www.konkur.in

آزمون ۱۴ اردیبهشت‌ماه دوازدهم تجربی

دفترچه اول: ساعت ۸ الی ۸/۲۰

زیست‌شناسی: ۲۰ سوال

طراحان سؤال (به ترتیب حروف الفبا)
جواد اباذرلو - فرزاد اسماعیل لو - علی داوری نیا - رضا دستوری- مصطفی دشتی- علیرضا رضایی- وحید زارع- مهدی‌یار سعادتی نیا- سعید شرفی - مزدا شکوری- نیما محمدی خالص - کاوه ندیمی

گروه علمی تولید آزمون						
نام درس	گزینشگر	مسئول درس	ویراستار استاد	گروه ویراستاری	بازبین نهایی	مولف درسنامه
زیست‌شناسی	محمدحسن مؤمن‌زاده	مهدی جباری	حمید راهواره	علیرضا دیانی - مریم سپهی - امیرمنصور بهشتی- ملیکا باطنی امیرحسین کریمی‌فرد – مبینا زمانی	دیاکو فاروقی	سعید شرفی علی خاکساری

گروه اجرایی تولید آزمون			
مدیر گروه آزمون	مسئول دفترچهٔ آزمون	مسئول دفترچهٔ درسنامه	حروف نگار
زهراسادات غیاثی	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 زیست‌شناسی	مهساسادات هاشمی (مسئول درس) – ویراستاران: مهدی اسفندیاری – زینب باور نگین

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

Telegram:@konkur_in

www.konkur.in

زیست‌شناسی۳ — **فناوری های نوین زیستی** – صفحه‌های: ۹۱ تا ۱۰۶

۱- تولید پلاستیک‌های قابل تجزیهٔ زیستی، با وارد کردن ژن‌های تولید کنندهٔ بسیاری از این مواد از جاندار A به جاندار B با صرف هزینهٔ کمتر امکان‌پذیر شد. با توجه به این دو نوع جاندار، کدام گزینه، به درستی بیان شده است؟

۱) در جاندار A برخلاف B، کروموزوم‌های اصلی شامل DNA حلقوی بوده و به غشای سیتوپلاسمی متصل هستند.

۲) جاندار B برخلاف A، می‌تواند 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 راه‌اندازی وجود نداشته باشد.

۴) جاندار B برخلاف A، دارای ژن گروهی از آنزیم‌های سامانهٔ دفاعی است که در نخستین مرحلهٔ مهندسی ژنتیک استفاده می‌شوند.

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 زنجیره‌ها شکسته می‌شود.

ب) برای تشخیص زودهنگام بیماری ایدز، نوکلئیک اسید موجود در ساختار ویروس HIV تشخیص داده می‌شود.

ج) در مسائل مرتبط با پزشکی، همواره از نوعی ناقل همسانه سازی و مهندسی ژنتیک استفاده می‌شود.

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 مترشحه از جزایر لانگرهانس لوزالمعده که اثری مخالف اثر هورمون کورتیزول بر روی قند خون دارد، ابتدا به صورت پیش‌هورمون تولید شده و سپس به فرم فعال در می‌آید. در خصوص این هورمون و ساختارهای غیرفعال و فعال آن، کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

۱) در ساختار فعال، دو زنجیرهٔ A و B، بوسیلهٔ دو پیوند پپتیدی به همدیگر متصل شده‌اند.

۲) برای تبدیل فرم غیرفعال به فعال، ابتدا باید با مصرف آب، کوتاه‌ترین زنجیرهٔ ساختار برداشته شود.

۳) در ساختار غیرفعال، اولین آمینواسید زنجیرهٔ A با آخرین آمینواسید زنجیرهٔ C، پیوند پپتیدی برقرار کرده است.

۴) برای ساخت این هورمون به روش مهندسی ژنتیک، دیسک حاوی ژن‌های سازندهٔ زنجیره‌های A و B به یک باکتری وارد می‌شود.

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

۱) در تغییرات کلی ایجاد شده، در مهندسی پروتئین طول رشته(های) پلی پپتیدی دچار کاهش یا افزایش می‌شود.

۲) اینترفرون تولید شده با مهندسی ژنتیک فعالیت بهتری نسبت به اینترفرون طبیعی نخواهد داشت.

۳) ایجاد آمیلاز مقاوم به گرما فقط از طریق مهندسی پروتئین امکان‌پذیر 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 موفقیت‌آمیز که در سال ۱۹۹۰ انجام شد، کدام گزینه از لحاظ درستی یا نادرستی با سایر گزینه‌ها متفاوت است؟

۱) پس از گذشت مدت زمانی معین، ظهور دوبارهٔ علائم بیماری ممکن نیست.

۲) به منظور تولید دنای نوترکیب، بین ژن مطلوب و ناقل، دو پیوند فسفودی استر تشکیل می‌شود.

۳) در اواسط دورهٔ جنسی فرد بیمار، در پی چرخهٔ بازخوردی مثبت دو نوع هورمون، اووسیت ثانویه از تخمدان خارج می‌شود.

۴) یاخته‌های خارج شده از بدن بیمار برخلاف یاخته‌های وارد شده، واجد ژن معیوب سازندهٔ 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 مرحله‌ای که از نوعی آنزیم برش دهنده استفاده می‌شود، به طور حتم رخ می‌دهد؟

الف) شکسته شدن نوعی پیوند اشتراکی در یاخته‌های دارای نوکلئیک اسیدهای متفاوت

ب) تشکیل قطعاتی از دنای خطی با توالی مشابه در بخشی از ساختار خود

ج) تغییر فشار اسمزی محیط به دنبال استفاده هر نوع کاتالیزور زیستی

د) شناسایی راه‌انداز و رونویسی گروهی از ژن‌ها توسط آنزیم رنابسپاراز

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

Telegram:@konkur_in

www.konkur.in

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) فراورده‌های لبنی و محصولات تخمیری تولید شدند.

۱) در دورهٔ(های) «الف» برخلاف «ب»، از تخمیر الکلی به منظور تولید محصول استفاده نشد.
۲) در دورهٔ (های) «ب» همانند «ج»، انتقال ژن از یک ریزجاندار به ریزجاندار دیگر انجام شد.
۳) در دورهٔ (های) «ب» برخلاف «ج»، ترکیباتی با کارایی جدید به کمک تغییر و اصلاح ریزجانداران تولید شد.
۴) در دورهٔ (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، .....»

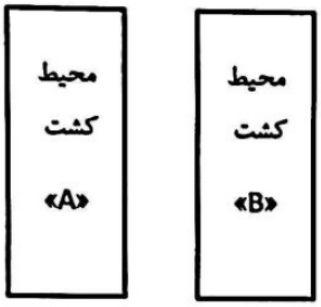
۱) شکنندهٔ پیوند بین گلوکزها در نشاسته – در سازگاری باکتری‌های موجود در چشمه‌های آب گرم با محیط نقش دارد.
۲) نوعی پیک شیمیایی خط دوم ایمنی بدن که متاثر از مهندسی پروتئین – به عنوان دارو به مدت طولانی در خارج بدن انسان نگهداری می‌شود.
۳) تجزیه‌کنندهٔ مولکول‌های فیبرین– تداوم جریان خون در سرخرگ‌های کرونری در آسیب‌های قلبی را پدید می‌آورد.
۴) دارنده نقش مخالف هپارین در تشکیل لخته خونی – در اثرات درمانی در بیماران دارای رگ‌های مسدود نقش دارد.

۹- با توجه به موارد زیر، در اولین ژن درمانی موفقیت‌آمیز، 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 تغییریافته
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 دنای نوترکیب می‌باشد.
۴) یاخته‌های محیط کشت B، برای نخستین بار به‌واسطهٔ نوعی آنزیم پلیمراز، گروهی از پیوندهای هیدروژنی دنای 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 موفقیت‌آمیز، 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، به‌واسطهٔ 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 فرایند مهندسی پروتئین، می‌توان به .....، اشاره کرد.

۱) جلوگیری از تغییر شکل غیرطبیعی پروتئین‌ها در نتیجهٔ تغییر دما
۲) ثابت نگه داشتن تمایل آنزیم برای اتصال به پیش ماده درجایگاه 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

Telegram:@konkur_in

www.konkur.in

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 خاکزی 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 انتهای 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 دنای 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 دنای 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 لالهٔ 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 تودهٔ داخلی بلاستولا و از بافت‌ها به دست آورد.

۱۶- به طور معمول در باکتری‌هایی که واجد دنای 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 برش‌دهنده

۱۷- کدام گزینه در ارتباط با یاخته‌های بنیادی بالغ موجود در اندامی که در همهٔ انسان‌های سالم قادر به ساخت گویچه‌های قرمز است، به درستی بیان شده است؟

۱) فقط در حضورگروهی 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 – دنابسپاراز – شکست پیوند هیدروژنی
ج) توانایی شکستن پیوند هیدروژنی – EcoR۱ – شکست پیوند فسفودی استر
د) قابلیت تشکیل پیوند هیدروژنی – برش دهنده – تشکیل پیوند فسفودی استر

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) صفر

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

۱) در اولین مرحلهٔ تولید آن ژن‌های مربوط به زیرواحدهای سازندهٔ آن توسط آنزیم لیگاز به راه‌انداز متصل می‌شود.
۲) تنها برخی از یاخته‌هایی که درونِ محیط کشت قرار دارد در دومین مرحلهٔ 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 اشرشیاکلای 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 ویروس کرونا
۳) بررسی سطوح ساختاری مختلف پروتئین‌ها- کاهش زمان بررسی داده‌ها
۴) درک شباهت‌ها و تفاوت‌های ژنی– تجزیه و تحلیل داده‌های زیستی

Telegram:@konkur_in

www.konkur.in

آزمون ۱۴ اردیبهشت‌ماه 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 فائزنیا- سپهر کاظمی- مجید معین السادات

گروه علمی تولید آزمون						
نام درس	**گزینشگر**	**مسئول درس**	**ویراستار استاد**	**گروه ویراستاری**	**بازبین نهایی**	**مولف درسنامه**
فیزیک	امیرحسین برادران	امیرحسین برادران	سعید محبی	بهنام شاهنی- مهدی خوشنویس- کیارش صانعی- کوروش حیاتی	نیلگون سپاس	حدیث آسایشی
شیمی	مسعود جعفری	رامین آزادی	محمد حسن‌زاده مقدم	فرزین فتحی- امیرعلی بیات- حسین ربانی‌نیا- پارسا عیوض‌پور	محمدرضا طاهری‌نژاد	کوثر گلیج

گروه اجرایی تولید آزمون			
مدیر گروه آزمون	**مسئول دفترچهٔ آزمون**	**مسئول دفترچهٔ درسنامه**	**حروف نگار**
زهرا سادات غیاثی	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 فیزیک	حسام نادری(مسئول درس)- ویراستاران: آراس محمدی- احسان صادقی- پوریا عربی
گروه مستندسازی درس شیمی	الهه 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.

