالت مایع میان مولکول‌های آب ۲ تا ۳ پیوند است و در حالت گازی گویی مولکول‌های آب با یکدیگر پیوند هیدروژنی تشکیل نمی‌دهند.

عبارت دوم) چون باریم سولفات یک ترکیب نامحلول است. قدرت نیروی جاذبه یون دوقطبی در مخلوط پایانی کمتر از میانگین قدرت یونی در ترکیب باریم سولفات و جاذبه هیدروژنی در آب می‌شود.

عبارت سوم) انحلال استون در آب به صورت مولکولی می‌باشد و نیروهای جاذبه واندروالسی میان مولکول‌های حل‌شونده در حین فرایند انحلال از بین می‌رود.

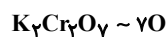
عبارت چهارم) چون هر ۳ حلال غیر از آب می‌باشند، محلول حاصل غیر آبی می‌باشد.

(آب، آهنک زنگری) (شیمی، صفحه‌های ۱۰۸ تا ۱۱۱)

۱۵۶- گزینه «۱»

(امیرسین طیبی)

ابتدا از روی شمار اتم‌های اکسیژن جرم رسوب به دست آمده را محاسبه می‌کنیم:



$$?g K_2Cr_2O_7 = 1/806 \times 10^{24} \text{ atom O} \times \frac{1 \text{ mol O}}{6/02 \times 10^{23} \text{ atom O}}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol } K_2Cr_2O_7}{294g K_2Cr_2O_7} \times \frac{294g K_2Cr_2O_7}{1 \text{ mol } K_2Cr_2O_7} = 126g K_2Cr_2O_7 \text{ رسوب}$$

می‌دانیم به ازای هر ۱۰۰ گرم آب، جرم رسوب به دست آمده برابر با تغییرات انحلال پذیری

$$\left[ \begin{matrix} 100g \text{ آب} \sim \Delta Sg \text{ رسوب} \\ 200g \text{ آب} \sim 126g \text{ رسوب} \end{matrix} \right] \Rightarrow \Delta S = 42$$

(ΔS) می‌باشد.

طبق نمودار انحلال پذیری در دمای ۱۵°C برابر با ۱۰ می‌باشد در نتیجه انحلال پذیری در دمای θ باید به اندازه ۴۲ واحد از عدد ۱۰ بزرگتر باشد. انحلال پذیری K<sub>۲</sub>Cr<sub>۲</sub>O<sub>۷</sub> در دمای ۲۲°C به تقریب برابر با ۵۲ می‌باشد.

در دمای ۴۱°C مطابق نمودار انحلال پذیری K<sub>۲</sub>Cr<sub>۲</sub>O<sub>۷</sub> برابر با ۲۵g در ۱۰۰ گرم

$$a = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 100 \Rightarrow a = \frac{25}{100+25} \times 100 = 20\%$$

(آب، آهنک زنگری) (شیمی، صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۳)

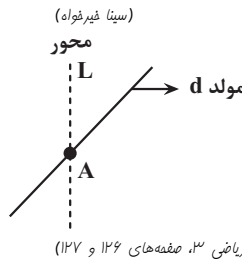
۱۵۷- گزینه «۴»

(میثم کوثری ننگری)

نمودارهای (۱)، (۲) و (۳) به ترتیب برای گازهای NO و O<sub>۲</sub> و N<sub>۲</sub> است.

۱۶۲- گزینه ۴

اگر صفحه بر محور عمود نباشد و موازی مولد نباشد، می تواند بیضی یا هذلولی باشد. اگر این صفحه از رأس A بگذرد، فصل مشترک یک نقطه است. اگر این صفحه از محور بگذرد، فصل مشترک دو خط متقاطع است؛ بنابراین گزاره های ب، پ، ت و ث ساخته می شوند.



(سینا غیرفواه)

(هندسه) (ریاضی ۳، صفحه های ۱۲۶ و ۱۲۷)

۱۶۳- گزینه ۳

$$FF' = |4 - (-2)| = 6 \Rightarrow 2c = 6 \Rightarrow c = 3$$

$$b^2 = a^2 - c^2 = 5^2 - 3^2 \Rightarrow b^2 = 25 - 9 = 16$$

$$b = 4 \Rightarrow BB' = 2b = 8$$

(هوشمنز قصری)

(هندسه) (ریاضی ۳، صفحه های ۱۳۲ تا ۱۳۲)

۱۶۴- گزینه ۱

اگر  $x^2 + y^2 + ax + by + c = 0$  معادله گسترده یک دایره باشد، مختصات مرکز این دایره به صورت  $(-\frac{a}{2}, -\frac{b}{2})$  و شعاع آن به صورت  $R = \frac{1}{2}\sqrt{a^2 + b^2 - 4c}$  است.

(ایمان امیری)

$$-\frac{a}{2} = 2 \Rightarrow -\frac{a}{4} = 2 \Rightarrow a = -8$$

$$x^2 + y^2 - 4x - 3y + 4 = 0$$

$$R = \frac{1}{2}\sqrt{16 + 9 - 16} = \frac{1}{2}\sqrt{9} = \frac{3}{2}$$

(هندسه) (ریاضی ۳، صفحه ۱۳۷)

۱۶۵- گزینه ۲

$$x'b = \sqrt{3}(x'c) \rightarrow b = \sqrt{3}c$$

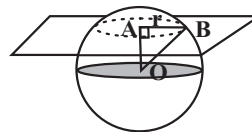
$$a^2 = b^2 + c^2 \rightarrow a^2 = 3c^2 + c^2 = 4c^2 \rightarrow a = 2c$$

$$e = \frac{c}{a} \rightarrow e = \frac{c}{2c} = \frac{1}{2}$$

(منصور گل ممبری)

(هندسه) (ریاضی ۳، صفحه های ۱۳۸ تا ۱۳۲)

۱۶۶- گزینه ۱



می دانیم سطح مقطع حاصل، یک دایره خواهد بود که شعاع آن به صورت زیر محاسبه می شود:

$$\Rightarrow r = \sqrt{25 - 9} = \sqrt{16} = 4$$

$$S = \pi r^2 = 16\pi$$

(هندسه) (ریاضی ۳، صفحه های ۱۲۲ تا ۱۲۷)

۱۶۷- گزینه ۲

$$R = \frac{|3(0) - 4(3) - 3|}{\sqrt{3^2 + (-4)^2}} = \frac{15}{5} = 3$$

(سامران پور صالح)

$$\Rightarrow (x-0)^2 + (y-3)^2 = 9$$

محل برخورد با محور x ها  $x^2 + (0-3)^2 = 9 \Rightarrow x^2 = 0 \Rightarrow x = 0$

(هندسه) (ریاضی ۳، صفحه های ۱۳۴ تا ۱۳۹ و ۱۳۲)

(فرهنا سرایی)

۱۶۸- گزینه ۳

$$(x-1)^2 + (y+2)^2 = 2 \Rightarrow O(1, -2) \quad R = \sqrt{2}$$

$$x^2 + y^2 - 4x + 6y + 5 = 0 \Rightarrow (x-2)^2 + (y+3)^2 = 8 \Rightarrow O'(2, -3)$$

$$R' = \sqrt{8} = 2\sqrt{2}$$

$$OO' = \sqrt{1^2 + (-1)^2} = \sqrt{2}$$

با توجه به اینکه  $OO' = |R - R'|$  است، دو دایره مماس داخل هستند.

