پاسخ‌نامه آزمون ۲۱فروردین‌ماه ۱۴۰۵ دوازدهم تجربی

تیم علمی تولید آزمون			
نام درس	نام مسئول درس	ویراستاران	مستندسازی
زیست‌شناسی	محمدطاها جهانگیر	مهدی‌یار میرزابزرگ- الشن رفیقی اسکوئی علی‌اکبر عباس‌زاده – امیرمحمد نجفی سروش جدید	مهساسادات هاشمی
فیزیک	محمدحسین فعلی	علی کنی – سجاد بهارلویی – عرفان ترابی	علیرضا همایون‌خواه
شیمی	ارشیا انتظاری	حسین ربانی‌نیا – رزیتا حبیب نتاج فاطمه الهی	الهه شهبازی
ریاضی	مانی موسوی	عرشیا حسین‌زاده – سجاد سلیمی	سمیه اسکندری
نام درس	طراحان سؤال		
زیست‌شناسی	الیاس شکری - امیررضا یوسفی - آرمین بابایی سمیرمی - رامین حاجی موسائی - سجاد قائدی سینا گلزاری - عباس آرایش- عرفان نوروزی- علی سلاجقه- علیرضا عابدی فاضل ربانی- ماهان علیان مقدم محسن کوهی - محمد پیردایه - محمد راوندی - محمدامین میری - محمدعلی حیدری - محمدمبین رمضانی محمدمهدی روزبهانی - نیلوفر شعبانی		
فیزیک	ادریس محمدی - حسین الهی - حسین مخدومی - خسرو ارغوانی فرد - زهره آقامحمدی - سیدابوالفضل خالقی عباس اصغری - عبدالرضا امینی نسب - علی برزگر - علیرضا جباری- محمدحسین فعلی - محمدکاظم منشادی مریم شیخ ممو - مصطفی کیانی		
شیمی	ارژنگ خانلری - ارشیا انتظاری - امیرمسعود حسینی - پیمان خواجوی مجد - حسن عیسی زاده حسین ناصری ثانی - رسول عابدینی زواره - سروش عبادی - سعید تیزرو - عبدالرضا دادخواه محسن مجنونی - محمدرضا پورجاوید - محمدرضا جمشیدی - مسعود طبرسا		
ریاضی	احسان غنی زاده - بابک سادات- بهزاد محرمی- حامد قاسمیان- داود ابوالحسنی- سعید تن آرا سیدجواد نظری - طاهر دادستانی- عرشیا حسین زاده- علیرضا نداف زاده- محمد گودرزی محمدرضا کشاورزی- نیما مهندس		

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

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

زیست‌شناسی دوازدهم

۱- گزینهٔ «۱» (محمد پیردایه)

عبارت (الف) نادرست می‌باشد. ترکیبات آلی دوفسفاته که در اولین مرحلهٔ گلیکولیز تولید می‌شوند، **ADP** و فروکتوز دوفسفاته می‌باشند.

بررسی همهٔ موارد:

الف) در رابطه با **ADP** نادرست می‌باشد.

ب) هم **ADP** و هم فروکتوز دوفسفاته در تولید **ATP** نقش دارند.

ج) دقت کنید **ADP** دوفسفاته می‌باشد، بنابراین نمی‌تواند در ساختار نوکلئیک اسیدها مشاهده شود.

(از ماده به انرژی) (زیست شناسی ۳، صفحهٔ ۶۶)

۲- گزینهٔ «۳» (علی سلاجقه)

مرحلهٔ اول تنفس هوازی، قندکافت و مرحلهٔ سوم آن، چرخهٔ کربس است.

در گام آخر قندکافت اسید دوفسفاته ابتدا یک فسفات خود را از دست داده و ضمن کاهش سطح انرژی آن، اسید تک‌فسفاته حاصل می‌شود. حال این اسید تک‌فسفاته نیز با از دست‌دادن فسفات خود، دچار کاهش سطح انرژی می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: دقت داشته باشید در گام سوم قندکافت، ابتدا فسفات آزاد سیتوپلاسم مصرف شده (از میزان آن کاسته می‌شود) و سپس قند تک‌فسفاته دچار اکسایش می‌شود.

گزینهٔ «۲»: در ابتدای چرخهٔ کربس، ترکیبی چهارکربنه با استیل کوآنزیم **A** ترکیب شده و همزمان ضمن رهاشدن کوآنزیم **A**، ترکیب شش‌کربنه حاصل می‌شود. منتها باید دقت داشت تولید استیل کوآنزیم **A** جزئی از چرخهٔ کربس محسوب نمی‌شود.

گزینهٔ «۴»: توجه داشته باشید در مرحله‌ای از چرخهٔ کربس که دومین کربن دی اکسید تولید می‌شود، اولین مولکول چهارکربنی ایجاد می‌شود. این مولکول طی تغییراتی (زیاد) به موکول چهارکربنی که با استیل کوآنزیم **A** ترکیب می‌شود و چرخه را از سر می‌گیرد تبدیل می‌شود.

(از ماده به انرژی) (زیست شناسی ۳، صفحه‌های ۶۸ و ۶۹)

۳- گزینهٔ «۴» (سجاد قائدی)

ضمن اکسایش هر مولکول **NADH** دو الکترون آزاد می‌شود که این الکترون‌ها به زنجیرهٔ انتقال الکترون وارد شده و به یک اتم اکسیژن منتقل می‌شوند و در نهایت باعث تولید یک مولکول آب می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: ناقل غیرپمپ دوم فقط با لایهٔ خارجی غشای داخلی راکیزه در تماس است.

گزینهٔ «۲»: $FADH_2$ توسط ناقل غیرپمپ اکسید می‌شود.

گزینهٔ «۳»: پمپ کردن پروتون به فضای بین دو غشای راکیزه صورت می‌گیرد، نه به بخش داخلی.

(از ماده به انرژی) (زیست شناسی ۳، صفحهٔ ۷۰)

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۴- گزینهٔ «۳» (شکل ۱۰ و شکل ۱۱ فصل از ماده به انرژی) (کنکور ۹۷ خارج از کشور)

در تخمیر لاکتیکی (نوعی تنفس بی‌هوازی)، CO_2 تولید نمی‌شود و در تنفس نوری **ATP** ایجاد نمی‌شود.

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱» در چرخهٔ کربس **ATP**، **NADH** و $FADH_2$ ایجاد می‌شود. در تخمیر لاکتیکی **ATP** تولید می‌شود و **NADH** هم تولید و هم مصرف می‌شود ولی $FADH_2$ نه تولید و نه مصرف می‌شود.

گزینهٔ «۲» در صورت ترکیب شدن اکسیژن با ریبولوزبیس فسفات، نوعی مولکول ۵ کربنه ناپایدار ایجاد می‌شود که به دو مولکول سه کربنی و دو کربنی تجزیه می‌شود. مولکول دو کربنی از کلروپلاست خارج می‌شود و در واکنش‌هایی که بخشی از آن‌ها در راکیزه انجام می‌گیرد، از آن مولکول CO_2 آزاد می‌شود.

تنفس هوازی شامل گلیکولیز، اکسایش پیرووات، چرخهٔ کربس و زنجیرهٔ انتقال الکترون است که به جز گلیکولیز، سایر بخش‌ها در یوکاریوت‌ها، در میتوکندری صورت می‌گیرد.

گزینهٔ «۳» دقت داشته باشید که **NADPH** در واکنش‌های وابسته به نور تولید می‌شود.

در اکسایش پیرووات **NADH** (نه **NADPH**) تولید می‌شود.

گزینهٔ «۴» در تخمیر الکلی اتانال و اتانول مولکول دو کربنه است همان‌طور که در توضیحات گزینهٔ «۲» گفته شد، در تنفس نوری نیز مولکول دو کربنه ایجاد می‌شود.

(از ماده به انرژی) (زیست شناسی ۳، صفحه‌های ۷۳ و ۷۴ و ۸۶)

۵- گزینهٔ «۲» (شکل ۳ فصل از ماده به انرژی)(کنکور ۹۷ داخل کشور)

به عنوان مثال علاوه بر در عضلات اسکلتی که کمک کنندهٔ حرکت خون به سمت خون هستند، بافت‌های پیوندی نیز در این محل نقش دارند.