Telegram:@konkur_in

www.konkur.in

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) $\frac{۴۵}{۸}$ ۲) $\frac{۸}{۴۵}$

۳) ۶ ۴) $\frac{۱}{۶}$

۲۲- اگر انرژی الکترون اتم هیدروژن در مدار اول را E_1 بنامیم، بلندترین طول موج رشتهٔ لیمان ($n' = ۱$) اتم هیدروژن کدام است؟

۱) $\frac{۴}{۳}\frac{hc}{E_1}$ ۲) $\frac{۹}{۸}\frac{hc}{E_1}$

۳) $\frac{۱۴۴}{۷}\frac{hc}{E_1}$ ۴) $\frac{۳۶}{۵}\frac{hc}{E_1}$

۲۳- در گذار الکترون در اتم هیدروژن از تراز بالا به پایین فوتونی گسیل می‌شود که انرژی آن به‌صورت $E = M(\frac{۱}{n'^۲} - \frac{۱}{n^۲})$ می‌باشد. در این رابطه M کدام است؟ (ثابت پلانک $h =$، ثابت ریدبرگ $R =$، 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 ۵۰۰nm گسیل می‌کند. این لامپ چند دقیقه روشن باشد تا تعداد ۴×۱۰^{۲۳} فوتون از آن گسیل شود؟ $(h = ۶\times۱۰^{-۳۴} J.s \ , c = ۳\times۱۰^{۸} \frac{m}{s})$

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 رشتهٔ پاشن ($n' = ۳$)به ترتیب λ_1 و λ_2 باشد، طول موج اولین خط طیف براکت ($n' = ۴$)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 $۳\times۱۰^{۱۵} Hz$ گسیل می‌کند، ۶۶ وات است. این لامپ در مدت ۲ دقیقه چند فوتون تابش می‌کند؟ $(h = ۶/۶\times۱۰^{-۳۴} J.s)$

۱) $۶/۴\times۱۰^{۲۱}$ ۲) ۲×۱۰^{۲۱}

۳) $۳/۲\times۱۰^{۲۱}$ ۴) ۴×۱۰^{۲۱}

Telegram:@konkur_in

www.konkur.in

۲۸- انرژی فوتون A، ۳۰ درصد از انرژی فوتون B کمتر است. اگر مجموع بسامد این دو فوتون $\frac{۱۷}{۷۰}\times ۱۰^{۹}$ گیگاهرتز باشد، اختلاف طول موج این دو فوتون چند نانومتر می‌باشد؟ $(c = ۳\times ۱۰^{۸}\frac{m}{s})$

۱) ۵/۱ ۲) ۰/۹
۳) ۳/۴ ۴) ۰/۵

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

۱) $kg\frac{m}{s^{۲}}$ ۲) $kg\frac{m^{۲}}{s^{۲}}$
۳) $kg\frac{m^{۲}}{s}$ ۴) $kg\frac{m}{s}$

۳۰- شعاع دو مدار متوالی الکترون در اتم هیدروژن در مدل اتمی بور به ترتیب برابر با $۲\,\mathring{A}$ و $۴/۵\,\mathring{A}$ می‌باشد. اگر الکترون از تراز بالاتر به تراز پایین‌تر گذار کند، نیروی الکتریکی بین هسته و الکترون نسبت به قبل چند برابر می‌شود؟

۱) $\frac{۴}{۹}$ ۲) $\frac{۹}{۴}$
۳) $\frac{۱۶}{۸۱}$ ۴) $\frac{۸۱}{۱۶}$

۳۱- الکترون اتم هیدروژن در حالت برانگیخته Kاُم قرار دارد. اگر فوتونی با انرژی $E_۱$ گسیل کند، الکترون به دو تراز پایین‌تر رفته و اگر فوتونی با انرژی $E_۲$ جذب کند، الکترون به دو تراز بالاتر جهش خواهد کرد. اگر $\frac{E_۲}{E_۱}=\frac{۵}{۲۷}$ باشد، K کدام است؟

۱) ۴ ۲) ۵
۳) ۳ ۴) ۲

۳۲- الکترون اتم هیدروژن در تراز n قرار دارد. اگر کوتاه‌ترین طول موج فوتونی که می‌تواندجذب کند، $\frac{۵}{۴}$ برابر بلندترین طول موج فوتونی باشد که می‌تواند تابش کند، n کدام است؟

۱) ۴ ۲) ۳
۳) ۵ ۴) ۲

۳۳- چه تعداد از گزاره‌های زیر نادرست است؟

الف) براساس فیزیک جدید، انرژی جنبشی سریع‌ترین الکترون‌ها به شدت نور فرودی بستگی ندارد و به بسامد نور فرودی بستگی دارد.

ب) براساس فیزیک کلاسیک، افزایش شدت نور باعث می‌شود انرژی جنبشی فوتوالکترون‌ها افزایش یابد.

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

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۳۴- در اتم هیدروژن، الکترونی در تراز $n = ۲$ قرار دارد. اگر بخواهیم الکترون به ترازی با شعاع ۱۶ برابر تراز فعلی برود باید فوتونی با انرژی ..... رید برگ ..... کند.

۱) $\frac{۵}{۱۶}$ - جذب ۲) $\frac{۱۵}{۶۴}$ - جذب
۳) $\frac{۱۵}{۱۶}$ - گسیل ۴) $\frac{۳}{۱۶}$ - گسیل

Telegram:@konkur_in

www.konkur.in

۳۵- در اتم هیدروژن، اگر گذاری منجر به گسیل فوتونی با بسامد $\frac{۹}{۱۶}\times ۱۰^{۱۵}\,Hz$ 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 می‌شوند؟

$(c = ۳\times ۱۰^{۸}\frac{m}{s}, R = \frac{۱}{۱۰۰}nm^{-۱})$

۱) $\frac{۱}{۱۶}$ و $\frac{۱}{۴}$ ۲) $\frac{۱}{۴}$ و $\frac{۱}{۲}$

۳) ۱۶ و ۴ ۴) ۴ و ۲

۳۶- در اتم هیدروژن، گسترهٔ طول موج‌های رشتهٔ 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، کمینهٔ بسامد خطوط در رشتهٔ لیمان ($n' = ۱$) چند برابر بیشینهٔ بسامد خطوط در رشتهٔ براکت ($n' = ۴$) است؟

۱) $\frac{۱}{۱۲}$ ۲) ۱۲

۳) ۶ ۴) $\frac{۱}{۶}$

۳۸- الکترونی در اتم هیدروژن در چهارمین تراز برانگیخته قرار دارد. اگر فقط گذارهای $\Delta n = ۲$ مجاز باشد، در این‌صورت اندازهٔ اختلاف طول موج پرانرژی‌ترین فوتون و کم‌انرژی‌ترین فوتون گسیلی تقریباً چند نانومتر است؟

$(hc = ۱۲۴۰eV.nm\ ,\ E_R = ۱۳/۶eV)$

۱) ۴۸۰ ۲) ۱۱۸۱

۳) ۱۲۸۳ ۴) ۱۰۲

۳۹- در اتم هیدروژن، انرژی الکترون از $-۱/۵۱eV$ به $-۰/۸۵eV$ رسیده است. در این حالت، الکترون از Kاُمین حالت برانگیختگی اتم به Lاُمین حالت برانگیختهٔ اتم رسیده است. K و L به ترتیب کدام‌اند؟ $(E_R = ۱۳/۶eV)$

۱) ۳ و ۴ ۲) ۴ و ۳

۳) ۲ و ۳ ۴) ۳ و ۲

۴۰- اگر در اتم هیدروژن، طول موج جهش الکترون از تراز با انرژی $-۱/۵eV$ به تراز پایه $\lambda_۱$ و کوتاه‌ترین طول موج رشتهٔ پاشن $\lambda_۲$ باشد، اندازهٔ اختلاف $\lambda_۲$ و $\lambda_۱$ تقریباً چند نانومتر است؟

$(hc = ۱۲۴۰eV.nm, E_R = ۱۳/۶eV, R = ۰/۰۱nm^{-۱}, n' = ۳)$

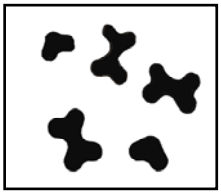
۱) ۹۸ ۲) ۸۹۸

۳) ۷۹۸ ۴) ۱۰۰۲

Telegram:@konkur_in

www.konkur.in

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 $5mol^{-1}.L$ 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 $2SO_3(g) \rightleftharpoons 2SO_2(g) + O_2(g)$، 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_2^- افزایش پیدا می‌کند.

۳) در تعادل $PCl_5(g) + Q \rightleftharpoons PCl_3(g) + Cl_2(g)$ با کاهش دمای سامانه، سرعت واکنش رفت در مقایسه با سرعت واکنش برگشت به میزان بیشتری کاهش می‌یابد.

۴) با انتقال سامانه تعادلی $NO(g) + O_3(g) \rightleftharpoons O_2(g) + NO_2(g)$ از ظرف ۲ لیتری به ۴ لیتری، درصد پیشرفت واکنش افزایش می‌یابد.

۴۳- در یک ظرف دربسته یک لیتری، مقداری گاز N_2O_5 وارد می‌کنیم تا تعادل: $N_2O_5(g) \rightleftharpoons NO_2(g) + O_2(g)$ برقرار شود. اگر در حالت تعادل تعداد مول گازهای N_2O_5 و NO_2 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؟ (معادلهٔ 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 به‌طور دائم در حال انجام است. با توجه به آن چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

$$CO_2(g) + H_2O(l) \rightleftharpoons H^+(aq) + HCO_3^-(aq)$$

- **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

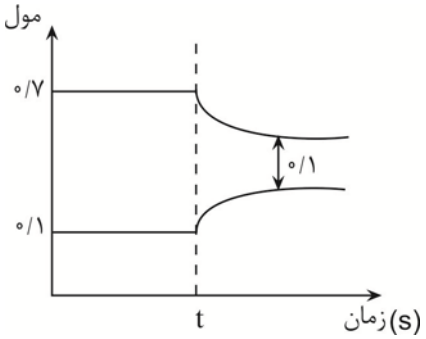
۴۵- تعادل: $N_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2NO(g)$ در یک ظرف ۵ لیتری دربسته، برقرار است. اگر در لحظهٔ تعادل ۲ مول گاز نیتروژن، ۱ مول گاز اکسیژن و ۴ مول گاز نیتروژن مونوکسید در مخلوط تعادلی وجود داشته باشد، با وارد کردن چند مول گاز اکسیژن، پس از برقراری تعادل جدید، غلظت گاز نیتروژن مونوکسید ۳ برابر غلظت گاز نیتروژن می‌شود؟

۱) ۳/۶ ۲) ۲/۴
۳) ۱/۲ ۴) ۱/۶

Telegram:@konkur_in

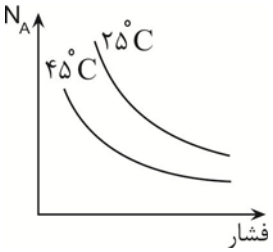
www.konkur.in

۴۶- نمودار روبرو تعادل گرماده $2A(g) \rightleftharpoons 3B(g)$ 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 تقریبا چند برابر ثابت تعادل جدید است؟



۱) ۴۹ ۲) ۰/۰۲
۳) ۰/۰۵ ۴) ۳۵

۴۷- نمودار روبرو تغییر مول واکنش‌دهنده را برای واکنش تعادلی $aA(g) \rightleftharpoons bB(g)$ در دو شرایط متفاوت نشان می‌دهد. در کدام گزینه مقایسهٔ 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 $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$، ..... 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 سربستهٔ ۱۰ لیتری در دمای ۲۵°C برقرار باشد، کدام گزینه دربارهٔ 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 $2NO(g) + Cl_2(g) \rightleftharpoons 2NOCl(g)$ ؛ $\Delta H < 0$ 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

Telegram:@konkur_in

www.konkur.in

۵۱- در ظرفی با حجم ۱ لیتر تعادل $N_2(g)+O_2(g)\rightleftharpoons 2NO(g)$ برقرار است و از هر ماده، ۰/۵ 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) ۱ - ۲/۵ ۲) ۱ - ۰/۵

۳) ۲ - ۲/۵ ۴) ۲ - ۰/۵

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.

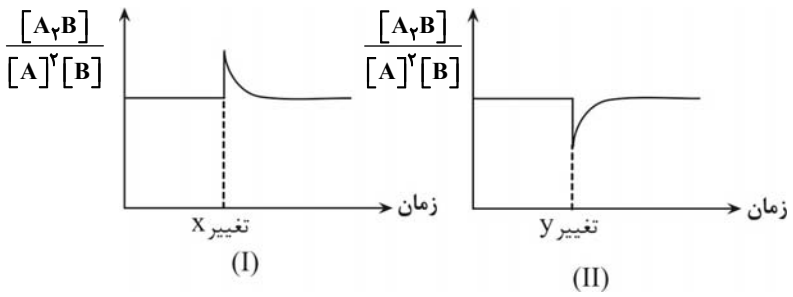
۴) واکنش (۲) در جهت رفت در موتورخودروها یا در محل رعد و برق، در دمای بالا، انجام می‌شود.

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

- **با کاهش دما، ثابت تعادل آن کوچک‌تر می‌شود.**
- **کاهش حجم سامانهٔ 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.