(هندسه) (ریاضی ۳، صفحه های ۱۳۴ تا ۱۳۲)

(مهم پرزل نظامی)

۱۶۹- گزینه ۲

$$\sin 60^\circ = \frac{AH}{AB} \Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{AH}{8} \Rightarrow AH = \frac{8\sqrt{3}}{2} = 4\sqrt{3} = h$$

$$V = \frac{1}{3}(\pi R^2 h) - \frac{2}{3}\pi r^3$$

$$V = \frac{1}{3}(\pi \times 4^2 \times 4\sqrt{3}) - \frac{2}{3}\pi \times 1^3$$

$$V = \frac{64\sqrt{3}}{3}\pi - \frac{2}{3}\pi = (\frac{64\sqrt{3}-2}{3})\pi$$

(هندسه) (ریاضی ۳، صفحه های ۱۲۲ تا ۱۲۷ و ۱۳۲)

(سینا همتی)

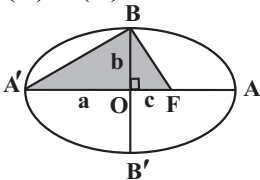
۱۷۰- گزینه ۲

قطر بزرگ:  $AA' = 26 \Rightarrow 2a = 26 \Rightarrow a = 13$

قطر کوچک:  $BB' = 24 \Rightarrow 2b = 24 \Rightarrow b = 12$

$$(13)^2 = (12)^2 + c^2 \Rightarrow c^2 = 169 - 144 = 25 \Rightarrow c = 5$$

مساحت مثلث هاشور خورده برابر است با:



$$S = \frac{A'F \cdot BO}{2} = \frac{(a+c)(b)}{2} = \frac{(13+5)(12)}{2} = 18 \times 6 = 108$$

(هندسه) (ریاضی ۳، صفحه های ۱۳۸ تا ۱۳۲)

(یوسف عراقی)

۱۷۱- گزینه ۳

با توجه به اینکه خط  $y = x + 2$  یکی از قطرهای دایره است، داریم:

مرکز دایره  $O = (\alpha, \alpha + 2)$

$$r = \sqrt{(\alpha-1)^2 + (\alpha+2-3)^2} = \sqrt{(\alpha+2)^2 + (\alpha+2)^2}$$

$$\Rightarrow -4\alpha + 2 = 8\alpha + 8 \Rightarrow \alpha = \frac{-1}{2}$$

$$r = \sqrt{(\frac{-1}{2})^2 + (\frac{-1}{2})^2} = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$p = 2\pi r = \sqrt{2}\pi$$

در نهایت محیط دایره برابر است با:

(هندسه) (ریاضی ۳، صفحه های ۱۳۴ تا ۱۳۲)

(اشکان انقراوی)

۱۷۲- گزینه ۲

$$OM = \frac{|5 \times 3 - 12 \times (-2) - 13|}{\sqrt{5^2 + (-12)^2}} = \frac{26}{13} = 2$$

$$MB = \frac{1}{2}AB = 2$$

$$\left. \begin{aligned} \hat{F}' = \hat{O} = 90^\circ \\ \hat{O}_1 = \hat{A} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \Delta OF'H \cong \Delta AOB \Rightarrow \frac{F'H}{OB} = \frac{OF'}{OA}$$

$$\Rightarrow \frac{b^2}{a} = \frac{c}{a} \Rightarrow \frac{b}{a} = \frac{c}{a} \Rightarrow b = c$$

$$a^2 = b^2 + c^2 \xrightarrow{b=c} a^2 = 2c^2 \Rightarrow a = \sqrt{2}c$$

$$e = \frac{c}{a} = \frac{c}{\sqrt{2}c} = \frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

(هندسه) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۲۸ تا ۱۳۲)

(مهری نعمتی)

۱۷۸- گزینه «۲»

$$(x+R)^2 + (y-R)^2 = R^2$$

$$(a+R)^2 + (a+e-R)^2 = R^2$$

$$R^2 + a^2 + 2aR + (a+e)^2 - 2(a+e)R + R^2 = R^2$$

$$\Rightarrow R^2 - 12R + 2a^2 + 12a + 36 = 0$$

$$\text{جمع دوریشه: } \frac{-b}{a} = 12 \Rightarrow R_1 + R_2 = 12 \xrightarrow{R_1 = \Delta R_2} \rightarrow$$

$$\Rightarrow 6R_2 = 12 \Rightarrow R_2 = 2, R_1 = 10$$

حال  $R = 2$  را در معادله دایره جایگذاری می‌کنیم:

$$x^2 - 12x + 2a^2 + 12a + 36 = 0 \Rightarrow 2a^2 + 12a + 16 = 0 \Rightarrow 2(a^2 + 6a + 8) = 0$$

$$\Rightarrow (a+2)(a+4) = 0 \Rightarrow \begin{cases} a = -2 \\ a = -4 \end{cases}$$

(هندسه) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۳۳ تا ۱۳۶)

(سهیل مسن‌شان‌پور)

۱۷۹- گزینه «۴»

مرکز بیضی نقطه وسط دو کانون است. پس داریم:

$$O = \frac{F+F'}{2} = \left( \frac{-1+5}{2}, \frac{-5+7}{2} \right) = (2, 1)$$

مجموع فواصل نقطه‌ای روی بیضی از دو کانون برابر  $2a$  است. پس داریم:

$$2a = 6\sqrt{6} \Rightarrow a = 3\sqrt{6}$$

$$2c = FF' = \sqrt{(\Delta+1)^2 + (7+\Delta)^2} = \sqrt{36+144} = 2\sqrt{45} \Rightarrow c = \sqrt{45}$$

$$b^2 = a^2 - c^2 = (3\sqrt{6})^2 - (\sqrt{45})^2 = 54 - 45 = 9 \Rightarrow b = 3$$

نقاط  $B$  و  $B'$  روی عمودمنصف  $FF'$  قرار دارند. از طرفی با توجه به  $b = 3$ ، فاصله  $B$  و  $B'$  از مرکز بیضی برابر ۳ است؛ یعنی روی دایره‌ای به مرکز بیضی و شعاع ۳ نیز هستند.

$$m_{FF'} = \frac{y_F - y_{F'}}{x_F - x_{F'}} = \frac{7+5}{\Delta+1} = 2 \Rightarrow y_{BB'} = -\frac{1}{2}$$

$$\text{از مرکز بیضی می‌گذرند} \rightarrow BB': y-1 = \frac{-1}{2}(x-2) \Rightarrow 2y-2 = -x+2$$

$$x = -2y + 4$$

$$\left. \begin{aligned} x = -2y + 4 \\ (x-2)^2 + (y-1)^2 = 3^2 \end{aligned} \right\} \text{ معادله دایره به مرکز } O \text{ و شعاع } 3$$

$$\xrightarrow{\text{برخورد}} (-2y+4-2)^2 + (y-1)^2 = 9 \Rightarrow 4(y-1)^2 + (y-1)^2 = 9$$

$$\Rightarrow (y-1)^2 = \frac{9}{5} \Rightarrow y-1 = \pm \frac{3}{\sqrt{5}} \Rightarrow \begin{cases} y_1 = \frac{3}{\sqrt{5}} + 1 \\ y_2 = -\frac{3}{\sqrt{5}} + 1 \end{cases} \Rightarrow y_1 y_2 = 1 - \frac{9}{5} = -\frac{4}{5} = -0.8$$

(هندسه) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۲۸ تا ۱۳۲)

(سراسری تهرانی - ۹۸)

۱۸۰- گزینه «۴»

در یک بیضی، فاصله‌ی کانون‌ها برابر با  $2c$  است. بنابراین:

$$F(2, -1), F'(2, 7)$$

$$FF' = |7 - (-1)| = 8 \Rightarrow 2c = 8 \Rightarrow c = 4$$

$$\text{قضیه فیثاغورث: } R = OB = \sqrt{(OM)^2 + (MB)^2} = \sqrt{(2)^2 + (2)^2} = \sqrt{8} = 2\sqrt{2}$$

(هندسه) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۳۸ و ۱۳۹)

(سروش موئینی)

۱۷۳- گزینه «۲»

$$a-c, 2c, a+c \xrightarrow{\text{دنباله حسابی}} 2(2c) = a-c+a+c = 2a \Rightarrow e = \frac{c}{a} = \frac{1}{2}$$

(هندسه) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۲۸ تا ۱۳۲)

(سپهر فتواتی)

۱۷۴- گزینه «۳»

$$(x+2)^2 + y^2 = 4 \Rightarrow \text{مرکز } O(-2, 0), r = 2$$

$$x^2 + y^2 - 2x + 8y + m = 0 \Rightarrow \text{مرکز } O'(1, -4), r' = \frac{1}{2}\sqrt{68-4m}$$

$$OO' = \sqrt{(-2-1)^2 + (0-(-4))^2} = \sqrt{25} = 5$$

$$r+r' = 5 \Rightarrow 2 + \left(\frac{1}{2}\sqrt{68-4m}\right) = 5 \Rightarrow \sqrt{68-4m} = 6$$

$$68-4m = 36 \Rightarrow 4m = 32 \Rightarrow m = 8$$

(هندسه) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۳۳ تا ۱۳۶)

(بوزار مصرمی)

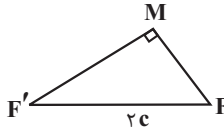
۱۷۵- گزینه «۴»

نقاط روی بیضی دارای ویژگی زیر هستند.

