

آزمون ۱۴ اردیبهشت ماه دوازدهم تجربی

دفترچه اول: ساعت ۸ الی ۸/۲۰

زیست شناسی: ۲۰ سوال

طراحان سؤال (به ترتیب حروف الفبا)

جواد ابادرلو - فرزاد اسماعیل لو - علی داوری نیا - رضا دستوری - مصطفی دشتی - علیرضا رضایی - وحید زارع - مهدی یار سعادت نیا - سعید شرفی - مرزا شکوری - نیما محمدی خالص - کاوه ندیمی

گروه علمی تولید آزمون

نام درس	گزینشگر	مسئول درس	ویراستار استاد	گروه ویراستاری	بازبین نهایی	مؤلف درسنامه
زیست شناسی	محمدحسن مؤمن زاده	مهدی جباری	حمید راهواره	علیرضا دیانی - مریم سپهری - امیرمنصور بهشتی - ملیکا باطنی امیرحسین کریمی فرد - مبینا زمانی	دیاکو فاروقی	سعید شرفی علی خاکساری

گروه اجرایی تولید آزمون

مدیر گروه آزمون	مسئول دفترچه آزمون	مسئول دفترچه درسنامه	حروف نگار
زهراسادات غیائی	امیرفرید عظیمی	علی رفیعیان	ثریا محمدزاده

گروه مستندسازی و اجرای مصوبات + نظارت چاپ

ناظر چاپ	حمید محمدی
مدیر گروه مستندسازی	محیا اصغری
مسئول دفترچه مستندسازی	مهساسادات هاشمی
گروه مستندسازی درس زیست شناسی	مهساسادات هاشمی (مسئول درس) - ویراستاران: مهدی اسفندیاری - زینب باور نگین

برای دریافت اخبار گروه تجربی و مطالب درسی به کانال @zistkanoon2 مراجعه کنید.



۱- تولید پلاستیک های قابل تجزیه زیستی، با وارد کردن ژن های تولید کننده بسیاری از این مواد از جاندار A به جاندار B با صرف هزینه کمتر امکان پذیر شد. با توجه به این دو نوع جاندار، کدام گزینه، به درستی بیان شده است؟

- (۱) در جاندار A برخلاف B، کروموزوم های اصلی شامل DNA حلقوی بوده و به غشای سیتوپلاسمی متصل هستند.
- (۲) جاندار B برخلاف A، می تواند ساختار تسبیح مانند را همزمان با رونویسی از یک ژن مربوط به DNA اصلی ایجاد کند.
- (۳) در جاندار A همانند B، ممکن است بین دو ژن متوالی در DNA اصلی جاندار، هیچ توالی راه اندازی وجود نداشته باشد.
- (۴) جاندار B برخلاف A، دارای ژن گروهی از آنزیم های سامانه دفاعی است که در نخستین مرحله مهندسی ژنتیک استفاده می شوند.

۲- با توجه به مطالب کتاب درسی، چند مورد درباره کاربردهای زیست فناوری نادرست است؟

- (الف) جهت تبدیل پیش هورمون به هورمون انسولین در آزمایشگاه، پیوندهای پپتیدی بین زنجیره ها شکسته می شود.
- (ب) برای تشخیص زود هنگام بیماری ایدز، نوکلئیک اسید موجود در ساختار ویروس HIV تشخیص داده می شود.
- (ج) در مسائل مرتبط با پزشکی، همواره از نوعی ناقل همسانه سازی و مهندسی ژنتیک استفاده می شود.
- (د) به دلیل استفاده از کشاورزی نوین، محصولات کشاورزی افزایش و تنوع ژنی آنها کاهش یافته است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۳- در بدن انسان، نوعی هورمون مترشح از جزایر لانگرهانس لوزالمعده که اثری مخالف اثر هورمون کورتیزول بر روی قند خون دارد، ابتدا به صورت پیش هورمون تولید شده و سپس به فرم فعال در می آید. در خصوص این هورمون و ساختارهای غیر فعال و فعال آن، کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

- (۱) در ساختار فعال، دو زنجیره A و B، بوسیله دو پیوند پپتیدی به همدیگر متصل شده اند.
- (۲) برای تبدیل فرم غیر فعال به فعال، ابتدا باید با مصرف آب، کوتاه ترین زنجیره ساختار برداشته شود.
- (۳) در ساختار غیر فعال، اولین آمینواسید زنجیره A با آخرین آمینواسید زنجیره C، پیوند پپتیدی برقرار کرده است.
- (۴) برای ساخت این هورمون به روش مهندسی ژنتیک، دیسک حاوی ژن های سازنده زنجیره های A و B به یک باکتری وارد می شود.

۴- طبق اطلاعات کتاب درسی، در ارتباط با مهندسی پروتئین و ژنتیک و کاربردهای آنها نمی توان گفت که

- (۱) در تغییرات کلی ایجاد شده، در مهندسی پروتئین طول رشته (های) پلی پپتیدی دچار کاهش یا افزایش می شود.
- (۲) اینترفرون تولید شده با مهندسی ژنتیک فعالیت بهتری نسبت به اینترفرون طبیعی خواهد داشت.
- (۳) ایجاد آمیلاز مقاوم به گرما فقط از طریق مهندسی پروتئین امکان پذیر خواهد بود.
- (۴) اینترفرون تولید شده با کمک مهندسی ژنتیک برخلاف روش مهندسی پروتئین، توالی آمینواسیدی یکسان با اینترفرون طبیعی دارد.

۵- در خصوص اولین ژن درمانی موفقیت آمیز که در سال ۱۹۹۰ انجام شد، کدام گزینه از لحاظ درستی یا نادرستی با سایر گزینه ها متفاوت است؟

- (۱) پس از گذشت مدت زمانی معین، ظهور دوباره علائم بیماری ممکن نیست.
- (۲) به منظور تولید دای نوترکیب، بین ژن مطلوب و ناقل، دو پیوند فسفودی استر تشکیل می شود.
- (۳) در اواسط دوره جنسی فرد بیمار، در پی چرخه باز خوردی مثبت دو نوع هورمون، اووسیت ثانویه از تخمدان خارج می شود.
- (۴) یاخته های خارج شده از بدن بیمار برخلاف یاخته های وارد شده، واجد ژن معیوب سازنده یک آنزیم مهم دستگاه ایمنی هستند.

۶- با توجه به مراحل مهندسی ژنتیک به منظور همسانه سازی دنا مطرح شده در کتاب درسی، کدام مورد یا موارد در هر مرحله ای

که از نوعی آنزیم برش دهنده استفاده می شود، به طور حتم رخ می دهد؟

- (الف) شکسته شدن نوعی پیوند اشتراکی در یاخته های دارای نوکلئیک اسیدهای متفاوت
- (ب) تشکیل قطعاتی از دای خطی با توالی مشابه در بخشی از ساختار خود
- (ج) تغییر فشار اسمزی محیط به دنبال استفاده هر نوع کاتالیزور زیستی
- (د) شناسایی راه انداز و رونویسی گروهی از ژن ها توسط آنزیم رنابسپاراز

(۱) فقط «ج» (۲) «الف» و «ب» (۳) «ب»، «ج» و «د» (۴) «الف»، «ب» و «د»



۷- با توجه به موارد زیر که در ارتباط با دوره‌های مختلف زیست فناوری می‌باشند، طبق متن کتاب درسی کدام گزینه به طور حتم صحیح است؟

الف) تولید مواد جدیدی ممکن شد.

ب) خصوصیات ریز جانداران تغییر یافته و اصلاح شد.

ج) فرآورده‌های لبنی و محصولات تخمیری تولید شدند.

۱) در دوره (های) «الف» برخلاف «ب»، از تخمیر الکلی به منظور تولید محصول استفاده نشد.

۲) در دوره (های) «ب» همانند «ج»، انتقال ژن از یک ریزجاندار به ریزجاندار دیگر انجام شد.

۳) در دوره (های) «ب» برخلاف «ج»، ترکیباتی با کارایی جدید به کمک تغییر و اصلاح ریزجانداران تولید شد.

۴) در دوره (های) «الف» برخلاف «ج»، از طریق کشت ریزجانداران، پادزیست و آنزیم تولید شد.

۸- مطابق مطالب فصل ۷ کتاب زیست‌شناسی دوازدهم، کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«پروتئینی که به عنوان شناخته می‌شود،»

۱) شکننده پیوند بین گلوکزها در نشاسته - در سازگاری باکتری‌های موجود در چشمه‌های آب گرم با محیط نقش دارد.

۲) نوعی پیک شیمیایی خط دوم ایمنی بدن که متاثر از مهندسی پروتئین - به عنوان دارو به مدت طولانی در خارج بدن انسان نگهداری می‌شود.

۳) تجزیه‌کننده مولکول‌های فیبرین - تداوم جریان خون در سرخرگ‌های کرونری در آسیب‌های قلبی را پدید می‌آورد.

۴) دارنده نقش مخالف هیارین در تشکیل لخته خونی - در اثرات درمانی در بیماران دارای رگ‌های مسدود نقش دارد.

۹- با توجه به موارد زیر، در اولین ژن درمانی موفقیت آمیز، کدام واقعه یا وقایع رخ داد؟

الف) خروج برخی یاخته‌های بنیادین از بدن بیمار

ب) ایجاد تغییر ژنتیکی در یاخته‌های فرد بیمار

ج) بیان ژن تازه وارد و تولید هورمون موردنظر توسط یاخته‌های تغییر یافته

د) ایجاد تغییر در ویروس دارای ژن سالم برای ساخت پروتئین انسانی، برای جلوگیری از تکثیر آن

ه) تزریق مکرر پروتئین مورد نظر به فرد پس از پیوند مغز استخوان

۱) الف - ب (۲) الف - ب - ج - د (۳) فقط ب (۴) ب - د - ه

۱۰- شکل زیر مرحله‌ای از فرآیند همسانه سازی دنا را نشان می‌دهد. در این فرآیند، از دیسک‌های دارای ژن مقاومت به

آموکسی‌سیلین استفاده شده است. ظرف A، محیط کشت فاقد هرگونه پادزیست و ظرف B، محیط کشت حاوی پادزیست

آموکسی‌سیلین می‌باشد. با توجه به مطالب کتاب درسی و با فرض اینکه باکتری‌های مورد استفاده، هنوز تولیدمثل نکرده‌اند،

کدام گزینه صحیح است؟

۱) تعداد یاخته‌های تراژن در محیط کشت A نسبت به B، قطعاً بیشتر است.

۲) قبل از این مرحله، شوک الکتریکی یا گرمایی برای ورود دیسک به سیتوپلاسم بسیاری از باکتری‌ها، ضروری است.

۳) افزودن پادزیست آمپی‌سیلین به محیط کشت A، الزاماً روش مناسبی برای جداسازی یاخته‌های حاوی دنا نوترکیب می‌باشد.

۴) یاخته‌های محیط کشت B، برای نخستین بار به‌واسطه نوعی آنزیم پلیمراز، گروهی از پیوندهای هیدروژنی دنا نوترکیب را شکسته‌اند.



۱۱- طبق متن کتاب درسی در ارتباط با علمی که به هر گونه فعالیت هوشمند آدمی در تولید و بهبود محصولات گوناگون با استفاده از موجودات زنده اطلاق می‌شود، سه دوره در نظر می‌گیرند. در خصوص این سه دوره، چند مورد عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«تولید برای نخستین بار، در دوره‌ای ممکن شد که»

الف) گیاهان مقاوم به شوری - انجام اولین ژن درمانی موفقیت آمیز، در این دوره به وقوع پیوست.

ب) شیر گوسفند واجد پروتئین انسانی - در این دوره، نمی‌توان شاهد انتقال ژن از یک ریزجاندار به ریزجاندار دیگر بود.

ج) مولکول‌های آلی واجد جایگاه فعال - تنها در این دوره، برای پیشبرد اهداف، از میکروارگانیسم‌ها استفاده شد.

د) فرآورده‌های لبنی - در این دوره، به‌واسطه ساخت موادی سمی برای باکتری‌ها، بسیاری از بیماری‌های باکتریایی کنترل شد.

۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۱۲- از نتایج تغییرات و اصلاحات مفید در فرآیند مهندسی پروتئین، می‌توان به اشاره کرد.

۱) جلوگیری از تغییر شکل غیرطبیعی پروتئین‌ها در نتیجه تغییر دما

۲) ثابت نگه داشتن تمایل آنزیم برای اتصال به پیش ماده در جایگاه فعال آنزیم و کاهش سرعت واکنش

۳) افزایش حداکثری سرعت واکنش‌های انجام نشدنی در یاخته به کمک آنزیم‌های پروتئینی

۴) ایجاد قابلیت برگشت‌پذیری به حالت اولیه در پروتئین‌هایی که با کاهش دما غیرفعال می‌شوند



۱۳- با توجه به کاربرد زیست فناوری در تولید گیاهان مقاوم به آفت‌ها و اینکه برخی باکتری‌ها مولکول‌هایی می‌سازند که حشرات مضر برای گیاهان را از بین می‌برند، کدام گزینه درست است؟

- ۱) این باکتری‌ها خاکری بوده و در اولین مرحله رشد در چرخه یاخته‌ای می‌توانند این مولکول سمی را بسازند.
- ۲) مولکول مذکور نیتروژن‌دار بوده و به طور حتم در بخش حجیم انتهایی مری جانور از حالت غیرفعال به فعال تبدیل می‌شود.
- ۳) ژنوم نوترکیب حاوی اطلاعات ساخت این مولکول‌های سمی، به گیاهی حاوی تیلاکوئید در غلاف آوندی، منتقل شده است.
- ۴) مولکول سمی در پی جدا شدن از ریبوزوم‌های باکتری، دچار تغییراتی در سیتوپلاسم شده و به شکل سم فعال ترشح می‌شود.

۱۴- در خصوص فرایند مهندسی ژنتیک و تولید گیاه تراژن، کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در فرایند تولید یک گیاه تراژنی،، بلافاصله بعد از رخ می‌دهد.»

- ۱) انتقال ژن خارجی به درون یاخته واجد دیواره نخستین - اتصال نوعی سلول واجد دناى حلقوی به خارجی‌ترین بخش سلول گیاهی
- ۲) قرارگیری نوعی سلول بزرگ‌تر از یاخته گیاهی در مجاورت یاخته واجد پلاست - ورود نوعی دیسک نوترکیب به درون باکتری
- ۳) استقرار ژن خارجی در بزرگ‌ترین فام تن یاخته گیاهی - قرارگیری نوعی سلول تک هسته در مجاورت دیواره یاخته گیاهی
- ۴) استخراج ژن خارجی از دناى نوعی باکتری با آنزیم برش دهنده - قرارگیری ژن خارجی درون دیسک با حضور آنزیم لیگاز

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

«در روش مهندسی بافت برای بازسازی لاله گوش انسان از یاخته‌ای استفاده می‌شود که»

- ۱) توانایی تکثیر و جایگزین شدن با بافتی دیگر را ندارد.
- ۲) تمایز یافته بوده و در محیط کشت قادر به تکثیر است.
- ۳) توانایی تکثیر و تمایز به انواع یاخته‌های پوست را دارد.
- ۴) می‌توان آن را به طور مستقیم از توده داخلی بلاستولا و از بافت‌ها به دست آورد.

۱۶- به طور معمول در باکتری‌هایی که واجد دناى کمکی می‌باشند، به تعداد مولکول‌های دنا وجود خواهد داشت.

- ۱) دو راهی همانندسازی
- ۲) ژن مقاومت نسبت به آنتی‌بیوتیک
- ۳) جایگاه شروع همانندسازی
- ۴) جایگاه تشخیص آنزیم برش دهنده

۱۷- کدام گزینه در ارتباط با یاخته‌های بنیادی بالغ موجود در اندامی که در همه انسان‌های سالم قادر به ساخت گویچه‌های قرمز

است، به درستی بیان شده است؟

- ۱) فقط در حضور گروهی از کوآنزیم‌ها قادر به انجام تقسیم هسته هستند.
- ۲) فقط در محیط درون بدن انسان قادر به تمایز به انواعی از یاخته‌ها می‌باشند.
- ۳) فقط توانایی تبدیل به انواع یاخته‌های یکی از بافت‌های اصلی بدن را دارند.
- ۴) فقط قادر به تولید یاخته‌هایی با توانایی تقسیم مجدد هستند.

۱۸- چند مورد عبارت مقابل را به درستی تکمیل می‌کند؟ «هر آنزیمی که را دارد، برخلاف آنزیم، توانایی را نیز دارد.»

- الف) توانایی شکستن پیوند فسفودی استر - لیگاز - تشکیل پیوند هیدروژنی
 ب) قابلیت تشکیل پیوند فسفودی استر - دنا‌سپاراز - شکست پیوند هیدروژنی
 ج) توانایی شکستن پیوند هیدروژنی - EcoRI - شکست پیوند فسفودی استر
 د) قابلیت تشکیل پیوند هیدروژنی - برش دهنده - تشکیل پیوند فسفودی استر
- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۹- کدام گزینه، در ارتباط با داروی Humulin N نادرست است؟

- ۱) در اولین مرحله تولید آن ژن‌های مربوط به زیرواحدهای سازنده آن توسط آنزیم لیگاز به راه‌انداز متصل می‌شود.
- ۲) تنها برخی از یاخته‌هایی که درون محیط کشت قرار دارد در دومین مرحله ساخت آن، دیسک نوترکیب را دریافت می‌کنند.
- ۳) پیوندهای بین زیرواحدهای پلی پپتیدی آن در آزمایشگاه تشکیل می‌شود.
- ۴) نفوذپذیری غشای یاخته‌های پیکری انسان را به نوعی کربوهیدرات که قند ترجیحی باکتری اشرشیاکلائی است را افزایش می‌دهد.

۲۰- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«از علم بیوانفورماتیک در همانند استفاده می‌شود.»