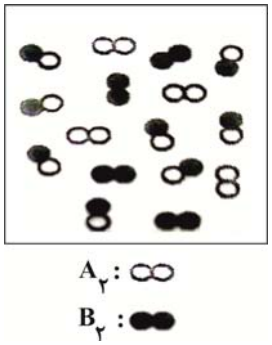
۳) در بسیاری از سامانه‌های تعادلی با تغییر حجم سامانهٔ تعادل در دمای ثابت، غلظت مواد گازی شرکت کننده در تعادل تغییر می‌کند.

۴) در تعادل $N_2O_4(g)\rightleftharpoons 2NO_2(g)$ با کاهش دما، مخلوط تعادلی پر رنگ‌تر می‌شود.

Telegram:@konkur_in

www.konkur.in

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 واکنش‌دهنده‌ها بی‌رنگ هستند. چند مورد درست است؟



- چنانچه با افزایش دما، رنگ مخلوط گازی کم‌رنگ‌تر شود، مجموع آنتالپی پیوند فراورده‌ها از مجموع آنتالپی پیوند واکنش‌دهنده‌ها، 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 اولیّه کدام است؟ (حجم ظرف را ۳ لیتر در نظر بگیرید.)

۱) $\frac{۴}{۳۷۵}$ ۲) $\frac{۳۷۵}{۴}$ ۳) $\frac{۱۶}{۱۲۵}$ ۴) $\frac{۱۲۵}{۱۶}$

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

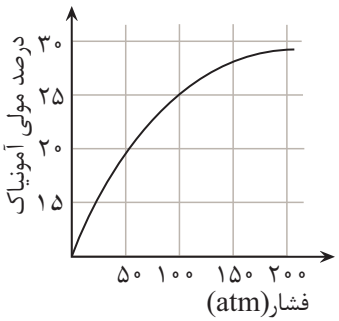
پ) وارد کردن گاز کلر اضافی به واکنش‌گاه

ت) استفاده از کاتالیزگر

ث) کاهش حجم واکنش‌گاه در دمای ثابت

۱) آ، ب ۲) ب، پ ۳) پ، ت، ث 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) ۱۲/۵ ۲) ۲۵
۳) ۲۸ ۴) ۴۰

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

۱) فرایند هابر فرایندی گرماگیر است.

۲) با افزایش فشار غلظت مولی همهٔ 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.

Telegram:@konkur_in

www.konkur.in

آزمون ۱۴ اردیبهشت‌ماه 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 توزنده جانی-محمدعلی جلالی-محی الدین خرم شاهی-امیرحسین خسروی-فرهاد رهبران رنجبر-بابک سادات سهیل ساسانی-علی سرآبادانی-محمد حسن سلامی حسینی-حمید علیزاده-رضا علی‌نواز-علی غریبی-علیرضا فیضیان-ایمان کاظمی-یغما کلانتریان-لیلا مرادی-سروش موئینی-سهند ولی‌زاده-وحید ون‌آبادی

گروه علمی تولید آزمون						
نام درس	گزینشگر	مسئول درس	ویراستار استاد	گروه ویراستاری	بازبین نهایی	مولف درسنامه
ریاضی	علی‌اصغر شریفی	علی‌اصغر 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 دفترچهٔ آزمون	مسئول دفترچهٔ درسنامه	حروف نگار
زهرا سادات غیاثی	امیرفربد عظیمی	علی رفیعیان	ثریا محمدزاده

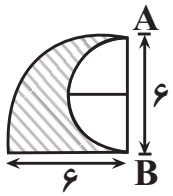
گروه مستندسازی و اجرای مصوبات + نظارت چاپ	
ناظر چاپ	حمید محمدی
مدیر گروه مستندسازی	محیا اصغری
مسئول دفترچه مستندسازی	مهساسادات هاشمی
گروه مستندسازی درس ریاضی	سرژ یقیازاریان‌تبریزی(مسئول درس)- ویراستاران: امیر قلی پور- امیرمحمد موحدی

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

Telegram:@konkur_in

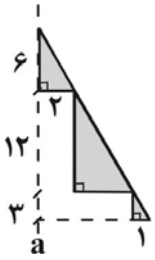
www.konkur.in

۶۱- در شکل مقابل، از ربع یک دایره، نیم‌دایره‌ای برداشته شده است. حجم شکل حاصل از دوران این شکل، حول محور AB به اندازه ۸۰° چقدر است؟



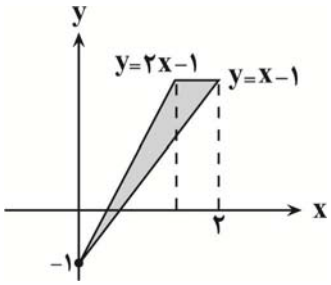
۱) ۱۲π
۲) ۲۴π
۳) ۱۸π
۴) $\frac{۹\pi}{۴}$

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



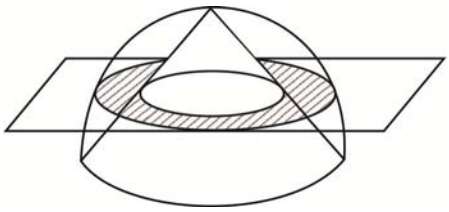
۱) ۱۸۷
۲) ۱۵۲
۳) ۱۲۹
۴) ۹۶

۶۳- حجم حاصل از دوران ناحیهٔ هاشورخورده حول محور yها به‌اندازهٔ ۱۸۰° چقدر است؟



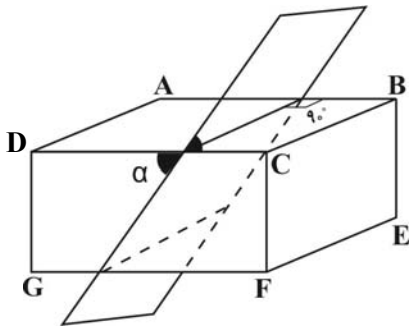
۱) $\frac{\pi}{۲}$
۲) π
۳) $\frac{۳\pi}{۲}$
۴) ۲π

۶۴- از درون نیم‌کره به شعاع ۶ بزرگترین مخروط ممکن را بر می‌داریم. جسم باقیمانده را با صفحه‌ای که از قاعدهٔ نیم‌کره ۳ واحد فاصله دارد، برش می‌زنیم. سطح مقطع حاصل چقدر است؟



۱) ۲۴π
۲) ۲۱π
۳) ۱۸π
۴) ۱۵π

۶۵- مطابق شکل، صفحه‌ای مکعب مستطیلی به ابعاد $BC = ۴$، $CF = ۳$ و $DC = ۸$ را می‌برد. کسینوس زاویهٔ α کدام باشد تا اندازهٔ اضلاع چهارضلعی سطح مقطع برابر شوند؟



۱) $\frac{\sqrt{۶}}{۴}$
۲) $\frac{\sqrt{۵}}{۴}$
۳) $\frac{۳}{۴}$
۴) $\frac{\sqrt{۷}}{۴}$

Telegram:@konkur_in

www.konkur.in

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

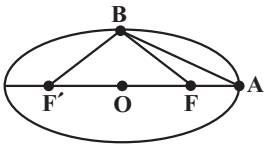
۳) ۰/۶ ۴) ۰/۴

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

۱) ۰/۵ ۲) ۰/۶

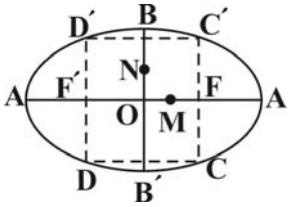
۳) ۰/۷ ۴) ۰/۸

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- معادلهٔ خط گذرا از قطر بزرگ بیضی $mx + y + ۳ = ۰$ و مختصات کانون‌های آن $F(۶,۳)$ و $F'(۰,a)$ است. معادلهٔ 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 فاصلهٔ کانونی ۳ و طول قطر بزرگ بیضی ۴ است. اگر B یکی از رأس‌های غیرکانونی و F و F' کانون‌های بیضی باشند، مقدار کسینوس زاویهٔ $F\hat{B}F'$ کدام است؟

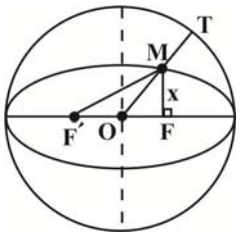
۱) $-\frac{۱}{۹}$ ۲) $\frac{۳}{۴}$

۳) $-\frac{۱}{۸}$ ۴) $\frac{۴}{۵}$

Telegram:@konkur_in

www.konkur.in

۷۳- مطابق شکل، یک بیضی هم مرکز با دایره بوده و درون آن محاط شده است. اگر خروج از مرکز بیضی برابر با $\frac{۱}{۲}$ باشد، $\frac{MT}{OM}$ کدام است؟ (OT شعاع دایره است.)



۱) $\frac{\sqrt{۱۳}}{۴}$

۲) $۱-\frac{۴\sqrt{۱۳}}{۱۳}$

۳) $\frac{\sqrt{۳}}{۲}$

۴) $\frac{\sqrt{۳}}{۴}$

۷۴- مجموع طول نقاط تقاطع محور طول‌ها و دایره‌ای که با کمترین مساحت از دو نقطه $A(-۴,۵)$ و $B(۲,۱)$ می‌گذرد، کدام است؟

۱) ۲ ۲) -۳

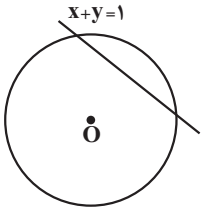
۳) ۱ ۴) -۲

۷۵- فاصلهٔ نقطه $A(-۴,-۵)$ از قطری از دایره $x^۲+y^۲-۴y+۶x-۱=۰$ که بر خط $x-۳y=۵$ عمود است، کدام است؟

۱) $\frac{\sqrt{۱۰}}{۲}$ ۲) $\sqrt{۱۰}$

۳) $۲\sqrt{۱۰}$ ۴) $\sqrt{۲۰}$

۷۶- دایره‌ای به مرکز $O(-۱,-۱)$ بر روی خط $x+y=۱$ وتری به طول ۲ جدا می‌کند. این دایره روی محور xها وتری با کدام اندازه جدا می‌کند؟



۱) ۱

۲) ۲

۳) $۳\sqrt{۲}$

۴) $۲\sqrt{۳}$

۷۷- دایره‌ای را در نظر بگیرید که از دو نقطه $A(۲,۱)$ و $B(-۱,۰)$ می‌گذرد و مرکز آن روی خط $y=x-۲$ قرار دارد. کدام‌یک از نقاط زیر، روی این دایره قرار دارد؟

۱) $(۰,\sqrt{۵})$ ۲) $(۰,۲)$

۳) $(۲,-۳)$ ۴) $(۲,۲)$

۷۸- دایره‌ای از نقاط $(۵,۲)$ و $(۳,۰)$ و $(-۱,۴)$ می‌گذرد. حداکثر فاصله نقاط روی دایره از محور طول‌ها چقدر است؟

۱) $۳+\sqrt{۵}$ ۲) $۳+\sqrt{۱۰}$

۳) $۲+\sqrt{۵}$ ۴) $۲+\sqrt{۱۰}$

۷۹- دو دایره $\begin{cases} x^۲+y^۲+۴x+ny+۱۲=۰ \\ ۲x^۲+۲y^۲+mx-۱۲y+۸=۰ \end{cases}$ هم‌مرکزند. مساحت کوچکترین دایره‌ای که بر هر دو مماس است، کدام است؟

۱) $\frac{\pi}{۲}$ ۲) $۳\frac{\pi}{۲}$

۳) π ۴) ۲π

۸۰- کوتاه‌ترین وتر دایرهٔ $۲x^۲+۲y^۲+۴x+۱۶y+۱=۰$ که از نقطهٔ $A(۱,-۲)$ می‌گذرد، نیمساز ناحیهٔ‌سوم را در نقطهٔ B قطع می‌کند. فاصلهٔ B تا مبدأ کدام است؟

۱) $\sqrt{۲}$ ۲) $۲\sqrt{۲}$

۳) $\frac{\sqrt{۲}}{۲}$ ۴) ۲

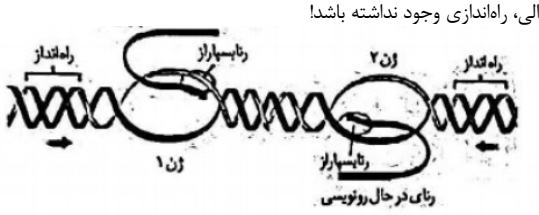
Telegram:@konkur_in

www.konkur.in

زیست‌شناسی ۳

۱- گزینهٔ «۳»
(فرزاد اسماعیل لو)

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



بررسی سایر گزینه‌ها:

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

گزینهٔ «۲» ساختار تسبیح مانند هنگام ترجمهٔ همزمان چندین ریبوزوم از روی یک **mRNA** ایجاد می‌شود. آغاز فرآیند ترجمه قبل از پایان رونویسی از ژن، مشخصهٔ جانداران پروکاریوت بوده و این نکته در کنکور۹۸ بیان شده است.