مجموع فواصل هر نقطه روی بیضی از دو کانون بیضی برابر با قطر بزرگ است.

$$|MF| + |MF'| = 2a \Rightarrow 2a = 2\sqrt{3} \Rightarrow a = \sqrt{3}$$

از طرفی با توجه به عمود بودن  $MF'$  و  $MF$  داریم:



$$(2c)^2 = (MF)^2 + (MF')^2 = \lambda \Rightarrow c = \sqrt{2}$$

$$e = \frac{c}{a} = \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{6}}{3}$$

(هندسه) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۲۸ تا ۱۳۲)

(عبیرضا شایعانی)

۱۷۶- گزینه «۳»

نکته: در دایره به معادله  $m_1x^2 + m_2y^2 + m_3x + m_4y + m_5 = 0$  باید شروط زیر برقرار باشد:

$$1) m_1 = m_2$$

$$2) \left(\frac{m_3}{m_1}\right)^2 + \left(\frac{m_4}{m_1}\right)^2 - 4\frac{m_5}{m_1} > 0$$

$$(a+1)x^2 + (2a)y^2 + ax + by + \frac{\Delta}{4} = 0 \Rightarrow a+1 = 2a \Rightarrow a = 1$$

$$\text{معادله دایره: } 2x^2 + 2y^2 + x + by + \frac{\Delta}{4} = 0$$

$$\Rightarrow \left(\frac{1}{2}\right)^2 + \left(\frac{b}{2}\right)^2 - 4\left(\frac{\Delta}{8}\right) > 0 \Rightarrow \frac{1}{4} + \frac{b^2}{4} - \frac{\Delta}{2} > 0$$

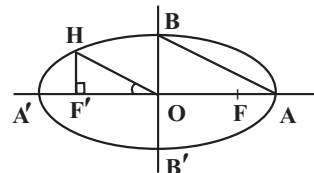
$$\Rightarrow 1 + b^2 - 10 > 0 \Rightarrow b^2 > 9 \Rightarrow |b| > 3$$

$$\underline{a=1, |b|>3} \rightarrow a+|b| = 1+|b| > 4 \Rightarrow \text{حداقل مقدار طبیعی} = 5$$

(هندسه) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۳۷ و ۱۴۲)

(عبیرضا فتوتیه‌ز)

۱۷۷- گزینه «۲»



از طرفی اندازه‌ی قطر کوچک برابر با  $2b = 6$  است، پس:  $b = 3$  و خواهیم داشت:

$$a^2 = b^2 + c^2 = 3^2 + 4^2 = 25 \Rightarrow a = 5$$

$$e = \frac{c}{a} = \frac{4}{5} = 0.8$$

خروج از مرکز بیضی برابر است با:

(هنرسه) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۳۲ تا ۱۳۳)

۱۸۱- گزینه «۴»

(ممنوع میبری)

در پرتاب یک تاس سالم، در کل  $n(S) = 6$  حالت وجود دارد؛ پس داریم:

$$S = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$$

اعداد اول رو شده در پرتاب یک تاس سالم عبارت‌اند از  $\{2, 3, 5\}$  و اعداد فرد رو شده در پرتاب یک تاس سالم عبارت‌اند از  $\{1, 3, 5\}$  پس داریم:

$$A = n(A) = 3 \Rightarrow \text{رو شدن عدد اول}$$

$$B = n(B) = 3 \Rightarrow \text{رو شدن عدد فرد}$$

$$\rightarrow \begin{cases} P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{3}{6} = \frac{1}{2} \\ P(B) = \frac{n(B)}{n(S)} = \frac{3}{6} = \frac{1}{2} \end{cases} \Rightarrow P(A) - P(B) = \frac{1}{2} - \frac{1}{2} = 0$$

(اشتمال) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۳۳ تا ۱۳۴)

۱۸۲- گزینه «۲»

(معدی سیاری)

برای حل سؤال بهتر است ابتدا حاصل عبارت خواسته شده را تا حد امکان ساده کنیم، پس داریم:

$$\begin{aligned} P(A' \cup B) &= P(A') + P(B) - P(A' \cap B) \\ &= 1 - P(A) + P(B) - [P(B) - P(A \cap B)] \\ &= 1 - P(A) + P(B) - P(B) + P(A \cap B) = 1 - P(A) + P(A \cap B) \end{aligned}$$

حالا با جای گذاری مقادیر  $P(A \cap B) = 0/1$  و  $P(A) = 0/3$  در عبارت فوق داریم:

$$\Rightarrow P(A' \cup B) = 1 - P(A) + P(A \cap B) = 1 - 0/3 + 0/1 = 1/3$$

(اشتمال) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۳۳ تا ۱۳۴)

۱۸۳- گزینه «۲»

(مغیر علیزاده)

قرار است ۲ کارت از بین ۹ کارت برداریم؛ پس تعداد فضای نمونه برابر است با انتخاب ۲ کارت از ۹ کارت یعنی:

$$n(S) = \binom{9}{2} = \frac{9!}{2!7!} = \frac{9 \times 8 \times 7!}{2 \times 7!} = 36$$

از طرفی قرار است مجموع ارقام دو کارت عددی زوج باشد که ۲ حالت وجود دارد:

حالت (۱) هر دو رقم فرد باشند:

$$\text{حالت (۲) هر دو رقم زوج باشند:} \rightarrow n(A) = \binom{5}{2} = \frac{5!}{2!3!} = \frac{5 \times 4 \times 3!}{2 \times 3!} = 10$$

حالت (۲) هر دو رقم زوج باشند:

$$\text{حالت (۲) هر دو رقم زوج باشند:} \rightarrow n(B) = \binom{4}{2} = \frac{4!}{2!2!} = \frac{4 \times 3 \times 2!}{2 \times 2!} = 6$$

$$n(A) + n(B) = 10 + 6 = 16 = \text{تعداد حالت‌های مطلوب}$$

$$P(\text{مجموع ارقام عددی زوج باشد}) = P(A) + P(B) = \frac{n(A)}{n(S)} + \frac{n(B)}{n(S)}$$

$$= \frac{10}{36} + \frac{6}{36} = \frac{16}{36} = \frac{4}{9}$$

(اشتمال) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۳۳ تا ۱۳۴)

۱۸۴- گزینه «۴»

(نیما مهنرسان)

فضای نمونه این آزمایش دارای  $n(S) = 6^2 = 36$  حالت است.