در صورتی که کراتین فسفات مخصوص یاخته‌های ماهیچه‌ای است و در یاخته‌های بافت پیوندی مشاهده نمی‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: با توجه به شکل ۳، صفحهٔ ۶۵ کتاب درسی دوازدهم، صحیح است.

گزینهٔ «۳»: در ساخت **ATP** در سطح پیش ماده، نیازی به اکسیژن و یا انرژی حاصل از انتقال الکترون نیست.

گزینهٔ «۴»: یکی از فراورده‌های این واکنش **ATP** است که این مولکول در بازجذب فعال و ترشح برخی مواد که با مصرف **ATP** است، دخالت دارد.

(از ماده به انرژی) (زیست شناسی ۳، صفحهٔ ۶۵)

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۶- گزینهٔ «۳» (محمدامین میری)

آخرین پذیرندهٔ الکترون در تنفس هوازی، اکسیژن (غیرآلی) خواهد بود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: زنجیرهٔ انتقال الکترون در غشای داخلی میتوکندری، پنج جزء دارد. (سه پروتئین سرتاسری غشایی که نقش پمپ پروتون نیز دارند و دو ناقل الکترون) اولین جزء این زنجیره، پمپ پروتون می‌باشد که مسئول اکسایش **NADH** بوده و فقط از آن الکترون دریافت می‌کند.

گزینهٔ «۲»: یون‌های هیدروژن در نتیجهٔ اکسایش $FADH_2$ به فضای بین دو غشای راکیزه وارد می‌شوند.

گزینهٔ «۴»: منظور از این مولکول، ناقل الکترونی بین پمپ‌های پروتون اول و دوم است که در میانهٔ غشای داخلی میتوکندری قرار گرفته و به دم‌های آب‌گریز اسیدهای چرب غشا متصل شده است. مولکول $FADH_2$ که با این ناقل الکترونی در ارتباط است پس از اکسایش به **FAD** تبدیل می‌شود که پیش‌ماده‌ای برای چرخهٔ کربس خواهد بود.

(از ماده به انرژی) (زیست شناسی ۳، صفحه‌های ۶۹، ۷۰ و ۷۱)

۷- گزینهٔ «۴» (عباس آرایش)

با توجه به نمودار کتاب درسی، در نقاط متعددی میزان جذب سبزینه‌های **a** و **b** با یک دیگر برابر می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: با توجه به نمودار، در محدوده ۴۰۰-۵۰۰ نانومتر،همه انواع رنگیزه‌های فتوسنتزی در نقطه‌ای، میزان جذب برابر دارند.

گزینه‌های «۲» و «۳»: با توجه به نمودار این گزینه‌ها ممکن بوده و در بخش‌هایی از نمودار قابل مشاهده هستند.

(از انرژی به ماده) (زیست شناسی ۳، صفحهٔ ۷۹)

۸- گزینهٔ «۳» (عرفان نوروزی)

با توجه به شکل فعالیت درسی، این مورد صحیح می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: با توجه به فعالیت کتاب درسی، حداکثر اکسیژن آزاد شده در فتوسنتز مربوط به طیف آبی - بنفش می‌باشد.

گزینهٔ «۲»: دقت کنید اسپیروژیر سبزدیسه‌های نواری دارد، نه حلقوی!

گزینهٔ «۴»: با توجه به شکل فعالیت کتاب درسی، این مورد نادرست می‌باشد.

میزان فتوسنتز و در نتیجه اکسیژن آزادشده با رسیدن به حوالی طول موج **۷۰۰nm** و در انتهای طیف قرمز نزدیک صفر می‌شود.

(از انرژی به ماده) (زیست شناسی ۳، صفحه‌های ۸۰ و ۸۱)

۹- گزینهٔ «۲» (الیاس شکری)

در تخمیر الکلی، الکل و در تخمیر لاکتیکی، لاکتیک اسید تولید می‌شود که تجمع هر یک از آن‌ها می‌تواند به مرگ یاخته منجر شود. سالیسیلیک اسید نیز سبب فرایندهای مرگ یاخته‌ای می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: هر دو نوع تخمیر لاکتیکی و الکلی را می‌توان در یاخته‌های نگهبان روزنه مشاهده کرد.

گزینهٔ «۳»: گیاهانی با پارانشیم هوادار در شرایط غرقابی رشد می‌کنند که این گیاهان به دلیل کمبود اکسیژن فرایندهای تخمیری را بیش‌تر از حالت طبیعی انجام می‌دهند.

گزینهٔ «۴»: دقت کنید تخمیر بی‌هوازی در سایر گیاهان که در شرایط کمبود و یا نبود اکسیژن قرار دارند نیز مشاهده می‌شود.

(ترکیبی) (زیست شناسی ۲، صفحهٔ ۱۵۱) (زیست شناسی ۳، صفحهٔ ۷۴)

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۱۰– گزینهٔ «۳» (شکل ۴ صفحه ۶۶+ شکل ۷ صفحه ۶۹ + شکل ۸ صفحه ۷۰+شکل ۷ صفحه ۸۴) (کنکور ۹۷ خارج از کشور)

منظور از تولید مولکول پر انرژی سه‌فسفاته، همان تبدیل **ADP** به **ATP** است. در طی چرخهٔ کربس در نهایت مولکول **ATP** تولید می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: در این مرحله **ATP** مصرف می‌شود و نوعی مولکول دو فسفاته (نه سه‌فسفاته) تولید می‌شود.

گزینهٔ «۲»: تجزیهٔ آب به اکسیژن و پروتون با تولید **ATP** همراه نیست.

گزینهٔ «۴»: در این مرحله **ATP** تولید نمی‌شود. بلکه مصرف می‌گردد.

(ترکیبی)(زیست شناسی ۳، صفحه‌های ۶۶، ۶۹، ۷۰ و ۸۴)

۱۱– گزینهٔ «۲» (علی سلاجقه)

موارد «الف» و «ج» صحیح هستند. بررسی همهٔ موارد:

الف) در گام اول قندکافت، در هنگام تبدیل گلوکز (ترکیب شش‌کربنهٔ فاقد فسفات) به فروکتوز فسفاته، **ATP** مصرف می‌شود که در این هنگام پیوند اشتراکی بین گروه‌های فسفات شکسته می‌شود. در سایر گام‌ها مصرف مولکول شش‌کربنهٔ فاقد فسفات مشاهده نمی‌شود.

ب) در گام سوم قندکافت، قند تک‌فسفاته دچار اکسایش شده و درنتیجهٔ آن **NADH** حاصل می‌شود که نوعی حامل الکترونی است. توجه داشته باشید علاوه بر هیدروژنی که در نماد نوشتاری این حامل مشاهده می‌شود، در ساختار این مولکول اتم‌های هیدروژن دیگری نیز شرکت دارند، بنابراین لفظ «واجد یک اتم هیدروژن» سبب نادرستی این مورد شده است.

ج) در گام اول قندکافت به‌منظور تأمین انرژی فعال‌سازی فرایند، تجزیهٔ **ATP** صورت می‌گیرد که با مصرف مولکول آب همراه است. همچنین در این گام، فروکتوز فسفاته حاصل شده که ناپایدارترین مولکول حاصل طی فرایند قندکافت بوده و به همین خاطر نیز به دو قند سه‌کربنهٔ تک‌فسفاته شکسته می‌شود.

د) در گام سوم قندکافت، NAD^+ مصرف شده که واجد باز آلی است، همچنین **NADH** تولید شده که واجد بیش از سه اتم کربن است. همچنین در گام چهارم قندکافت نیز **ADP** مصرف شده که دارای باز آلی بوده و **ATP** تولید می‌شود که واجد بیش از سه اتم کربن است. بنابراین وقوع همزمان دو واکنش مذکور در این مورد، هم در گام سوم و هم در گام چهارم قندکافت قابل رؤیت است، بنابراین این مورد در محدودهٔ صورت سؤال نمی‌گنجد. (به قید «تنها» در صورت سؤال توجه شود.)