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

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۳، ۲۵، ۳۴، ۳۵، ۹۱، ۹۴)

۲- گزینهٔ «۳»
(علی داوری نیا)

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

الف) دقت کنید در زیست فناوری اصلا 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، دنای موجود در خون فرد مشکوک را استخراج می‌کنند. دنای استخراج شده شامل دنای یاخته‌های خود فرد و احتمالا دنای ساخته شده از رنای 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 از 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) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های۱۰۱ تا ۱۰۵)

۳- گزینهٔ «۳»
(فرزاد اسماعیل لو)

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

با توجه به شکل ۷ صفحهٔ ۲۷ زیست دوازدهم، ابتدای رشتهٔ پلی‌پپتیدی، سر آمینی آن و انتهای رشتهٔ پلی پپتیدی، سرکربوکسیلی آن است. بنابراین، این گزینه صحیح است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «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.

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

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

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

۴- گزینهٔ «۳»
(مهزاد شکوری)

بررسی همهٔ گزینه‌ها:

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

گزینهٔ «۲» نادرست، اینترفرون تولیدشده با مهندسی ژنتیک عملکرد و فعالیت کمتری نسبت به اینترفرون طبیعی دارد.

گزینهٔ «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.

گزینهٔ «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) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های۹۷ و ۹۸)

۵- گزینهٔ «۲»
(فرزاد اسماعیل لو)

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

اولین ژن درمانی موفق در سال ۱۹۹۰ برای یک دختربچه 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 صفحهٔ 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 رشتهٔ الگو ژن مطلوب در ژنوم ویروس قرار می‌گیرد. بنابراین، برای تولید دنای نوترکیب، دو پیوند فسفودی استر تشکیل می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

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

گزینهٔ «۳» فرد بیمار، دختربچه‌ای ۴ ساله و نابالغ است. چرخه‌های جنسی در زنان از دوران بلوغ آغاز می‌شوند.

گزینهٔ «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) (زیست‌شناسی ۳، صفحهٔ۱۰۴)

۶- گزینهٔ «۱»
(علی داوری نیا)

در مراحل اول و دوم مهندسی ژنتیک (جداسازی قطعه‌ای از دنا و اتصال قطعه دنا به ناقل و تشکیل دنای 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 دنای نوترکیب در خارج از یاخته انجام می‌شود نه در یاخته!

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

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

Telegram:@konkur_in

www.konkur.in

فسفودی استر شکسته می‌شود (افزایش فشار اسمزی) و سپس توسط آنزیم لیگاز ژن خارجی به ناقل متصل می‌شود که این فرایند با تشکیل پیوند فسفودی استر همراه است که نوعی واکنش سنتز آبدهی می‌باشد و با تولید آب فشار اسمزی محیط کاهش می‌یابد.

د) مجددا توجه کنید که این مراحل خارج از یاخته انجام شده و رونویسی از ژن‌ها در آنها دیده نمی‌شود!

(فناوری‌های نوین زیستی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های۹۳ تا ۹۶)

۷- گزینهٔ «۳»

(علیرضا رضایی)

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

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

(فناوری‌های نوین زیستی) (زیست‌شناسی ۳، صفحهٔ ۹۲)

۸- گزینهٔ «۴»

(نیما محمری خالص)

پلاسمین لخته خونی را تجزیه می‌کند در حالی که هپارین ضدانعقادخون است که این دو نقش مخالف ندارند با یکدیگر!!

تشکیل لخته خون می‌تواند با انسداد رگ‌های شش‌ها، مغز و قلب عملکرد آنها را مختل کند و از این جهات خطرناک است. جانشینی یک امینواسید با آمینواسید دیگری در توالی، باعث می‌شود که مدت زمان فعالیت پلاسمایی و اثرات درمانی پلاسمین بیشتر شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱» آمیلاز مولکول نشاسته را به قطعات کوچک‌تر تبدیل می‌کند. امروزه به کمک روش‌های زیست فناوری، طراحی و تولید آمیلازهای مقاوم به گرما ممکن شده است. البته در محیط طبیعی نیز این آمیلازها در باکتری‌های مقاوم به گرما در چشمه‌های آب گرم وجود دارد.

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

گزینهٔ «۳» پلاسمین در تجزیه لخته خونی که توسط پروتئین‌ها و اجزای دیگر خون تشکیل شده است نقش دارد. در هنگام آسیب‌های قلبی که لخته خونی تشکیل می‌شود و می‌تواند رگ‌ها را مسدود کند، پلاسمین با تجزیه لخته خونی، باعث ادامه یافتن جریان خون می‌شود.

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۷۰) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۹۷، ۹۸)
(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۶۴)

۹- گزینهٔ «۳»

(مصطفی رشتی)

ترتیب وقایع به این صورت است: ۱- خروج لنفوسیت‌هایی از خون بیمار ۲- کشت دادن لنفوسیت‌ها در محیط آزمایشگاه ۳- تغییر ویروس‌ها در آزمایشگاه به نحوی که نتوانند تکثیر شوند. ۴- جاسازی ژن سالم درون ژنوم ویروسی (ایجاد ویروس تغییریافته ژنتیکی) ۵- انتقال ویروس نوترکیب به یاخته‌های لنفوسیت و ترکیب ژنوم آن با ژنوم لنفوسیت (تراژنی شدن لنفوسیت) ۶- تزریق لنفوسیت‌های تراژن، به بدن بیمار و شروع بیان ژن سالم توسط آن‌ها در بدن فرد بیمار ۷- تزریق متناوب لنفوسیت‌های تراژن، به دلیل قدرت بقای کم آن‌ها. بررسی موارد نادرست:

الف) در تجربهٔ اولین ژن درمانی موفقیت‌آمیز، سلول‌های بنیادین خارج نشدند، بلکه برخی از لنفوسیت‌ها خارج شدند.

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

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

ه) در اولین ژن درمانی موفقیت‌آمیز، باید بطور متناوب، لنفوسیت‌های تراژن به فرد تزریق می‌شد (پیوند مغز استخوان انجام نشد)

(فناوری‌های نوین زیستی) (زیست‌شناسی ۳، صفحهٔ۱۰۴)

۱۰- گزینهٔ «۴»

(فرزاد اسماعیل لو)

در محیط کشت **B**، فقط باکتری‌های تراژن و در محیط کشت **A**، تمامی باکتری‌ها وجود دارند یاخته‌هایی که در محیط کشت **B** هستند، دنای نوترکیب را دریافت کرده و از روی ژن مقاومت به پادزیست، پروتئین مناسب برای مقابلهٔ با پادزیست موجود در محیط کشت **B** را ساخته‌اند. به همین دلیل، باکتری‌های تراژن در محیط کشت حاوی پادزیست، زنده مانده‌اند. برای رونویسی از ژن مقاومت به پادزیست، لازم است دو رشتهٔ آن بوسیلهٔ آنزیم **RNA** پلیمراز از هم گسسته شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱» یاخته‌های تراژنی که در محیط **A** قرار دارند، در محیط **B** نیز حضور دارند. زیرا نسبت به پادزیست تزریق شده مقاوم بوده و از بین نمی‌روند. بنابراین، تعداد باکتری‌های تراژن در این دو محیط کشت ممکن است باهم برابر نیز باشند و قطعاً نمی‌توان گفت بیش‌تر است.

گزینهٔ «۲» در مرحلهٔ سوم مهندسی ژنتیک، از شوک الکتریکی یا گرمایی برای ورود دنای نوترکیب به یاخته‌ها استفاده می‌شود. اما دقت کنید؛ فقط تعداد کمی از باکتری‌ها، دنای نوترکیب را دریافت می‌کنند و عبارت «بسیاری از باکتری‌ها» نادرست است.

گزینهٔ «۳» با توجه به صورت سوال، از دیسک‌های حاوی ژن مقاومت به آموکسی سیلین استفاده شده است. بنابراین، استفاده از آمپی سیلین باعث از بین رفتن تمامی باکتری‌ها شده و برای جداسازی یاخته‌های تراژنی از غیرتراژنی مناسب نیست.

(فناوری‌های نوین زیستی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۹۵، ۹۶)

۱۱- گزینهٔ «۲»

(فرزاد اسماعیل لو)

تنها مورد «الف»، عبارت داده شده را به درستی تکمیل می‌کند. منظور صورت سوال، زیست فناوری است که شامل سه دورهٔ سنتی، کلاسیک و نوین می‌شود.

بررسی همهٔ موارد:

الف) تولید گیاهان مقاوم به شوری و ژن درمانی، هر دو در دورهٔ نوین انجام شدند.

ب) شیر گوسفند واجد پروتئین انسانی در دورهٔ نوین تولید شد. دقت کنیددر دورهٔ نوین انتقال ژن از یک ریزجاندار به ریزجاندار دیگر آغاز شد.

ج) مولکول‌های آلی واجد جایگاه فعال، آنزیم‌ها هستند. این مواد نخستین بار در دورهٔ کلاسیک تولید شدند. در دورهٔ نوین همانند کلاسیک، از میکروارگانیسم‌ها برای پیشبرد اهداف استفاده شد.

د) فرآورده‌های لبنی، نخستین بار در دورهٔ سنتی تولید شدند. منظور از مواد سمی برای باکتری‌ها، پادزیست‌ها هستند. تولید پادزیست‌ها از دورهٔ کلاسیک شروع شد.

(فناوری‌های نوین زیستی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۹۲ و ۱۰۲ و ۱۰۴)

۱۲- گزینهٔ «۱»

(پیواد ابازرلو)

از تغییرات و اصلاحات مفید در فرایند مهندسی پروتئین می‌توان به افزایش پایداری پروتئین در برابر تغییر دما و **pH**، افزایش حداکثری سرعت واکنش و تمایل اتصال آنزیم به پیش ماده اشاره کرد. بررسی سایر گزینه‌ها:

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

گزینهٔ «۳» واکنش‌های انجام نشدنی به کمک آنزیم قابل انجام نیستند.

گزینهٔ «۴» در حالت عادی نیز پروتئین‌ها با کاهش دما غیرفعال شده و با بازگشت به دمای عادی می‌توانند به حالت قبلی خود بازگردند.

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

۱۳- گزینهٔ «۳»

(وحید زارع)

ژن سم مدنظر در باکتری‌هایی قرار دارد که ژن آن به گیاهانی مثل ذرت منتقل شده است. ذرت جزء گیاهان **C_4** که در آن‌ها غلاف آوندی دارای کلروپلاست است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱» چرخهٔ یاخته‌ای از ویژگی‌های یوکاریوت‌هاست و باکتری‌ها فاقد آن هستند.

گزینهٔ «۲» مولکول سمی از جنس پروتئین بوده و نیتروژن دارد. این مولکول ابتدا غیرفعال بوده در لولهٔ گوارش جانور پس از مواجه شدن با آنزیم‌های گوارشی فعال می‌شود. در حشرات، معده و کیسه‌های معده آنزیم ترشح می‌کنند. محل فعالیت این آنزیم‌ها، پیش معده است، نه چینه‌دان (بخش حجیم انتهای مری.)!

گزینهٔ «۴» مولکول سمی در بدن حشره به شکل فعال تبدیل می‌شود، نه در باکتری!