- ۱) تشخیص فرضیه‌های مختلف جهت آزمایش - تشخیص ارتباط بین دنا و پروتئین
- ۲) تولید حجم عظیمی از داده‌ها در زمانی کوتاه - ساخت واکسن و ویروس کرونا
- ۳) بررسی سطوح ساختاری مختلف پروتئین‌ها - کاهش زمان بررسی داده‌ها
- ۴) درک شباهت‌ها و تفاوت‌های ژنی - تجزیه و تحلیل داده‌های زیستی

آزمون ۱۴ اردیبهشت ماه دوازدهم تجربی

دفترچه دوم: ساعت ۸/۲۰ الی ۹/۱۰

فیزیک: ۲۰ سوال

شیمی: ۲۰ سوال

طراحان سؤال فیزیک (به ترتیب حروف الفبا)

رضا اصغرزاده جلودار - حسین الهی - امید خالدی - امیرمحمد زمانی - محمد سالکی - مهدی شریفی - مهدی فتاحی - احسان کرمی - امیراحمد میرسعید - آرش یوسفی

طراحان سؤال شیمی (به ترتیب حروف الفبا)

امیرعلی بیات - امیر حاتمیان - صادق دارابی - علیرضا رضایی سراب - امیرمحمد سعیدی - مجتبی عبادی - محمد فائز نیا - سپهر کاظمی - مجید معین السادات

گروه علمی تولید آزمون

نام درس	گزینشگر	مسئول درس	ویراستار استاد	گروه ویراستاری	بازبین نهایی	مؤلف درسینامه
فیزیک	امیرحسین برادران	امیرحسین برادران	سعید محبی	بهنام شاهینی - مهدی خوشنویس - کیارش صانعی - کوروش حیاتی	نیلگون سپاس	حدیث آسایشی
شیمی	مسعود جعفری	رامین آزادی	محمد حسن زاده مقدم	فرزین فتحی - امیرعلی بیات - حسین ربانی نیا - پارسا عیوض پور	محمد رضا طاهری نژاد	کوثر گلج

گروه اجرایی تولید آزمون

مدیر گروه آزمون	مسئول دفترچه آزمون	مسئول دفترچه درسینامه	حروف نگار
زهرا سادات غیاثی	امیرفرید عظیمی	علی رفعیان	ثریا محمدزاده

گروه مستندسازی و اجرای مصوبات + نظارت چاپ

ناظر چاپ	حمید محمدی
مدیر گروه مستندسازی	محیا اصغری
مسئول دفترچه مستندسازی	مهساسادات هاشمی
گروه مستندسازی درس فیزیک	حسام نادری (مسئول درس) - ویراستاران: آراس محمدی - احسان صادقی - پوریا عربی
گروه مستندسازی درس شیمی	الیه شهبازی (مسئول درس) - ویراستاران: امیرحسین مرتضوی - امیرحسین توحیدی - محسن دستجردی - حسین شاهسواری

برای دریافت اخبار گروه تجربی و مطالب درسی به کانال @zistkanoon2 مراجعه کنید.



۲۱- اگر انرژی فوتون با طول موج‌های λ_1 و λ_2 به ترتیب ۳ و ۵ الکترون ولت باشد، انرژی فوتون با طول موج $(\lambda_1 - \lambda_2)$ چند الکترون ولت بیشتر از انرژی فوتون با طول موج $(\lambda_1 + \lambda_2)$ است؟

- (۱) $\frac{45}{8}$ (۲) $\frac{8}{45}$
 (۳) ۶ (۴) $\frac{1}{6}$

۲۲- اگر انرژی الکترون اتم هیدروژن در مدار اول را E_1 بنامیم، بلندترین طول موج رشته لیمان ($n' = 1$) اتم هیدروژن کدام است؟

- (۱) $\frac{4}{3} E_1$ (۲) $\frac{9}{8} \frac{hc}{E_1}$
 (۳) $\frac{144}{7} \frac{hc}{E_1}$ (۴) $\frac{36}{5} \frac{hc}{E_1}$

۲۳- در گذار الکترون در اتم هیدروژن از تراز بالا به پایین فوتونی گسیل می‌شود که انرژی آن به صورت $E = M(\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2})$ می‌باشد.

در این رابطه M کدام است؟ (ثابت پلانک h ، ثابت ریذبرگ R ، تندی نور c)

- (۱) hRc (۲) $\frac{hR}{c}$
 (۳) $\frac{h}{c}$ (۴) $\frac{R}{c}$

۲۴- یک لامپ با توان ۲۰۰ وات نوری با طول موج 500 nm گسیل می‌کند. این لامپ چند دقیقه روشن باشد تا تعداد 4×10^{23}

فوتون از آن گسیل شود؟ ($h = 6 \times 10^{-34} \text{ J.s}$, $c = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$)

- (۱) ۱۲ (۲) ۱۲۰
 (۳) ۷۲ (۴) ۷۲۰

۲۵- چند مورد از عبارات زیر صحیح نیست؟

- الگوی اتمی بور نشان می‌دهد که طول موج‌های خطوط طیف جذبی و گسیلی اتم هیدروژن با هم برابرند.
- الگوی اتمی بور نمی‌تواند متفاوت بودن شدت خط‌های گسیلی اتم هیدروژن را توضیح دهد.
- در موارد محدودی، طیف گسیلی و جذبی دو گاز مختلف همانند یکدیگر است.
- الگوی اتمی بور همانند الگوی اتمی رادرفورد توانست پایداری اتم را توجیه کند.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۶- اگر طول موج اولین و دومین خط طیف اتمی هیدروژن در رشته پاشن ($n' = 3$) به ترتیب λ_1 و λ_2 باشد، طول موج اولین خط

طیف براکت ($n' = 4$) مطابق کدام گزینه است؟

- (۱) $\frac{\lambda_2 - \lambda_1}{\lambda_1 \lambda_2}$ (۲) $\frac{\lambda_1 - \lambda_2}{\lambda_1 \lambda_2}$
 (۳) $\frac{\lambda_1 \lambda_2}{\lambda_2 - \lambda_1}$ (۴) $\frac{\lambda_1 \lambda_2}{\lambda_1 - \lambda_2}$

۲۷- توان یک لامپ که موج با بسامد $3 \times 10^{15} \text{ Hz}$ گسیل می‌کند، ۶۶ وات است. این لامپ در مدت ۲ دقیقه چند فوتون تابش

می‌کند؟ ($h = 6 \times 10^{-34} \text{ J.s}$)

- (۱) $6/4 \times 10^{21}$ (۲) 2×10^{21}
 (۳) $3/2 \times 10^{21}$ (۴) 4×10^{21}



۲۸- انرژی فوتون A، ۳۰ درصد از انرژی فوتون B کمتر است. اگر مجموع بسامد این دو فوتون $10^9 \times \frac{17}{70}$ گیگاهرتز باشد،

اختلاف طول موج این دو فوتون چند نانومتر می باشد؟ $(c = 3 \times 10^8 \frac{m}{s})$

(۱) ۵/۱ (۲) ۰/۹

(۳) ۳/۴ (۴) ۰/۵

۲۹- کدام گزینه معادل یکای ثابت پلانک در دستگاه SI است؟

(۱) $kg \frac{m}{s^2}$ (۲) $kg \frac{m^2}{s^2}$

(۳) $kg \frac{m^2}{s}$ (۴) $kg \frac{m}{s}$

۳۰- شعاع دو مدار متوالی الکترون در اتم هیدروژن در مدل اتمی بور به ترتیب برابر با 2 \AA و $4/5 \text{ \AA}$ می باشد. اگر الکترون از تراز بالاتر به تراز پایین تر گذار کند، نیروی الکتریکی بین هسته و الکترون نسبت به قبل چند برابر می شود؟

(۱) $\frac{4}{9}$ (۲) $\frac{9}{4}$

(۳) $\frac{16}{81}$ (۴) $\frac{81}{16}$

۳۱- الکترون اتم هیدروژن در حالت برانگیخته K⁺ قرار دارد. اگر فوتونی با انرژی E_1 گسیل کند، الکترون به دو تراز پایین تر رفته و اگر فوتونی با انرژی E_2 جذب کند، الکترون به دو تراز بالاتر جهش خواهد کرد. اگر $\frac{E_2}{E_1} = \frac{5}{27}$ باشد، K کدام است؟

(۱) ۴ (۲) ۵

(۳) ۳ (۴) ۲

۳۲- الکترون اتم هیدروژن در تراز n قرار دارد. اگر کوتاه ترین طول موج فوتونی که می تواند جذب کند، برابر بلندترین طول موج فوتونی باشد که می تواند تابش کند، n کدام است؟

(۱) ۴ (۲) ۳

(۳) ۵ (۴) ۲

۳۳- چه تعداد از گزاره های زیر نادرست است؟

(الف) براساس فیزیک جدید، انرژی جنبشی سریع ترین الکترون ها به شدت نور فرودی بستگی ندارد و به بسامد نور فرودی بستگی دارد.

(ب) براساس فیزیک کلاسیک، افزایش شدت نور باعث می شود انرژی جنبشی فوتوالکترون ها افزایش یابد.

(پ) بنابر نظریه انیشتین، هر فوتون فقط با یک الکترون برهمکنش دارد.

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۳۴- در اتم هیدروژن، الکترونی در تراز $n = 2$ قرار دارد. اگر بخواهیم الکترون به تراز $n = 16$ برابر تراز فعلی برود باید فوتونی با انرژی رید برگ کند.

(۱) $\frac{5}{16}$ - جذب (۲) $\frac{15}{64}$ - جذب

(۳) $\frac{15}{16}$ - گسیل (۴) $\frac{3}{16}$ - گسیل



۳۵- در اتم هیدروژن، اگر گذاری منجر به گسیل فوتونی با بسامد $9 \times 10^{15} \text{ Hz}$ شده باشد، به ترتیب از راست به چپ، نیروی

الکتریکی وارد بر الکترون و انرژی یونش الکترون ضمن این گذار نسبت به قبل چند برابر می شوند؟

$$(c = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}, R = \frac{1}{100} \text{ nm}^{-1})$$

$$\frac{1}{2} \text{ و } \frac{1}{4} \quad (2) \quad \frac{1}{4} \text{ و } \frac{1}{16} \quad (1)$$

$$2 \text{ و } 4 \quad (4) \quad 4 \text{ و } 16 \quad (3)$$

۳۶- در اتم هیدروژن، گستره طول موجهای رشته بالمر در چه ناحیه‌ای از طیف امواج الکترومغناطیسی قرار دارد؟

(۱) فرابنفش (۲) فرابنفش و مرئی

(۳) فروسرخ (۴) فروسرخ و مرئی

۳۷- در طیف اتم هیدروژن، کمینه بسامد خطوط در رشته لیمان ($n' = 1$) چند برابر بیشینه بسامد خطوط در رشته براکت ($n' = 4$) است؟

$$12 \quad (2) \quad \frac{1}{12} \quad (1)$$

$$\frac{1}{6} \quad (4) \quad 6 \quad (3)$$

۳۸- الکترونی در اتم هیدروژن در چهارمین تراز برانگیخته قرار دارد. اگر فقط گذارهای $\Delta n = 2$ مجاز باشد، در این صورت اندازه

اختلاف طول موج پراثری ترین فوتون و کم انرژی ترین فوتون گسیلی تقریباً چند نانومتر است؟

$$(hc = 1240 \text{ eV.nm}, E_R = 13/6 \text{ eV})$$

$$1181 \quad (2) \quad 480 \quad (1)$$

$$102 \quad (4) \quad 1283 \quad (3)$$

۳۹- در اتم هیدروژن، انرژی الکترون از $1/51 \text{ eV}$ به $0/85 \text{ eV}$ رسیده است. در این حالت، الکترون از K آمین حالت

برانگیختگی اتم به L آمین حالت برانگیخته اتم رسیده است. K و L به ترتیب کدامند؟ ($E_R = 13/6 \text{ eV}$)

$$3 \text{ و } 4 \quad (2) \quad 4 \text{ و } 3 \quad (1)$$

$$2 \text{ و } 3 \quad (4) \quad 3 \text{ و } 2 \quad (3)$$

۴۰- اگر در اتم هیدروژن، طول موج جهش الکترون از تراز با انرژی $1/5 \text{ eV}$ به تراز پایه λ_1 و کوتاه ترین طول موج رشته پاشن

λ_2 باشد، اندازه اختلاف λ_1 و λ_2 تقریباً چند نانومتر است؟

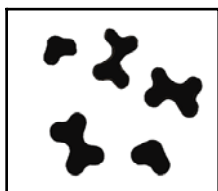
$$(hc = 1240 \text{ eV.nm}, E_R = 13/6 \text{ eV}, R = 0/01 \text{ nm}^{-1}, n' = 3)$$

$$898 \quad (2) \quad 98 \quad (1)$$

$$1002 \quad (4) \quad 798 \quad (3)$$



۴۱- مخلوطی از گازهای NO_2 و N_2O_4 درون ظرفی در بسته ۲ لیتری در دمایی معین به صورت زیر به تعادل رسیده‌اند. اگر ثابت تعادل واکنش سامانه برابر $5 \text{ mol}^{-1} \cdot \text{L}$ باشد، هر ذره در شکل باید معادل چند مول در نظر گرفته شود؟



- (۱) ۰/۱۵
(۲) ۰/۳
(۳) ۳/۳
(۴) ۶/۶

۴۲- کدام گزینه صحیح است؟

(۱) در تعادل $2\text{SO}_3(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$ ، با کاهش حجم ظرف واکنش، شمار مولکول‌های قطبی موجود در ظرف واکنش به مرور افزایش پیدا می‌کند.

(۲) با افزودن آب به ۲ لیتر محلول ۰/۲ مولار نیترواسید، تفاوت شمار مولکول‌های اسید یونیده نشده و یون‌های NO_3^- افزایش پیدا می‌کند.

(۳) در تعادل $\text{PCl}_5(\text{g}) + \text{Q} \rightleftharpoons \text{PCl}_3(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g})$ با کاهش دمای سامانه، سرعت واکنش رفت در مقایسه با سرعت واکنش برگشت به میزان بیشتری کاهش می‌یابد.

(۴) با انتقال سامانه تعادلی $\text{NO}(\text{g}) + \text{O}_3(\text{g}) \rightleftharpoons \text{O}_2(\text{g}) + \text{NO}_2(\text{g})$ از ظرف ۲ لیتری به ۴ لیتری، درصد پیشرفت واکنش افزایش می‌یابد.

۴۳- در یک ظرف در بسته یک لیتری، مقداری گاز N_2O_5 وارد می‌کنیم تا تعادل: $\text{N}_2\text{O}_5(\text{g}) \rightleftharpoons \text{NO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$ برقرار شود. اگر در

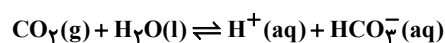
حالت تعادل تعداد مول گازهای NO_2 و N_2O_5 به ترتیب برابر ۰/۲۴ و ۰/۱۲ مول باشد، مقدار ثابت تعادل این واکنش و مقدار مول اولیه N_2O_5 به ترتیب چقدر است؟ (معادله واکنش موازنه شود.)

- (۱) $0.3 - 1.08 \times 10^{-4}$
(۲) $0.36 - 1.8 \times 10^{-4}$
(۳) $0.3 - 1.8 \times 10^{-4}$
(۴) $0.36 - 1.08 \times 10^{-4}$

۴۴- بدن انسان نسبت به تغییرات pH خون بسیار حساس است به طوری که تغییرات اندک pH خون می‌تواند سبب صدمات

جبران‌ناپذیری به بدن انسان شود. برای جلوگیری از تغییرات pH خون واکنش تعادلی زیر به طور دائم در حال انجام است. با

توجه به آن چند مورد از عبارتهای زیر درست است؟



- اگر شش‌ها گاز CO_2 را نتوانند دفع کنند، pH خون افزایش می‌یابد.
- اگر شش‌ها بیش از اندازه CO_2 دفع کنند، غلظت هیدروژن کربنات کاهش می‌یابد.
- اگر کلیه‌ها یون هیدروژن کربنات را نتوانند دفع کنند، pH خون کاهش می‌یابد.
- اگر کلیه‌ها بیش از اندازه یون هیدروژن کربنات دفع کنند، غلظت CO_2 کاهش می‌یابد.

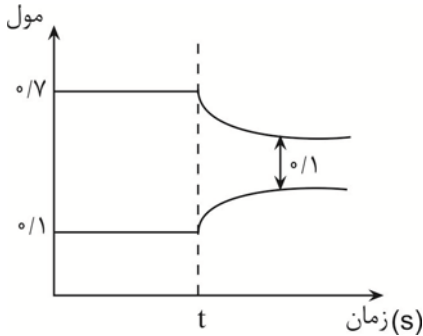
- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۴۵- تعادل: $\text{N}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}(\text{g})$ در یک ظرف ۵ لیتری در بسته، برقرار است. اگر در لحظه تعادل ۲ مول گاز نیتروژن، ۱ مول

گاز اکسیژن و ۴ مول گاز نیتروژن مونوکسید در مخلوط تعادلی وجود داشته باشد، با وارد کردن چند مول گاز اکسیژن، پس از برقراری تعادل جدید، غلظت گاز نیتروژن مونوکسید ۳ برابر غلظت گاز نیتروژن می‌شود؟

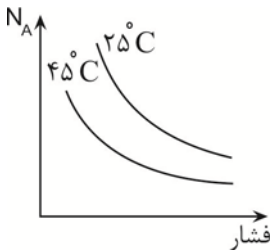
- (۱) ۳/۶
(۲) ۲/۴
(۳) ۱/۲
(۴) ۱/۶

۴۶- نمودار روبرو تعادل گرماده $۲A(g) \rightleftharpoons ۳B(g)$ را درون ظرف یک لیتری در بسته نشان می‌دهد که در لحظه t افزایش دما باعث برهم زدن تعادل و برقراری تعادل جدید شده است؛ ثابت تعادل اولیه تقریباً چند برابر ثابت تعادل جدید است؟



- (۱) ۴۹
(۲) ۰/۰۲
(۳) ۰/۰۵
(۴) ۳۵

۴۷- نمودار روبرو تغییر مول واکنش دهنده را برای واکنش تعادلی $aA(g) \rightleftharpoons bB(g)$ در دو شرایط متفاوت نشان می‌دهد. در کدام گزینه مقایسه ضرایب استوکیومتری و گرماگیر یا گرماده بودن واکنش درست آمده است؟ (تغییرات نمودار به صورت کلی است و هر لحظه را به طور دقیق نمایش نمی‌دهد.)