تعداد حالت‌هایی که مجموع اعداد رو شده زوج باشد، به صورت زیر است:

$$A = \left\{ (1,1), (1,3), (1,5), (2,2), (2,4), (2,6), (3,1), (3,3), (3,5), (4,2), (4,4), (4,6), (5,1), (5,3), (5,5), (6,2), (6,4), (6,6) \right\}$$

تعداد حالت‌هایی که مجموع اعداد رو شده مضرب ۵ باشد، به صورت زیر است:

$$B = \{(1, 4), (2, 3), (3, 2), (4, 1), (5, 5), (4, 6), (6, 4)\}$$

$$n(B) = 7 \Rightarrow P(B) = \frac{n(B)}{n(S)} = \frac{7}{36}$$

تعداد حالت‌هایی که مجموع اعداد رو شده هم زوج و هم مضرب ۵ باشد، به صورت زیر است:

$$A \cap B = \{(4, 6), (6, 4), (5, 5)\} \Rightarrow P(A \cap B) = \frac{n(A \cap B)}{n(S)} = \frac{3}{36}$$

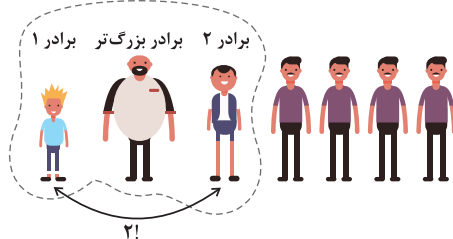
$$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B) = \frac{18}{36} + \frac{7}{36} - \frac{3}{36} = \frac{22}{36} = \frac{11}{18}$$

(اشتمال) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۳۳ تا ۱۳۴)

۱۸۵- گزینه «۳»

(صالح هدایتی)

چون ۷ نفر در یک صف کنار هم ایستاده‌اند پس فضای نمونه به صورت  $n(S) = 7!$  خواهد بود. از طرفی چون ۳ نفر از ۷ نفر برادر هستند، آن ۳ نفر را به صورت یک بسته در نظر می‌گیریم و برادر بزرگ‌تر را بین دو برادر دیگر قرار می‌دهیم پس داریم:



چون برادر (۱) و برادر (۲) می‌توانند جاهای خود را تغییر دهند، جایگشت آن‌ها به

صورت  $2! \times 1!$  خواهد بود و برادر بزرگ‌تر تنها یک حالت دارد پس تعداد کل حالت‌های

$$n(A) = 5! \times 2! \times 1!$$

مطلوب به صورت زیر است:

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{5! \times 2! \times 1!}{7!} = \frac{5! \times 2}{7 \times 6 \times 5!} = \frac{2}{42} = \frac{1}{21}$$

(اشتمال) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۳۳ تا ۱۳۴)

۱۸۶- گزینه «۴»

(ممنوع رضا آهنگری)

چون مجموع اعداد رو شده در دو تاس باید ۴ باشد، بنابراین پیشامد مورد نظر سؤال به صورت زیر خواهد بود:

$$A = \left\{ \begin{matrix} \text{تاس اول} & \text{تاس دوم} & \text{تاس اول} & \text{تاس دوم} & \text{تاس اول} & \text{تاس دوم} \\ \uparrow & \uparrow & \uparrow & \uparrow & \uparrow & \uparrow \\ (1, 3) & (3, 1) & (2, 2) & (2, 2) & (3, 1) & (1, 3) \end{matrix} \right\}$$

$$\frac{1}{6} \times \frac{2}{6} + \frac{1}{6} \times \frac{1}{6} + \frac{1}{6} \times \frac{1}{6} = \frac{2}{36} + \frac{1}{36} + \frac{1}{36} = \frac{4}{36} = \frac{1}{9}$$

(اشتمال) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۳۳ تا ۱۳۴)

۱۸۷- گزینه «۳»

(زانیار ممدری)

دقت کنیم چون فرزند اول و آخر غیر هم جنس هستند، پس دو حالت وجود دارد:

$$1 \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = 1 \times \frac{1}{16} = \frac{1}{16}$$

$$2 \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = 2 \times \frac{1}{16} = \frac{2}{16} = \frac{1}{8}$$

$$\text{حالت ۱} + \text{حالت ۲} \rightarrow n(S) = 1 + 8 = 9$$

چون خانواده ۲ فرزند پسر دارد، پس پیشامد مطلوب به صورت زیر است:

$$A = \left\{ (پ, پ, د, د, د, د), (پ, د, پ, د, د, د), (پ, د, د, پ, د, د), (پ, د, د, د, پ, د), (پ, د, د, د, د, پ), (پ, د, د, د, د, د), (د, د, پ, د, د, د), (د, د, د, پ, د, د) \right\}$$

$$n(A) = 6 \Rightarrow P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{6}{9} = \frac{2}{3}$$

(اشتمال) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۳۳ تا ۱۳۴)

۱۸۸- گزینه «۳»

(قیمه ولی زاره)

فضای نمونه این آزمایش دارای  $n(S) = 18$  حالت است. در این سؤال باید دقت کنید که چون حرف (اگر) آمده، یعنی احتمال شرطی است و باید فضای نمونه جدید را لحاظ کنیم و سپس تعداد حالت‌های مطلوب را به دست آوریم. می‌دانیم زمانی مجموع دو عدد، عددی فرد می‌شود که یکی زوج و دیگری فرد باشد. پس داریم:

مجموع اعداد رو شده یک عدد فرد است

$$\rightarrow \left\{ (1, 2), (1, 4), (1, 6), (2, 1), (2, 3), (2, 5), (3, 2), (3, 4), (3, 6), (4, 1), (4, 3), (4, 5), (5, 2), (5, 4), (5, 6), (6, 1), (6, 3), (6, 5) \right\}$$

$$n(S) = 18$$

حالت‌های مطلوب دارای ۶ حالت است پس داریم:

$$A = \{(1, 2), (1, 4), (1, 6), (2, 1), (2, 3), (2, 5), (3, 2), (3, 4), (3, 6), (4, 1), (4, 3), (4, 5)\}$$

$$n(A) = 6$$

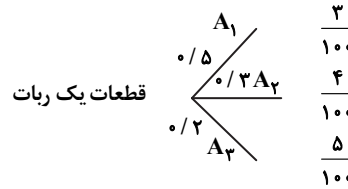
$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{6}{18} = \frac{1}{3}$$

(احتمال) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۳۳ تا ۱۳۸)

۱۸۹- گزینه «۲»

(رضا علی نواز)

برای حل سؤال از نمودار درختی استفاده می‌کنیم:



چون قرار است یک قطعه از ربات را به تصادف برداریم در حالی که خراب است، پس کافی است احتمال هر کدام از شاخه‌ها را به دست آورده و در آخر جمع کنیم، پس داریم:

$$P(\text{کل}) = \frac{5}{100} \times \frac{3}{100} + \frac{3}{100} \times \frac{4}{100} + \frac{2}{100} \times \frac{5}{100}$$

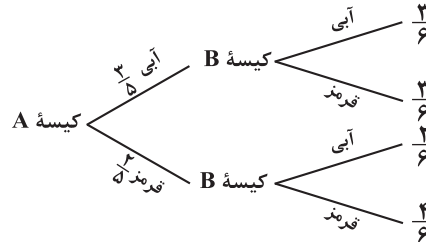
$$= \frac{15}{10000} + \frac{12}{10000} + \frac{10}{10000} = \frac{37}{10000} = 0.0037$$

(احتمال) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۳۳ تا ۱۳۸)

۱۹۰- گزینه «۲»

(نیما اکبریوان)

برای حل سؤال از نمودار درختی استفاده می‌کنیم:



مطابق نمودار درختی فوق، وقتی از کیسه A مهره‌ای به تصادف خارج می‌کنیم، ۲ حالت پیش می‌آید: یا مهره خارج شده، قرمز است یا مهره خارج شده آبی؛ پس مطابق قانون احتمال کل داریم:

احتمال آبی بودن

در کیسه B

$$P(\text{کل}) = \frac{3}{5} \times \frac{3}{6} + \frac{2}{5} \times \frac{2}{6} \rightarrow \text{احتمال آبی بودن در کیسه B}$$

احتمال قرمز بودن در کیسه A

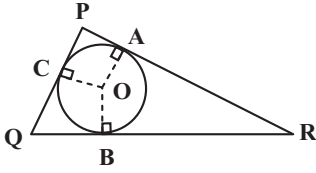
در کیسه A

$$= \frac{9}{30} + \frac{4}{30} = \frac{13}{30}$$

(احتمال) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۳۳ تا ۱۳۸)

۱۹۱- گزینه «۲»

(سپار سامی مولان)



شعاع دایره بر خط مماس در نقطه تماس عمود است.  $\hat{A} = \hat{B} = \hat{C} = 90^\circ$

$$\hat{R} \quad O \leftarrow \overline{OA} = \overline{OB}$$

$$\hat{P} \quad O \leftarrow \overline{OA} = \overline{OC}$$

$$\hat{Q} \quad O \leftarrow \overline{OC} = \overline{OB}$$

پس مرکز دایره روی محل برخورد نیمسازها واقع است.