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۳۱) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۷۸، ۱۰۱)

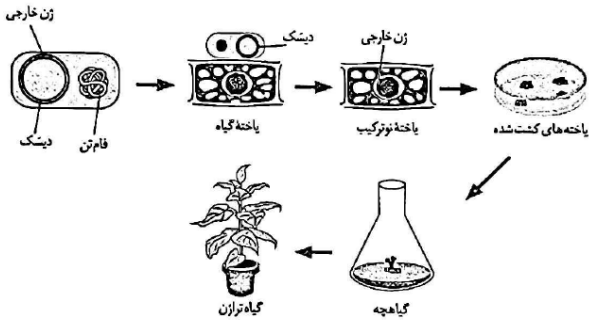
Telegram:@konkur_in

www.konkur.in

۱۴- گزینهٔ «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 دنای حلقوی) به دیواره یاخته‌ای (خارجی‌ترین بخش) گیاهی رخ می‌دهد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «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.

گزینهٔ «۳» باکتری هسته ندارد و پروکاریوت است.

گزینهٔ «۴» قرارگیری ژن خارجی درون دیسک با حضور آنزیم لیگاز بلافاصله بعد از استخراج ژن خارجی از دنای نوعی باکتری با آنزیم برش دهنده رخ می‌دهد.

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

۱۵- گزینهٔ «۲»

(مهری یار سعادتی نیا)

از بافت غضروف برای بازسازی لالهٔ 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:

گزینهٔ «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.

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

گزینهٔ «۴» تودهٔ داخلی بلاستولا فاقد بافت غضروفی است.

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

۱۶- گزینهٔ «۳»

(مهری یار سعادتی‌نیا)

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:

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

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

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

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

۱۷- گزینهٔ «۱»

(پیوار ابازرلو)

در همهٔ 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:

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

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

گزینهٔ «۴» برای مثال گویچهٔ قرمز حاصل تقسیم یاختهٔ بنیادی در مغز استخوان است که قابلیت تقسیم ندارد.

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

۱۸- گزینهٔ «۴»

(سعید شرفی)

هیچ کدام از موارد عبارت را به درستی تکمیل نمی‌کنند.

بررسی همهٔ 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- گزینهٔ «۱»

(کاوه نریمی)

در اولین مرحلهٔ تولید داروی **Humulin N** که موجب مهار بیماری دیابت نوع یک می‌شود ژن‌های زنجیره‌های **B** و **A** به طور جداگانه در دیسک قرار می‌گیرند و برای این کار لازم است دیسک برش داده شود و سپس ژن موردنظر به دیسک (به وسیلهٔ آنزیم لیگاز) متصل شوند البته با 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:

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

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

گزینهٔ «۴» انسولین موجب ورود گلوکز (قند ترجیحی باکتری اشرشیاکلای) به یاخته‌های پیکری انسان می‌شود.

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

۲۰- گزینهٔ «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 (گزینهٔ ۱)، بررسی توالی و ساختار سه بعدی پروتئین (که سطوح ساختاری مختلف پروتئین بر آن موثرند) و کاهش زمان بررسی داده‌ها (گزینه ۳)، مسیر شناسایی ژنوم و درک شباهت‌ها وتفاوت‌های 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، صفحهٔ ۱۰۰)

Telegram:@konkur_in

www.konkur.in

تاریخچهٔ زیست‌فناوری

	زیست فناوری سنتی	زیست‌فناوری کلاسیک	زیست‌فناوری نوین
تولید محصولات تخمیری	✓	✓ (سلیقه‌ای)	×
استفاده از روش‌های 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

	پلاسمین	اینترفرون	آمیلاز
مقاومت در برابر گرما	×	×	✓
پروتئین دستگاه ایمنی	×	✓	×
کاهش فعالیت در اثر مهندسی ژنتیک	×	✓	× (گفته‌نشده)
تعداد تغییر رمز آمینواسید	۱	۱	× (گفته‌نشده)
تغییر آمینواسید موجب فعالیت بیشتر می‌شود.	✓	✓	–
تغییر آمینواسید موجب پایداری طولانی‌تر می‌شود.	✓	✓	–
تغییر آمینواسید سبب افزایش مدت زمان فعالیت می‌شود.	✓	×	–

دوازدهم

	یاخته‌های تودهٔ یاخته‌ای	یاختهٔ بنیادی مورولا	یاختهٔ بنیادی بالغ
تمایز به انواع یاخته‌های جنینی	✓	✓	×
تمایز به انواع یاخته‌های خارج جنینی	×	✓	×
می‌تواند در شرایط مناسب یک جنین کامل را تشکیل دهد.	✓	✓	×
تکثیر و به‌وجود آوردن یاخته‌های مشابه خود	✓	✓	✓
محدودیت در تولید انواع یاخته‌های بدن جنین	×	×	✓

Telegram:@konkur_in

www.konkur.in

فیزیک ۳

۲۱- گزینهٔ «۱» (محمد سالکی)

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

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

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

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

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

۲۲- گزینهٔ «۱» (امیراحمد میرسعید)

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

بلندترین طول موج رشتهٔ 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- گزینهٔ «۱» (مهدی شریفی)

با استفاده از رابطهٔ ریدبرگ داریم:

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

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

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

۲۴- گزینهٔ «۱» (مهدی شریفی)

با توجه به روابط انرژی فوتون و توان داریم:

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

$$t=\frac{4\times10^{23}\times6\times10^{-34}\times3\times10^{8}}{5\times10^{-7}\times2\times10^{2}}=72\times10=720s=12min$$

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

۲۵- گزینهٔ «۲» (امیرمحمد زمانی)

عبارات اول و دوم صحیح هستند. (مطابق متن کتاب درسی)

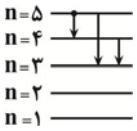
دلیل نادرستی عبارت سوم: طیف گسیلی و جذبی هیچ دو گاز مختلفی همانند یکدیگر نیست.

دلیل نادرستی عبارت چهارم:الگوی اتمی رادرفورد نتوانست پایداری اتم را توجیه کند.

(آشنایی با فیزیک اتمی و هسته‌ای) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۰۴، ۱۰۸ و ۱۰۹)

۲۶- گزینهٔ «۴» (محمد سالکی)

با توجه به پایستگی انرژی مشخص است که:



$$E_{(5\rightarrow4)}=E_{(5\rightarrow3)}-E_{(4\rightarrow3)}\quad(I)$$

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

$$\xrightarrow{(I),(II)}\frac{hc}{\lambda_{(5\rightarrow4)}}=\frac{hc}{\lambda_{(5\rightarrow3)}}-\frac{hc}{\lambda_{(4\rightarrow3)}}\Rightarrow$$

$$\frac{1}{\lambda_{(5\rightarrow4)}}=\frac{1}{\lambda_{(5\rightarrow3)}}-\frac{1}{\lambda_{(4\rightarrow3)}}$$

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- گزینهٔ «۴» (مسین الهی)

$$P=\frac{nhf}{t}\Rightarrow n=\frac{P\times t}{h\times f}=\frac{66\times2\times60}{6/6\times10^{-34}\times3\times10^{15}}$$

$$\Rightarrow n=40\times10^{20}=4\times10^{21}$$

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

۲۸- گزینهٔ «۲» (مسین الهی)

$$E_A=0/7E_B\Rightarrow hf_A=0/7hf_B\Rightarrow f_A=0/7f_B$$

داریم: $f_A+f_B=\frac{17}{70}\times10^9\times10^9Hz\Rightarrow0/7f_B+f_B=\frac{17}{70}\times10^{18}$

$$\Rightarrow1/7f_B=\frac{17}{70}\times10^{18}\Rightarrow f_B=\frac{1}{7}\times10^{18}Hz, f_A=\frac{1}{10}\times10^{18}Hz$$

$$\lambda_A=\frac{c}{f_A}=\frac{3\times10^8}{0/1\times10^{18}}=30\times10^{-10}m,\lambda_B=\frac{c}{f_B}=\frac{3\times10^8}{\frac{1}{7}\times10^{18}}$$

$$=21\times10^{-10}m$$

$$\Rightarrow\Delta\lambda=\lambda_A-\lambda_B=9\times10^{-10}=0/9\times10^{-9}m=0/9nm$$

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

Telegram:@konkur_in

www.konkur.in

۲۹- گزینهٔ «۳» *(محمد سالکی)*

می‌دانیم که یکای ثابت پلانک معادل $J.s$ است که با جایگذاری $J = kg\frac{m^2}{s^2}$ داریم:

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

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

۳۰- گزینهٔ «۴» *(امیر شالری)*

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

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

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

بنابراین شمارهٔ مدار برابر با $n_1 = 3$ و $n_2 = 2$ می‌باشد. نیروی رباشی الکتریکی بین هسته و الکترون از رابطه $F = k\frac{q_1 q_2}{r^2}$ به‌دست می‌آید.

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

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

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

۳۱- گزینهٔ «۳» *(احسان کرمی)*

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

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

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

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

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

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

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

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

۳۲- گزینهٔ «۲» *(احسان کرمی)*

کوتاه‌ترین λ جذب: $(n \to \infty) \Rightarrow \frac{1}{\lambda} = R(\frac{1}{n^2} - \frac{1}{n'^2})$

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

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

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

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

$$\Rightarrow 8n-4 = 5n^2 - 10n + 5$$

$$\Rightarrow 5n^2 - 18n + 9 = 0 \xrightarrow{\Delta=144} \begin{cases} n_1 = \frac{18-\sqrt{144}}{10} = 0/6 \text{ غ ق ق} \\ n_2 = \frac{18+\sqrt{144}}{10} = 3 \end{cases}$$

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

۳۳- گزینهٔ «۱» *(امیرمحمد 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 صفحهٔ ۹۷ کتاب درسی صحیح است.

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

۳۴- گزینهٔ «۲» *(امیرمحمد 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:

$$\begin{cases} r_n = n^2 r_1 \rightarrow 16r_2 = n'^2 a_0 = 16 \times 4a_0 \rightarrow n'^2 = 64 \Rightarrow n' = 8 \\ \rightarrow n' = 8 \end{cases}$$

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

$$\begin{cases} hf = \Delta E = E_8 - E_2 = \frac{-E_R}{64} - (\frac{-E_R}{4}) \\ = E_R(\frac{1}{4} - \frac{1}{64}) = \frac{15}{64}E_R \end{cases}$$

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

۳۵- گزینهٔ «۳» *(احسان کرمی)*

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

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

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

Telegram:@konkur_in

www.konkur.in

پس الکترون از لایهٔ $n=۴$ به لایهٔ $n'=۲$ منتقل شده است:

نیروی الکتریکی: $F=\frac{k|q_۱||q_۲|}{r^۲}=\frac{k.e^۲}{(n^۲.a_۰)^۲}$

$$\frac{F'}{F}=(\frac{n}{n'})^۴=(\frac{۴}{۲})^۴=۱۶\Rightarrow F'=۱۶F$$

انرژی یونش: $E=+\frac{E_R}{n^۲}\Rightarrow\frac{E'}{E}=(\frac{n}{n'})^۲=(\frac{۴}{۲})^۲=۴$

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

۳۶- گزینهٔ «۲» *(رضا اصغرزاده‌جلودار)*

گسترهٔ طول موج‌های رشتهٔ بالمر در محدودهٔ فرابنفش و مرئی است.

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

۳۷- گزینهٔ «۲» *(مهدی شریفی)*

رابطهٔ طول موج:

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

در رشتهٔ لیمان $(n'=۱)$ برای آن‌که کمترین بسامد و بیشترین طول موج را داشته باشیم، باید کمترین انتقال را انجام دهیم، یعنی از $n=۲$ به $n'=۱$:

$$c=\lambda f\rightarrow f=\frac{c}{\lambda}\Rightarrow f=Rc[\frac{۱}{n'^۲}-\frac{۱}{n^۲}]$$

$$f_{min}=Rc[\frac{۱}{۱}-\frac{۱}{۲^۲}]=\frac{۳}{۴}Rc$$

در رشتهٔ براکت $(n'=۴)$ برای آنکه بیشترین بسامد و کم‌ترین طول موج را داشته باشیم، باید بیشترین انتقال را انجام دهیم، یعنی از $n=\infty$ به $n'=۴$:

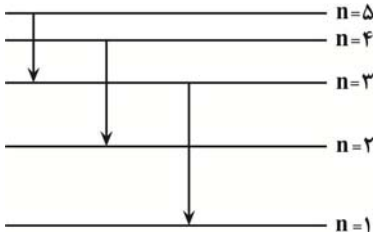
$$f_{max}=Rc[\frac{۱}{۴^۲}-\frac{۱}{\infty}]=\frac{۱}{۱۶}Rc$$

$$\frac{f_{min}}{f_{max}}=\frac{\frac{۳}{۴}Rc}{\frac{۱}{۱۶}Rc}=۱۲$$

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

۳۸- گزینهٔ «۲» *(مهدی فتاحی)*

گام اول: تمام حالت‌های ممکن که در آن رابطهٔ $\Delta n=۲$ برقرار است را رسم می‌کنیم. با توجه به اینکه با افزایش شمارهٔ n اختلاف انرژی دو تراز متوالی کاهش می‌یابد پس پرانرژی‌ترین فوتون (دارای کمترین طول موج) در گذار $۳\rightarrow۱$ و کم‌انرژی‌ترین فوتون (دارای بیشترین طول موج) در گذار $۵\rightarrow۳$ گسیل می‌شود.