(از ماده به انرژی) (زیست شناسی ۳، صفحهٔ ۶۶)

۱۲– گزینهٔ «۳» (مشابه سؤال ۱۷۶ و ۱۷۷ کتاب پرتکرار زیست‌شناسی۳) (عباس آرایش)

دقت کنید خود الکل رادیکال آزاد نمی‌باشد، بلکه سبب افزایش مقدار رادیکال‌های آزاد موجود در یاخته می‌شود.

با توجه به شکل کتاب درسی، در راکیزه چندین دنای حلقوی مشاهده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: اکسیژن‌هایی که در واکنش تشکیل آب شرکت نمی‌کنند، می‌توانند به رادیکال‌های آزاد تبدیل شده و سبب مرگ یاخته‌ای شوند. آنزیم‌های مرگ برنامه‌ریزی شده نیز سبب مرگ یاخته‌ای می‌شوند.

گزینهٔ «۲»: موادی مانند آنتوسیانین که در واکوئل‌های یاخته‌های گیاهی وجود دارند، می‌توانند اثر پاداکسندگی داشته باشند.

گزینهٔ «۴»: صحیح می‌باشد.

(از ماده به انرژی) (زیست شناسی ۳، صفحهٔ ۷۵)

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۱۳- گزینهٔ «۲» (فاضل ربانی)

یاخته‌های غلاف آوندی در گیاهان C_4 (ذرت)، علاوه بر میتوکندری دارای کلروپلاست نیز می‌باشند. در حالی که در گیاهان C_3 (گل رز)، این یاخته‌ها فاقد کلروپلاست هستند. در زنجیرهٔ انتقال الکترون در غشای درونی میتوکندری در گیاهان C_3، به دنبال اکسایش مولکول‌های حامل الکترون، پمپ‌ها فعال شده و انتقال فعال یون‌های H^+ انجام می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: در غشای تیلاکوئید و غشای درونی میتوکندری، آنزیم ATP ساز جزو زنجیره انتقال الکترون محسوب نمی‌شود. بنابراین نمی‌توان گفت که زنجیرهٔ انتقال الکترون ATP تولید می‌کند.

گزینهٔ «۳»: در زنجیرهٔ انتقال الکترون موجود در غشای تیلاکوئید، الکترون‌ها از مولکول‌های آب دریافت می‌شوند.

گزینهٔ «۴»: در زنجیرهٔ انتقال الکترون موجود در غشای میتوکندری، اولین پروتئین الکترون‌ها را از مولکول‌های NADH (دارای کربن) دریافت می‌کند.

(ترکیبی) (زیست شناسی ۳، صفحه‌های ۷۰، ۸۳ و ۸۷)

۱۴- گزینهٔ «۱» (محمد راوندی)

چرخهٔ کالوین واکنش مستقل از نور فتوسنتز و واکنش‌های تیلاکوئیدی، واکنش‌های وابسته به نور آن می‌باشند. در واکنش‌های تیلاکوئیدی اکسیژن (یکی از فرآورده‌های نهایی واکنش فتوسنتز) در اثر تجزیهٔ نوری مولکول‌های آب تولید می‌شود، در نتیجه میزان آب موجود در تیلاکوئید کاهش یافته و فشار اسمزی فضای درون آن افزایش می‌یابد. بنابراین کاهش فشار اسمزی مایعات موجود در آن دور از انتظار است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۲»: در مرحله‌ای از چرخهٔ کالوین که بیشترین میزان ATP به مصرف می‌رسد، تعداد کربن و فسفات اسیدهای سه کربنه تک‌فسفاته تغییری نمی‌کند، بلکه این اسیدهای سه‌کربنه به قند تبدیل می‌شوند.

گزینهٔ «۳»: در واکنش‌های تیلاکوئیدی با توجه به شکل کتاب درسی، الکترون‌ها به طور مستقیم وارد مرکز واکنش فتوسیستم ۱ می‌شوند و از آنتن‌های آن عبور نمی‌کنند.

گزینهٔ «۴»: در چرخهٔ کالوین، در مرحلهٔ تبدیل قندهای سه‌کربنی به مولکول‌های ریبولوز فسفات نیز میزان فسفات‌های آزاد در یاخته افزایش می‌یابد. در این مرحله تولید ترکیبات قندی تک‌فسفاته (ریبولوز فسفات) انجام می‌شود.

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

۱۵- گزینهٔ «۴» (سینا گلزاری)

با توجه به نمودارهای کتاب درسی، پس از ورود نور به طیف زرد- قرمز، فتوسنتز و در نتیجه فعالیت‌های غشایی تیلاکوئیدها افزایش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: دقت کنید انتشار هم نیازمند به انرژی جنبشی موجود در مواد می‌باشد.

گزینهٔ «۲»: ورود و خروج گازها نظیر اکسیژن و ... به پروتئین‌ها نیاز ندارد.

گزینهٔ «۳»: برای مثال ورود H^+ نیز در تأمین انرژی برای تولید ATP نقش دارد؛ زیرا باعث افزایش تراکم H^+ در فضای درون تیلاکوئید می‌شود.

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

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۱۶– گزینهٔ «۴» (محمدمبین رمضانی)

با توجه به شکل ۷ فصل ۶ کتاب زیست ۳ (شکل چرخه کالوین)، می‌توان دریافت که همهٔ ترکیبات آلی مصرف شده یا تولید شده در این چرخه، حداقل یک گروه فسفات (و اتم فسفر) در ساختار خود دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: فروکتوز شش‌کربنه و دو فسفاته در طی مرحلهٔ دوم فرایند گلیکولیز مصرف می‌شود. همچنین در ابتدای چرخهٔ کالوین همراه با مصرف کربن‌دی‌اکسید، اسیدی شش‌کربنه و دوفسفاته به صورت ناپایدار تولید می‌شود.

گزینهٔ «۲»: دقت کنید دو عدد قند سه‌کربنه که از این چرخه خارج می‌شوند، در نهایت برای تولید گلوکز یا ترکیبات آلی دیگر مورد استفاده قرار می‌گیرند.

گزینهٔ «۳»: در این چرخه، مولکول‌های قند سه‌کربنه و تک‌فسفاته مستقیماً به ریبولوز فسفات تبدیل می‌شوند، نه ریبولوز بیس‌فسفات!

(ترکیبی) (زیست شناسی ۳، صفحه‌های ۶۶ و ۸۴)

۱۷– گزینهٔ «۴» (علیرضا عابدی)

طبق جدول زیر همه گزینه‌ها عبارت موردنظر را بطور صحیح کامل می‌کند.

نوع گیاه	زمان بار اول	زمان بار دوم	مکان بار اول	مکان بار دوم
C_4	در طی روز	طی روز با کالوین	یاخته میانبرگ	یاخته غلاف آوندی
CAM	در طی شب	طی روز با کالوین	یاخته میانبرگ	یاخته میانبرگ

(از انرژی به ماده) (زیست شناسی ۳، صفحه‌های ۸۷ و ۸۸)

۱۸– گزینهٔ «۱» (شکل ۴ صفحه ۶۶+ شکل ۶ صفحه ۶۸+ شکل ۷ صفحه ۶۹ + شکل ۱۱صفحه ۷۴+شکل ۷ صفحه ۸۴) (کنکور سال ۱۳۹۸)

در چرخهٔ کالوین، حامل الکترون **NADPH** مصرف می‌شود. در گلیکولیز و چرخهٔ کربس، حاملین الکترون تولید می‌شوند؛ نه مصرف!

دقت کنید مولکول‌های $NADP^+$، NAD^+ و **FAD** در واقع گیرنده‌های الکترون بوده و مولکول‌های **NADPH**، **NADH** و $FADH_2$ حامل الکترون هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۲» **ATP**، رایج ترین شکل انرژی زیستی است. در گلیکولیز و کربس برخلاف کالوین، **ATP** تولید می‌شود.

گزینهٔ «۳» **NADPH** در چرخهٔ کالوین مصرف و NAD^+ در تخمیر لاکتیکی و **NADH** فرآیند اکسایش پیرووات تولید می‌شوند.