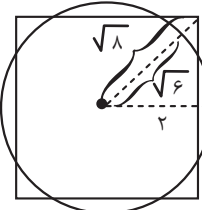
(هندسه) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۲۶ تا ۳۰)

۱۹۲- گزینه «۳»

(توفیر اسری)

مکان هندسی نقاطی که از مرکز مربع به فاصله  $\sqrt{6}$  هستند، دایره‌ای به شعاع  $\sqrt{6}$  است که مرکز آن دقیقاً منطبق بر مرکز مربع است. با توجه به آن که فاصله مرکز مربع تا اضلاع برابر ۲ است و شعاع دایره برابر  $\sqrt{6}$  و از نصف قطر مربع یعنی  $\sqrt{8}$  کمتر است بنابراین دایره مورد نظر با مربع هشت نقطه مشترک دارند.

نصف قطر مربع  $\sqrt{2^2 + 2^2} = \sqrt{8}$ : فیثاغورس



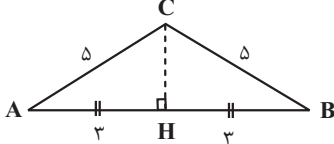
(هندسه) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۲۶ تا ۳۰)

۱۹۳- گزینه «۳»

(زانیار ممردی)

فاصله هر نقطه بر روی عمود منصف از دو سر پاره خط یکسان است.

$$2x + 1 = 3x - 1 \Rightarrow x = 2$$



$$CH^2 = 25 - 9 = 16$$

$$CH = 4$$

$$S_{ABC} = \frac{1}{2} \times 6 \times 4 = 12$$

(هندسه) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۲۶ تا ۳۰)

۱۹۴- گزینه «۱»

(علی غلامپورسرابی)

نسبت محیط‌های مثلث‌ها برابر نسبت تشابه و نسبت مساحت‌ها برابر مجذور نسبت تشابه است.

$$\text{نسبت تشابه} = k = \frac{9}{15} = \frac{3}{5}$$

$$\text{نسبت مساحت‌ها} = k^2 = \frac{9}{25} \Rightarrow \frac{9}{25} = \frac{x}{64} \Rightarrow x = \frac{576}{25} = 23 \frac{1}{25}$$

(هندسه) (ریاضی ۲، صفحه ۴۶)

۱۹۵- گزینه «۲»

(انوشین فاضله‌فان)

مطابق معلومات مسأله:

$$\frac{DE}{EA} = \frac{CF}{FB} = \frac{1}{4} \Rightarrow \frac{DE}{AD} = \frac{CF}{BC} \quad AD=BC=6 \rightarrow \frac{1}{5} \Rightarrow DE = CF = 1 \frac{1}{2}$$

طبق تعمیم قضیه تالس:

$$\frac{DE}{AD} = \frac{EG}{AM} = \frac{1}{5} \Rightarrow EG = \frac{1}{5} AM$$

$$\frac{CF}{BC} = \frac{HF}{MB} = \frac{1}{5} \Rightarrow HF = \frac{1}{5} MB$$

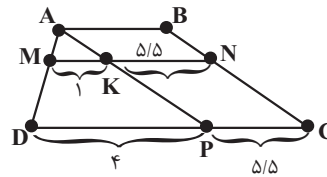
$$\Rightarrow EG + HF = \frac{1}{5} (AM + MB) = \frac{1}{5} \times 6 = 1/2$$

(هندسه) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۱)

۱۹۶- گزینه ۲»

(عباس الهی)

از رأس A به موازات ساق BC خطی رسم می‌کنیم تا قاعده DC را در نقطه P قطع کند. با کمی دقت متوجه می‌شویم که چهارضلعی ABCP متوازی الاضلاع است؛ پس:



$$KN = PC = AB = 5/5$$

$$\frac{AM}{AD} = \frac{MK}{DP} = \frac{1}{4}$$

با نوشتن تالس در  $\triangle ADP$  داریم:

(هندسه) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۱)

۱۹۷- گزینه ۱»

(وضیر عبدالملکی)

$$EH^2 = AE \times EC \Rightarrow EH^2 = 3 \times 12 = 36 \Rightarrow EH = 6$$

$$AH^2 = EH^2 + AE^2 \Rightarrow AH^2 = 36 + 9 \Rightarrow AH = \sqrt{45}$$

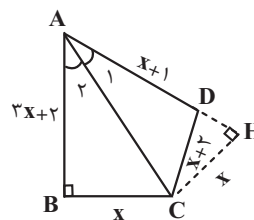
$$x^2 = AH^2 + BH^2 \Rightarrow x^2 = 45 + 4 \Rightarrow x = 7$$

$$y^2 = EC^2 + EH^2 \Rightarrow y^2 = 144 + 36 \Rightarrow y = 6\sqrt{5} \Rightarrow x + y = 7 + 6\sqrt{5}$$

(هندسه) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۶)

۱۹۸- گزینه ۲»

(مسعود بکیتا)



مطابق شکل مقابل ضلع AD را امتداد می‌دهیم و از C عمودی بر آن رسم می‌کنیم و نقطه برخورد را H می‌نامیم C روی نیمساز  $\hat{A}$  واقع است؛ بنابراین  $CH = x$ . از طرفی

$$AH = AB = 3x + 2$$

$$AD = AH - HD \Rightarrow HD = 3x + 2 - x - 1 = 2x + 1$$

$\triangle ABC$  و  $\triangle AHC$  هم نهشت‌اند؛ بنابراین:

حال در مثلث  $\triangle DCH$  داریم:

$$(x + 2)^2 = x^2 + (2x + 1)^2$$

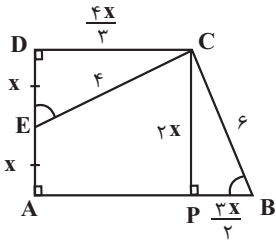
$$\Rightarrow x^2 + 4x + 4 = x^2 + 4x^2 + 4x + 1$$

$$\Rightarrow x = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

(هندسه) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۲۶ تا ۳۰ و ۳۲ تا ۳۶)

۱۹۹- گزینه ۱»

(فرشاد حسن‌زاده)



دو مثلث PBC و DEC متشابه‌اند:

$$\frac{4}{6} = \frac{DC}{2x} \Rightarrow DC = \frac{4x}{3}$$

پیناگورس را در مثلث DEC می‌نویسیم.

$$\frac{16x^2}{9} + x^2 = 16 \Rightarrow x = \frac{12}{5}$$

$$S = \left(\frac{2}{3}x + \frac{4}{3}x + \frac{4}{3}x\right) \times \frac{4x}{3} = \frac{25}{6}x^2 = \frac{25}{6} \times \frac{144}{25} = 24$$

(هندسه) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۶)

۲۰۰- گزینه ۲»

(مهمربسن سلامی مسینی)

EF را برابر با x در نظر می‌گیریم:

مثلث‌های EDC و FDC بنا به حالت دو زاویه با هم متشابه‌اند؛ پس:

$$\frac{DC}{EC} = \frac{FC}{DC} \Rightarrow \frac{DC}{2+x} = \frac{2}{DC}$$

$$DC^2 = 4 + 2x$$

حال مثلث‌های DEC و ABC نیز متشابه‌اند و داریم:

$$\frac{DC}{AD} = \frac{EC}{BE} \Rightarrow \frac{\sqrt{4+2x}}{2} = \frac{2+x}{4}$$

$$\sqrt{2+x} = t \rightarrow 4\sqrt{2}t = 2t^2 \Rightarrow \begin{cases} t = 2\sqrt{2} = \sqrt{2+x} \Rightarrow 2+x = 8 \\ \Rightarrow x = 6 \\ t = 0 \text{ غرق} \end{cases}$$

(هندسه) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۶)



برای مشاهده فیلم حل سؤال‌های آزمون این کد را اسکن کنید.