گام دوم: در گذار از $۵\rightarrow۳$ داریم:

$$\Delta E_{min}=\frac{hc}{\lambda_{max}}\Rightarrow E_۵-E_۳=\frac{hc}{\lambda_{max}}$$

$$-۰/۵۴۴+۱/۵۱=\frac{۱۲۴۰}{\lambda_{max}}\Rightarrow\lambda_{max}\simeq۱۲۸۳nm$$

گام سوم: در گذار از $۳\rightarrow۱$ داریم:

$$\Delta E_{max}=\frac{hc}{\lambda_{min}}\Rightarrow E_۳-E_۱=\frac{hc}{\lambda_{min}}\Rightarrow-۱/۵۱+۱۳/۶=\frac{۱۲۴۰}{\lambda_{min}}$$

$$\Rightarrow\lambda_{min}\simeq۱۰۲nm$$

گام چهارم: حال خواسته مسأله را حساب می‌کنیم.

$$|\lambda_{min}-\lambda_{max}|=|۱۰۲-۱۲۸۳|\simeq۱۱۸۱nm$$

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

۳۹- گزینهٔ «۳» *(آرش یوسفی)*

گام اول) شمارهٔ ترازها را به‌دست می‌آوریم:

$$E_n=-\frac{E_R}{n^۲}$$

$$-۱/۵۱=\frac{-۱۳/۶}{n^۲}\Rightarrow n_۱=۳$$

$$-۰/۸۵=\frac{-۱۳/۶}{n^۲}\Rightarrow n_۲=۴$$

گام دوم) Kامین حالت برانگیخته را می‌توانیم از رابطهٔ $K=n-۱$ به‌دست آوریم:

$$K_۱=n_۱-۱=۳-۱=۲\Rightarrow K=۲$$

$$K_۲=n_۲-۱=۴-۱=۳\Rightarrow L=۳$$

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

۴۰- گزینهٔ «۳» *(امیرمحمد زمانی)*

انرژی تراز پایه: $-۱۳/۶eV$

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

$$-۱/۵-(-۱۳/۶)=\frac{۱۲۴۰}{\lambda_۱}\Rightarrow\lambda_۱=\frac{۱۲۴۰}{۱۲/۱}\simeq۱۰۲nm$$

کوتاه‌ترین طول موج در رشتهٔ پاشن هنگامی اتفاق می‌افتد که الکترون از تراز $n=\infty$ به تراز $n'=۳$ جهش کند.

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

$$\frac{۱}{\lambda_۲}=۰/۰۱(\frac{۱}{۳^۲}-\frac{۱}{\infty})=\frac{۰/۰۱}{۹}=\frac{۱}{۹۰۰}\Rightarrow\lambda_۲=۹۰۰nm$$

$$\lambda_۲-\lambda_۱=۹۰۰-۱۰۲=۷۹۸nm$$

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

Telegram:@konkur_in

www.konkur.in

شیمی ۳

۴۱- گزینهٔ «۲» *(مهیر معین السادات)*

برای این مخلوط گازی می‌توان واکنش تعادلی را به صورت $N_2O_4 \rightleftharpoons 2NO_2$ یا به صورت $2NO_2 \rightleftharpoons N_2O_4$ در نظر گرفت. اما یکای $mol^{-1}.L$ برای ثابت تعادل داده شده که نشان می‌دهد واکنش مربوطه باید به صورت $2NO_2 \rightleftharpoons N_2O_4$ باشد.

هر ذره را معادل a مول در نظر می‌گیریم.

$$2NO_2 \rightleftharpoons N_2O_4$$

	NO_2	N_2O_4
مول	$2a$	$3a$
مولار	a	$\frac{3}{2}a$

$$\Rightarrow K=\frac{[N_2O_4]}{[NO_2]^2} \Rightarrow 5=\frac{\frac{3}{2}a}{a^2} \Rightarrow a=0/3mol$$

(شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحهٔ ۱۰۳)

۴۲- گزینهٔ «۳» *(صادق دارابی)*

با کاهش دما، سرعت واکنش‌های رفت و برگشت به صورت همزمان کاهش می‌یابد اما چون تعادل در حال جابه‌جا شدن به سمت چپ است، میزان کاهش سرعت رفت بیشتر از میزان کاهش سرعت واکنش برگشت است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱» SO_2 قطبی، SO_3 و O_2 ناقطبی، با کاهش حجم، تعادل در جهت برگشت (مصرف SO_2) پیشروی کرده و شمار مولکول‌های قطبی کاهش می‌یابد.

گزینهٔ «۲» با توجه به ضعیف بودن قدرت اسیدی نیتروآسید، شمار یون‌های NO_2^- در محلول اولیه کمتر از شمار مولکول‌های HNO_2 است. با افزودن آب، تعادل در جهت رفت جابه‌جا شده، تعداد یون‌های NO_2^- افزایش و تعداد مولکول‌های HNO_2 کاهش می‌یابد. پس تفاوت شمار مولکول‌های HNO_2 با یون‌های NO_2^- کاهش پیدا می‌کند.

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

(شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۰۸)

۴۳- گزینهٔ «۱» *(محمد خاتزنیا)*

$$2N_2O_5(g) \rightleftharpoons 4NO_2(g)+O_2(g)$$

	$0/24$	$0/12$	x

: غلظت در لحظهٔ تعادل

$$x=\frac{1}{4}\times 0/12=0/03mol.L^{-1}$$

$$K=\frac{[NO_2]^4[O_2]}{[N_2O_5]^2}=\frac{(0/12)^4\times(0/03)}{(0/24)^2}=1/08\times10^{-4}\ mol^3.L^{-3}$$

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:

$$0/12molNO_2\times\frac{2molN_2O_5}{4molNO_2}=0/06molN_2O_5$$

$$\text{مول اولیه } N_2O_5=0/24+0/06=0/3mol$$

(شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۰۳ و ۱۰۴)

۴۴- گزینهٔ «۳» *(سپهر کاظمی)*

موارد دوم و چهارم صحیح هستند. بررسی موارد:

مورد اول: زمانی که شش‌ها نتوانند گاز CO_2 را دفع کنند، غلظت آن در خون افزایش می‌یابد و طبق اصل لوشاتلیه تعادل در جهت مصرف آن یعنی در جهت رفت جابه‌جا می‌شود بنابراین H^+ بیشتری تولید می‌شود و pH خون کاهش می‌یابد. (نادرست)

مورد دوم: اگر شش‌ها بیش از اندازه CO_2 دفع کنند، غلظت آن در خون کاهش می‌یابد و طبق اصل لوشاتلیه تعادل در جهت تولید آن یعنی در جهت برگشت جابه‌جا می‌شود. بنابراین غلظت HCO_3^- کاهش می‌یابد. (درست)

مورد سوم: اگر کلیه‌ها نتوانند یون هیدروژن کربنات را دفع کنند، غلظت آن در خون افزایش می‌یابد و طبق اصل لوشاتلیه تعادل در جهت مصرف آن یعنی جهت برگشت جابه‌جا می‌شود. بنابراین غلظت H^+ نیز کاهش یافته و pH خون افزایش می‌یابد. (نادرست)

مورد چهارم: اگر کلیه‌ها بیش از اندازه یون HCO_3^- دفع کنند، غلظت آن در خون کاهش می‌یابد و طبق اصل لوشاتلیه تعادل در جهت تولید آن یعنی جهت رفت جابه‌جا می‌شود. بنابراین غلظت گاز CO_2 در خون کاهش می‌یابد. (درست)

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

۴۵- گزینهٔ «۳» *(مجتبی عبادی)*

ابتدا ثابت تعادل را محاسبه می‌کنیم:

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

با وارد کردن گاز O_2، تعادل در جهت رفت جابه‌جا می‌شود، اما ثابت تعادل تغییر نمی‌کند.

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

$$\frac{[NO]}{[N_2]}=3 \Rightarrow \frac{\frac{4+2x}{5}}{\frac{2-x}{5}}=3 \Rightarrow 4+2x=6-3x \Rightarrow x=0/4mol$$

$$K=\frac{[NO]^2}{[N_2]\times[O_2]} \Rightarrow 8=\frac{(\frac{4/8}{5})^2}{(\frac{1/6}{5})\times(\frac{a+0/6}{5})}$$

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

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

۴۶- گزینهٔ «۱» *(مهیر معین السادات)*

در تعادل‌های گرماده افزایش دما باعث جابه‌جایی تعادل به سمت چپ یعنی مصرف شدن B و تولید شدن A می‌شود پس نمودار بالایی مربوط به B و پایینی مربوط به A است.

$$2A(g) \rightleftharpoons 3B(g)$$

تعادل اول $0/1$ $\quad 0/7 \Rightarrow K_1=\frac{[B]^3}{[A]^2}=\frac{(0/7)^3}{(0/1)^2}=34/3mol.L^{-1}$

تعادل دوم $0/1+2x$ $\quad 0/7-3x$

Telegram:@konkur_in

www.konkur.in

$$\Rightarrow (0/7-3x)-(0/1+2x)=0/1 \Rightarrow x=0/1 mol.L^{-1}$$

$$K_2=\frac{(0/7-0/3)^3}{(0/1+0/2)^2}\simeq 0/7 mol.L^{-1} \Rightarrow \frac{K_1}{K_2}=\frac{34/3}{0/7}=49$$

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

۴۷- گزینهٔ «۱» *(میعد معین السادات)*

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)

۴۸- گزینهٔ «۳» *(محمد خائرنیا)*

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_3 و N_2 کاهش می‌یابد. زیرا اگر $2x$ مول از مقدار NH_3 مصرف شود، x مول N_2 تولید می‌شود در نتیجه مجموع مول‌های این دو گاز، x مول کاهش می‌یابد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱» با افزودن مقداری N_2 به ظرف، تعادل در جهت رفت جابه‌جا می‌شود و در تعادل جدید، مجموع تعداد مول NH_3 و H_2 کاهش می‌یابد. زیرا با مصرف $3x$ مول H_2، $2x$ مول NH_3 تولید می‌شود و مجموع مول‌های این دو گاز، x مول کاهش می‌یابد.

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

گزینهٔ «۴» با افزایش فشار، غلظت همهٔ گازها در تعادل جدید در مقایسه با تعادل اولیه بیشتر می‌شود.

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

۴۹- گزینهٔ «۲» *(هادی عبادی)*

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

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

گزینهٔ «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)

۵۰- گزینهٔ «۳» *(امیر محمّد سعیری)*

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 علی رغم 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)

۵۱- گزینهٔ «۲» *(علیرضا رضایی سراب)*

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 $0/5$ خواهد ماند.