گزینهٔ «۴» در گلیکولیز، مولکول‌های **ATP** مصرف و در آخرین مرحلهٔ این فرآیند تولید می‌شوند.

(ترکیبی) (زیست شناسی ۳، صفحه‌های۶۶، ۶۸، ۶۹، ۷۴ و ۸۴)

۱۹– گزینهٔ «۳» **(مشابه سؤال ۱۸۶ کتاب پرتکرار زیست‌شناسی۳)** (ماهان علیان مقدم)

گیاهان C_4 دارای یاخته‌های غلاف آوندی فتوسنتزکننده هستند، طبق شکل ۱ کتاب درسی دوازدهم در صفحهٔ ۷۸ پوستک (نوعی پوشش لیپیدی) گیاهان C_4 نسبت به گیاهان C_3 دارای روپوست ضخیم‌تری هستند. (این اختلاف ضخامت بین دو گیاه، در روپوست زیرین مشهودتر است.)

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: طبق شکل این گزینه درست است.

گزینهٔ «۲»: دقت کنید که یاخته‌های غلاف آوندی در گیاهان C_4 ضخامت بیشتری نسبت به غلاف آوندی یاخته‌های نوع دیگر دارند.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

گزینهٔ «۴»: در مقایسهٔ بافت پارانشیم اسفنجی در دو نوع گیاه، می‌توان گفت که یاخته‌های اسفنجی گیاه تک لپه نسبت به یاخته‌های اسفنجی گیاه دو لپه، دارای فشردگی بیشتری هستند.

(از انرژی به ماده) (زیست شناسی ۳، صفحهٔ ۷۸)

۲۰- گزینهٔ «۳» (محسن کوهی)

یاخته‌های گیاهی موجود در گیاهان CAM و باکتری‌های شیمیوسنتزکننده، در عدم حضور نور می‌توانند به تثبیت کربن بپردازند. دقت کنید یاخته‌های گیاهی برای تشکیل زنجیره‌های انتقال الکترون خود به راکیزه و سبزدیسه نیاز دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: تمام جانداران ذکر شده، دارای رنای ناقل می‌باشند که دارای پیوند هیدروژنی در ساختار خود می‌باشد و دو سر متفاوت دارد.

گزینهٔ «۲»: باکتری‌های شیمیوسنتزکننده از مواد معدنی و یاخته‌های گیاهی از آب که نوعی ماده معدنی می‌باشد، کمبود الکترونی خود را جبران می‌کنند.

گزینهٔ «۴»: تمام جانداران توالی‌های نوکلئوتیدی یکسانی در برخی ژن‌های خود دارند.

(از انرژی به ماده) (زیست شناسی ۳، صفحه‌های ۸۸ و ۹۰)

فیزیک دوازدهم

۲۱- گزینهٔ «۲» (زهره آقامحمدی)

ابتدا با توجه به معادلهٔ مکان- زمان نوسانگر، دوره تناوب را محاسبه می‌کنیم:

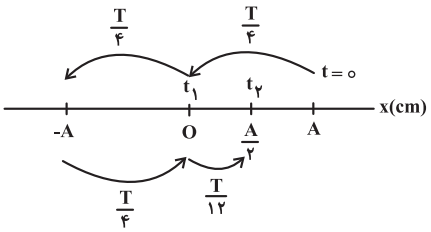
$$\begin{cases} x = A\cos\omega t \\ x = ۰/۰۱\cos ۴۰\pi t \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} A = ۰/۰۱\,m \\ \omega = ۴۰\pi \end{cases} \xrightarrow{\omega=\frac{۲\pi}{T}} \frac{۲\pi}{T} = ۴۰\pi \Rightarrow T = \frac{۱}{۲۰}\,s$$

اکنون لحظهٔ $t_۱$ و بازهٔ $\Delta t = t_۲ - t_۱$ را برحسب T محاسبه می‌کنیم:

$$\frac{t_۱}{T} = \frac{\frac{۱}{۸۰}}{\frac{۱}{۲۰}} = \frac{۱}{۴} \Rightarrow t_۱ = \frac{T}{۴}$$

$$\Delta t = t_۲ - t_۱ = \frac{۵}{۱۲۰} - \frac{۱}{۸۰} = \frac{۷}{۲۴۰}\,s \Rightarrow \frac{\Delta t}{T} = \frac{\frac{۷}{۲۴۰}}{\frac{۱}{۲۰}} = \frac{۷}{۱۲} \Rightarrow \Delta t = \frac{۷T}{۱۲} = \frac{T}{۲} + \frac{T}{۱۲}$$

در نتیجه مسیر حرکت نوسانگر به صورت زیر است:



$$\ell = ۲A + \frac{A}{۲} = ۲/۵A$$

$$s_{av} = \frac{\ell}{\Delta t} \xrightarrow[\Delta t=\frac{۷}{۲۴۰}\,s]{\ell=۲/۵A\,,\ A=۰/۰۱m} s_{av} = \frac{۲/۵\times۰/۰۱}{\frac{۷}{۲۴۰}} = \frac{۶}{۷}\,\frac{m}{s}$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۵۴ و ۵۵)

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۲۲- گزینهٔ «۳» (علی برزگر)

با توجه به نمودار داریم: $A = ۲۰\,cm$

$$\frac{۳\lambda}{۴} = ۴۵ \Rightarrow \lambda = ۶۰\,cm$$

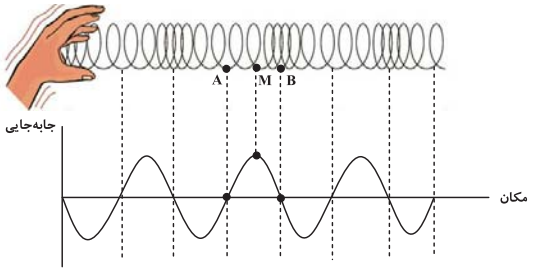
تندی انتشار موج از رابطهٔ $v = \lambda f$ و بیشینهٔ تندی نوسانی ذره‌ای از محیط از رابطهٔ $v_{max} = A\omega = A(۲\pi f)$ به دست می‌آید. پس می‌توان نوشت:

$$\frac{v}{\frac{v_{max}}{۲}} = \frac{۲v}{v_{max}} = \frac{۲\lambda f}{A(۲\pi f)} = \frac{\lambda}{A\pi} \xrightarrow[A=۲۰cm]{\lambda=۶۰cm} \frac{v}{\frac{v_{max}}{۲}} = \frac{۶۰}{۲۰\pi} = \frac{۳}{\pi}$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۵۹، ۶۳ تا ۶۵)

۲۳- گزینهٔ «۱» (حسین الهی)

نمودار جابه‌جایی- مکان فنری که در آن موج طولی منتشر می‌شود را رسم می‌کنیم. با توجه به نمودار به بررسی عبارات می‌پردازیم:



الف) نادرست؛ اندازهٔ جابه‌جایی‌های **A** و **B** از وضع تعادل کمترین مقدار است.

ب) نادرست؛ نقطهٔ **M** در بیشینه جابه‌جایی است و کمترین تندی را دارد.

پ) نادرست؛ نقطهٔ **A** در وسط پاره‌خط نوسان (مرکز تعادل) و نقطهٔ **M** در طرفین پاره‌خط می‌باشد، پس شتاب آن‌ها یکسان نمی‌باشد.

ت) نادرست؛ نقطهٔ **B** در مرکز تعادل است و شتاب آن صفر می‌باشد.

ث) درست؛ نقطهٔ **B** در مرکز تعادل است، پس بیشترین تندی و انرژی جنبشی را دارا می‌باشد.