- (۱) $a > b$ و گرماگیر
(۲) $a > b$ و گرماده
(۳) $a < b$ و گرماگیر
(۴) $a < b$ و گرماده

۴۸- در واکنش در حال تعادل $N_2(g) + ۳H_2(g) \rightleftharpoons ۲NH_3(g)$ ، موجب می‌شود تعادل در جهت جابه‌جا شود و بعد از برقراری تعادل جدید،

- (۱) وارد کردن مقداری N_2 - رفت - مجموع تعداد مول‌های NH_3 و H_2 تغییر نمی‌کند.
- (۲) افزایش حجم ظرف در دمای ثابت - برگشت - غلظت H_2 و N_2 بیشتر از تعادل اولیه می‌شود.
- (۳) افزایش دما - برگشت - مجموع تعداد مول NH_3 و N_2 نسبت به تعادل اولیه کاهش می‌یابد.
- (۴) افزایش فشار در دمای ثابت - رفت - غلظت H_2 و NH_3 کم‌تر از تعادل اولیه می‌شود.

۴۹- اگر تعادل شیمیایی $A(g) + B(g) \rightleftharpoons AB(g)$ در ظرف سرپسته ۱۰ لیتری در دمای $۲۵^\circ C$ برقرار باشد، کدام گزینه درباره این تعادل درست است؟

- (۱) با خارج کردن مقداری B از ظرف واکنش، ثابت تعادل کاهش می‌یابد.
- (۲) اگر با افزایش دما مقدار A افزایش یابد، واکنش رفت گرماده است.
- (۳) با افزایش فشار، سرعت واکنش برگشت نسبت به رفت بیشتر می‌شود.
- (۴) ثابت تعادل با افزایش حجم ظرف به ۲۰ لیتر، نصف می‌شود.

۵۰- در تعادل $۲NO(g) + Cl_2(g) \rightleftharpoons ۲NOCl(g)$ ؛ $\Delta H < ۰$ که در یک ظرف دربسته برقرار است، با ایجاد چند مورد از تغییرات زیر، تعادل جدیدی برقرار می‌شود که غلظت گاز نیتروژن مونوکسید در مقایسه با تعادل اولیه کم‌تر خواهد بود؟

- افزودن مقداری NOCl به ظرف واکنش
- افزایش دمای سامانه تعادلی
- افزایش حجم ظرف در دمای ثابت
- افزودن مقداری NO در ظرف واکنش

- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۱ (۴) ۲



۵۱- در ظرفی با حجم ۱ لیتر تعادل $N_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2NO(g)$ برقرار است و از هر ماده، 0.5 مول وجود دارد. چنانچه در دمای ثابت، حجم ظرف به ۵ لیتر تغییر کند، در تعادل جدید از گاز NO چند مول وجود خواهد داشت و مقدار ثابت تعادل کدام خواهد شد؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)

- (۱) $1 - 2/5$ (۲) $1 - 0.5$
(۳) $2 - 2/5$ (۴) $2 - 0.5$

۵۲- با توجه به واکنش‌های داده شده کدام عبارت درست است؟

- ۱) $PCl_5(g) \rightleftharpoons PCl_3(g) + Cl_2(g) \quad \Delta H > 0$
۲) $2NO(g) \rightleftharpoons N_2(g) + O_2(g) \quad \Delta H < 0$
۳) $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g) \quad \Delta H < 0$

- (۱) با افزایش حجم ظرف در دمای ثابت، تعادل‌های ۲ و ۳ در جهت برگشت جابه‌جا می‌شوند.
(۲) با افزودن H_2 به تعادل (۳)، در تعادل جدید غلظت H_2 افزایش می‌یابد.
(۳) با افزایش دما، تعادل (۱) در جهت رفت جابه‌جا می‌شود زیرا سرعت واکنش رفت افزایش و سرعت واکنش برگشت کاهش می‌یابد.
(۴) واکنش (۲) در جهت رفت در موتور خودروها یا در محل رعد و برق، در دمای بالا، انجام می‌شود.

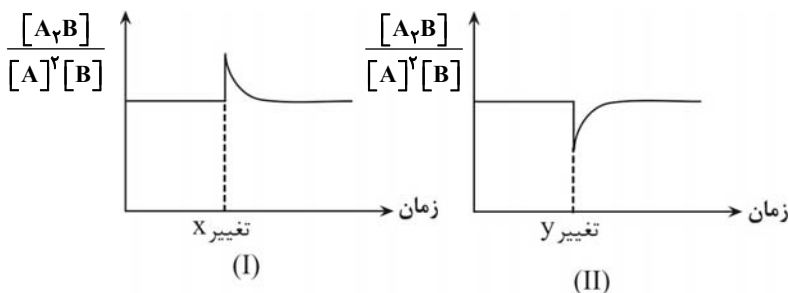
۵۳- با توجه به واکنش $CH_4(g) + 2Cl_2(g) \rightleftharpoons CHCl_3(g) + 3HCl(g)$; $\Delta H < 0$ چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- با کاهش دما، ثابت تعادل آن کوچک‌تر می‌شود.
- کاهش حجم سامانه تعادلی، باعث بزرگ‌تر شدن ثابت تعادل می‌شود.
- اگر به این تعادل، مقداری گاز کلر اضافه شود، تا برقراری تعادل، سرعت واکنش در جهت رفت افزایش و سرعت واکنش در جهت برگشت کاهش می‌یابد.
- با انتقال به ظرف کوچک‌تر تعادل در جهت خاصی جابه‌جا نمی‌شود؛ بنابراین سرعت واکنش رفت و برگشت در تعادل جدید برابر با تعادل اولیه خواهد بود.

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۵۴- هر کدام از نمودارهای (I) و (II) در تعادل: $2A(g) + B(g) \rightarrow A_2B(g)$; $\Delta H < 0$ به ترتیب از راست به چپ کدام تغییر را می‌تواند

نشان دهد؟ (در گزینه‌ها تغییر غلظت A و B به گونه‌ای است که اندازه اثر یکسانی داشته باشند.)

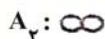


- (۱) افزایش دما - کاهش دما
(۲) افزایش غلظت A_2B - افزایش غلظت B
(۳) کاهش غلظت A_2B - افزایش غلظت A
(۴) کاهش غلظت A_2B - کاهش غلظت B

۵۵- کدام مطلب، در رابطه با تعادل‌های شیمیایی درست است؟

- (۱) با افزایش دما در تعادل‌های گرماده، سرعت واکنش برگشت افزایش و سرعت واکنش رفت کاهش می‌یابد.
(۲) با افزودن فراورده و کاستن واکنش‌دهنده از یک سامانه تعادلی، ثابت تعادل افزایش می‌یابد.
(۳) در بسیاری از سامانه‌های تعادلی با تغییر حجم سامانه تعادل در دمای ثابت، غلظت مواد گازی شرکت کننده در تعادل تغییر می‌کند.
(۴) در تعادل $N_2O_4(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g)$ با کاهش دما، مخلوط تعادلی پررنگ‌تر می‌شود.

۵۶- شکل رو به رو، تعادل برای واکنش: $A_2(g) + B_2(g) \rightleftharpoons 2AB(g)$ را نشان می‌دهد که AB گازی رنگی و واکنش دهنده‌ها بی‌رنگ هستند. چند مورد درست است؟



- چنانچه با افزایش دما، رنگ مخلوط گازی کم‌رنگ‌تر شود، مجموع آنتالپی پیوند فراورده‌ها از مجموع آنتالپی پیوند واکنش دهنده‌ها، بیشتر است.
- مقدار ثابت تعادل واکنش برابر با ۴ می‌باشد.
- اگر حجم ظرف دو برابر شود، تعداد مول‌های AB، افزایش می‌یابد.
- اگر در لحظه شروع، AB در ظرف وجود نداشته باشد، بازده درصدی واکنش برابر ۵۰ درصد است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۵۷- واکنش $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$ در ظرفی در بسته با ۴ مول گاز نیتروژن و ۸ مول گاز هیدروژن شروع شده و در زمان تعادل ۸ مول گاز در ظرف موجود است، در مجاورت این تعادل، واکنش گرماده‌ای انجام می‌شود که با سامانه تبادل گرمایی داشته و باعث جابه‌جایی تعادل شده و نسبت مول‌های نیتروژن به هیدروژن در تعادل جدید برابر ۰/۶ می‌شود. نسبت ثابت تعادل جدید به ثابت تعادل اولیه کدام است؟ (حجم ظرف را ۳ لیتر در نظر بگیرید.)

۱ (۱) $\frac{4}{375}$ ۲ (۲) $\frac{375}{4}$ ۳ (۳) $\frac{16}{125}$ ۴ (۴) $\frac{125}{16}$

۵۸- با توجه به واکنش $2NOCl(g) \rightleftharpoons 2NO(g) + Cl_2(g)$; $\Delta H > 0$ ، کدام موارد سبب جابه‌جا شدن تعادل در جهت برگشت می‌شوند؟

(آ) کاهش فشار

(ب) افزایش دما

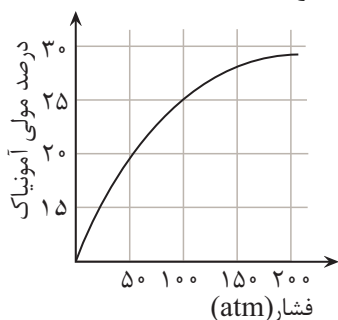
(پ) وارد کردن گاز کلر اضافی به واکنش‌گاه

(ت) استفاده از کاتالیزگر

(ث) کاهش حجم واکنش‌گاه در دمای ثابت

۱ (۱) آ، ب ۲ (۲) ب، پ ۳ (۳) پ، ت، ث ۴ (۴) پ، ث

۵۹- یک مول نیتروژن و ۳ مول هیدروژن درون ظرف در بسته به حجم ۱ لیتر در دمایی ثابت واکنش می‌دهند پس از برقراری تعادل گازی زیر فشار سامانه تعادلی به ۱۰۰ اتمسفر می‌رسد. بازده درصدی واکنش در این شرایط چند درصد است؟



۱ (۱) $12/5$ ۲ (۲) ۲۵

۳ (۳) ۲۸ ۴ (۴) ۴۰

۶۰- کدام مورد در ارتباط با فرایند هابر درست است؟

(۱) فرایند هابر فرایندی گرماگیر است.

(۲) با افزایش فشار غلظت مولی همه گونه‌های موجود در تعادل افزایش می‌یابد.

(۳) در شرایط بهینه فشار برابر ۴۵۰ اتمسفر است.

(۴) با کاهش دما تا منفی ۲۰۰ درجه سلسیوس آمونیاک را به صورت مایع خارج می‌کنند.

آزمون ۱۴ اردیبهشت ماه دوازدهم تجربی

دفترچه سوم: ساعت ۹/۱۰ الی ۹/۴۵

ریاضی: ۲۰ سوال

طراحان سؤال ریاضی (به ترتیب حروف الفبا)

دانیال ابراهیمی-محسن اسماعیل پور-عباس اشرفی-عباس الهی-داوود بوالحسنی-محمد ابراهیم تونزده جانی-محمدعلی جلالی-مجتبی الدین خرم شاهی-امیرحسین خسروی-فرهاد رهبران رنجبر-بابک سادات سهیل ساسانی-علی سرآبادانی-محمد حسن سلامی حسینی-حمید علیزاده-رضا علی نواز-علی غریبی-علیرضا فیضیان-ایمان کاظمی-یغما کلاترینان-لیلا مرادی-سروش موئینی-سهند ولی زاده-وحید ون آبادی

گروه علمی تولید آزمون

نام درس	گزینه‌شگر	مسئول درس	ویراستار استاد	گروه ویراستاری	بازبین نهایی	مؤلف درسنامه
ریاضی	علی اصغر شریفی	علی اصغر شریفی	مهرداد ملوندی عباس اشرفی	علی مرشد- علی رضایی- علی قربانزاده - مبینا بالو	آرمین احمدبابادی	نریمان فتح‌الهی

گروه اجرایی تولید آزمون

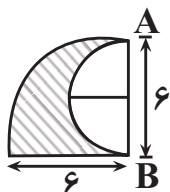
مدیر گروه آزمون	مسئول دفترچه آزمون	مسئول دفترچه درسنامه	حروف نگار
زهره سادات غیائی	امیرفرید عظیمی	علی رفیعیان	ثریا محمدزاده

گروه مستندسازی و اجرای مصوبات + نظارت چاپ

ناظر چاپ	مدیر گروه مستندسازی	مسئول دفترچه مستندسازی	گروه مستندسازی درس ریاضی
حمید محمدی	مدیر گروه مستندسازی	مهماسادات هاشمی	سرژ یقیا زاریان تبریزی (مسئول درس)- ویراستاران: امیر قلی پور- امیرمحمد موحدی
محمیا اصغری	مسئول دفترچه مستندسازی		

برای دریافت اخبار گروه تجربی و مطالب درسی به کانال @zistkanoon2 مراجعه کنید.

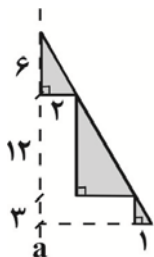
۶۱- در شکل مقابل، از ربع یک دایره، نیم‌دایره‌ای برداشته شده است. حجم شکل حاصل از دوران این شکل، حول محور AB به



اندازه 80° چقدر است؟

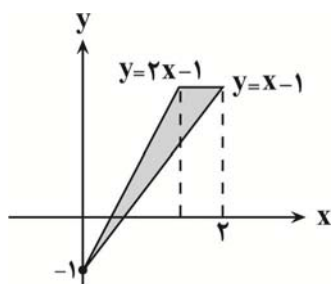
- (۱) 12π
- (۲) 24π
- (۳) 18π
- (۴) $\frac{9\pi}{4}$

۶۲- شکل زیر را حول خط چین a دوران می‌دهیم. حجم شکل فضایی ایجاد شده چند برابر π است؟



- (۱) ۱۸۷
- (۲) ۱۵۲
- (۳) ۱۲۹
- (۴) ۹۶

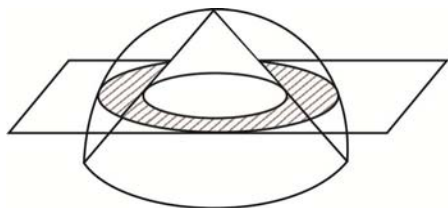
۶۳- حجم حاصل از دوران ناحیه هاشور خورده حول محور yها به اندازه 180° چقدر است؟



- (۱) $\frac{\pi}{2}$
- (۲) π
- (۳) $\frac{3\pi}{2}$
- (۴) 2π

۶۴- از درون نیم کره به شعاع ۶ بزرگترین مخروط ممکن را بر می‌داریم. جسم باقیمانده را با صفحه‌ای که از قاعده نیم کره ۳ واحد

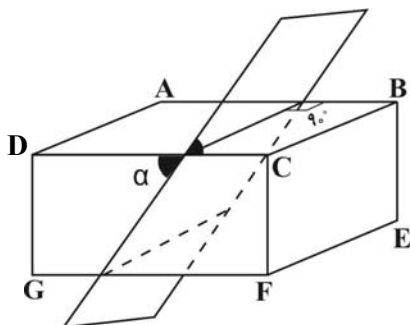
فاصله دارد، برش می‌زنیم. سطح مقطع حاصل چقدر است؟



- (۱) 24π
- (۲) 21π
- (۳) 18π
- (۴) 15π

۶۵- مطابق شکل، صفحه‌ای مکعب مستطیلی به ابعاد $BC = 4$ ، $CF = 3$ و $DC = 8$ را می‌برد. کسینوس زاویه α کدام باشد تا

اندازه اضلاع چهارضلعی سطح مقطع برابر شوند؟



- (۱) $\frac{\sqrt{6}}{4}$
- (۲) $\frac{\sqrt{5}}{4}$
- (۳) $\frac{3}{4}$
- (۴) $\frac{\sqrt{7}}{4}$



۶۶- از برخورد خطوط مماس بر یک بیضی در رئوس آن، مستطیلی به مساحت ۲۰ حاصل شده است. اگر خروج از مرکز بیضی $۰/۶$ باشد، فاصله کانونی چقدر است؟

- (۱) $\frac{۳}{۴}$ (۲) $\frac{۳}{۲}$
(۳) ۳ (۴) ۶

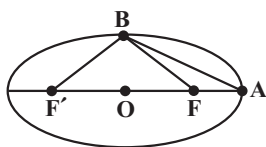
۶۷- در یک بیضی به مرکز $O(۲,-۳)$ ، مختصات یکی از کانون‌ها $(۲,-۶)$ و مختصات یکی از رئوس ناکانونی $(۶,-۳)$ است. خروج از مرکز بیضی کدام است؟

- (۱) $۰/۸$ (۲) $۰/۷۵$
(۳) $۰/۶$ (۴) $۰/۴$

۶۸- فاصله کانونی یک بیضی، میانگین دو قطر می‌باشد. خروج از مرکز بیضی کدام است؟

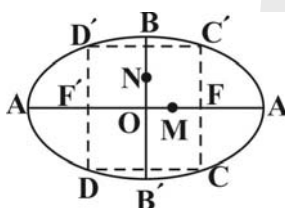
- (۱) $۰/۵$ (۲) $۰/۶$
(۳) $۰/۷$ (۴) $۰/۸$

۶۹- در بیضی مقابل، مساحت مثلث ABF' ، ۴ برابر مساحت مثلث ABF است. خروج از مرکز بیضی کدام است؟



- (۱) $۰/۲$ (۲) $۰/۴$
(۳) $۰/۶$ (۴) $۰/۸$

۷۰- اگر خروج از مرکز بیضی مقابل برابر $\frac{۱}{۴}$ و M و N به ترتیب وسط OF و OB باشد و $MN = ۴$ باشد، مساحت چهارضلعی



$DD'C'C$ چقدر است؟ (F' و F کانون‌های بیضی‌اند.)

- (۱) ۳۰ (۲) ۴۰
(۳) ۵۰ (۴) ۶۰

۷۱- معادله خط گذرا از قطر بزرگ بیضی $mx + y + ۳ = ۰$ و مختصات کانون‌های آن $F(۶,۳)$ و $F'(۰,a)$ است. معادله خط گذرا

از قطر کوچک بیضی کدام است؟

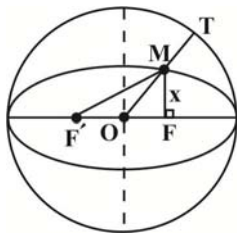
- (۱) $x + y = ۳$ (۲) $x - y = ۳$
(۳) $۲x + y = ۶$ (۴) $۲x - y = ۶$

۷۲- در یک بیضی فاصله کانونی ۳ و طول قطر بزرگ بیضی ۴ است. اگر B یکی از رأس‌های غیرکانونی و F و F' کانون‌های بیضی

باشند، مقدار کسینوس زاویه \widehat{FBF}' کدام است؟

- (۱) $-\frac{۱}{۹}$ (۲) $\frac{۳}{۴}$
(۳) $-\frac{۱}{۸}$ (۴) $\frac{۴}{۵}$

۷۳- مطابق شکل، یک بیضی هم مرکز با دایره بوده و درون آن محاط شده است. اگر خروج از مرکز بیضی برابر با $\frac{1}{4}$ باشد، $\frac{MT}{OM}$ کدام است؟ (OT شعاع دایره است).