# دفترچه پاسخ فرهنگیان

(تعلیم و تربیت اسلامی و هوش و استعداد)

۲۴ اسفند ماه ۱۴۰۳

ریاضی و فیزیک، علوم تجربی و فنی و حرفه‌ای / کار دانش

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلمچی (وقف عام)

آدرس دفتر مرکزی: خیابان انقلاب- بین صبا و فلسطین- پلاک ۹۲۳ - تلفن چهار رقمی: ۰۲۱-۶۴۶۳



## تعلیم و تربیت اسلامی

۲۵۱- گزینه «۳»

(مفسر رضایی بقا)

قرآن کریم، «تبرج» را کاری جاهلانه می‌داند که موجب غفلت از هدف اصلی زندگی و مشغول شدن به کارهایی می‌شود که عاقبتی جز دور شدن از خدا ندارد.

(دین و زندگی، فضیلت آراستگی، صفحه ۱۳۹)

۲۵۲- گزینه «۱»

(مفسر رضایی بقا)

چون زمان امام صادق (ع)، مردم شرایط بهتری داشتند، ایشان لباس زیبایی می‌پوشید، اما چون در گذشته مردم شرایط سختی داشتند، جدّ امام صادق (ع)، پوشش متفاوتی متناسب با شرایط زندگی مردم و توانایی آنان داشت.

(دین و زندگی، فضیلت آراستگی، صفحه ۱۳۷)

۲۵۳- گزینه «۳»

(مفسر رضایی بقا)

امام صادق (ع) می‌فرماید: «لباس نازک و بدن نما نپوشید؛ زیرا چنین لباسی نشانه سستی و ضعف دینداری فرد است.»

(دین و زندگی، فضیلت آراستگی، صفحه ۱۴۰)

۲۵۴- گزینه «۳»

(عباس سیرشبتری)

در عبارت قرآنی «ذلک ادنی ان يعرفن فلا یؤذین: این برای آن که به (عفاف) شناخته شوند و مورد آزار قرار نگیرند، بهتر است» به فلسفه و چرایی حجاب اشاره شده است.

(دین و زندگی، زیبایی پوشیدگی، صفحه ۱۴۸)

۲۵۵- گزینه «۴»

(عباس سیرشبتری)

در دوران اخیر پایبندی به تعالیم دینی کمتر شده و آن بخش از دستورات و سنت‌های حضرت موسی (ع) و حضرت عیسی (ع) هم که باقی مانده، مورد غفلت قرار گرفته است و به آن‌ها عمل نمی‌شود. بنابراین، بی‌حجابی زنان غرب نه تنها جایگاهی در اندیشه مسیحیت حقیقی ندارد؛ بلکه بازگشتی به سنت‌های مشرکانه قبل از حضرت مسیح (ع) محسوب می‌شود.

(دین و زندگی، زیبایی پوشیدگی، صفحه ۱۵۰)

۲۵۶- گزینه «۴»

(مفسر رضایی بقا)

نیاز به مقبولیت در دوره جوانی و نوجوانی نمود بیشتری دارد و سبب می‌شود که نوجوان و جوان بیشتر به خود بپردازد و توانایی‌ها و استعدادها را کشف و شکوفا کند و در معرض دید دیگران قرار دهد. جوانی که با نشان دادن استعداد خود در یک رشته ورزشی یا خلق اثر هنری یا کار مؤثر در کارگاه صنعتی، تحسین دیگران را برانگیزد، از این قبیل است.

(دین و زندگی، فضیلت آراستگی، صفحه ۱۳۸)

۲۵۷- گزینه «۳»

(عباس سیرشبتری)

چگونگی و نوع پوشش، تا حدود زیادی تابع آداب و رسوم ملت‌ها و اقوام است.

حجاب، مانند هر عمل دیگری، هرچه کامل‌تر و دقیق‌تر انجام شود، نزد خدا بالارزش‌تر و آثار و ثمرات فردی و اجتماعی آن افزون‌تر است.

(دین و زندگی، زیبایی پوشیدگی، صفحه ۱۴۸)

۲۵۸- گزینه «۳»

(عباس سیرشبتری)

طبق مقررات اسلامی، رضایت کامل دختر و پسر برای ازدواج ضروری است و اگر عقده‌ای به زور انجام بگیرد، باطل است و مشروعیت ندارد.

(دین و زندگی، پیوند مقدس، صفحه ۱۵۳)

۲۵۹- گزینه «۲»

(مفسر رضایی بقا)

رشد اخلاقی و معنوی: پسر و دختر جوان با تشکیل خانواده، از همان ابتدا زمینه‌های فساد را از خود دور می‌کنند، مسئولیت‌پذیری را تجربه می‌نمایند، مهر و عشق به همسر و فرزندان را در خود پرورش می‌دهند، با گذشت و مدارا و تحمل سختی‌ها و ناگواری‌های زندگی، به درجات معنوی بالاتری نایل می‌شوند.

انس با همسر: هر یک از زن و مرد، علاوه بر نیاز جنسی، نیازمند به زندگی با دیگری هستند و این نیاز (انس با همسر) نیز پس از بلوغ آشکار می‌شود.

(دین و زندگی، پیوند مقدس، صفحه ۱۵۳)

۲۶۰- گزینه «۴»

(مفسر رضایی بقا)

سلامت جسمی و روانی از معیارهای همسر شایسته است. همچنین عدم ارتباط قبلی با جنس مخالف نیز از معیارهای دیگر همسر شایسته است.

(دین و زندگی، پیوند مقدس، صفحه ۱۵۳)

۲۶۱- گزینه «۲»

(عباس سیرشبتری)

رشد اخلاقی و معنوی: دختر و پسر جوان با تشکیل خانواده از همان ابتدا زمینه‌های فساد را از خود دور می‌کنند و مسئولیت‌پذیری را تجربه می‌کنند. رشد و پرورش فرزندان: خانواده بستر رشد و بالندگی فرزندان است و هیچ نهادی نمی‌تواند جایگزین آن شود. فرزند، ثمره زن و مرد و تحکیم‌بخش وحدت روحی آن‌هاست.

(دین و زندگی، پیوند مقدس، صفحه ۱۵۳)

۲۶۲- گزینه «۳»

(مفسر رضایی بقا)

امام علی (ع) می‌فرماید: «علاقه شدید به چیزی، آدم را کور و کر می‌کند.» علاقه و محبت به یک شخص، چشم و گوش را می‌بندد و عقل را به حاشیه می‌راند. از این رو، پیشوایان دین از ما خواسته‌اند که در مورد همسر آینده با پدر و مادر خود مشورت کنیم تا به انتخابی درست برسیم.

(دین و زندگی، پیوند مقدس، صفحه‌های ۱۵۳ و ۱۵۴)



## ۲۶۳- گزینه «ا»

(یاسین ساعری)

خداوند در آیه ۲۱ سوره روم می‌فرماید: «وَمِنْ آيَاتِهِ أَنْ خَلَقَ لَكُمْ مِنْ أَنْفُسِكُمْ أَزْوَاجًا لِتَسْكُنُوا إِلَيْهَا وَجَعَلَ بَيْنَكُمْ مَوَدَّةً وَرَحْمَةً إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَاتٍ لِقَوْمٍ يَتَفَكَّرُونَ» و از نشانه‌های خدا آن است که همسرانی از نوع خودتان برای شما آفرید تا با آنها آرامش یابید و میان شما دوستی و رحمت قرارداد. همانا که در این مورد، نشانه‌هایی است برای کسانی که تفکر می‌کنند.

آمادگی برای ازدواج، نیازمند دو بلوغ است: یکی بلوغ جنسی و دیگری بلوغ عقلی و فکری که مدتی پس از بلوغ جنسی فرا می‌رسد.

(دین و زندگی، ۲، پیوند مقرر، صفحه‌های ۱۳۹ و ۱۵۵)

## ۲۶۴- گزینه «ف»

(مرتضی مهسنی کبیر)

امام خمینی (ره) به‌خاطر هم‌دردی با مردم ایران، سرمای پاریس را تحمل می‌کرد و از نفت استفاده نمی‌کرد.

همین که آیت‌الله بروجردی فهمید نسبت به طلبه سؤال‌کننده، تندی بی‌جایی کرده است، در برابر همه شاگردان و علما و مراجع، دست آن طلبه را بوسید که نشان از وظیفه جبران ضعف‌ها در معلمی دارد.