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

۵۲- گزینهٔ «۲» *(علیرضا رضایی سراب)*

کاهش حجم بر تعادل (۲) تاثیر ندارد زیرا تعداد مول‌های گازی در دو طرف معادله برابر است. (نادرستی گزینهٔ «۱») با افزودن H_2، مقداری از آن مصرف می‌شود امّا مقداری باقی می‌ماند که باعث افزایش غلظت آن می‌شود. (درستی گزینهٔ «۲»)

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

در دمای بالای موتور خودروها و رعد و برق، گازهای N_2 و O_2 با هم واکنش می‌دهند و گاز **NO** تولید می‌شود. (نادرستی گزینهٔ «۴»)

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

۵۳- گزینهٔ «۱» *(مجتبی عبادی)*

همهٔ 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 $Cl_2(g)$، 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: $CH_4(g)+3Cl_2(g) \rightleftharpoons CHCl_3(g)+3HCl(g)$ 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)

۵۴- گزینهٔ «۲» *(امیر حاتمیان)*

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

«اضافه شدن A_2B» سپس بعد از گذشت مدتی و رسیدن به تعادل جدید ثابت تعادل به مقدار اولیه خود بازگشته است.

با توجه به نمودار **(II)**: $\frac{[A_2B]}{[A]^2[B]}$ ابتدا کاهش یافته $\Leftarrow$ پس واکنش‌دهنده اضافه شده و سپس به ثابت تعادل مقدار اولیه خود بازگشته است. (افزایش غلظت **B**)

دلیل رد گزینهٔ «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)

Telegram:@konkur_in

www.konkur.in

۵۵- گزینهٔ «۳» *(مجتبی عبادی)*

بررسی گزینه‌های نادرست:

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

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

گزینهٔ «۴» تعادل $N_2O_4(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g)$ گرماگیر 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- گزینهٔ «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.

$$K = \frac{۸^۲}{۴ \times ۴} = \frac{۶۴}{۱۶} = ۴$$ فشار بر تعادل و جابه‌جا شدن آن تأثیر ندارد.

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

مقدار عملی برابر ۸ ذره AB است. اگر همه A_2 به فراورده تبدیل شود، ۸ ذره AB دیگر تولید می‌شود و مقدار نظری برابر $۸ + ۸ = ۱۶$ می‌گردد. و بازده برابر ۵۰ درصد می‌شود.

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

۵۷- گزینهٔ «۱» *(سپهر کاظمی)*

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

$$N_2(g) + ۳H_2(g) \rightleftharpoons ۲NH_3(g)$$

مول اوّلیه	۸	۰	
تغییرات	$-x$	$-۳x$	$+۲x$
مول تعادل	$\frac{۴-x}{۲}$	$\frac{۸-۳x}{۲}$	$\frac{۲x}{۴}$

$$\Rightarrow (۴-x) + (۸-۳x) + ۲x = ۸ \Rightarrow ۱۲ - ۲x = ۸ \Rightarrow x = ۲$$

$$K_1 = \frac{[NH_3]^۲}{[N_2][H_2]^۳} = \frac{(\frac{۴}{۳})^۲}{(\frac{۲}{۳})(\frac{۲}{۳})^۳} = ۹\frac{L^۲}{mol^۲}$$

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)

$$N_2(g) + ۳H_2(g) \rightleftharpoons ۲NH_3(g)$$

مول اولیه	۲	۲	۴
تغییر مول	$+x$	$+۳x$	$-۲x$
مول تعادلی	$۲+x$	$۲+۳x$	$۴-۲x$

$$\Rightarrow \frac{۲+x}{۲+۳x} = \frac{۶}{۱۰} \Rightarrow ۱۰ + ۵x = ۶ + ۹x \Rightarrow x = ۱$$

$$K_2 = \frac{[NH_3]^۲}{[N_2][H_2]^۳} = \frac{(\frac{۲}{۳})^۲}{(\frac{۳}{۳})(\frac{۵}{۳})^۳} = \frac{۱۲}{۱۲۵}\frac{L^۲}{mol^۲}$$

$$\frac{K_{جدید}}{K_{اولیه}} = \frac{\frac{۱۲}{۱۲۵}}{۹} = \frac{۴}{۳۷۵}$$

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

۵۸- گزینهٔ «۴» *(مجتبی عبادی)*

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

بررسی همهٔ 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 گرماگیر 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 جابجا می‌شود تا بتواند به تعادل جدید برسد.

عبارت (ت): استفاده از کاتالیزگر در جابجایی 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- گزینهٔ «۴» *(مهیر معین السادات)*

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

$$N_2 + ۳H_2 \rightleftharpoons ۲NH_3$$

	$N_2(g)$	$۳H_2(g)$	$۲NH_3(g)$
مول اولیه	۱	۳	۰
تغییرات مول	$-x$	$-۳x$	$+۲x$
مول تعادلی	$۱-x$	$۳-۳x$	$۲x$

$$\frac{۲۵}{۱۰۰} = \frac{۲x}{۱-x+۳-۳x+۲x} \Rightarrow x = ۰/۴ mol$$

$$\text{بازده درصدی} = \frac{\text{واکنش‌دهنده مصرف‌شده}}{\text{واکنش‌دهنده اولیه}} \times ۱۰۰ = \frac{۰/۴}{۱} \times ۱۰۰ = ۴۰٪$$

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

۶۰- گزینهٔ «۲» *(امیرعلی 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 به‌صورت مایع خارج می‌کنند.

(شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۰۴ و ۱۰۹ و ۱۱۰)

Telegram:@konkur_in

www.konkur.in

ریاضی ۳

۶۱- گزینهٔ «۲» *(مسعود یکتا)*

شکل به اندازهٔ ۸۰° دوران می‌کند، بنابراین حجم حاصل $\frac{۲}{۹}$ برابر حالتی است که شکل به اندازهٔ ۳۶۰° دوران کند. حال با توجه به این نکته و همچنین فرمول حجم کره $(V=\frac{۴\pi r^۳}{۳})$، حجم شکل نهایی را به‌دست می‌آوریم:

$$\frac{۲}{۹}(\frac{۴\pi\times۶^۳}{۳}\times\frac{۱}{۲}-\frac{۴\pi\times۳^۳}{۳})=\frac{۲}{۹}\times\frac{۴\pi}{۳}\times۳^۳(\frac{۲^۳}{۲}-۱)=۲۴\pi$$

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

۶۲- گزینهٔ «۱» *(محمدحسن سلامی‌حسینی)*

یک مخروط داریم که دو استوانه ازش کم کرده‌ایم:

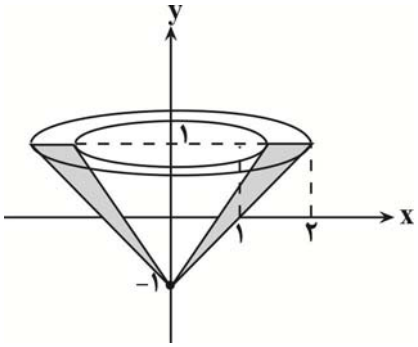
$$V=\frac{۱}{۳}\pi(۷^۲)(۲۱)-\pi(۲)^۲\times۱۲-\pi\times(۶^۲)(۳)$$

$$V=۳۴۳\pi-۴۸\pi-۱۰۸\pi=۱۸۷\pi$$

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

۶۳- گزینهٔ «۲» *(مصطفی کرمی)*

حجم حاصل، اختلافِ نصفِ حجم دو تا مخروط قائم به ارتفاع ۲ و شعاع‌های ۱ و ۲ است. چون شکل به‌اندازهٔ ۱۸۰° دوران می‌کند، پس:



$$V=\frac{۱}{۲}(\frac{\pi}{۳}h(r_۲^۲-r_۱^۲))\xrightarrow{h=۲}=\frac{\pi}{۳}\times(۴-۱)=\pi$$

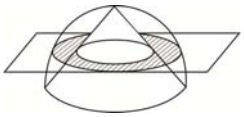
(هندسه) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۲۲ تا ۱۲۵ و ۱۳۲)

۶۴- گزینهٔ «۳» *(سروش موئینی)*

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

مطابق شکل فرضی زیر داریم:

R : شعاع نیم‌کره
r_i : شعاع دایرهٔ داخلی سطح مقطع



تالس : داخلی $r_i=\frac{۱}{۲}R=۳$

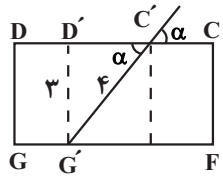
شعاع دایرهٔ خارجی سطح مقطع : $r_o=\sqrt{R^۲-y^۲}=\sqrt{۶^۲-۳^۲}=\sqrt{۲۷}$

پس سطح مقطع برابر است با $\pi(r_o^۲-r_i^۲)=۱۸\pi$

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

۶۵- گزینهٔ «۴» *(عباس اشرفی)*

باید اضلاع چهارضلعی سطح مقطع با هم برابر باشد، پس طول آن‌ها برابر $BC=۴$ است. در مثلث $D'C'G'$ داریم:



$$\sin\alpha=\frac{۳}{۴}\rightarrow\cos\alpha=\sqrt{۱-\sin^۲\alpha}$$

$$=\sqrt{۱-\frac{۹}{۱۶}}=\frac{\sqrt{۷}}{۴}$$

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

۶۶- گزینهٔ «۳» *(بهرام ملاج)*

طول و عرض مستطیل گفته شده برابر $۲a$ و $۲b$ می‌باشد، پس داریم:

$$S=۲a\times۲b=۴ab=۲۰\Rightarrow ab=۵$$

همچنین داریم:

$$e=\frac{c}{a}=\frac{۳}{۵}\Rightarrow a=۵k, c=۳k\xrightarrow{a^۲=b^۲+c^۲}b=۴k$$

$$\Rightarrow ab=۲۰k^۲=۵\rightarrow k^۲=\frac{۱}{۴}\rightarrow k=\frac{۱}{۲}\rightarrow c=\frac{۳}{۲}$$

فاصله کانونی : $FF'=۲c=۳$

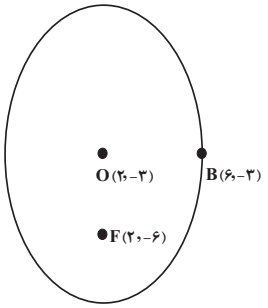
(هندسه) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۲۸ تا ۱۳۲)

Telegram:@konkur_in

www.konkur.in

۶۷- گزینهٔ «۳» *(ایمان کاظمی)*

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



$$|OB| = |۶-۲| = ۴ = b$$

$$|OF| = |-۶-(-۳)| = ۳ = c$$

$$a^۲ = b^۲ + c^۲ \rightarrow a^۲ = ۱۶ + ۹ = ۲۵$$

$$e = \frac{c}{a} = \frac{۳}{۵} = ۰/۶$$

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

۶۸- گزینهٔ «۴» *(مجید شعبانی‌عراقی)*

اگر $۲c$ میانگین $۲b$ و $۲a$ باشد یعنی $۲a$ و $۲c$ و $۲b$ و به عبارتی a، c و b تشکیل دنبالهٔ حسابی می‌دهند. از طرفی a، c و b تشکیل مثلث قائمه هم می‌دهند می‌دانیم اگر اضلاع مثلث قائمه تشکیل دنبالهٔ حسابی بدهند به‌صورت $۵d$، $۴d$ و $۳d$ خواهند بود، پس $a = ۵d$ و $c = ۴d$ و $b = ۳d$ و خروج از مرکز برابر است با:

$$e = \frac{c}{a} = \frac{۴d}{۵d} = \frac{۴}{۵} = ۰/۸$$

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

۶۹- گزینهٔ «۳» *(مسعود یکتا)*

$$S_{ABF'} = ۴S_{ABF}$$

$$\frac{(a+c)\times b}{۲} = ۴ \times \frac{(a-c)\times b}{۲} \Rightarrow a + c = ۴a - ۴c \Rightarrow \frac{c}{a} = \frac{۳}{۵} = ۰/۶$$

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

۷۰- گزینهٔ «۴» *(محمدحسن سلامی‌حسینی)*

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

بنا به تالس: $MN = \frac{۱}{۲}BF \Rightarrow BF = a = ۸$

$$\frac{c}{a} = \frac{۱}{۴} \xrightarrow{a=۸} c = ۲ \qquad b^۲ = a^۲ - c^۲ = ۶۴ - ۴ = ۶۰$$

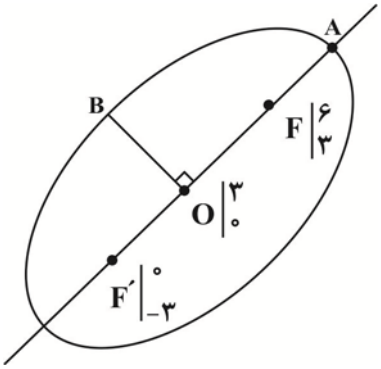
$$CC' = ۲\frac{b^۲}{a} = \frac{۲(۶۰)}{۸} = ۱۵$$

$$\text{مساحت مستطیل}: S = CC' \times CD = ۱۵ \times (۲c) = ۱۵ \times ۴ = ۶۰$$

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

۷۱- گزینهٔ «۱» *(مصطفی کرمی)*

نقطهٔ $F(۶,۳)$ روی خط $mx + y + ۳ = ۰$ قرار دارد، پس:



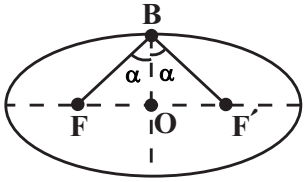
$$۶m + ۳ + ۳ = ۰ \Rightarrow m = -۱ \Rightarrow y = x - ۳$$

نقطه $F'(۰,a)$ هم روی آن قرار دارد پس $a = -۳$ و نقطهٔ مرکز بیضی که وسط F و F' است $O(۳,۰)$ می‌باشند و $m_{OB} = \frac{-۱}{m_{OA}} = -۱$ پس معادلهٔ خط گذرا از قطر کوچک بیضی به‌صورت $x + y = ۳$ است.