- (۱) $\frac{\sqrt{13}}{4}$
- (۲) $\frac{4\sqrt{13}}{13} - 1$
- (۳) $\frac{\sqrt{3}}{2}$
- (۴) $\frac{\sqrt{3}}{4}$

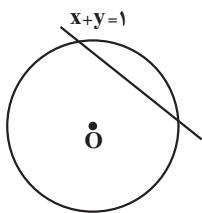
۷۴- مجموع طول نقاط تقاطع محور طولها و دایره‌ای که با کمترین مساحت از دو نقطه $A(-4, 5)$ و $B(2, 1)$ می‌گذرد، کدام است؟

- (۱) ۲
- (۲) -۳
- (۳) ۱
- (۴) -۲

۷۵- فاصله نقطه $A(-4, -5)$ از قطری از دایره $x^2 + y^2 - 4y + 6x - 1 = 0$ که بر خط $x - 3y = 5$ عمود است، کدام است؟

- (۱) $\frac{\sqrt{10}}{2}$
- (۲) $\sqrt{10}$
- (۳) $2\sqrt{10}$
- (۴) $\sqrt{20}$

۷۶- دایره‌ای به مرکز $O(-1, -1)$ بر روی خط $x + y = 1$ و تری به طول ۲ جدا می‌کند. این دایره روی محور xها و تری با کدام اندازه جدا می‌کند؟



- (۱) ۱
- (۲) ۲
- (۳) $3\sqrt{2}$
- (۴) $2\sqrt{3}$

۷۷- دایره‌ای را در نظر بگیرید که از دو نقطه $A(2, 1)$ و $B(-1, 0)$ می‌گذرد و مرکز آن روی خط $y = x - 2$ قرار دارد. کدام یک از

نقاط زیر، روی این دایره قرار دارد؟

- (۱) $(0, \sqrt{5})$
- (۲) $(0, 2)$
- (۳) $(2, -3)$
- (۴) $(2, 2)$

۷۸- دایره‌ای از نقاط $(5, 2)$ و $(3, 0)$ و $(-1, 4)$ می‌گذرد. حداکثر فاصله نقاط روی دایره از محور طولها چقدر است؟

- (۱) $3 + \sqrt{5}$
- (۲) $3 + \sqrt{10}$
- (۳) $2 + \sqrt{5}$
- (۴) $2 + \sqrt{10}$

۷۹- دو دایره $\begin{cases} x^2 + y^2 + 4x + ny + 12 = 0 \\ 2x^2 + 2y^2 + mx - 12y + 8 = 0 \end{cases}$ هم‌مرکزند. مساحت کوچکترین دایره‌ای که بر هر دو مماس است، کدام است؟

- (۱) $\frac{\pi}{2}$
- (۲) $\frac{3\pi}{2}$
- (۳) π
- (۴) 2π

۸۰- کوتاه‌ترین وتر دایره $2x^2 + 2y^2 + 4x + 16y + 1 = 0$ که از نقطه $A(1, -2)$ می‌گذرد، نیمساز ناحیه سوم را در نقطه B قطع می‌کند. فاصله B تا مبدأ کدام است؟

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

زیست شناسی ۳

۱- گزینه «۳»

(فرزاد اسماعیل لو)

در صورت سوال، جاندار A، باکتری و جاندار B، گیاه است. با توجه به شکل ۱۶ صفحه ۳۴ زیست دوازدهم، در باکتری‌ها، ممکن است بین دو ژن متوالی، راه اندازی وجود نداشته باشد. همچنین، با توجه به شکل زیر مشخص است، در یک یاخته یوکاریوت، اگر جهت رونویسی در دو ژن متوالی در خلاف جهت هم باشد، ممکن است بین این دو ژن متوالی، راه اندازی وجود نداشته باشد!



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» باکتری‌ها فقط یک کروموزوم اصلی دارند و عبارت «کروموزوم‌های اصلی» اساساً نادرست است.

گزینه «۲» ساختار تسبیح مانند هنگام ترجمه همزمان چندین ریبوزوم از روی یک mRNA ایجاد می‌شود. آغاز فرآیند ترجمه قبل از پایان رونویسی از ژن، مشخصه جانداران پروکاریوت بوده و این نکته در کنکور ۹۸ بیان شده است.

گزینه «۴» آنزیم‌های برش دهنده، جزو سامانه دفاعی باکتری‌ها بوده و ژن سازنده آنها در یوکاریوت‌ها وجود ندارد. این آنزیم در اولین و دومین مرحله مهندسی ژنتیک به منظور همسانه سازی دنا مورد استفاده قرار می‌گیرد.

(تربویی) (زیست شناسی ۳، صفحه‌های ۲۵، ۳۴، ۳۵، ۹۱، ۹۴)

۲- گزینه «۳»

(علی داوری نیا)

فقط مورد «د» صحیح می‌باشد. بررسی همه موارد:

الف) دقت کنید در زیست فناوری اصلاً پیش هورمون ساخته نمی‌شود بلکه زنجیره‌های A و B جداگانه توسط باکتری‌ها تولید شده و در آزمایشگاه به یکدیگر متصل می‌شوند.

ب) برای تشخیص ایدز در مراحل اولیه، دنا موجود در خون فرد مشکوک را استخراج می‌کنند. دنا استخراج شده شامل دنا یاخته‌های خود فرد و احتمالاً دنا ساخته شده از رنا ویروس است. با توجه به این مطلب متوجه می‌شویم نوکلئیک اسید موجود در ساختار ویروس ایدز رنا (RNA) می‌باشد که توسط زیست فناوری تشخیص داده نمی‌شود و در یاخته‌های آلوده به ویروس از این رنا، دنا ساخته می‌شود و این دنا تشخیص داده می‌شود!

ج) تشخیص بیماری‌هایی مانند ایدز یکی از کاربردهای زیست فناوری در پزشکی می‌باشد که در آن ناقل همسانه سازی و مهندسی ژنتیک استفاده نمی‌شود!

د) افزایش چشمگیر محصولات کشاورزی از نتایج و کاهش تنوع ژنتیکی از عواقب کشاورزی نوین می‌باشد.

(فناوری‌های نوین زیستی) (زیست شناسی ۳، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۵)

۳- گزینه «۳»

(فرزاد اسماعیل لو)

منظور صورت سوال، هورمون انسولین است. این هورمون برخلاف کورتیزول، باعث کاهش قند خون می‌شود. در ساختار پیش انسولین، زنجیره A از طریق سر آمینی (ابتدا) خود با سر کربوکسیلی (انتها) زنجیره C پیوند پپتیدی برقرار کرده است.

با توجه به شکل ۷ صفحه ۲۷ زیست دوازدهم، ابتدای رشته پلی‌پپتیدی، سر آمینی آن و انتهای رشته پلی‌پپتیدی، سر کربوکسیلی آن است. بنابراین، این گزینه صحیح است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» دو پیوندی که باعث اتصال رشته‌های A و B به یکدیگر می‌شود، غیرپپتیدی هستند. پیوند پپتیدی بین گروه‌های آمین و کربوکسیل دو آمینواسید مجاور تشکیل می‌شود. با توجه به اینکه سرهای آمینی و کربوکسیلی هر دو زنجیره A و B آزاد هستند، این دو پیوند نمی‌توانند از نوع پپتیدی باشند.

گزینه «۲» برای تبدیل فرم غیرفعال به فعال، لازم است با شکستن پیوند کووالانسی و مصرف مولکول‌های آب در فرآیند هیدرولیز، زنجیره C از مجموعه جدا شود. زنجیره C، طولی‌ترین زنجیره ساختار پیش انسولین است.

گزینه «۴» در ساخت این هورمون به روش مهندسی ژنتیک، ژن‌های سازنده زنجیره‌های A و B در ناقل‌های جداگانه قرار داده شده و به باکتری‌های جداگانه وارد می‌شوند. دقت کنید؛ هر دو نوع زنجیره توسط یک باکتری مشترک ساخته نمی‌شوند.

(فناوری‌های نوین زیستی) (زیست شناسی ۳، صفحه‌های ۱۲، ۱۳)

۴- گزینه «۳»

(مژدا شکوری)

بررسی همه گزینه‌ها:

گزینه «۱» نادرست، در تغییرات کلی در مهندسی پروتئین اگر بخشی از یک ژن برداشته شود طول رشته پلی‌پپتیدی دچار کاهش می‌شود البته اگر بخش‌های چند ژن مختلف با هم ترکیب شوند طول رشته پلی‌پپتیدی افزایش می‌یابد.

گزینه «۲» نادرست، اینترفرون تولید شده با مهندسی ژنتیک عملکرد و فعالیت کمتری نسبت به اینترفرون طبیعی دارد.

گزینه «۳» درست، آمیلاز مقاوم به گرما به صورت طبیعی در گروهی از باکتری‌ها وجود دارد و تولید می‌شود البته با مهندسی پروتئین هم می‌توان آن را تولید کرد.

گزینه «۴» نادرست، اینترفرون تولید شده با کمک مهندسی ژنتیک توالی آمینواسیدی یکسان با حالت طبیعی دارد اما در ساختار ۳ بعدی با هم اختلاف دارند البته اینترفرون تولید شده با مهندسی پروتئین به علت تغییر در یک آمینواسید، توالی آن با حالت طبیعی متفاوت است.

(فناوری‌های نوین زیستی) (زیست شناسی ۳، صفحه‌های ۹۷ و ۹۸)

۵- گزینه «۲»

(فرزاد اسماعیل لو)

عبارت گزینه «۲» برخلاف گزینه‌های دیگر، صحیح است.

اولین ژن درمانی موفق در سال ۱۹۹۰ برای یک دختر بچه ۴ ساله که نمی‌توانست یک آنزیم مهم دستگاه ایمنی را تولید کند، انجام شد. به منظور انجام این کار، لنفوسیت‌های بیمار را از بدن خارج کرده و ژن مطلوب را به آنها ارائه کردند. با توجه به شکل ۱۵ صفحه ۱۰۴ زیست دوازدهم، در ژن درمانی برای انسان، از نوعی ویروس که ژنوم آن، DNA تک رشته‌ای است، استفاده می‌شود. همانطور که در شکل مشخص است، فقط رشته الگو ژن مطلوب در ژنوم ویروس قرار می‌گیرد. بنابراین، برای تولید دنا نوترکیب، دو پیوند فسفودی استر تشکیل می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» علامت بیماری پس از گذشت مدت زمانی دوباره ظاهر می‌شوند، زیرا لنفوسیت‌های دریافت کننده دنا نوترکیب، قدرت بقای زیادی ندارند و لازم بود بیمار به طور متناوب لنفوسیت‌های مهندسی شده را دریافت کند.

گزینه «۲» فرد بیمار، دختر بچه‌ای ۴ ساله و نابالغ است. چرخه‌های جنسی در زنان از دوران بلوغ آغاز می‌شوند.

گزینه «۴» در ژن درمانی، ژن معیوب از بدن بیمار خارج نمی‌شود و صرفاً ژن‌های سالم به وی تزریق می‌شوند. بنابراین، یاخته‌های خروجی همانند ورودی، دارای ژن معیوب ساخت پروتئین هستند.

(فناوری‌های نوین زیستی) (زیست شناسی ۳، صفحه ۱۰۴)

۶- گزینه «۱»

(علی داوری نیا)

در مراحل اول و دوم مهندسی ژنتیک (جداسازی قطعه‌ای از دنا و اتصال قطعه دنا به ناقل و تشکیل دنا نوترکیب) از آنزیم‌های برش دهنده که نوعی آنزیم سامانه دفاعی باکتری‌ها می‌باشد استفاده می‌شود. بررسی همه موارد:

الف) همه یاخته‌های یوکاریوتی و پروکاریوتی دارای نوکلئیک اسیدهای متفاوت (دنا و رنا) می‌باشند اما دقت کنید که مراحل اول و دوم مهندسی ژنتیک و شکسته شدن پیوند فسفودی استر (نوعی پیوند اشتراکی) جهت تشکیل دنا نوترکیب در خارج از یاخته انجام می‌شود نه در یاخته!

ب) در اولین مرحله جهت جداسازی ژن مورد نظر از دنا، دو برش در دو سمت ژن ایجاد می‌شود و قطعات دنا خطی تشکیل می‌شود اما در مرحله دوم جهت برش ناقل همسانه‌سازی معمولاً از ناقلی استفاده می‌شود که یک جایگاه تشخیص آنزیم برش دهنده داشته باشد و با برش این دنا فقط یک قطعه دنا خطی تشکیل می‌شود نه قطعات!

ج) در مرحله اول جهت جداسازی ژن مورد نظر پیوندهای فسفودی استر شکسته شده که این واکنش از نوع هیدرولیز (آکافت) بوده و باعث کاهش مولکول‌های آب محیط و افزایش فشار اسمزی می‌شود. در مرحله دوم نیز ابتدا توسط آنزیم برش دهنده پیوندهای



فسفودی استر شکسته می شود (افزایش فشار اسمزی) و سپس توسط آنزیم لیگاز ژن خارجی به ناقل متصل می شود که این فرایند با تشکیل پیوند فسفودی استر همراه است که نوعی واکنش سنتز آبدمی می باشد و با تولید آب فشار اسمزی محیط کاهش می یابد.

د) مجدداً توجه کنید که این مراحل خارج از یاخته انجام شده و رونویسی از ژن ها در آنها دیده نمی شود!

(فناوری های نوین زیستی) (زیست شناسی ۳، صفحه های ۹۳ تا ۹۶)

۷- گزینه ۳

(علیرضا رضایی)

مورد «الف» بیانگر هر سه دوره زیست فناوری هستند. مورد «ب» مربوط به دوره زیست فناوری نوین و مورد «ج» مربوط به دوره های سنتی و کلاسیک هستند.

انتقال ژن از یک ریزجاندار به ریزجاندار دیگر و تغییر و اصلاح ریزجانداران، تنها مربوط به دوره نوین است.

(فناوری های نوین زیستی) (زیست شناسی ۳، صفحه ۹۲)

۸- گزینه ۴

(نیمه ممدی ناصری)

پلاسمین لخته خونی را تجزیه می کند در حالی که هیپارین ضدانعقاد خون است که این دو نقش مخالف ندارند با یکدیگر!!

تشکیل لخته خون می تواند با انسداد رگ های شش ها، مغز و قلب عملکرد آنها را مختل کند و از این جهت خطرناک است. جانشینی یک آمینواسید با آمینواسید دیگری در توالی، باعث می شود که مدت زمان فعالیت پلاسمایی و اثرات درمانی پلاسمین بیشتر شود.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱» آمیلاز مولکول نشاسته را به قطعات کوچک تر تبدیل می کند. امروزه به کمک روش های زیست فناوری، طراحی و تولید آمیلازهای مقاوم به گرما ممکن شده است. البته در محیط طبیعی نیز این آمیلازها در باکتری های مقاوم به گرما در چشمه های آب گرم وجود دارد.

گزینه «۲» اینترفرون نوعی پیک شیمیایی در خط دوم دفاعی بدن است. اینترفرونی که تحت تاثیر مهندسی پروتئین تغییر می یابد، فعالیت ضدویروسی در حد پروتئین طبیعی دارد ولی به دلیل پایداری بسیار بیشتر نسبت به پروتئین طبیعی می تواند به عنوان دارو به مدت طولانی در خارج بدن نگهداری شود.

گزینه «۳» پلاسمین در تجزیه لخته خونی که توسط پروتئین ها و اجزای دیگر خون تشکیل شده است نقش دارد. در هنگام آسیب های قلبی که لخته خونی تشکیل می شود و می تواند رگ ها را مسدود کند، پلاسمین با تجزیه لخته خونی، باعث ادامه یافتن جریان خون می شود.

(زیست شناسی ۲، صفحه های ۷۰ تا ۷۱) (زیست شناسی ۳، صفحه های ۹۷ تا ۹۸)

(ترکیبی) (زیست شناسی ۱، صفحه های ۶۴)

۹- گزینه ۳

(مصطفی رشتی)

ترتیب وقایع به این صورت است: ۱- خروج لنفوسیت هایی از خون بیمار ۲- کشت دادن لنفوسیت ها در محیط آزمایشگاه ۳- تغییر ویروس ها در آزمایشگاه به نحوی که نتوانند تکثیر شوند. ۴- جاسازی ژن سالم درون ژنوم ویروسی (ایجاد ویروس تغییر یافته ژنتیکی) ۵- انتقال ویروس نو ترکیب به یاخته های لنفوسیت و ترکیب ژنوم آن با ژنوم لنفوسیت (ترازنی شدن لنفوسیت) ۶- تزریق لنفوسیت های ترازن، به بدن بیمار و شروع بیان ژن سالم توسط آن ها در بدن فرد بیمار ۷- تزریق متناوب لنفوسیت های ترازن، به دلیل قدرت بقای کم آن ها. بررسی موارد نادرست:

الف) در تجربه اولین ژن درمانی موفقیت آمیز، سلول های بنیادین خارج نشدند، بلکه برخی از لنفوسیت ها خارج شدند.

ج) در اولین ژن درمانی، ژن سالم یک آنزیم (نه هورمون) مهم دستگاه ایمنی توسط ویروس به برخی لنفوسیت های فرد وارد شد.

د) قبل از این که به ژنوم ویروس، ژن سالم اضافه شود، با ایجاد تغییر در ویروس، جلوی تکثیر آن را می گیرند.