(معارف معلمی، وظایف معلم، صفحه‌های ۹۰ و ۹۲)

## ۲۶۵- گزینه «ف»

(مرتضی مهسنی کبیر)

«... و اذا قيل انشروا فانشروا برفع الله ...: ... و هرگاه گفته شود برخیزید، برخیزید، خدا شما را به درجاتی رفعت و بزرگی می‌دهد ...»

در فرهنگ مردم «فرشته» مظهر خوبی و کرامت است؛ تا آن جا که زنان مصر در ستایش یوسف گفتند: «إِنَّ هَذَا أَلَّا مَلَكٌ كَرِيمٌ».

(معارف معلمی، وظایف معلم، صفحه‌های ۹۵، ۱۱۵ و ۱۱۶)

## ۲۶۶- گزینه «ا»

(یاسین ساعری)

«بسم الله» گام اول در مسیر بندگی و عبودیت است.

امام رضا (ع) فرمود: «بسم الله به اسم اعظم الهی از سیاهی چشم به سفیدی آن نزدیک‌تر است».

(معارف معلمی، وظایف معلم، صفحه‌های ۷۶ و ۷۷)

## ۲۶۷- گزینه «ف»

(مرتضی مهسنی کبیر)

حکمت، مادر همه خیرات است. هر که آن را داشته باشد، چیزهای زیادی خواهد داشت، گرچه مال و ثروت خیر است، ولی خیر کثیر، داشتن دید و قدرت تشخیص است.

بر اساس روایات، حکمت همچون نوری است که در جان قرار می‌گیرد و آثار آن در گفتار و رفتار انسان پیدا می‌شود.

توجه:

حکمت:

- همچون نوری است که در جان قرار می‌گیرد و آثار آن در گفتار و رفتار انسان پیدا می‌شود.

- بینش و بصیرتی است که اگر فقیر باشد او را در جامعه از ثروتمند محبوب‌تر می‌کند و اگر صغیر باشد، او را بر بزرگ‌سالان برتری می‌بخشد.

- معرفت و تفقه در دین است، اطاعت از خدا و شناخت امام و پرهیز از گناهان است.

- هدیه‌ای کلیدی و مادر همه خیرات است (خیر کثیر)

(معارف معلمی، وظایف معلم، صفحه‌های ۱۰۴ و ۱۰۵)

## ۲۶۸- گزینه «ف»

(مرتضی مهسنی کبیر)

در آیه‌ای می‌خوانیم که به جای انتقام، بدی‌های مردم را با عمل خوبی از خود دفع کنید: «ادفع بالتي هي احسن» که این کار برکاتی دارد؛ از جمله این که کینه و دشمنی بین شما و آن شخص را به دوستی گرم تبدیل می‌کند: «فاذا الذی بینک و بینه عداوة کانه ولی حمیم».

آیه شریفه «لا تستوی الحسنه و لا السيئة ادفع بالتي هي احسن» درباره یکی دیگر از بایدهای معلمی یعنی «توجه به آثار جنبی رفتار» اشاره دارد.

(معارف معلمی، وظایف معلم، صفحه‌های ۹۸ و ۹۹)

## ۲۶۹- گزینه «ف»

(یاسین ساعری)

تشریح گزینه نادرست:

شرط امر به معروف و نهی از منکر، عمل خود انسان نیست؛ یعنی اگر منکری را دیدیم باید از آن نهی کنیم؛ گرچه خودمان آن منکر را انجام دهیم.

(معارف معلمی، وظایف معلم، صفحه‌های ۷۷، ۷۸ و ۸۰)

## ۲۷۰- گزینه «ف»

(مرتضی مهسنی کبیر)

گوش ندادن به حقایق، صفت کافران کوردل است: «و لهم آذان لا يسمعون بها: آنان گوش‌هایی دارند که با آن نمی‌شنوند» و «اذا ذكروا لا يذكرون: و هنگامی که به آن‌ها تذکر داده شود، پند نمی‌گیرند»

یأس از رحمت خداوند رحیم جزء گناهان کبیره است و مأیوس کردن دیگران، به تعبیر قرآن کریم، کار شیطان و منافقان.

(معارف معلمی، وظایف معلم، صفحه‌های ۱۰۱ و ۱۰۲)

## استعداد تحلیلی

## ۲۷۱- گزینه «۳»

(مهمبر اصفهانی)

موجد: ایجادکننده

(هوش کلامی)

## ۲۷۲- گزینه «۳»

(مهمبر اصفهانی)

متن می‌گوید باید به مبانی اندیشه‌های فلسفه‌ی آموزشی توجه کرد، در غیر این صورت، آسیب‌زاست، یعنی در غیر این توجه به مبانی اندیشه‌های فلسفه‌ی آموزشی.

(هوش کلامی)

## ۲۷۳- گزینه «۱»

(مهمبر اصفهانی)

متن برای فارغ‌التحصیلان رشته‌ی فلسفه‌ی تعلیم و تربیت، چند شغل احتمالی معرفی کرده است ولی به دیگر پرسش‌ها پاسخی نداده است.

(هوش کلامی)

## ۲۷۴- گزینه «۴»

(مهمبر اصفهانی)

طبق متن، «هدف از برگزاری این دوره، تربیت متخصصان کارآمدی است که به ... بپردازند». معلوم است که نهاد جمع انسان، فعل جمع می‌خواهد.

(هوش کلامی)

## ۲۷۵- گزینه «۲»

(مهمبر اصفهانی)

متن می‌گوید اگر ارزش پول ملی کشور «الف» در قیاس با پول ملی کشور «ب» کم شود، کشور «الف» محصولاتش را راحت‌تر می‌تواند به کشور «ب» صادر کند. ولی این حداقل به شرطی است که افزایش ارزش پول ملی کشور «ب»، به افزایش قیمت محصولات کشور «الف» منجر نشود. مثلاً اگر محصولات اولیه خود وارداتی باشد، قیمت آن‌ها هم بیشتر می‌شود که به افزایش قیمت محصول نهایی منجر می‌شود.

(هوش کلامی)

## ۲۷۶- گزینه «۲»

(کتاب: آبی استعدا(تقلیل) هوش کلامی)

در متن صورت سؤال به اهمیت شکل و ارتفاع دودها اشاره‌ای نشده است. عبارت «فرستندگان این پیام‌ها، چیزی شبیه به پتو را در فواصل زمانی معین روی آتشی قرار می‌دهند و برمی‌دارند تا دودها نیز در فواصل معین به هوا فرستاده شود» به اهمیت فاصله زمانی و عبارت «دو دود غلیظ نشانه آمدن دوست و چهار دود غلیظ نشانه حمله دشمن» به اهمیت غلظت دودها اشاره می‌کند.

(هوش کلامی)

## ۲۷۷- گزینه «۴»

(کتاب: آبی استعدا(تقلیل) هوش کلامی)

وقتی متن درباره دو یا چهار دود در پیام صحبت می‌کند، به وضوح اشاره می‌کند که گاه ناقص رسیدن پیام از نرسیدن آن خطرناک‌تر است: دو دود غلیظ نشانه آمدن دوست است و چهار دود غلیظ نشانه حمله دشمن، پس گاه ناقص رسیدن پیام از نرسیدن آن خطرناک‌تر است. دیگر گزینه‌ها از متن برداشت نمی‌شود.

(هوش کلامی)

## ۲۷۸- گزینه «۳»

(مهمبر وکی فراهانی)

می‌دانیم کارت سبز ششمین کارت است و دقیقاً بین کارت‌های زرد و نیلی است. پس کارت نیلی یکی از کارت‌های شماره‌های ۵ و ۷ است. پس قطعاً مهر که در جایگاه چهارم است رنگ نیلی ندارد.