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحهٔ ۶۹)

۲۴- گزینهٔ «۳» (مشابه سؤال ۲۰۳ کتاب پرتکرار فیزیک۳ تجربی)(محمدحسین فعلی)

طبق رابطهٔ شدت صوت داریم:

$$I = \frac{P_{av}}{A} = \frac{P_{av}}{۴\pi r^۲} \Rightarrow \frac{I_۲}{I_۱} = \frac{P_{av_۲}}{P_{av_۱}} \times (\frac{r_۱}{r_۲})^۲ \xrightarrow[P_{av_۲}=۲P_{av_۱}]{r_۲=۲r_۱} \frac{I_۲}{I_۱} = ۲ \times \frac{۱}{۴} = \frac{۱}{۲}$$

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

اکنون با استفاده از رابطهٔ تراز شدت صوت داریم:

$$\beta = ۱۰(\text{dB})\log\frac{I}{I_۰} \Rightarrow \beta_۲ - \beta_۱ = ۱۰\log\frac{I_۲}{I_۱} \Rightarrow \Delta\beta = ۱۰\log\frac{۱}{۲} \Rightarrow \Delta\beta = ۱۰(\log ۱ - \log ۲) = ۱۰(۰ - ۰/۳) = -۳\text{dB}$$

یعنی تراز شدت صوت $۳\,\text{dB}$ کاهش می‌یابد.

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۷۲ و ۷۳)

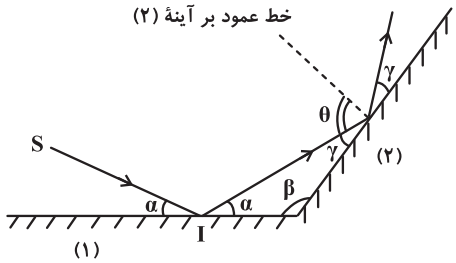
۲۵- گزینهٔ «۴» (مشابه سؤال ۱۹۷ کتاب پرتکرار فیزیک ۳ تجربی) (محمدحسین فعلی)

هنگامی که چشمهٔ صوت ساکن است، طول‌موج دریافتی برای ناظر ثابت و متحرک یکسان است. هنگامی که ناظر از چشمهٔ صوت دور می‌شود، بسامد صوت دریافتی ناظر از بسامد چشمهٔ صوت کمتر است و چون ناظر با سرعت ثابت در حرکت است، این بسامد دریافتی ثابت می‌ماند.

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

۲۶- گزینهٔ «۱» (علیرضا جباری)

زاویهٔ بین دو آینهٔ تخت را با β نشان می‌دهیم.



$$\alpha + \beta + \gamma = ۱۸۰^\circ \Rightarrow \alpha + \gamma = ۱۸۰^\circ - \beta$$

از آنجا که β ثابت است، بنابراین $\alpha + \gamma$ نیز در هر دو حالت مقداری ثابت است:

$$\alpha + \gamma = \alpha' + \gamma' \xrightarrow{\alpha' = \alpha - ۵^\circ} \alpha + \gamma = (\alpha - ۵^\circ) + \gamma' \Rightarrow \gamma' = \gamma + ۵^\circ$$

از طرفی می‌توانیم بنویسیم:

$$\theta + \gamma = ۹۰^\circ \Rightarrow \theta' + \gamma' = ۹۰^\circ \xrightarrow{\gamma' = \gamma + ۵^\circ} \theta' + \gamma + ۵^\circ = \theta + \gamma \Rightarrow \theta' = \theta - ۵^\circ$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۷۷ تا ۸۱)

۲۷- گزینهٔ «۲» (ادریس محمدی)

زاویهٔ بین جبههٔ موج تابش (یا شکست) و مرز دو محیط برابر زاویهٔ تابش (یا شکست) است، بنابراین می‌توان نوشت:

$$\frac{\sin\theta_۲}{\sin\theta_۱} = \frac{v_۲}{v_۱} \Rightarrow \frac{\sin ۶۰^\circ}{\sin ۳۰^\circ} = \frac{v_۲}{v_۱} \xrightarrow[\sqrt{۳} = ۱/۷]{\sin ۶۰^\circ = \frac{\sqrt{۳}}{۲},\ \sin ۳۰^\circ = \frac{۱}{۲}} \frac{v_۲}{v_۱} = ۱/۷ \Rightarrow v_۲ = \frac{۱۷}{۱۰}v_۱ \qquad (I)$$

از طرفی طبق صورت سؤال داریم:

$$v_۲ - v_۱ = \frac{۲۸}{۱۷}\times ۱۰^{-۳}\ \frac{\text{m}}{\text{s}} \xrightarrow{(I)} \frac{۷}{۱۰}v_۱ = \frac{۲۸}{۱۷}\times ۱۰^{-۳} \Rightarrow v_۱ = \frac{۴۰}{۱۷}\times ۱۰^{-۳}\ \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

پس $v_2 = \frac{17}{10} v_1 = 4\times10^{-3}\ \frac{m}{s}$ می‌باشد. در نهایت بنابر رابطهٔ $\lambda = \frac{v}{f}$ خواستهٔ سؤال را به دست می‌آوریم:

$$\lambda = \frac{4\times10^{-3}}{20} \Rightarrow \lambda = 200\,\mu m$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۶۳، ۸۲ تا ۸۵)

۲۸- گزینهٔ «۳» (محمدکاظم منشادی)

$$E = nhf = \frac{nhc}{\lambda} = \frac{2\times10^{21}\times1240}{400} = 6/2\times10^{21} eV$$

$$E = 6/2\times10^{21}\times1/6\times10^{-19} = 6/2\times1/6\times10^{2} J$$

$$\text{بازده} = \frac{P_{out}}{P_{in}}\times100 = \frac{\frac{E}{t}}{P_{in}}\times100 = \frac{6/2\times1/6\times10^{2}}{1600}\times100 = 62\%$$

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

۲۹- گزینهٔ «۲» (مشابه سؤال‌های ۲۶۶ و ۲۶۹ کتاب پرتکرار فیزیک ۳ تجربی) (محمدحسین فعلی)

اشکال اساسی مدل اتمی رادرفورد این است که اولاً نمی‌تواند پایداری حرکت الکترون‌ها در مدارهای اتمی و در نتیجه پایداری اتم‌ها را توضیح دهد و ثانیاً طیف خطی گسیل شده توسط اتم‌ها را توجیه نمی‌کند، بنابراین مورد (الف) نادرست و مورد (پ) درست است.

در مدل اتمی رادرفورد، اگر فرض کنیم که الکترون‌ها به دور هسته در گردش باشند، بنابه نظریهٔ الکترومغناطیسی کلاسیک، باید این الکترون، موج الکترومغناطیسی گسیل کند و از انرژی آن کاسته شود، پس شعاع مدار الکترون به دور هسته، کوچک‌تر و بسامد حرکت آن بیشتر می‌شود، یعنی مورد (ب) درست است.

در آزمایش رادرفورد با ورقهٔ نازک طلا، بیشتر ذرات آلفای تابش شده بر سطح ورقه، بدون انحراف یا با انحراف اندکی از ورقه می‌گذرند، بنابراین هستهٔ اتم‌ها باید بسیار کوچک اما با چگالی زیاد باشد، یعنی مورد (ت) نادرست است.

(آشنایی با فیزیک اتمی و هسته‌ای) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۰۳ و ۱۰۴)

۳۰- گزینهٔ «۴» (عبدالرضا امینی‌نسب)

بلندترین طول‌موج هر رشته مربوط به نزدیک‌ترین خط رشته می‌باشد و کوتاه‌ترین طول‌موج هر رشته مربوط به گذار از $n = \infty$ در آن رشته می‌باشد. می‌دانیم خط‌های فرابنفش در رشته‌های لیمان و بالمر قرار دارند ولی خط‌های مرئی فقط در رشتهٔ بالمر قرار دارند و فقط چهار خط اول آن به ازای $(n = 3, 4, 5, 6)$ در طول‌موج مرئی به دست می‌آید.