ه) در اولین ژن درمانی موفقیت آمیز، باید بطور متناوب، لنفوسیت های ترازن به فرد تزریق می شد (پیوند مغز استخوان انجام نشد)

(فناوری های نوین زیستی) (زیست شناسی ۳، صفحه ۱۱۴)

۱۰- گزینه ۴

(فرزاد اسماعیل نو)

در محیط کشت B، فقط باکتری های ترازن و در محیط کشت A، تمامی باکتری ها وجود دارند یاخته هایی که در محیط کشت B هستند، دمای نو ترکیب را دریافت کرده و از روی ژن مقاومت به پادزیست، پروتئین مناسب برای مقابله با پادزیست موجود در محیط کشت B را ساخته اند. به همین دلیل، باکتری های ترازن در محیط کشت حاوی پادزیست، زنده مانده اند. برای رونویسی از ژن مقاومت به پادزیست، لازم است دو رشته آن بوسیله آنزیم RNA پلیمراز از هم گسسته شود. بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱» یاخته های ترازنی که در محیط A قرار دارند، در محیط B نیز حضور دارند. زیرا نسبت به پادزیست تزریق شده مقاوم بوده و از بین نمی روند. بنابراین، تعداد باکتری های ترازن در این دو محیط کشت ممکن است باهم برابر نیز باشند و قطعاً نمی توان گفت بیش تر است.

گزینه «۲» در مرحله سوم مهندسی ژنتیک، از شوک الکتریکی یا گرمایی برای ورود دمای نو ترکیب به یاخته ها استفاده می شود. اما دقت کنید؛ فقط تعداد کمی از باکتری ها، دمای نو ترکیب را دریافت می کنند و عبارت «سیاری از باکتری ها» نادرست است.

گزینه «۳» با توجه به صورت سوال، از دیسک های حاوی ژن مقاومت به آموکسی سیلین استفاده شده است. بنابراین، استفاده از آمپی سیلین باعث از بین رفتن تمامی باکتری ها شده و برای جداسازی یاخته های ترازنی از غیر ترازنی مناسب نیست.

(فناوری های نوین زیستی) (زیست شناسی ۳، صفحه های ۹۵ تا ۹۶)

۱۱- گزینه ۲

(فرزاد اسماعیل نو)

تنها مورد «الف»، عبارت داده شده را به درستی تکمیل می کند. منظور صورت سوال، زیست فناوری است که شامل سه دوره سنتی، کلاسیک و نوین می شود.

بررسی همه موارد:

الف) تولید گیاهان مقاوم به شوری و ژن درمانی، هر دو در دوره نوین انجام شدند. ب) شیر گوسفند واجد پروتئین انسانی در دوره نوین تولید شد. دقت کنید در دوره نوین انتقال ژن از یک ریزجاندار به ریزجاندار دیگر آغاز شد.

ج) مولکول های آلی واجد جایگاه فعال، آنزیم ها هستند. این مواد نخستین بار در دوره کلاسیک تولید شدند. در دوره نوین همانند کلاسیک، از میکروارگانیسم ها برای پیشبرد اهداف استفاده شد.

د) فرآورده های لبنی، نخستین بار در دوره سنتی تولید شدند. منظور از مواد سمی برای باکتری ها، پادزیست ها هستند. تولید پادزیست ها از دوره کلاسیک شروع شد.

(فناوری های نوین زیستی) (زیست شناسی ۳، صفحه های ۹۲ و ۱۰۲ تا ۱۰۳)

۱۲- گزینه ۱

(پوژا اباژارو)

از تغییرات و اصلاحات مفید در فرایند مهندسی پروتئین می توان به افزایش پایداری پروتئین در برابر تغییر دما و pH، افزایش حداکثری سرعت واکنش و تعامیل اتصال آنزیم به پیش ماده اشاره کرد. بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۲» در مهندسی پروتئین تمایل آنزیم به اتصال پیش ماده ممکن است تغییر یابد و سرعت واکنش افزایش پیدا کند.

گزینه «۳» واکنش های انجام نشدنی به کمک آنزیم قابل انجام نیستند. گزینه «۴» در حالت عادی نیز پروتئین ها با کاهش دما غیرفعال شده و با بازگشت به دمای عادی می توانند به حالت قبلی خود بازگردند.

(فناوری های نوین زیستی) (زیست شناسی ۳، صفحه های ۹۷ تا ۹۸)

۱۳- گزینه ۳

(ویدیر زارع)

ژن سم مدنظر در باکتری هایی قرار دارد که ژن آن به گیاهانی مثل ذرت منتقل شده است. ذرت جزء گیاهان C4 که در آن ها غلاف آوندی دارای کلروپلاست است. بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱» چرخه یاخته ای از ویژگی های یوکاریوت هاست و باکتری ها فاقد آن هستند. گزینه «۲» مولکول سمی از جنس پروتئین بوده و نیتروزن دارد. این مولکول ابتدا غیرفعال بوده در لوله گوارش جانور پس از مواجه شدن با آنزیم های گوارشی فعال می شود. در حشرات، معده و کیسه های معده آنزیم ترشح می کنند. محل فعالیت این آنزیم ها، پیش معده است، نه چینه دان (بخش حجیم انتهای مری!).

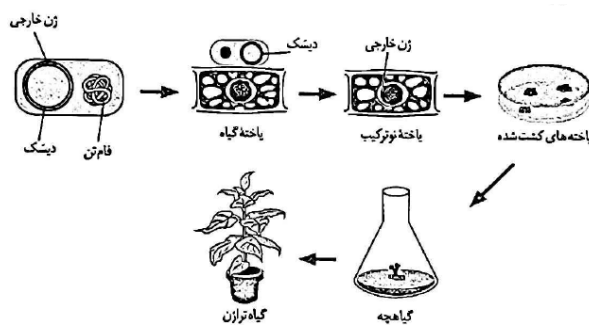
گزینه «۴» مولکول سمی در بدن حشره به شکل فعال تبدیل می شود، نه در باکتری! (ترکیبی) (زیست شناسی ۱، صفحه های ۱۳۱ تا ۱۳۲) (زیست شناسی ۳، صفحه های ۱۰۷ تا ۱۰۸)



۱۴- گزینه ۱»

(رضا دستوری)

طبق شکل و متن کتاب درسی در گفتار ۱ فصل ۷، انتقال ژن خارجی به درون یاخته گیاهی (واجد دیواره نخستین) بلافاصله بعد از اتصال باکتری (واجد دناى حلقوی) به دیواره یاخته‌ای (خارجی ترین بخش) گیاهی رخ می‌دهد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲» ترتیب تقدم و تأخر در این گزینه کاملاً درست است؛ اما طبق شکل، باید بدانید که باکتری اندازه کوچک‌تری نسبت به یاخته گیاهی دارد.

گزینه ۳» باکتری هسته ندارد و پروکاریوت است.

گزینه ۴» فرارگیری ژن خارجی درون دیسک با حضور آنزیم لیگاز بلافاصله بعد از استخراج ژن خارجی از دناى نوعی باکتری با آنزیم برش دهنده رخ می‌دهد.

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

۱۵- گزینه ۲»

(مهری یار سعادت‌نیا)

از بافت غضروفی برای بازسازی لاله گوش و بینی استفاده می‌شود. این سلول‌های غضروفی تمایز یافته بوده و مشخص شده است که در این روش، یاخته‌های غضروفی را در محیط کشت روی داربست مناسب تکثیر می‌دهند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱» یاخته‌های غضروفی در صفحات غضروفی تقسیم می‌شوند؛ این یاخته‌ها توانایی تبدیل شدن به بافت استخوانی را دارند. همچنان که یاخته‌های جدیدتر پدید می‌آیند، یاخته‌های استخوانی، جانشین یاخته‌های غضروفی قدیمی‌تر می‌شوند.

گزینه ۳» امکان پیدایش یاخته‌های پوست انسان از سلول‌های غضروفی وجود ندارد.

گزینه ۴» توده داخلی بلاستولا فاقد بافت غضروفی است.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۷) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۰)

۱۶- گزینه ۳»

(مهری یار سعادت‌نیا)

در باکتری‌هایی که پلازمید دارند، دو نوع DNA وجود دارد: یکی DNA کروموزوم اصلی باکتری و دیگری DNA کروموزوم کمکی یا پلازمید. جواب سؤال باید موردی باشد که در هر دو این DNA ها وجود داشته و به یک تعداد باشد. باکتری‌ها دارای DNA حلقوی می‌باشند و در هر مولکول DNA خود (چه اصلی و چه کمکی)، یک جایگاه شروع همانندسازی دارند. (معمولاً، بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱» هر مولکول DNA در باکتری معمولاً دو دوراهی همانندسازی دارد و اگر کروموزوم کمکی هم داشته باشد دو دوراهی همانندسازی هم مختص آن است، پس در مجموع معمولاً چهار دو راهی همانندسازی وجود دارد.

گزینه ۲» ژن مقاومت نسبت به آنتی‌بیوتیک در DNA اصلی باکتری وجود ندارد، بلکه در کروموزوم کمکی آن قرار دارد.

گزینه ۴» باکتری ممکن است دارای چند جایگاه تشخیص آنزیم برش دهنده (محدودکننده) باشد.

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

۱۷- گزینه ۱»

(یواد ابازولو)

در همه انسان‌ها مغز استخوان قادر به تولید گویچه‌های قرمز است. یاخته‌های بنیادی مغز استخوان انواع مختلفی دارند. فولیک اسید که نوعی ویتامین از خانواده B است برای تقسیم طبیعی یاخته‌ای ضروری است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲» یاخته‌های بنیادی پس از جداسازی از بدن انسان قابل کشت هستند.

گزینه ۳» یاخته‌های بنیادی مغز استخوان قابلیت ایجاد یاخته‌های عصبی، ماهیچه‌ای و ... را دارند.

گزینه ۴» برای مثال گویچه قرمز حاصل تقسیم یاخته بنیادی در مغز استخوان است که قابلیت تقسیم ندارد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۶۱ تا ۶۳) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۹۹، ۱۰۰)

۱۸- گزینه ۴»

(سعید شرفی)

هیچ کدام از موارد عبارت را به درستی تکمیل نمی‌کنند.

بررسی همه موارد:

الف و د) تشکیل پیوند هیدروژنی نیاز به آنزیم ندارد و همواره به صورت خودبخودی است.

ب) لیگاز توانایی تشکیل پیوند فسفودی استر را برخلاف شکست پیوند هیدروژنی دارد.

ج) مثال نقض این گزینه آنزیم هلیکاز می‌تواند باشد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۱، ۱۲، ۹۳، ۹۴)

۱۹- گزینه ۱»

(کاوہ نریمی)

در اولین مرحله تولید داروی Humulin N که موجب مهار بیماری دیابت نوع یک می‌شود ژن‌های زنجیره‌های A و B به طور جداگانه در دیسک قرار می‌گیرند و برای این کار لازم است دیسک برش داده شود و سپس ژن موردنظر به دیسک (به وسیله آنزیم لیگاز) متصل شوند البته به توجه به شکل کتاب درسی ژن‌های زنجیره‌های A و B به راه‌انداز متصل نشده‌اند و بین این ژن‌ها و راه‌انداز فاصله وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲» تنها برخی از باکتری‌های موجود در محیط کشت دیسک نوترکیب را دریافت می‌کنند.

گزینه ۳» پیوندهای بین زنجیره‌های A و B پس از استخراج کردن آنها از باکتری و در آزمایشگاه تشکیل می‌شود.

گزینه ۴» انسولین موجب ورود گلوکز (قند ترجیحی باکتری اشرشیاکلائی) به یاخته‌های پیکری انسان می‌شود.

(فناوری‌های نوین زیستی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۲، ۱۳)

۲۰- گزینه ۲»

(علی داوری نیا)

محققان در سراسر جهان با دنیاگیری کرونا به مطالعه و بررسی آن پرداختند؛ به طوری که در زمانی کوتاه حجم عظیمی از داده‌ها تولید و به اشتراک گذاشته شد. دقت کنید که بیوانفورماتیک در تولید و اشتراک‌گذاری داده‌ها نقشی ندارد بلکه در استفاده از این داده‌ها و بررسی فرضیه‌ها از بیوانفورماتیک استفاده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

تشخیص فرضیه‌های مختلف جهت آزمایش و تشخیص ارتباط بین دنا و پروتئین (گزینه ۱)، بررسی توالی و ساختار سه بعدی پروتئین (که سطوح ساختاری مختلف پروتئین بر آن مؤثرند) و کاهش زمان بررسی داده‌ها (گزینه ۳)، مسیر شناسایی ژنوم و درک شباهت‌ها و تفاوت‌های ژنتیکی (مطالعات مولکولی در شواهد تغییر گونه‌ها) و تجزیه و تحلیل داده‌های زیستی (گزینه ۴) همگی از کاربردهای بیوانفورماتیک می‌باشند.

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

تاریخچه زیست فناوری

زیست فناوری نوین	زیست فناوری کلاسیک	زیست فناوری سنتی	
×	✓ (سلیقه های)	✓	تولید محصولات تخمیری
×	✓	×	استفاده از روش های تخمیر و کشت ریز جانداران
×	✓	×	تولید پادزیست برای اولین بار
×	✓	×	تولید آنزیم برای اولین بار
×	✓	✓	تولید مواد غذایی
✓	×	×	انتقال ژن
✓	×	×	تغییر و اصلاح خصوصیات جانداران

دوازدهم

آمیلاز	اینترفرون	پلاسمین	
✓	×	×	مقاومت در برابر گرما
×	✓	×	پروتئین دستگاه ایمنی
×	✓ (گفته نشده)	×	کاهش فعالیت در اثر مهندسی ژنتیک
×	۱ (گفته نشده)	۱	تعداد تغییر رمز آمینواسید
-	✓	✓	تغییر آمینواسید موجب فعالیت بیشتر می شود.
-	✓	✓	تغییر آمینواسید موجب پایداری طولانی تر می شود.
-	×	✓	تغییر آمینواسید سبب افزایش مدت زمان فعالیت می شود.

دوازدهم

یاخته بنیادی بالغ	یاخته بنیادی مورولا	یاخته های توده یاخته ای	
×	✓	✓	تمایز به انواع یاخته های جنینی
×	✓	×	تمایز به انواع یاخته های خارج جنینی
×	✓	✓	می تواند در شرایط مناسب یک جنین کامل را تشکیل دهد.
✓	✓	✓	تکثیر و به وجود آوردن یاخته های مشابه خود
✓	×	×	محدودیت در تولید انواع یاخته های بدن جنین



فیزیک ۳

۲۱- گزینه «۱»

(معمّر ساکلی)

$$E = \frac{hc}{\lambda} \rightarrow \lambda_1 = \frac{hc}{3}, \lambda_2 = \frac{hc}{5}$$

$$\lambda_1 - \lambda_2 = \frac{hc}{3} - \frac{hc}{5} = \frac{2hc}{15} \rightarrow \frac{15}{2} = \frac{hc}{\lambda_1 - \lambda_2}$$

$$\lambda_1 + \lambda_2 = \frac{hc}{3} + \frac{hc}{5} = \frac{8hc}{15} \rightarrow \frac{15}{8} = \frac{hc}{\lambda_1 + \lambda_2}$$

$$E(\lambda_1 - \lambda_2) - E(\lambda_1 + \lambda_2) = \frac{15}{2} - \frac{15}{8} = \frac{60 - 15}{8} = \frac{45}{8} eV$$

(آشنایی با فیزیک اتمی و هسته‌ای) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۹۷ و ۹۸)

۲۲- گزینه «۱»

(امیرمهر میرسعید)

$$E_n = \frac{-E_R}{n^2} \Rightarrow E_1 = \frac{-E_R}{1^2} \Rightarrow E_1 = -E_R$$

بلندترین طول موج رشته لیمان مربوط به وقتی است که الکترون از تراز $n = 2$ به تراز $n' = 1$ جهش می‌کند و می‌توان نوشت:

$$E_2 - E_1 = \frac{hc}{\lambda} \rightarrow \frac{-E_R}{2^2} - \frac{-E_R}{1^2} = \frac{hc}{\lambda}$$

$$\rightarrow \frac{E_1}{1} - \frac{E_1}{4} = \frac{hc}{\lambda} \rightarrow \frac{3}{4} E_1 = \frac{hc}{\lambda} \Rightarrow \lambda = \frac{4hc}{3E_1}$$

(آشنایی با فیزیک اتمی و هسته‌ای) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۹۷، ۱۰۱، ۱۰۲ و ۱۰۵)

۲۳- گزینه «۱»

(مهری شریفی)

با استفاده از رابطه ریذبرگ داریم:

$$\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} \right) \left\{ \begin{array}{l} f = Rc \left[\frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} \right] \\ f = \frac{c}{\lambda} \end{array} \right.$$

$$E = hf = hRc \left[\frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} \right] \rightarrow M = hRc$$

(آشنایی با فیزیک اتمی و هسته‌ای) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۹۷ و ۱۰۱)

۲۴- گزینه «۱»

(مهری شریفی)

با توجه به روابط انرژی فوتون و توان داریم:

$$P = \frac{E}{t} = \frac{nhf}{t} = \frac{nhc}{\lambda t} \Rightarrow t = \frac{nhc}{\lambda P}$$

$$t = \frac{4 \times 10^{23} \times 6 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8}{5 \times 10^{-7} \times 2 \times 10^2} = 72 \times 10 = 720 s = 12 min$$

(آشنایی با فیزیک اتمی و هسته‌ای) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۹۷ و ۹۸)

۲۵- گزینه «۲»

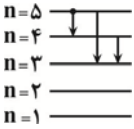
(امیرمهر زمانی)

عبارات اول و دوم صحیح هستند. (مطابق متن کتاب درسی)
 دلیل نادرستی عبارت سوم: طیف گسیلی و جذبی هیچ دو گاز مختلفی همانند یکدیگر نیست.
 دلیل نادرستی عبارت چهارم: الگوی اتمی رادرفورد نتوانست پایداری اتم را توجیه کند.
 (آشنایی با فیزیک اتمی و هسته‌ای) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۰۳، ۱۰۸ و ۱۰۹)

۲۶- گزینه «۴»

(معمّر ساکلی)