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

۷۲- گزینهٔ «۳» *(عباس اشرفی)*

اگر زاویهٔ FBF' را ۲α در نظر بگیریم:



در مثلث OBF'، $OF' = \frac{۳}{۲}$ و $BF' = ۲$ و در نتیجه $\sin\alpha = \frac{\frac{۳}{۲}}{۲} = \frac{۳}{۴}$

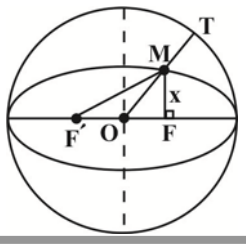
حال مقدار $\cos ۲\alpha$ را محاسبه می‌کنیم:

$$\cos ۲\alpha = ۱ - ۲\sin^۲\alpha = ۱ - ۲(\frac{۳}{۴})^۲ = ۱ - \frac{۹}{۸} = -\frac{۱}{۸}$$

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

۷۳- گزینهٔ «۲» *(دانیال ابراهیمی)*

می‌دانیم مجموع فواصل نقطهٔ M روی بیضی از دو کانون برابر با $۲a$ است. در مثلث FMF' با استفاده از قضیهٔ فیثاغورس داریم:



Telegram:@konkur_in

www.konkur.in

$$(۲a-x)^۲=(۲c)^۲+x^۲ \Rightarrow ۴a^۲+x^۲-۴ax=۴c^۲+x^۲$$

$$\Rightarrow ۴x=\frac{۴(a^۲-c^۲)}{a} \Rightarrow x=\frac{(a-c)(a+c)}{a}$$

طبق فرض $\frac{c}{a}=\frac{۱}{۲}$، پس $C=\frac{a}{۲}$ ؛ داریم:

$$x=\frac{(a-c)(a+c)}{a}=\frac{\frac{a}{۲}\times\frac{۳a}{۲}}{a}=\frac{۳a}{۴}$$

بنابراین OM برابر است با:

$$OM=\sqrt{(OF)^۲+x^۲}=\sqrt{c^۲+x^۲}=\sqrt{\frac{a^۲}{۴}+\frac{۹a^۲}{۱۶}}=\frac{\sqrt{۱۳}}{۴}a$$

$$MT=R-OM \xrightarrow{R=a} MT=a-\frac{\sqrt{۱۳}}{۴}a$$

$$\Rightarrow \frac{MT}{OM}=\frac{۴-\sqrt{۱۳}}{\sqrt{۱۳}}=\frac{۴\sqrt{۱۳}}{۱۳}-۱$$

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

۷۴- گزینهٔ «۴» (توحید اسدی)

از دو نقطه بی‌شمار دایره عبور می‌کند، 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.

$$O(\frac{x_A+x_B}{۲},\frac{y_A+y_B}{۲})=(\frac{-۴+۲}{۲},\frac{۵+۱}{۲})=(-۱,۳)$$

$$AB=\sqrt{(-۴-۲)^۲+(۵-۱)^۲}=\sqrt{۳۶+۱۶}=۲\sqrt{۱۳}=۲R \Rightarrow R=\sqrt{۱۳}$$

حال معادلهٔ دایره را می‌نویسیم:

$$(x+۱)^۲+(y-۳)^۲=۱۳$$

برای آن‌که دایره محور طول‌ها را قطع کند باید $y=۰$ باشد:

$$y=۰ \rightarrow (x+۱)^۲+۹=۱۳ \rightarrow (x+۱)^۲=۴$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x+۱=۲ \rightarrow x=۱ \\ x+۱=-۲ \rightarrow x=-۳ \end{cases}$$

مجموع طول نقاط: $-۳+۱=-۲$

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

۷۵- گزینهٔ «۲» (ایمان کاظمی)

ابتدا باید معادلهٔ قطر دایره را تعیین کنیم:

معادلهٔ دایره: $x^۲+y^۲+۶x-۴y-۱=۰$

$$\text{مرکز دایره}: O(-۳,۲)$$

$$x-۳y=۵ \rightarrow m=\frac{۱}{۳} \xrightarrow{\text{قطر عمود بر این خط}} m_{\text{قطر}}=-۳$$

$$\rightarrow \text{معادلهٔ قطر}: y-۲=-۳(x+۳) \rightarrow ۳x+y+۷=۰$$

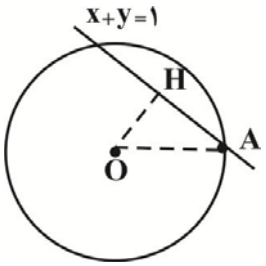
حال فاصلهٔ نقطهٔ $A(-۴,-۵)$ را از خط $۳x+y+۷=۰$ به‌دست می‌آوریم:

$$\Rightarrow \frac{|-۱۲-۵+۷|}{\sqrt{۹+۱}}=\sqrt{۱۰}$$

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

۷۶- گزینهٔ «۳» (نیما کلانتریان)

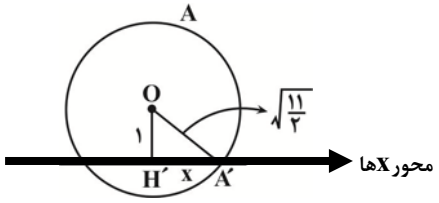
ابتدا فاصلهٔ مرکز دایره تا خط را به‌دست می‌آوریم و از رابطهٔ فیثاغورس شعاع دایره را محاسبه می‌کنیم:



$$h=\frac{|-۱-۱-۱|}{\sqrt{۲}}=\frac{۳}{\sqrt{۲}}$$

$$\overset{\Delta}{OAH}: r=\sqrt{OH^۲+AH^۲}=\sqrt{\frac{۹}{۲}+۱}=\sqrt{\frac{۱۱}{۲}}$$

شکل فرضی زیر را در نظر بگیرید. اکنون با رابطهٔ فیثاغورس طول $A'H'$ را به‌دست می‌آوریم:



توجه داشته‌باشید که فاصلهٔ مرکز دایره تا محور xها برابر عرض مرکز دایره است، یعنی: $OH'=۱$

$$A'H'=\sqrt{\frac{۱۱}{۲}-۱}=\sqrt{\frac{۹}{۲}}=\frac{۳}{\sqrt{۲}}=\frac{۳\sqrt{۲}}{۲}$$

بنابراین طول وتری که روی محور x ها ایجاد می‌شود برابر $۲A'H'=۳\sqrt{۲}$ است.

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

Telegram:@konkur_in

www.konkur.in

۷۷- گزینهٔ «۳» *(دانیال ابراهیمی)*

مختصات نقاطی که روی خط $y = x - ۲$ قرار دارند، به‌صورت $M = (\alpha, \alpha - ۲)$ 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:

$$MA = MB$$

$$\Rightarrow \sqrt{(۲-\alpha)^۲ + (۱-(\alpha-۲))^۲}$$

$$= \sqrt{(-۱-\alpha)^۲ + (۰-(\alpha-۲))^۲}$$

$$\Rightarrow (۲-\alpha)^۲ + (۳-\alpha)^۲$$

$$= (-۱-\alpha)^۲ + (۲-\alpha)^۲ \Rightarrow (۳-\alpha)^۲ = (-۱-\alpha)^۲$$

$$\Rightarrow \begin{cases} ۳-\alpha = -۱-\alpha \Rightarrow ۳ = -۱ & \times \\ ۳-\alpha = ۱+\alpha \Rightarrow \alpha = ۱ \Rightarrow M(۱,-۱) \end{cases}$$

با داشتن مرکز دایره، شعاع آن را به‌دست می‌آوریم:

$$MB = R = \sqrt{(-۱-۱)^۲ + (۰+۱)^۲} = \sqrt{۵}$$

بنابراین معادلهٔ دایره به‌صورت زیر خواهد بود:

$$(x-۱)^۲ + (y+۱)^۲ = ۵$$

با جایگذاری گزینه‌ها، متوجه می‌شویم که تنها $(۲,-۳)$ در این معادله صدق می‌کند.

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

۷۸- گزینهٔ «۲» *(سروش موئینی)*

$$\begin{matrix} A(۵,۲) \\ B(۳,۰) \\ C(-۱,۴) \end{matrix} \Rightarrow m_{AB} = ۱, m_{BC} = -۱ \Rightarrow \hat{B} = ۹۰^\circ$$

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

$$O = \frac{A+C}{۲} = (۲,۳), r = \frac{۱}{۲}AC = \frac{۱}{۲}\sqrt{۶^۲ + ۲^۲} = \sqrt{۱۰}$$

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

$$۳ + \sqrt{۱۰}$$

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

۷۹- گزینهٔ «۳» *(محمدحسن سلامی‌حسینی)*

$$\begin{cases} x^۲ + y^۲ + ۴x + ny + ۱۲ = ۰ \\ x^۲ + y^۲ + \frac{m}{۲}x - ۶y + ۴ = ۰ \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \frac{m}{۲} = ۴ \to m = ۸ \\ n = -۶ \end{cases}$$

$$\begin{cases} x^۲ + y^۲ + ۴x - ۶y + ۱۲ = ۰ \\ x^۲ + y^۲ + ۴x - ۶y + ۴ = ۰ \end{cases}$$

$$O\begin{vmatrix} -۲ \\ ۳ \end{vmatrix} \quad R = \frac{۱}{۲}\sqrt{۱۶ + ۳۶ - ۴۸} = ۱$$

$$O'\begin{vmatrix} -۲ \\ ۳ \end{vmatrix} \quad R' = \frac{۱}{۲}\sqrt{۱۶ + ۳۶ - ۱۶} = ۳$$

دایرهٔ مماس $R = \frac{۳-۱}{۲} = \frac{۲}{۲} = ۱ \Rightarrow S = \pi R^۲ = \pi$

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

۸۰- گزینهٔ «۳» *(مسعود یکتا)*

m شیب گذرا از O و A، m' شیب خط کوتاه‌ترین وتر است. نقطهٔ A داخل دایره است. مرکز دایره $O\begin{bmatrix} -۱ \\ -۴ \end{bmatrix}$ می‌باشد:

$$m_{AO} = \frac{-۴+۲}{-۱-۱} = ۱ \Rightarrow m' = -۱$$

معادلهٔ کوتاه‌ترین وتر $\Rightarrow y + ۲ = -۱(x-۱) \Rightarrow y = -x - ۱$

طول نقطهٔ تقاطع با نیمساز ناحیهٔ سوم:

$$-x - ۱ = x \Rightarrow x = \frac{-۱}{۲}$$

$$B = \begin{bmatrix} -\frac{۱}{۲} \\ -\frac{۱}{۲} \end{bmatrix} \Rightarrow OB = \sqrt{\frac{۱}{۴} + \frac{۱}{۴}} = \sqrt{\frac{۱}{۲}} = \frac{\sqrt{۲}}{۲}$$

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

Telegram:@konkur_in