طبق توضیحات فوق برای بلندترین طول‌موج مرئی داریم:

$$\begin{cases} n' = 2 \\ n = 3 \end{cases}$$

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

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

برای کوتاه‌ترین طول‌موج فرابنفش که مربوط به رشتهٔ لیمان است، داریم:

$$\begin{cases} n' = ۱ \\ n = \infty \end{cases}$$

$$\frac{۱}{\lambda_{min}} = R(\frac{۱}{۱} - \frac{۱}{\infty}) = R \Rightarrow \lambda_{min} = \frac{۱}{R}$$

آن‌گاه داریم:

$$\frac{\lambda_{max}}{\lambda_{min}} = \frac{۳۶}{۵}$$

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

شیمی دوازدهم

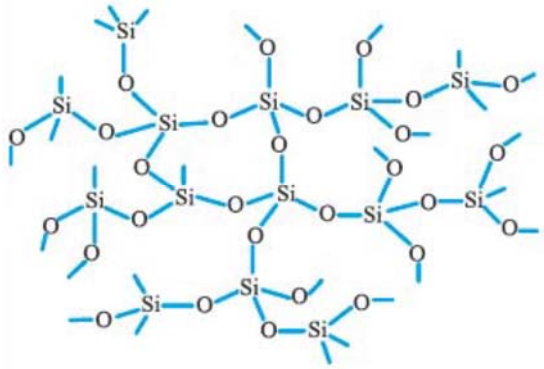
۳۱- گزینهٔ «۳» (محمدرضا جمشیدی)

موارد دوم و پنجم نادرست‌اند.

بررسی موارد:

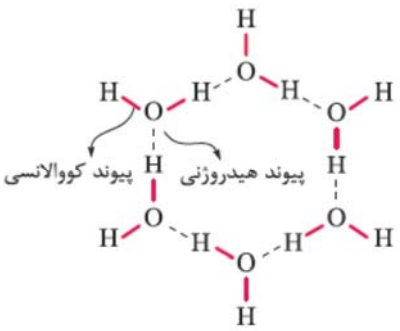
مورد اول: سیلیسیم پس از اکسیژن فراوان‌ترین عنصر در پوستهٔ جامد زمین است؛ به‌طوری که ترکیب‌های گوناگون این دو عنصر بیش از ٪۹۰ پوستهٔ جامد زمین را تشکیل می‌دهند.

مورد دوم: شمار اتم‌های **Si** و **O** در اضلاع چندضلعی‌های سازنده سیلیس با هم برابر و به صورت شکل زیر است:



مورد سوم: سیلیسیم، به ویژه در حالت خالص **(Si)**، بسیار ناپایدار است. این عنصر تمایل زیادی به تشکیل پیوند با عناصر دیگر، به ویژه اکسیژن دارد. به همین دلیل، به سرعت با اکسیژن موجود در هوا واکنش می‌دهد و به سیلیس تبدیل می‌شود. از طرفی دیگر پیوند بین سیلیسیم و اکسیژن **(Si – O)** بسیار قوی و پایدارتر از پیوند اتم‌های سیلیسیم با خودش **(Si – Si)** است. پیوند قوی **Si** با **O** باعث می‌شود که سیلیس **($SiO_۲$)** ترکیب پایداری باشد و به راحتی تجزیه نشود. به همین دلیل، سیلیسیم ترجیح می‌دهد به جای حالت خالص، به شکل سیلیس در طبیعت وجود داشته باشد.

مورد چهارم: شکل زیر را ببینید:



SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

مورد پنجم: در گرافیت، اتم‌های کربن در هر لایه با پیوندهای کووالانسی قوی به یکدیگر متصل شده‌اند و ساختاری شش‌ضلعی را تشکیل می‌دهند. این پیوندها بسیار قوی هستند و باعث می‌شوند که هر لایه از گرافیت به صورت یک صفحه مستحکم باشد. نیروی جاذبهٔ بین لایه‌های گرافیت بسیار ضعیف‌تر از جاذبهٔ بین اتم‌های کربن در هر لایه است. این نیروها از نوع نیروهای واندروالسی هستند که نیروهای ضعیف بین مولکولی به شمار می‌روند. به همین دلیل، لایه‌های گرافیت به راحتی روی هم می‌لغزند و گرافیت خاصیت نرمی و لغزندگی دارد.

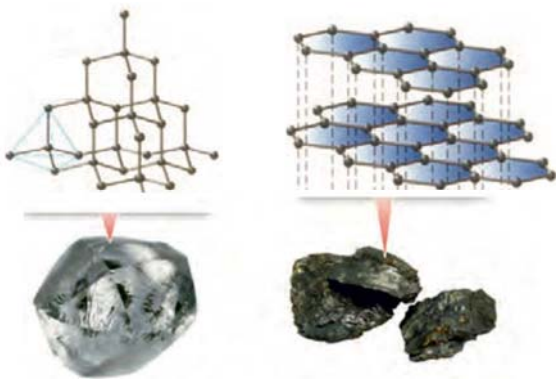
(شیمی جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۷۰ تا ۷۲ و ۷۴)

۳۲- گزینهٔ «۱» (مشابه سؤال ۱۶۷ کتاب پرتکرار شیمی۳)(ارشیا انتظاری)

بررسی گزینه‌ها:

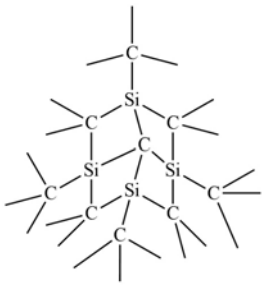
۱) تفاوت در آرایش اتم‌های کربن در ساختار گرافیت و الماس باعث تفاوت در چگالی آن‌ها می‌شود. در الماس، اتم‌های کربن به صورت فشرده‌تر در کنار هم قرار گرفته‌اند که باعث افزایش چگالی آن می‌شود.

۲) گرافیت دارای ساختار دوبعدی با پیوندهای کووالانسی قوی در هر لایه و پیوندهای ضعیف بین لایه‌ها است، در حالی که الماس دارای ساختار سه بعدی با پیوندهای کووالانسی قوی در همهٔ جهات است.



۳) الماس به دلیل ساختار سه بعدی و پیوندهای کووالانسی قوی بین همهٔ اتم‌های کربن آن، بسیار سخت است و می‌تواند مواد دیگر را برش دهد.

۴) الماس به دلیل داشتن پیوندهای کووالانسی قوی‌تر، نقطهٔ ذوب بالاتری نسبت به سیلیسیم کربید دارد. اگرچه هر دو ماده دارای ساختار سه بعدی مشابه و پیوندهای کووالانسی قوی هستند، اما قدرت پیوندهای $C-C$ در الماس بیشتر از پیوندهای $Si-C$ در سیلیسیم کربید است. به همین دلیل، الماس نقطهٔ ذوب بالاتری نسبت به سیلیسیم کربید دارد.



ساختار $SiC(s)$

(شیمی جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۷۱ تا ۷۳ و ۸۹)

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۳۳- گزینهٔ «۳» (مشابه سؤال ۱۹۴ کتاب پرتکرار شیمی۳) (ارشیا انتظاری)

ترکیب‌های یونی همواره از نظر بار الکتریکی خنثی هستند که این مورد به دلیل یکسان بودن مجموع مقدار بارهای مثبت و منفی در آن‌ها است، نه یکسان بودن تعداد آنیون‌ها و کاتیون‌ها!

(شیمی جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۷۸، ۷۹، ۸۴ و ۸۹)

۳۴- گزینهٔ «۲» (پیمان خواجوی‌مجد)

اختلاف آنتالپی فروپاشی شبکهٔ یونی LiF و Li_2O، بیش‌تر از این اختلاف میان دو ترکیب LiF و $LiCl$ است. در همهٔ این ترکیب‌ها بار کاتیون برابر است در حالی که در ارتباط با آنیون‌ها، بار O^{2-} بیشتر از Cl^- و F^- بوده و Li_2O نسبت به ۲ ترکیب دیگر با اختلاف زیادی آنتالپی فروپاشی بیشتری دارد. در حالی که تفاوت LiF و $LiCl$ در شعاع آنیون‌ها بوده و اختلاف چندانی با هم ندارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) اندازهٔ آنتالپی فروپاشی MgO از AlF_3 کمتر است.

۳) SiC یک جامد کووالانسی است. (برای آن لفظ مولکول کاربرد ندارد.)

۴) در شبکهٔ بلور Mg، کاتیون‌ها در دریایی از الکترون‌ها (نه آنیون‌ها) قرار گرفته‌اند.