با توجه به پایستگی انرژی مشخص است که:



$$E_{(5 \rightarrow 4)} = E_{(5 \rightarrow 3)} - E_{(4 \rightarrow 3)} \quad (I)$$

$$f = \frac{E}{h} \left\{ \begin{array}{l} \lambda = \frac{hc}{E} \Rightarrow \frac{hc}{\lambda} = E \quad (II) \\ \lambda = \frac{c}{f} \end{array} \right.$$

$$(I), (II) \rightarrow \frac{hc}{\lambda_{(5 \rightarrow 4)}} = \frac{hc}{\lambda_{(5 \rightarrow 3)}} - \frac{hc}{\lambda_{(4 \rightarrow 3)}} \Rightarrow$$

$$\frac{1}{\lambda_{(5 \rightarrow 4)}} = \frac{1}{\lambda_{(5 \rightarrow 3)}} - \frac{1}{\lambda_{(4 \rightarrow 3)}}$$

$$\text{طبق فرض سوال } \frac{1}{\lambda} = \frac{1}{\lambda_2} - \frac{1}{\lambda_1} = \frac{\lambda_1 - \lambda_2}{\lambda_1 \lambda_2} \Rightarrow \lambda = \frac{\lambda_1 \lambda_2}{\lambda_1 - \lambda_2}$$

(آشنایی با فیزیک اتمی و هسته‌ای) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۰۱ و ۱۰۵)

۲۷- گزینه «۴»

(مسین الهی)

$$P = \frac{nhf}{t} \Rightarrow n = \frac{P \times t}{h \times f} = \frac{66 \times 2 \times 60}{6.6 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8}$$

$$\Rightarrow n = 40 \times 10^{20} = 4 \times 10^{21}$$

(آشنایی با فیزیک اتمی و هسته‌ای) (فیزیک ۳، صفحه‌ها ۹۷ و ۹۸)

۲۸- گزینه «۲»

(مسین الهی)

$$E_A = 0 / \gamma E_B \Rightarrow hf_A = 0 / \gamma hf_B \Rightarrow f_A = 0 / \gamma f_B$$

$$\text{داریم: } f_A + f_B = \frac{17}{\gamma} \times 10^9 \times 10^9 \text{ Hz} \Rightarrow 0 / \gamma f_B + f_B = \frac{17}{\gamma} \times 10^{18}$$

$$\Rightarrow 1 / \gamma f_B = \frac{17}{\gamma} \times 10^{18} \Rightarrow f_B = \frac{1}{\gamma} \times 10^{18} \text{ Hz}, f_A = \frac{1}{\gamma} \times 10^{18} \text{ Hz}$$

$$\lambda_A = \frac{c}{f_A} = \frac{3 \times 10^8}{0.1 \times 10^{18}} = 30 \times 10^{-10} \text{ m}, \lambda_B = \frac{c}{f_B} = \frac{3 \times 10^8}{\frac{1}{\gamma} \times 10^{18}}$$

$$= 21 \times 10^{-10} \text{ m}$$

$$\Rightarrow \Delta \lambda = \lambda_A - \lambda_B = 9 \times 10^{-10} = 0.9 \times 10^{-9} \text{ m} = 0.9 \text{ nm}$$

(آشنایی با فیزیک اتمی و هسته‌ای) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۹۷ و ۹۸)



۲۹- گزینه «۳»

(معمّر ساکنی)

می‌دانیم که یکای ثابت پلانک معادل $J.s$ است که با جایگذاری

$$J = kg \frac{m^2}{s^2}$$

داریم:

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

۳۰- گزینه «۴»

(امیر ظالری)

ابتدا باید با توجه به رابطه شعاع بور، شماره مداری که الکترون در آن قرار دارد را به‌دست آوریم:

$$r_n = a_0 n^2 \Rightarrow \frac{r_{n_1}}{r_{n_2}} = \left(\frac{n_1}{n_2}\right)^2 \Rightarrow \frac{4/5}{2} = \left(\frac{n_1}{n_2}\right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{9}{4} = \left(\frac{n_1}{n_2}\right)^2 \Rightarrow \frac{n_1}{n_2} = \frac{3}{2}$$

بنابراین شماره مدار برابر با $n_1 = 3$ و $n_2 = 2$ می‌باشد. نیروی ربایشی الکتریکی

بین هسته و الکترون از رابطه $F = k \frac{q_1 q_2}{r^2}$ به‌دست می‌آید.

$$F = k \frac{q_1 q_2}{r^2} \rightarrow F = k \frac{e.e}{(a_0 n^2)^2} = k \frac{e^2}{a_0^2 n^4} \rightarrow \frac{F_2}{F_1} = \left(\frac{n_1}{n_2}\right)^4$$

$$\Rightarrow \frac{F_2}{F_1} = \left(\frac{3}{2}\right)^4 = \frac{81}{16}$$

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

۳۱- گزینه «۳»

(امسان کرمی)

اگر الکترون را در حالت اولیه در تراز n فرض کنیم:

$$E_1 = E_n - E_{n-2} = \frac{-E_R}{n^2} - \left(\frac{-E_R}{(n-2)^2}\right) = \frac{(n^2 - (n-2)^2)E_R}{n^2(n-2)^2}$$

$$= \frac{4n-4}{n^2(n-2)^2} \cdot E_R$$

$$E_2 = E_{n+2} - E_n = \frac{-E_R}{(n+2)^2} - \left(\frac{-E_R}{n^2}\right) = \frac{((n+2)^2 - n^2)E_R}{n^2(n+2)^2}$$

$$= \frac{4n+4}{n^2(n+2)^2} \cdot E_R$$

$$\frac{E_2}{E_1} = \frac{\frac{4n+4}{n^2(n+2)^2} \cdot E_R}{\frac{4n-4}{n^2(n-2)^2} \cdot E_R} \Rightarrow \frac{(n+1)(n-2)^2}{(n-1)(n+2)^2} = \frac{5}{27} \Rightarrow n = 4$$

پس در سومین حالت برانگیخته قرار دارد. $K = 3$

(آشنایی با فیزیک اتمی و هسته‌ای) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۰۵ و ۱۰۶)

۳۲- گزینه «۲»

(امسان کرمی)

کوتاه‌ترین λ جذب $(n \rightarrow \infty) \Rightarrow \frac{1}{\lambda} = R\left(\frac{1}{n^2} - \frac{1}{\infty^2}\right)$

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

بلندترین λ' تابش $(n \rightarrow n-1) \Rightarrow \frac{1}{\lambda'} = R\left(\frac{1}{(n-1)^2} - \frac{1}{n^2}\right)$

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

$$\frac{\lambda}{\lambda'} = \frac{5}{4} \Rightarrow \frac{\frac{n^2}{R}}{\frac{n^2(n-1)^2}{(2n-1)R}} = \frac{5}{4} \Rightarrow \frac{2n-1}{(n-1)^2} = \frac{5}{4}$$

$$\Rightarrow 4n - 4 = 5n^2 - 10n + 5$$

$$\Rightarrow 5n^2 - 14n + 9 = 0 \quad \Delta = 14^2 - 4 \cdot 5 \cdot 9 = 144$$

$$\left. \begin{array}{l} \text{غ ق ق } 0/6 \\ n_1 = \frac{14 - \sqrt{144}}{10} = 0/6 \\ n_2 = \frac{14 + \sqrt{144}}{10} = 3 \end{array} \right\}$$

(آشنایی با فیزیک اتمی و هسته‌ای) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۰۱ و ۱۰۲)

۳۳- گزینه «۱»

(امیراحمد میرسعید)

(الف) صحیح است.

(ب) صحیح است، زیرا در فیزیک کلاسیک به اشتباه تصور می‌شد افزایش شدت نور باعث می‌شود انرژی جنبشی فوتوالکترون‌ها افزایش یابد.

(پ) طبق متن صفحه ۹۷ کتاب درسی صحیح است.

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

۳۴- گزینه «۲»

(امیراحمد میرسعید)

در ابتدا الکترون در تراز $n = 2$ قرار دارد و شعاع آن برابر است با $r_n = n^2 a_0 = 4a_0$. اگر مطابق داده‌های سؤال شعاع آن ۱۶ برابر شود:

$$\left\{ \begin{array}{l} r_n = n^2 r_1 \rightarrow 16r_1 = n^2 a_0 = 16 \times 4a_0 \rightarrow n^2 = 64 \Rightarrow n' = 8 \\ \rightarrow n' = 8 \end{array} \right.$$

چون از تراز ۲ به تراز ۸ جابجا شده است، اختلاف انرژی این دو تراز برابر انرژی فوتون جذبی است.

$$\left\{ \begin{array}{l} hf = \Delta E = E_8 - E_2 = \frac{-E_R}{64} - \left(\frac{-E_R}{4}\right) \\ = E_R \left(\frac{1}{4} - \frac{1}{64}\right) = \frac{15}{64} E_R \end{array} \right.$$

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

۳۵- گزینه «۳»

(امسان کرمی)

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

$$\frac{9}{16} \times 10^{15} = \frac{1}{100} \times 3 \times 10^8 \times 10^9 \left(\frac{1}{n^2} - \frac{1}{n'^2}\right)$$

$$\frac{3}{16} = \frac{1}{n^2} - \frac{1}{n'^2} \Rightarrow (n = 4, n' = 2)$$



گام دوم: در گذار از ۳ → ۵ داریم:

$$\Delta E_{\min} = \frac{hc}{\lambda_{\max}} \Rightarrow E_5 - E_3 = \frac{hc}{\lambda_{\max}}$$

$$-0.544 + 1.51 = \frac{1240}{\lambda_{\max}} \Rightarrow \lambda_{\max} = 1283 \text{ nm}$$

گام سوم: در گذار از ۱ → ۳ داریم:

$$\Delta E_{\max} = \frac{hc}{\lambda_{\min}} \Rightarrow E_3 - E_1 = \frac{hc}{\lambda_{\min}} \Rightarrow -1.51 + 13.6 = \frac{1240}{\lambda_{\min}}$$

$$\Rightarrow \lambda_{\min} = 102 \text{ nm}$$

گام چهارم: حال خواسته مسأله را حساب می‌کنیم.

$$|\lambda_{\min} - \lambda_{\max}| = |102 - 1283| = 1181 \text{ nm}$$

(آشنایی با فیزیک اتمی و هسته‌ای) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۰۵ و ۱۰۶)

۳۹- گزینه «۳»

(آرش یوسفی)

گام اول: شماره ترازها را به دست می‌آوریم:

$$E_n = -\frac{E_R}{n^2}$$

$$-1.51 = \frac{-13.6}{n^2} \Rightarrow n_1 = 3$$

$$-0.85 = \frac{-13.6}{n^2} \Rightarrow n_2 = 4$$

گام دوم: کمترین حالت برانگیخته را می‌توانیم از رابطه $K = n - 1$ به دست آوریم:

$$K_1 = n_1 - 1 = 3 - 1 = 2 \Rightarrow K = 2$$

$$K_2 = n_2 - 1 = 4 - 1 = 3 \Rightarrow L = 3$$

(آشنایی با فیزیک اتمی و هسته‌ای) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۰۵ و ۱۰۶)

۴۰- گزینه «۳»

(امیرمهر زمانی)

انرژی تراز پایه: -13.6 eV

$$E_U - E_L = \frac{hc}{\lambda}$$

$$-1.5 - (-13.6) = \frac{1240}{\lambda_1} \Rightarrow \lambda_1 = \frac{1240}{12.1} = 102 \text{ nm}$$

کوتاه‌ترین طول موج در رشته پاشن هنگامی اتفاق می‌افتد که الکترون از تراز $n = \infty$ به تراز $n' = 3$ جهش کند.

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

$$\frac{1}{\lambda_2} = 0.01 \left(\frac{1}{3^2} - \frac{1}{\infty} \right) = \frac{0.01}{9} = \frac{1}{900} \Rightarrow \lambda_2 = 900 \text{ nm}$$

$$\lambda_2 - \lambda_1 = 900 - 102 = 798 \text{ nm}$$

(آشنایی با فیزیک اتمی و هسته‌ای) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۰۱، ۱۰۲، ۱۰۵ و ۱۰۶)

پس الکترون از لایه $n = 4$ به لایه $n' = 2$ منتقل شده است:

$$F = \frac{k |q_1| |q_2|}{r^2} = \frac{k \cdot e^2}{(n^2 \cdot a_0)^2}$$

$$\frac{F'}{F} = \left(\frac{n}{n'} \right)^4 = \left(\frac{4}{2} \right)^4 = 16 \Rightarrow F' = 16F$$

$$E = + \frac{ER}{n^2} \Rightarrow \frac{E'}{E} = \left(\frac{n}{n'} \right)^2 = \left(\frac{4}{2} \right)^2 = 4$$

(آشنایی با فیزیک اتمی و هسته‌ای) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۰۱ تا ۱۰۷)

۳۶- گزینه «۲»

(رضا اصغرزاده‌پلور)

گستره طول موج‌های رشته بالمر در محدوده فرابنفش و مرئی است.

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

۳۷- گزینه «۲»

(مهدی شریفی)

رابطه طول موج:

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

در رشته لیمان ($n' = 1$) برای آن که کمترین بسامد و بیشترین طول موج را داشته باشیم، باید کمترین انتقال را انجام دهیم، یعنی از $n = 2$ به $n' = 1$:

$$c = \lambda f \rightarrow f = \frac{c}{\lambda} \Rightarrow f = Rc \left[\frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} \right]$$

$$f_{\min} = Rc \left[\frac{1}{1^2} - \frac{1}{2^2} \right] = \frac{3}{4} Rc$$

در رشته براکت ($n' = 4$) برای آنکه بیشترین بسامد و کمترین طول موج را داشته باشیم، باید بیشترین انتقال را انجام دهیم، یعنی از $n = \infty$ به $n' = 4$:

$$f_{\max} = Rc \left[\frac{1}{4^2} - \frac{1}{\infty} \right] = \frac{1}{16} Rc$$

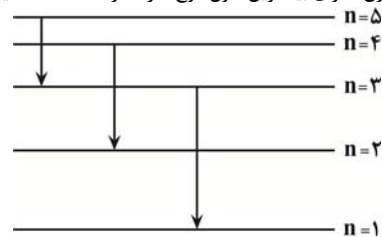
$$\frac{f_{\min}}{f_{\max}} = \frac{\frac{3}{4} Rc}{\frac{1}{16} Rc} = 12$$

(آشنایی با فیزیک اتمی و هسته‌ای) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۰۱ و ۱۰۲)

۳۸- گزینه «۲»

(مهدی فتاحی)

گام اول: تمام حالت‌های ممکن که در آن رابطه $\Delta n = 2$ برقرار است را رسم می‌کنیم. با توجه به اینکه با افزایش شماره n اختلاف انرژی دو تراز متوالی کاهش می‌یابد پس پراورزی‌ترین فوتون (دارای کمترین طول موج) در گذار $3 \rightarrow 1$ و کم‌انرژی‌ترین فوتون (دارای بیشترین طول موج) در گذار $5 \rightarrow 3$ گسیل می‌شود.



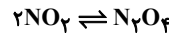


شیمی ۳

۴۱- گزینه «۲»

(مبیر معین السارات)

برای این مخلوط گازی می توان واکنش تعادلی را به صورت $2NO_2 \rightleftharpoons N_2O_4$ یا $N_2O_4 \rightleftharpoons 2NO_2$ در نظر گرفت. اما یکای $L \cdot mol^{-1}$ برای ثابت تعادل داده شده که نشان می دهد واکنش مربوطه باید به صورت $2NO_2 \rightleftharpoons N_2O_4$ باشد. هر ذره را معادل a مول در نظر می گیریم.



	NO_2	N_2O_4	
مول	$2a$	a	
مولار	a	$\frac{1}{2}a$	

$$\Rightarrow K = \frac{[N_2O_4]}{[NO_2]^2} \Rightarrow \Delta = \frac{\frac{1}{2}a}{a^2} \Rightarrow a = 0.2 \text{ mol}$$

(شیمی، راهی به سوی آینده ای روشن تر) (شیمی ۳، صفحه ۱۴۳)

۴۲- گزینه «۳»

(صالح دارابی)

با کاهش دما، سرعت واکنش های رفت و برگشت به صورت همزمان کاهش می یابد اما چون تعادل در حال جابه جا شدن به سمت چپ است، میزان کاهش سرعت رفت بیشتر از میزان کاهش سرعت واکنش برگشت است. بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱» SO_2 قطبی، SO_3 و O_2 ناقطبی، با کاهش حجم، تعادل در جهت برگشت (مصرف SO_2) پیشروی کرده و شمار مولکول های قطبی کاهش می یابد.

گزینه «۲» با توجه به ضعیف بودن قدرت اسیدی نیترواسید، شمار یون های NO_2^- در محلول اولیه کمتر از شمار مولکول های HNO_2 است. با افزودن آب، تعادل در جهت رفت جابه جا شده، تعداد یون های NO_2^- افزایش و تعداد مولکول های HNO_2 کاهش می یابد. پس تفاوت شمار مولکول های HNO_2 با یون های NO_2^- کاهش پیدا می کند.

گزینه «۴» با انتقال این سامانه تعادلی به ظرف بزرگتر، مقدار مواد شرکت کننده در واکنش تغییر نکرده و درصد پیشرفت واکنش ثابت می ماند.