۱ ۲ ۳ ۴ ۵ ۶ ۷

		مهر	زرد/ نیلی	سبز	زرد/ نیلی
--	--	-----	-----------	-----	-----------

(هوش منطقی ریاضی)

## ۲۷۹- گزینه «۲»

(مهمبر وکی فراهانی)

در این سؤال می‌دانیم مهر قرمز است و آبان و آذر و دی به همین ترتیب کنار همند. پس یکی از چهار حالت زیر ممکن است:

۱ ۲ ۳ ۴ ۵ ۶ ۷

		آبان/ دی	آذر	آبان/ دی	مهر/ قرمز
--	--	----------	-----	----------	-----------

۱ ۲ ۳ ۴ ۵ ۶ ۷

		مهر/ قرمز	آبان/ دی	آذر	آبان/ دی
--	--	-----------	----------	-----	----------

همچنین می‌دانیم کارت دی بنفش است و سه کارت سبز و نیلی و زرد کنار همند، پس قطعاً کارت‌های سبز و نیلی و زرد یا در جدول بالا در جایگاه‌های ۵، ۶ و ۷ هستند، یا در جدول پایین در جایگاه‌های ۱، ۲ و ۳. پس آبان و آذر، قطعاً سبز، زرد و نیلی نیستند. قرمز هم که متعلق به مهر است و بنفش متعلق به دی، پس فقط رنگ‌های آبی و نارنجی است که ممکن است رنگ‌های آبان و آذر باشند.

(هوش منطقی ریاضی)

## ۲۸۰- گزینه «۲»

(مهمبر وکی فراهانی)

در این سؤال، می‌دانیم کارت‌های زرد، سبز و نیلی به هم چسبیده‌اند. با محاسبه قرینه‌های شکل‌های زیر، یکی از این سه حالت برای این سه رنگ ممکن است. حال سه رنگ دیگر، نیلی، بنفش، آبی و قرمز، باید به هم بچسبند. با این شرط، فقط حالت دوم و قرینه‌اش ممکن است درست باشند. در هر دو این حالت‌ها، کارت وسط، کارت مهر، قطعاً نیلی یا زرد است.

(۱)

(۲)

(۳)

(هوش منطقی ریاضی)



۲۸۱- گزینه «۱»

(معدی و کلی فراهانی)

در این سؤال طبق جدول زیر، یا قرینه‌اش، رنگ‌های زرد، سبز و نیلی باید کنار هم باشند ولی مرداد نارنجی نیست پس مهر نارنجی است.

مرداد			آبان	آذر	دی
غیر نارنجی		مهر	آبی	قرمز	بنفش

(هوش منطقی ریاضی)

۲۸۲- گزینه «۳»

(فاطمه اسخ)

کسر کار هر کارگر در هر ساعت:

$$\frac{1}{3} \times \frac{1}{5} \times \frac{1}{8} = \frac{1}{120}$$

کسر کار هر سرکارگر در هر ساعت:

$$\frac{1}{2} \times \frac{1}{4} \times \frac{1}{3} = \frac{1}{24}$$

کسر کار یک کارگر و یک سرکارگر، با هم در هر ساعت:

$$\frac{1}{120} + \frac{1}{24} = \frac{1+5}{120} = \frac{6}{120}$$

پس کل زمان مورد نیاز گروه جدید، به ساعت:

$$\frac{120}{6} = 20$$

که اگر در هر روز چهار ساعت کار کنند،  $\frac{20}{4} = 5$  روز زمان نیاز دارند.

(هوش منطقی ریاضی)

۲۸۳- گزینه «۴»

(فاطمه اسخ)

در بدترین حالت، فرض می‌کنیم  $7 \times 2 = 14$  شخص در اتاق اول باشند که یعنی در هر روز هفته، دو نفر به دنیا آمده‌اند. حال نفر پانزدهم، در هر روز که به دنیا آمده باشد، شرط صورت سؤال را برآورده می‌کند.  $n = 15$  همچنین در بدترین حالت، فرض می‌کنیم  $4 \times 3 = 12$  شخص در اتاق دوم هستند که یعنی در هر فصل، سه نفر به دنیا آمده‌اند. حال نفر سیزدهم، در هر فصل که به دنیا آمده باشد، شرط صورت سؤال را برآورده می‌کند.

$$m = 13$$

$$m - n = 13 - 15 = -2$$

پس:

(هوش منطقی ریاضی)

۲۸۴- گزینه «۳»

(فاطمه اسخ)

$$(9 \times 2) + 1 = 19$$

$$9 + 1 = 10, 9 - 1 = 8$$

جمع و اختلاف ارقام:

$$(8 \times 3) + 2 = 26$$

$$6 + 2 = 8, 6 - 2 = 4$$

جمع و اختلاف ارقام:

$$(7 \times 4) + 3 = 31$$

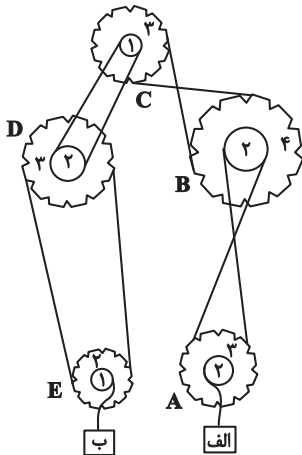
$$3 + 1 = 4, 3 - 1 = 2$$

جمع و اختلاف ارقام:

(هوش منطقی ریاضی)

۲۸۵- گزینه «۳»

(فرزاد شیرمحمدی)



نسبت سرعت‌ها در انتقال چرخ‌دنده‌ها به قطر آن‌ها بستگی دارد. جهت حرکت هم به نیروی وارد شده بستگی دارد. برای سرعت داریم:

الف  $\rightarrow A, B, C, D, E$

$$72 \times \frac{2}{3} \times \frac{2}{4} \times \frac{2}{1} \times \frac{2}{3} \times \frac{2}{1} = 72 \times \frac{4}{3} = 96$$

و برای جهت داریم:

D ساعتگرد  $\Rightarrow$  C ساعتگرد  $\Rightarrow$  B پادساعتگرد  $\Rightarrow$  A ساعتگرد  $\Rightarrow$  الف به بالا

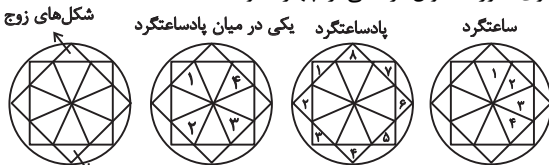
جعبه B رو به پایین  $\Rightarrow$  E ساعتگرد  $\Rightarrow$

(هوش منطقی ریاضی)

۲۸۶- گزینه «۲»

(فاطمه اسخ)

الگوی صورت سؤال ترکیبی از چهار الگو است:



شکل‌های فرد

(هوش غیرکلامی)

۲۸۷- گزینه «۴»

(هادی زمانیان)

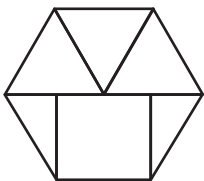
یک دایره در شکل‌ها یکی در میان رنگی است. ولی چندضلعی‌های دور شکل، ساعتگرد یکی در میان در حرکتند و امواج نیز به سمت پایین استخر پیشروی می‌کنند.

(هوش غیرکلامی)

۲۸۸- گزینه «۴»

(فاطمه اسخ)

شکل مدنظر:

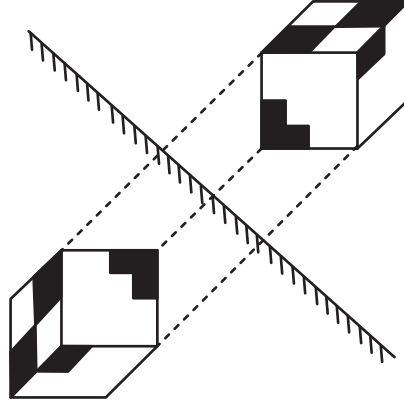


(هوش غیرکلامی)

۲۸۹- گزینه «۱»

تقارن مدّ نظر:

(ممید کنی)



(هوش غیرکلامی)

۲۹۰- گزینه «۳»

(هومن ریائیان)

گزینه‌های «۱»، «۲» و «۴» به ترتیب نماهای حجم صورت سؤال است از جلو، بالا و چپ.

(هوش غیرکلامی)