(شیمی جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۸۰ تا ۸۴ و ۸۹)

۳۵- گزینهٔ «۱» (سعید تیزرو)

تمامی مقایسه‌ها درست هستند.

بررسی موارد:

مورد اول: یک مول فلز وانادیم $(_{23}V)$ دارای ۵ مول الکترون ظرفیتی و یک مول فلز گالیم $(_{31}Ga)$ دارای ۳ مول الکترون ظرفیتی است.

$$_{23}V : [_{18}Ar]\ \underline{3d^3\ 4s^2}$$

$$_{31}Ga : [_{18}Ar]\ 3d^{10}\ \underline{4s^2\ 4p^1}$$

مورد دوم: در میان یون‌های با شمار الکترون برابر، هر چه بار منفی بیشتر باشد، شعاع یون (آنیون) بیشتر است و همچنین هر چه بار مثبت بیشتر باشد، شعاع یون (کاتیون) کمتر است.

مورد سوم:

	CaO	Na_2O	K_2S
مجموع قدرمطلق بار یون‌ها :	$2+2=4$	$1+2=3$	$1+2=3$

از آنجایی که چگالی بار Na^+ و O^{2-} به ترتیب بیشتر از K^+ و S^{2-} است، می‌توان نتیجه گرفت که Na_2O نسبت به K_2S نقطهٔ ذوب بیشتری داشته و دیرگدازتر است.

مورد چهارم:

سدیم سیلیکات : Na_4SiO_4 $\quad \frac{\text{تعداد اتم‌ها}}{\text{تعداد عناصر}} = \frac{9}{3} = 3$

کلروفرم : $CHCl_3$ $\quad \frac{\text{تعداد اتم‌ها}}{\text{تعداد عناصر}} = \frac{5}{3}$

مورد پنجم: در یک دوره از چپ به راست واکنش‌پذیری فلزها کاهش می‌یابد.

(شیمی جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۷۷، ۸۰، ۸۲، ۸۶، ۸۷، ۸۹ و ۹۰)

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۳۶- گزینهٔ «۱» (رسول عابدینی‌زواره)

$$۲VCl_۵ + (۵-n)Zn \rightarrow (۵-n)ZnCl_۲ + ۲VCl_n$$

محلول $V^{۴+}$ آبی رنگ است. بنابراین در معادلهٔ بالا n باید برابر ۴ باشد.

$$۲VCl_۵ + Zn \rightarrow ZnCl_۲ + ۲VCl_۴$$

$$?\,mg\ Zn = ۲۰۰mL\ \text{محلول} \times \frac{۰/۰۶\,mol\ VCl_۵}{۱۰۰۰mL\ \text{محلول}} \times \frac{۱mol\ Zn}{۲mol\ VCl_۵} \times \frac{۶۵g\ Zn}{۱mol\ Zn} \times \frac{۱۰^۳\,mg\ Zn}{۱g\ Zn} = ۳۹۰mg\ Zn$$

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

۳۷- گزینهٔ «۱» (محمدرضا پورجاوید)

موارد داده شده همگی نادرست هستند.

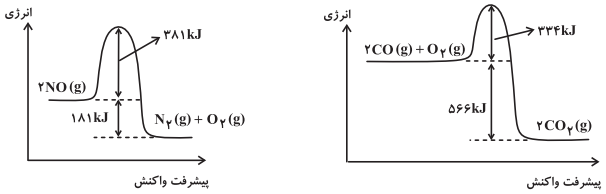
بررسی موارد:

مورد اول: مقایسهٔ مقدار آلاینده‌های خروجی از اگزوز خودروها به صورت $NO < C_xH_y < CO$ است.

مورد دوم: با کاهش میزان NO، مقدار $NO_۲$ افزایش یافته و به بالاترین حد خود می‌رسد.

مورد سوم: جرم نیتروژن مونوکسید خارج شده از اگزوز خودروها حتی از جرم کربن مونوکسید خروجی از اگزوزها نیز کمتر است و مقدار کربن دی‌اکسید خروجی از اگزوز خودروها بسیار بیشتر از هر دوی این گازها در حالت عادی می‌باشد.

مورد چهارم: با توجه به نمودارهای زیر، عبارت چهارم نادرست است.



(شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۹۴ و ۱۰۰ تا ۱۰۲)

۳۸- گزینهٔ «۴» (محسن مجنونی)

۱) نادرست:

$$?\,kJ\ \text{گرما} = ۵۶g\ CO \times \frac{۱mol\ CO}{۲۸g\ CO} \times \frac{۵۶۶kJ}{۲mol\ CO} = ۵۶۶kJ$$

۲) واکنش ۲ در اگزوز خودروها انجام نمی‌شود.

۳) افزایش دما با افزایش انرژی مولکول‌ها، سبب می‌شود که انرژی کافی برای عبور از سد قلهٔ انرژی را پیدا کنند ولی سبب کاهش انرژی فعال‌سازی واکنش نمی‌شود، بلکه افزایش دما انرژی فعال‌سازی را تأمین می‌کند.

۴) انرژی فعال‌سازی واکنش اولی برابر $۵۶۶ + ۳۳۴ = ۹۰۰kJ$ و انرژی فعال‌سازی واکنش دومی، برابر $۱۲۰ + ۸۰ = ۲۰۰kJ$ می‌باشد. نسبت آن‌ها برابر ۴/۵ می‌باشد.

(شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۹۴ تا ۱۰۱)

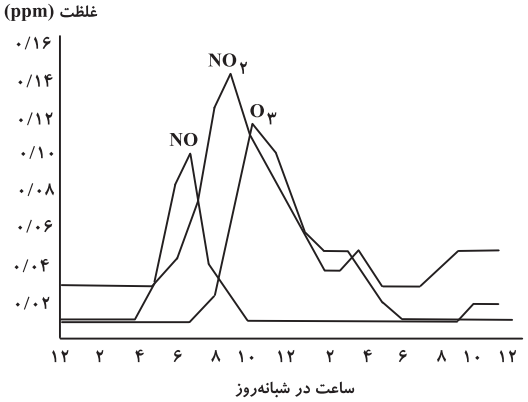
SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۳۹- گزینهٔ «۳» (مشابه سؤال‌های ۲۱۳ و ۲۳۹ کتاب پرتکرار شیمی۳) (ارشیا انتظاری)

از طیف‌سنجی فروسرخ می‌توان برای شناسایی آلاینده‌هایی مثل NO_2 و CO استفاده کرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) مطابق نمودار و واکنش زیر درست است:



$$NO_2(g) + O_2(g) \xrightarrow{\text{نور خورشید}} NO(g) + O_3(g)$$

۲)

واکنش حذف NO : $2NO(g) \rightarrow N_2(g) + O_2(g) \quad ; \quad \Delta H < 0$

واکنش حذف C_xH_y: $C_xH_y(g) + (x + \frac{y}{4})O_2(g) \rightarrow xCO_2(g) + \frac{y}{2}H_2O(g) \quad ; \quad \Delta H < 0$

واکنش حذف CO : $2CO(g) + O_2(g) \rightarrow 2CO_2(g) \quad ; \quad \Delta H < 0$

۴) بر روی سطح مبدل کاتالیستی یا قطعهٔ سرامیکی که به شکل توری به کار می‌رود، فلزهای رودیم **(Rh)**، پالادیم **(Pd)** و پلاتین **(Pt)** نشانده شده است که هر سه نماد شیمیایی ۲ حرفی دارند و متعلق به دسته فلزهای اصلی نیستند.

(شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۹۴، ۹۵، ۹۸ تا ۱۰۱)

۴۰- گزینهٔ «۲» (امیرمسعود حسینی)

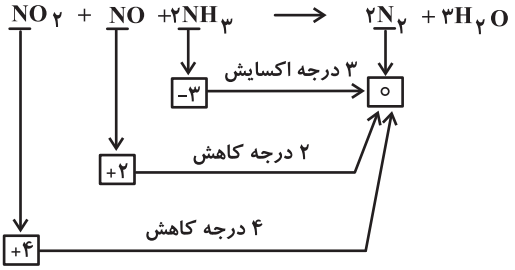
بررسی موارد:

الف) نادرست؛ با انجام این واکنش تا حدود زیادی (نه به طور کامل!) از ورود گازهای NO و NO_2 به هواکره جلوگیری می‌شود.