(شیمی، راهی به سوی آینده ای روشن تر) (شیمی ۳، صفحه های ۱۴۳ تا ۱۴۸)

۴۳- گزینه «۱»

(مبیر فائز نیا)



غلظت در لحظه تعادل: 0.24 0.12 x

$$x = \frac{1}{4} \times 0.12 = 0.03 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$K = \frac{[NO_2]^4 [O_2]}{[N_2O_5]^2} = \frac{(0.12)^4 \times (0.03)}{(0.24)^2} = 1.08 \times 10^{-4} \text{ mol}^3 \cdot L^{-3}$$

مول اولیه N_2O_5 برابر است با مقدار مول آن در حالت تعادل به علاوه مقدار مول مصرف شده تا زمان رسیدن واکنش به تعادل:

$$0.12 \text{ mol } NO_2 \times \frac{2 \text{ mol } N_2O_5}{4 \text{ mol } NO_2} = 0.06 \text{ mol } N_2O_5$$

$$\text{mol } N_2O_5 = 0.24 + 0.06 = 0.3 \text{ mol}$$

(شیمی، راهی به سوی آینده ای روشن تر) (شیمی ۳، صفحه های ۱۴۳ و ۱۴۴)

۴۴- گزینه «۳»

(سپهر کاظمی)

موارد دوم و چهارم صحیح هستند. بررسی موارد:

مورد اول: زمانی که شش ها نتوانند گاز CO_2 را دفع کنند، غلظت آن در خون افزایش می یابد و طبق اصل لوشاتلیه تعادل در جهت مصرف آن یعنی در جهت رفت جابه جا می شود بنابراین H^+ بیشتری تولید می شود و pH خون کاهش می یابد. (نادرست)

مورد دوم: اگر شش ها بیش از اندازه CO_2 دفع کنند، غلظت آن در خون کاهش می یابد و طبق اصل لوشاتلیه تعادل در جهت تولید آن یعنی در جهت برگشت جابه جا می شود. بنابراین غلظت H^+ نیز کاهش یافته و pH خون افزایش می یابد. (نادرست)

مورد سوم: اگر کلیه ها نتوانند یون هیدروژن کربنات را دفع کنند، غلظت آن در خون افزایش می یابد و طبق اصل لوشاتلیه تعادل در جهت مصرف آن یعنی جهت برگشت جابه جا می شود. بنابراین غلظت H^+ نیز کاهش یافته و pH خون افزایش می یابد. (نادرست)

مورد چهارم: اگر کلیه ها بیش از اندازه یون HCO_3^- دفع کنند، غلظت آن در خون کاهش می یابد و طبق اصل لوشاتلیه تعادل در جهت تولید آن یعنی جهت رفت جابه جا می شود. بنابراین غلظت گاز CO_2 در خون کاهش می یابد. (درست)

(شیمی، راهی به سوی آینده ای روشن تر) (شیمی ۳، صفحه های ۱۴۳ تا ۱۴۴)

۴۵- گزینه «۳»

(مجتبی عیاری)

ابتدا ثابت تعادل را محاسبه می کنیم:

$$K = \frac{[NO]^2}{[N_2] \times [O_2]} = \frac{(\frac{4}{5})^2}{(\frac{2}{5}) \times (\frac{1}{5})} = 8$$

با وارد کردن گاز O_2 ، تعادل در جهت رفت جابه جا می شود، اما ثابت تعادل تغییر نمی کند.

	$N_2(g)$	$O_2(g)$	$NO(g)$
مول اولیه	2	$1+a$	4
تغییرات مول	$-x$	$-x$	$+2x$
مول تعادلی	$2-x$	$1+a-x$	$4+2x$

$$\frac{4+2x}{2-x} = 3 \Rightarrow \frac{4}{2-x} = 3 \Rightarrow 4+2x = 6-3x \Rightarrow x = 0.4 \text{ mol}$$

$$K = \frac{[NO]^2}{[N_2] \times [O_2]} = 8 = \frac{(\frac{4+2x}{5})^2}{(\frac{2-x}{5}) \times (\frac{1+a-x}{5})}$$

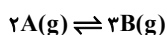
$$\Rightarrow 2a + 1/2 = 3/6 \Rightarrow 2a = 2/4 \Rightarrow a = 1/2 \text{ mol}$$

(شیمی، راهی به سوی آینده ای روشن تر) (شیمی ۳، صفحه های ۱۴۳ تا ۱۴۵)

۴۶- گزینه «۱»

(مبیر معین السارات)

در تعادل های گرماده افزایش دما باعث جابه جایی تعادل به سمت چپ یعنی مصرف شدن B و تولید شدن A می شود پس نمودار بالایی مربوط به B و پایینی مربوط به A است.



$$0.1 \text{ تعادل اول} \quad 0.7 \Rightarrow K_1 = \frac{[B]^2}{[A]^2} = \frac{(0.7)^2}{(0.1)^2} = 49 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$0.1+2x \text{ تعادل دوم} \quad 0.7-2x$$



(علیرضا رضایی سراب)

۵۱- گزینه ۲»

در دمای ثابت مقدار ثابت تعادل، ثابت خواهد بود.

$$K = \frac{[NO]^2}{[N_2][O_2]} = \frac{(\frac{0.5}{1})^2}{(\frac{0.5}{1})(\frac{0.5}{1})} = 1$$

با تغییر حجم ظرف، تعادل جابه‌جا نمی‌شود زیرا تعداد مول‌های گازی در دو طرف معادله برابر است، بنابراین مول NO برابر ۰/۵ خواهد ماند.

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

(علیرضا رضایی سراب)

۵۲- گزینه ۲»

کاهش حجم بر تعادل (۲) تأثیر ندارد زیرا تعداد مول‌های گازی در دو طرف معادله برابر است. (نادرستی گزینه ۱) با افزودن H_۲، مقداری از آن مصرف می‌شود اما مقداری باقی می‌ماند که باعث افزایش غلظت آن می‌شود. (درستی گزینه ۲)

با افزایش دما، واکنش (۱) در جهت رفت جا به جا می‌شود زیرا سرعت واکنش رفت بیش‌تر از برگشت افزایش می‌یابد. (نادرستی گزینه ۳)

در دمای بالای موتور خودروها و رعد و برق، گازهای N_۲ و O_۲ با هم واکنش می‌دهند و گاز NO تولید می‌شود. (نادرستی گزینه ۴)

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

(مجتبی عبادی)

۵۳- گزینه ۱»

همه موارد داده شده نادرست می‌باشند. بررسی عبارت‌ها:

مورد اول: چون واکنش گرماده است، با کاهش دما، تعادل در جهت تولید گرما (جهت رفت) جابه‌جا شده و ثابت تعادل بزرگ‌تر می‌شود.

مورد دوم: تنها عاملی که می‌تواند ثابت تعادل را تغییر دهد، تغییر دما است.

مورد سوم: موقع ایجاد تغییر، سرعت واکنش رفت به دلیل افزایش غلظت Cl_۲(g)، افزایش می‌یابد، اما سرعت واکنش برگشت تغییری نمی‌کند. سپس به مرور سرعت واکنش رفت، کاهش و سرعت واکنش برگشت افزایش می‌یابد تا در تعادل با هم برابر شوند.

مورد چهارم: تغییر حجم سامانه بر جابجایی تعادل:

CH_۴(g) + ۲Cl_۲(g) ⇌ CHCl_۳(g) + ۳HCl(g) تأثیری ندارد. زیرا شمار مول‌های اجزای گازی شکل دو سمت تعادل برابر است اما به هر حال با کاهش حجم سامانه، غلظت گونه‌های گازی شکل افزایش می‌یابد؛ بنابراین سرعت واکنش‌های رفت و برگشت افزایش خواهد یافت.

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

(امیر هاتمیان)

۵۴- گزینه ۲»

با توجه به نمودار (I) تغییر اعمال شده موجب افزایش ناگهانی مقدار $\frac{[A_2B]}{[A]^2[B]}$ شده است:

«اضافه شدن A_۲B» سپس بعد از گذشت مدتی و رسیدن به تعادل جدید ثابت تعادل به مقدار اولیه خود بازگشته است.

با توجه به نمودار (II): ابتدا کاهش یافته ⇌ پس واکنش‌دهنده اضافه شده و سپس به ثابت تعادل مقدار اولیه خود بازگشته است. (افزایش غلظت B)

دلیل رد گزینه ۱» اگر دما تغییر کند $\frac{[A_2B]}{[A]^2[B]}$ نیز باید تغییر کند. در حالی که

بعد از رسیدن به تعادل جدید $\frac{[A_2B]}{[A]^2[B]}$ با مقدار قبلی برابر است.

(شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۰۵، ۱۰۶، ۱۰۷، ۱۰۸)

$$\Rightarrow (0.7 - 3x) - (0.1 + 2x) = 0.1 \Rightarrow x = 0.1 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$K_p = \frac{(0.7 - 0.3)^3}{(0.1 + 0.2)^2} = 0.7 \text{ mol.L}^{-1} \Rightarrow \frac{K_1}{K_2} = \frac{34/3}{0.7} = 49$$

(شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۰۷ و ۱۰۸)

(مبیر معین السارات)

۴۷- گزینه ۱»

با توجه به نمودارها با افزایش فشار، مقدار مول A کم‌تر می‌شود یعنی تعادل به سمت مصرف شدن A جابجا می‌شود پس باید a > b باشد.

همچنین در یک فشار ثابت اگر دما از ۲۵ به ۴۵ افزایش پیدا کند مول A کمتر می‌شود یعنی با افزایش دما، تعادل به سمت مصرف شدن A (به سمت راست) جابجا خواهد شد پس نماد Q باید در سمت چپ واکنش باشد، یعنی تعادل گرماگیر است.

(شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۰۶، ۱۰۷، ۱۰۸، ۱۰۹، ۱۱۰)

(مهمر خانزایی)

۴۸- گزینه ۳»

با توجه به این که واکنش موردنظر گرماده است، با افزایش دما، تعادل در جهت برگشت جابه‌جا می‌شود و در تعادل جدید، مجموع تعداد مول NH_۳ و N_۲ کاهش می‌یابد. زیرا اگر ۲x مول از مقدار NH_۳ مصرف شود، x مول N_۲ تولید می‌شود در نتیجه مجموع مول‌های این دو گاز، x مول کاهش می‌یابد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱» با افزودن مقداری N_۲ به ظرف، تعادل در جهت رفت جابه‌جا می‌شود و در تعادل جدید، مجموع تعداد مول NH_۳ و H_۲ کاهش می‌یابد. زیرا با مصرف ۳x مول H_۲، ۲x مول NH_۳ تولید می‌شود و مجموع مول‌های این دو گاز، x مول کاهش می‌یابد.

گزینه ۲» با افزایش حجم ظرف، غلظت همه گازها در تعادل جدید در مقایسه با تعادل اولیه کم‌تر می‌شود.

گزینه ۴» با افزایش فشار، غلظت همه گازها در تعادل جدید در مقایسه با تعادل اولیه بیشتر می‌شود.

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

(هاری عبادی)

۴۹- گزینه ۲»

اگر با افزایش دما مقدار A افزایش یابد یعنی واکنش در جهت برگشت جابه‌جا شده و گرماده است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱» و «۴» ثابت تعادل فقط به دما بستگی دارد.

گزینه ۳» با افزایش فشار و کاهش حجم، تعادل در جهت مول‌های گازی کمتر (یعنی در جهت رفت) جابجا می‌شود، پس می‌توان گفت سرعت واکنش رفت بیشتر از برگشت است.

(شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۰۴ تا ۱۰۸)

(امیر مهمر سعیدی)

۵۰- گزینه ۳»

فقط مورد سوم درست است.

با افزایش حجم ظرف واکنش، تعادل در جهت برگشت جابه‌جا شده و مقدار گاز NO موجود در ظرف واکنش افزایش می‌یابد اما از آن جا که حجم ظرف واکنش نیز افزایش یافته علی‌رغم تولید NO، غلظت این گاز در تعادل جدید کم‌تر از تعادل اولیه خواهد بود.

- مورد اول و دوم: با افزایش دما، با افزودن NOCl واکنش در جهت برگشت و تولید NO جابه‌جا می‌شود.

- مورد چهارم: در اثر افزودن NO واکنش در جهت رفت و مصرف آن جابجا می‌شود اما این جابه‌جایی تا حد امکان می‌تواند اثر NO اضافه شده را جبران کند، اما در نهایت نسبت به تعادل اولیه غلظت NO کمی بیشتر شده است.

(شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۰۵، ۱۰۶، ۱۰۷، ۱۰۸)



۵۵- گزینه «۳»

(مقتبی عباری)

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱» با افزایش دما، سرعت واکنش رفت و برگشت، هر دو افزایش می‌یابد.

گزینه «۲» تغییر ثابت تعادل فقط تابع تغییر دماست.

گزینه «۴» تعادل $N_2O_4(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g)$ گرمایر می‌باشد و با کاهش دما تعادل در جهت برگشت جابه‌جا خواهد شد و از آنجایی که NO_2 یک گاز قهوه‌ای رنگ و N_2O_4 بی‌رنگ است با جابه‌جایی تعادل در جهت تولید N_2O_4 ، مخلوط تعادلی کم‌رنگ‌تر می‌شود.

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

۵۶- گزینه «۳»

(علیرضا رضایی سراب)

فقط مورد سوم نادرست است.

با افزایش دما، تعادل در جهت برگشت جابه‌جا می‌شود بنابراین $\Delta H < 0$ است و مورد اول درست است.

با توجه به اینکه مجموع ضرایب گونه‌های گازی در دو طرف معادله برابر است بنابراین مقدار حجم ظرف تأثیری بر مقدار محاسبه K ندارد و مقدار برابر ۴ می‌باشد.

$$K = \frac{A^2}{4 \times 4} = \frac{64}{16} = 4$$

حجم ظرف بر تعداد مول مواد تأثیری ندارد زیرا تعداد مول‌های گازی در دو طرف واکنش برابر است.

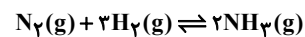
مقدار عملی برابر ۸ ذره AB است. اگر همه A_2 به فرآورده تبدیل شود، ۸ ذره AB دیگر تولید می‌شود و مقدار نظری برابر $8 + 8 = 16$ می‌گردد. و بازده برابر ۵۰ درصد می‌شود.

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

۵۷- گزینه «۱»

(سپهر کاشفی)

ابتدا ثابت تعادل اولیه را براساس جدول رو به رو محاسبه می‌کنیم:

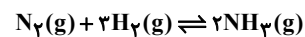


۴ مول اولیه	۸	۰
تغییرات	-x	+2x
مول تعادل	$\frac{4-x}{2}$	$\frac{8-3x}{2}$

$$\Rightarrow (4-x) + (8-3x) + 2x = 8 \Rightarrow 12-2x = 8 \Rightarrow x = 2$$

$$K_1 = \frac{[NH_3]^2}{[N_2][H_2]^3} = \frac{(\frac{4}{2})^2}{(\frac{2}{2})(\frac{2}{2})^3} = 9 \frac{L^2}{mol^2}$$

زمانی که واکنش گرماده در مجاورت تعادل انجام شود سبب افزایش دمای سامانه می‌شود بنابراین تعادل بر اساس اصل لوشاتلیه در جهت مصرف گرما یعنی در جهت برگشت جابه‌جا می‌شود. با توجه به جدول زیر ثابت تعادل را در تعادل جدید محاسبه می‌کنیم (جدول بر حسب مول است)



مول اولیه	۲	۲	۴
تغییرمول	+x	+3x	-2x
مول تعادلی	$\frac{2+x}{3}$	$\frac{2+3x}{5}$	$\frac{4-2x}{2}$

$$\Rightarrow \frac{2+x}{2+3x} = \frac{6}{10} \Rightarrow 10+5x = 6+9x \Rightarrow x = 1$$

$$K_2 = \frac{[NH_3]^2}{[N_2][H_2]^3} = \frac{(\frac{2}{3})^2}{(\frac{3}{3})(\frac{5}{3})^3} = \frac{12}{125} \frac{L^2}{mol^2}$$

$$\frac{K_{جدید}}{K_{اولیه}} = \frac{12}{125} = \frac{4}{375}$$

(شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۰۳ الی ۱۱۰)

۵۸- گزینه «۴»

(مقتبی عباری)

مورد «پ» و «ث» سبب جابه‌جا شدن تعادل در جهت برگشت می‌شود.

بررسی همه عبارت‌ها:

عبارت (آ): با توجه به این که تعداد مول‌های گازی در سمت راست واکنش بیشتر از تعداد مول‌های گازی در سمت چپ واکنش است، با کاهش فشار، واکنش در جهت رفت پیشرفت می‌کند.

عبارت (ب): واکنش گرمایر است و افزایش دمای واکنش باعث می‌شود واکنش در جهت رفت جابه‌جا می‌شود.

عبارت (پ): با افزایش غلظت Cl_2 ، واکنش از تعادل خارج می‌شود. طبق اصول لوشاتلیه، با مصرف مقداری از Cl_2 اضافه شده، واکنش در جهت برگشت جابه‌جا می‌شود تا بتواند به تعادل جدید برسد.

عبارت (ت): استفاده از کاتالیزگر در جایجایی تعادل نقش ندارد.

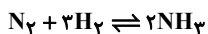
عبارت (ث): با کاهش حجم واکنش‌گاه، تعادل در جهت کاهش تعداد مول گاز (برگشت) جابه‌جا می‌شود.

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

۵۹- گزینه «۴»

(میر معین السارات)

وقتی فشار به ۱۰۰ اتمسفر می‌رسد مطابق نمودار داده شده ۲۵ درصد مخلوط تعادلی را آمونیاک تشکیل می‌دهد.



	$N_2(g)$	$3H_2(g)$	$2NH_3(g)$
مول اولیه	۱	۳	۰
تغییرات مول	-x	-3x	+2x
مول تعادلی	1-x	3-3x	2x

$$\frac{25}{100} = \frac{2x}{1-x+3-3x+2x} \Rightarrow x = 0.4 \text{ mol}$$

$$\text{واکنش دهنده مصرف شده} = \frac{0.4}{1} \times 100 = 40\% \quad \text{واکنش دهنده اولیه} = \frac{0.4}{1} \times 100 = 40\%$$

(شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه ۱۰۹)

۶۰- گزینه «۲»

(امیر علی بیات)

فرایند هابر فرایندی گرماده است و در شرایط بهینه دما را تا ۴۵۰ درجه سلسیوس و فشار را تا ۲۰۰ اتمسفر افزایش می‌دهند و با کاهش دما تا حدود منفی ۴۰ درجه آمونیاک را به صورت مایع خارج می‌کنند.

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



ریاضی ۳

۶۱- گزینه «۲»

(مسعود یکتا)

شکل به اندازه 80° دوران می‌کند، بنابراین حجم حاصل $\frac{2}{9}$ برابر حالتی است که شکل به اندازه 360° دوران کند. حال با توجه به این نکته و همچنین فرمول حجم کره ($V = \frac{4\pi r^3}{3}$)، حجم شکل نهایی را به دست می‌آوریم:

$$\frac{2}{9} \left(\frac{4\pi \times 6^3}{3} \times \frac{1}{2} - \frac{4\pi \times 3^3}{3} \right) = \frac{2}{9} \times \frac{4\pi}{3} \times 3^3 \left(\frac{2^3}{2} - 1 \right) = 24\pi$$

(هنرسه) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۲۲ تا ۱۲۵ و ۱۳۲)

۶۲- گزینه «۱»

(مهمرسن سلامی‌مسینی)

یک مخروط داریم که دو استوانه ازش کم کرده‌ایم:

$$V = \frac{1}{3} \pi (7^2)(21) - \pi(2)^2 \times 12 - \pi \times (6^2)(3)$$

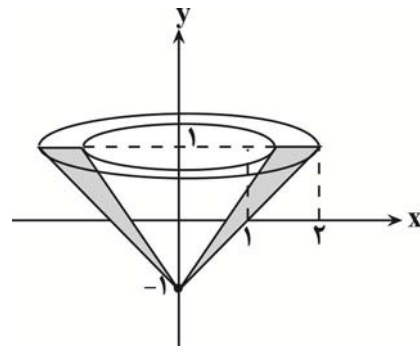
$$V = 343\pi - 48\pi - 108\pi = 187\pi$$

(هنرسه) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۲۲ تا ۱۲۵ و ۱۳۲)

۶۳- گزینه «۲»

(مصطفی کریمی)

حجم حاصل، اختلاف نصف حجم دو تا مخروط قائم به ارتفاع ۲ و شعاع‌های ۱ و ۲ است. چون شکل به اندازه 180° دوران می‌کند، پس:



$$V = \frac{1}{2} \left(\frac{\pi}{3} h(r_2^2 - r_1^2) \right) \xrightarrow{h=2} = \frac{\pi}{3} \times (4 - 1) = \pi$$

(هنرسه) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۲۲ تا ۱۲۵ و ۱۳۲)

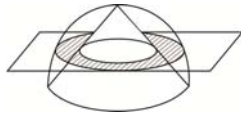
۶۴- گزینه «۳»

(سروش موئینی)

سطح مقطع حاصل، یک نوار دایره‌ای است که مساحت بین دو دایره هم مرکز می‌باشد.

مطابق شکل فرضی زیر داریم:

$$\left. \begin{array}{l} R: \text{شعاع نیم کره} \\ r_1: \text{شعاع دایره داخلی سطح مقطع} \end{array} \right\}$$



تالس: $r_1 = \frac{1}{2} R = 3$

شعاع دایره خارجی سطح مقطع: $r_0 = \sqrt{R^2 - y^2} = \sqrt{6^2 - 3^2} = \sqrt{27}$

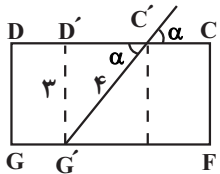
پس سطح مقطع برابر است با $\pi(r_0^2 - r_1^2) = 18\pi$

(هنرسه) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۲۲ تا ۱۲۵ و ۱۳۲)

۶۵- گزینه «۴»

(عباس اشرفی)

باید اضلاع چهارضلعی سطح مقطع با هم برابر باشد، پس طول آن‌ها برابر $BC = 4$ است. در مثلث $D'C'G'$ داریم:



$$\sin \alpha = \frac{3}{4} \rightarrow \cos \alpha = \sqrt{1 - \sin^2 \alpha}$$

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

(هنرسه) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۲۲ تا ۱۲۵ و ۱۳۲)

۶۶- گزینه «۳»

(بهرام علاج)

طول و عرض مستطیل گفته شده برابر $2a$ و $2b$ می‌باشد، پس داریم:

$$S = 2a \times 2b = 4ab = 20 \Rightarrow ab = 5$$

همچنین داریم:

$$e = \frac{c}{a} = \frac{3}{5} \Rightarrow a = 5k, c = 3k \xrightarrow{a^2 = b^2 + c^2} b = 4k$$

$$\Rightarrow ab = 20k^2 = 5 \rightarrow k^2 = \frac{1}{4} \rightarrow k = \frac{1}{2} \rightarrow c = \frac{3}{2}$$

فاصله کانونی: $FF' = 2c = 3$

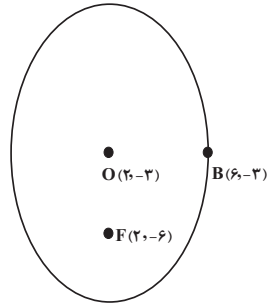
(هنرسه) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۲۸ تا ۱۳۲)



۶۷- گزینه «۳»

(ایمان کاظمی)

برای تعیین a ، b و c بهتر است از رسم شکل استفاده کنیم:



$$|OB| = |6 - 2| = 4 = b$$

$$|OF| = |-6 - (-2)| = 4 = c$$

$$a^2 = b^2 + c^2 \rightarrow a^2 = 16 + 9 = 25$$

$$e = \frac{c}{a} = \frac{4}{5} = 0.8$$

(هندسه) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۲۸ تا ۱۳۲)

۶۸- گزینه «۴»

(میر شهبان عراقی)

اگر $2c$ میانگین $2a$ و $2b$ باشد یعنی $2a$ و $2c$ و $2b$ به عبارتی a ، b و c تشکیل دنباله حسابی می‌دهند. از طرفی a ، b و c تشکیل مثلث قائمه هم می‌دهند می‌دانیم اگر اضلاع مثلث قائمه تشکیل دنباله حسابی بدهند به صورت $4d$ ، $5d$ و $3d$ خواهند بود، پس $a = 5d$ و $c = 4d$ و $b = 3d$ و خروج از مرکز برابر

$$e = \frac{c}{a} = \frac{4d}{5d} = \frac{4}{5} = 0.8$$

است با:

(هندسه) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۲۸ تا ۱۳۲)

۶۹- گزینه «۳»

(مسعود یکتا)

$$S_{ABF'} = 4S_{ABF}$$

$$\frac{(a+c) \times b}{2} = 4 \times \frac{(a-c) \times b}{2} \Rightarrow a+c = 4a-4c \Rightarrow \frac{c}{a} = \frac{3}{5} = 0.6$$

(هندسه) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۲۸ تا ۱۳۲)

۷۰- گزینه «۴»

(مهمربن سلامی‌مسینی)

M و N نقاط وسط OF و OB می‌باشد، بنابراین $MN \parallel BF$ می‌باشد و داریم:

$$\text{بنا به تالس} \quad MN = \frac{1}{2}BF \Rightarrow BF = a = 8$$

$$\frac{c}{a} = \frac{1}{4} \quad a=8 \rightarrow c=2 \quad b^2 = a^2 - c^2 = 64 - 4 = 60$$

$$CC' = 2 \frac{b^2}{a} = \frac{2(60)}{8} = 15$$

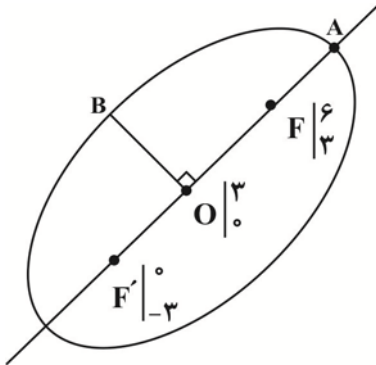
$$S = CC' \times CD = 15 \times 4 = 60$$

(هندسه) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۲۸ تا ۱۳۲)

۷۱- گزینه «۱»

(مصطفی کریمی)

نقطه $F(6, 3)$ روی خط $mx + y + 3 = 0$ قرار دارد، پس:



$$6m + 3 + 3 = 0 \Rightarrow m = -1 \Rightarrow y = x - 3$$

نقطه $F'(0, a)$ هم روی آن قرار دارد پس $a = -3$ و نقطه مرکز بیضی که وسط

$$F \text{ و } F' \text{ است } O(3, 0) \text{ می‌باشند و } m_{OB} = \frac{-1}{m_{OA}} = -1$$

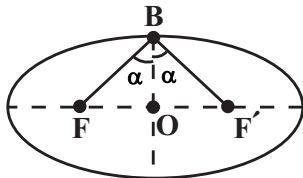
خط گذرا از قطر کوچک بیضی به صورت $x + y = 3$ است.

(هندسه) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۲۸ تا ۱۳۲)

۷۲- گزینه «۳»

(عباس اشرفی)

اگر زاویه $\angle FBF'$ را 2α در نظر بگیریم:



$$\text{در مثلث } \triangle OBF', \quad OF' = \frac{3}{2} \text{ و } BF' = 2 \text{ و در نتیجه } \sin \alpha = \frac{3/2}{2} = \frac{3}{4}$$

حال مقدار $\cos 2\alpha$ را محاسبه می‌کنیم:

$$\cos 2\alpha = 1 - 2\sin^2 \alpha = 1 - 2\left(\frac{3}{4}\right)^2 = 1 - \frac{9}{8} = -\frac{1}{8}$$

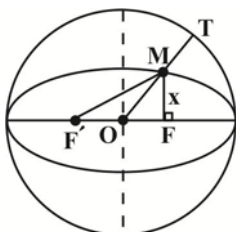
(هندسه) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۲۸ تا ۱۳۲)

۷۳- گزینه «۲»

(دانیال ابراهیمی)

می‌دانیم مجموع فواصل نقطه M روی بیضی از دو کانون برابر با $2a$ است. در مثلث

FMF' با استفاده از قضیه فیثاغورس داریم:





حال فاصله نقطه $A(-4, -5)$ را از خط $3x + y + 7 = 0$ به دست می آوریم:

$$\Rightarrow \frac{|-12 - 5 + 7|}{\sqrt{9 + 1}} = \sqrt{10}$$

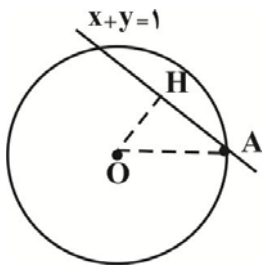
(هنرسه) (ریاضی ۳، صفحه های ۱۳۴ تا ۱۳۹ و ۱۴۲)

۷۶- گزینه «۳»

(نیمه کلاترینان)

ابتدا فاصله مرکز دایره تا خط را به دست می آوریم و از رابطه فیثاغورس شعاع دایره را

محاسبه می کنیم:

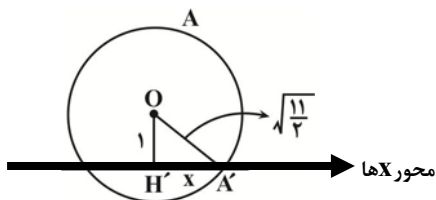


$$h = \frac{|-1 - 1 - 1|}{\sqrt{2}} = \frac{3}{\sqrt{2}}$$

$$\Delta OAH: r = \sqrt{OH^2 + AH^2} = \sqrt{\frac{9}{2} + 1} = \sqrt{\frac{11}{2}}$$

شکل فرضی زیر را در نظر بگیرید. اکنون با رابطه فیثاغورس طول $A'H'$ را

به دست می آوریم:



توجه داشته باشید که فاصله مرکز دایره تا محور x ها برابر عرض مرکز دایره است،

یعنی: $OH' = 1$

$$A'H' = \sqrt{\frac{11}{2} - 1} = \sqrt{\frac{9}{2}} = \frac{3}{\sqrt{2}} = \frac{3\sqrt{2}}{2}$$

بنابراین طول وتری که روی محور x ها ایجاد می شود برابر $2A'H' = 3\sqrt{2}$ است.

(هنرسه) (ریاضی ۳، صفحه های ۱۳۴ تا ۱۳۹ و ۱۴۲)

$$(2a - x)^2 = (2c)^2 + x^2 \Rightarrow 4a^2 + x^2 - 4ax = 4c^2 + x^2$$

$$\Rightarrow 4x = \frac{4(a^2 - c^2)}{a} \Rightarrow x = \frac{(a - c)(a + c)}{a}$$

طبق فرض $\frac{c}{a} = \frac{1}{2}$ ، پس $C = \frac{a}{2}$ داریم:

$$x = \frac{(a - c)(a + c)}{a} = \frac{\frac{a}{2} \times \frac{3a}{2}}{a} = \frac{3a}{4}$$

بنابراین OM برابر است با:

$$OM = \sqrt{(OF)^2 + x^2} = \sqrt{c^2 + x^2} = \sqrt{\frac{a^2}{4} + \frac{9a^2}{16}} = \frac{\sqrt{13}}{4} a$$

$$MT = R - OM \xrightarrow{R=a} MT = a - \frac{\sqrt{13}}{4} a$$

$$\Rightarrow \frac{MT}{OM} = \frac{4 - \sqrt{13}}{\sqrt{13}} = \frac{4\sqrt{13} - 13}{13}$$

(هنرسه) (ریاضی ۳، صفحه های ۱۲۸ تا ۱۳۲)

۷۴- گزینه «۴»

(توضیح اسیری)

از دو نقطه بی شمار دایره عبور می کند، اما در حالتی دایره کمترین مساحت را دارد که آن دو نقطه دو سر قطر دایره باشند. بنابراین AB قطر دایره و مرکز دایره وسط A و B است.

$$O\left(\frac{x_A + x_B}{2}, \frac{y_A + y_B}{2}\right) = \left(\frac{-4 + 2}{2}, \frac{5 + 1}{2}\right) = (-1, 3)$$

$$AB = \sqrt{(-4 - 2)^2 + (5 - 1)^2} = \sqrt{36 + 16} = 2\sqrt{13} = 2R \Rightarrow R = \sqrt{13}$$

حال معادله دایره را می نویسیم:

$$(x + 1)^2 + (y - 3)^2 = 13$$

برای آن که دایره محور طولها را قطع کند باید $y = 0$ باشد:

$$y = 0 \rightarrow (x + 1)^2 + 9 = 13 \rightarrow (x + 1)^2 = 4$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x + 1 = 2 \rightarrow x = 1 \\ x + 1 = -2 \rightarrow x = -3 \end{cases}$$

مجموع طول نقاط $-3 + 1 = -2$

(هنرسه) (ریاضی ۳، صفحه های ۱۳۴ تا ۱۳۶)

۷۵- گزینه «۲»

(ایمان کاظمی)

ابتدا باید معادله قطر دایره را تعیین کنیم:

$$\text{معادله دایره: } x^2 + y^2 + 6x - 4y - 1 = 0$$

مرکز دایره: $O(-3, 2)$

$$-3 = \text{قطر } m \rightarrow \text{قطر عمود بر این خط } m = \frac{1}{3} \rightarrow x - 3y = 5$$

$$\rightarrow \text{معادله قطر: } y - 2 = -3(x + 3) \rightarrow 3x + y + 7 = 0$$



۷۷- گزینه «۳»

(ذاتیال ابراهیمی)

مختصات نقاطی که روی خط $y = x - 2$ قرار دارند، به صورت $M = (\alpha, \alpha - 2)$ است. چون مرکز دایره از تمام نقاط محیط به یک فاصله است، باید نقطه‌ای مانند M پیدا کنیم که از A و B به یک فاصله باشد. داریم:

$$\begin{aligned} MA &= MB \\ \Rightarrow \sqrt{(2-\alpha)^2 + (1-(\alpha-2))^2} &= \sqrt{(-1-\alpha)^2 + (0-(\alpha-2))^2} \\ \Rightarrow (2-\alpha)^2 + (3-\alpha)^2 &= (-1-\alpha)^2 + (\alpha-2)^2 \\ \Rightarrow (2-\alpha)^2 + (2-\alpha)^2 &\Rightarrow (2-\alpha)^2 = (-1-\alpha)^2 \\ \Rightarrow \begin{cases} 2-\alpha = -1-\alpha \Rightarrow 2 = -1 & \times \\ 2-\alpha = 1+\alpha \Rightarrow \alpha = 1 \Rightarrow M(1, -1) \end{cases} \end{aligned}$$

با داشتن مرکز دایره، شعاع آن را به دست می‌آوریم:

$$MB = R = \sqrt{(-1-1)^2 + (0+1)^2} = \sqrt{5}$$

بنابراین معادله دایره به صورت زیر خواهد بود:

$$(x-1)^2 + (y+1)^2 = 5$$

با جایگذاری گزینه‌ها، متوجه می‌شویم که تنها $(2, -3)$ در این معادله صدق می‌کند.

(هندسه) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۳۴ تا ۱۳۶ و ۱۴۲)

۷۸- گزینه «۲»

(سروش موئینی)

$$\begin{aligned} A(5, 2) \\ B(2, 0) \Rightarrow m_{AB} = 1, m_{BC} = -1 \Rightarrow \hat{B} = 90^\circ \\ C(-1, 4) \end{aligned}$$

مثلث ABC قائم‌الزاویه است پس مرکز دایره در وسط وتر قرار دارد و شعاع آن نصف وتر است.

$$O = \frac{A+C}{2} = (2, 2), r = \frac{1}{2}AC = \frac{1}{2}\sqrt{6^2 + 2^2} = \sqrt{10}$$

پس حداکثر فاصله نقاط از محور x ها یعنی حداکثر قدر مطلق عرض‌ها برابر است با:

$$2 + \sqrt{10}$$

(هندسه) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۳۴ تا ۱۳۶ و ۱۴۲)

۷۹- گزینه «۳»

(مهمربن سلامی حسینی)

$$\begin{cases} x^2 + y^2 + 4x + ny + 12 = 0 \\ x^2 + y^2 + \frac{m}{2}x - 6y + 4 = 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} m = 4 \rightarrow m = 8 \\ n = -6 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x^2 + y^2 + 4x - 6y + 12 = 0 & O \begin{pmatrix} -2 \\ 3 \end{pmatrix} & R = \frac{1}{2}\sqrt{16 + 36 - 48} = 1 \\ x^2 + y^2 + 4x - 6y + 4 = 0 & O' \begin{pmatrix} -2 \\ 3 \end{pmatrix} & R' = \frac{1}{2}\sqrt{16 + 36 - 16} = 3 \end{cases}$$

$$\text{دایره مماس } R = \frac{2-1}{2} = \frac{1}{2} = 1 \Rightarrow S = \pi R^2 = \pi$$

(هندسه) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۳۴ تا ۱۴۲)

۸۰- گزینه «۳»

(مسعود کتانی)

m شیب گذرا از O و A ، m' شیب خط کوتاه‌ترین وتر است. نقطه A داخل دایره

است. مرکز دایره $O \begin{pmatrix} -1 \\ -4 \end{pmatrix}$ می‌باشد:

$$m_{AO} = \frac{-4+2}{-1-1} = 1 \Rightarrow m' = -1$$

$$\text{معادله کوتاه‌ترین وتر } \Rightarrow y + 2 = -1(x-1) \Rightarrow y = -x - 1$$

$$-x - 1 = x \Rightarrow x = \frac{-1}{2} \quad \text{طول نقطه تقاطع با نیمساز ناحیه سوم:}$$

$$B = \begin{pmatrix} -\frac{1}{2} \\ 2 \end{pmatrix} \Rightarrow OB = \sqrt{\frac{1}{4} + 4} = \sqrt{\frac{17}{4}} = \frac{\sqrt{17}}{2}$$

(هندسه) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۳۴ تا ۱۳۹ و ۱۴۲)