ب) درست؛ با توجه به معادلهٔ موازنه شدهٔ واکنش زیر به ازای مصرف هر مول گاز NO_2، سه مول H_2O تولید می‌شود.

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

پ) نادرست؛ با توجه به واکنش انجام شده، NH_3 نقش کاهنده و اکسیدهای نیتروژن نقش اکسنده را دارند:



SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

ت) درست؛ در شرایط STP(دمای $0^\circ C$ و فشار $1atm$) تنها N_2 به حالت گازی است. بنابراین داریم:

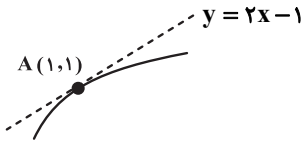
$$?g\,N_2 = 33/6\,L\,NH_3 \times \frac{1mol\,NH_3}{22/4\,L\,NH_3} \times \frac{2mol\,N_2}{2mol\,NH_3} \times \frac{28g\,N_2}{1mol\,N_2} = 42g\,N_2$$

(شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۰۱ و ۱۰۲)

ریاضی دوازدهم

۴۱- گزینهٔ «۲» (داود بوالحسنی)

نقطهٔ $A(1,1)$، نقطهٔ تماس خواهد بود که روی نمودار تابع مورد نظر قرار دارد:



$$1 = 3(1) - f(-1+1) \Rightarrow f(0) = 2$$

مشتق تابع مذکور در $x=1$ با شیب خط مماس برابر است:

$$y' = 3 + f'(-x+1) \Rightarrow y'(1) = 3 + f'(0) = 2 \Rightarrow f'(0) = -1$$

در نتیجه:

$$\lim_{h\to 0} \frac{f^2(h) - 2f(h)}{3h} = \frac{1}{3}\lim_{h\to 0} f(h)\left(\frac{f(h)-2}{h}\right) = \frac{1}{3}\underbrace{\lim_{h\to 0} f(h)}_{f(0)} \times \underbrace{\lim_{h\to 0} \frac{f(h)-f(0)}{h}}_{f'(0)} = \frac{1}{3}(2)(-1) = -\frac{2}{3}$$

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه های ۶۶ تا ۷۶)

۴۲- گزینهٔ «۲» (مشابه سؤال ۱۷۷ کتاب پرتکرار ریاضی ۳)(عرشیا حسین‌زاده)

ابتدا پیوستگی تابع در $x=1$ را بررسی می‌کنیم:

$$\left.\begin{array}{l} \lim\limits_{x\to 1^+} f(x) = \lim\limits_{x\to 1^+} a(x-1)+2 = 2 \\ \lim\limits_{x\to 1^-} f(x) = \lim\limits_{x\to 1^-} 2x^2 = 2 \\ f(1) = 2 \end{array}\right\} \text{تابع در } x=1 \text{ پیوسته است.}$$

اکنون برای بررسی مشتق‌پذیری تابع در $x=1$ داریم:

$$f'(x) = \begin{cases} 4x & x<1 \\ a & x>1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} f'_+(1) = 4 \\ f'_-(1) = a \end{cases} \Rightarrow f'_+(1) = f'_-(1) \Rightarrow a = 4$$

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه های ۷۷ تا ۸۲)

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۴۳- گزینهٔ «۳» (مشابه سؤال ۱۸۵ کتاب پرتکرار ریاضی۳) (عرشیا حسین‌زاده)

با استفاده از فرمول $(fog)'(a)=g'(a)f'(g(a))$، داریم:

$$(fog)'(۱)=g'(۱)f'(g(۱))$$

$$\xrightarrow[g(۱)=۸]{g'(۱)=۴} ۴\times f'(۸) \quad (*)$$

باید $f'(۸)$ را حساب کنیم. از تابع f مشتق می‌گیریم:

$$f(x)=\sqrt[۳]{x} \Rightarrow f'(x)=\frac{۱}{۳\sqrt[۳]{x^۲}}$$

$$\xrightarrow{x=۸} f'(۸)=\frac{۱}{۳\sqrt[۳]{۸^۲}}=\frac{۱}{۳\sqrt[۳]{۲^۶}}=\frac{۱}{۳\times ۲^۲}=\frac{۱}{۱۲}$$

مقدار $f'(۸)$ را در $(*)$ جایگذاری می‌کنیم:

$$(fog)'(۱)=۴\times\frac{۱}{۱۲}=\frac{۱}{۳}$$

(مشتق) (ریاضی۳، صفحه های ۸۷ تا ۹۲)

۴۴- گزینهٔ «۱» (علیرضا نداف‌زاده)

طبق فرض، آهنگ تغییر متوسط تابع $f(x)=۲x^۲+x+۱$ در بازهٔ $[۲\ ,\ a]$ برابر ۱۱ است:

$$\frac{f(a)-f(۲)}{a-۲}=\frac{(۲a^۲+a+۱)-۱۱}{a-۲}=۱۱ \Rightarrow \frac{\overbrace{(۲a+۵)(a-۲)}}{۲a^۲+a-۱۰}=۱۱ \Rightarrow ۲a+۵=۱۱ \Rightarrow a=۳$$

آهنگ تغییر لحظه‌ای تابع $g(x)=\sqrt[۳]{۲x^۳-۹x}$ در نقطهٔ $x=۳$ برابر $g'(۳)$ است؛ پس:

$$g'(x)=(۶x^۲-۹)\times\frac{۱}{۳\sqrt[۳]{(۲x^۳-۹x)^۲}} \Rightarrow g'(۳)=(۶\times ۹-۹)\times\frac{۱}{۳\sqrt[۳]{(۲\times ۲۷-۹\times ۳)^۲}} \Rightarrow g'(۳)=۴۵\times\frac{۱}{۳\times ۹}=\frac{۵}{۳}$$

(مشتق) (ریاضی۳، صفحه های ۹۳ تا ۹۵)

۴۵- گزینهٔ «۲» (محمدرضا کشاورزی)

با توجه به نمودارها و فرض سؤال، ضابطهٔ توابع را به دست می‌آوریم:

$$f(x)=ax^۲+۱ \xrightarrow{(۱\ ,\ ۲)} ۲=a+۱ \Rightarrow a=۱ \Rightarrow f(x)=x^۲+۱$$

$$g(x)=m|x-۲| \xrightarrow{(۰\ ,\ ۲)} ۲=۲m \Rightarrow m=۱ \Rightarrow g(x)=|x-۲|$$

تابع $h=f.g$ را تشکیل می‌دهیم:

$$h(x)=(x^۲+۱)|x-۲|=\begin{cases}\overbrace{x^۳-۲x^۲+x-۲}^{(x^۲+۱)(x-۲)} & ,\ x\geq ۲\\ \underbrace{-(x^۲+۱)(x-۲)}_{-(x^۳-۲x^۲+x-۲)} & ,\ x<۲\end{cases}$$

$x=۲$ (ریشهٔ سادهٔ داخل قدرمطلق) یکی از نقاط بحرانی تابع h است.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

تابع مشتق h را می‌نویسیم:

$$h'(x)=\begin{cases}3x^2-4x+1 & , \ x>2\\ -3x^2+4x-1 & , \ x<2\end{cases}$$

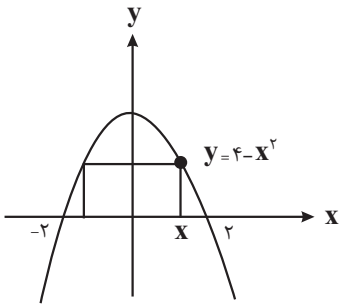
$$\begin{cases}x>2: h'(x)=\overbrace{3x^2-4x+1}^{(3x-1)(x-1)}=0\Rightarrow \text{در بازه مفروض ریشه ندارد.}\\ x<2: h'(x)=-3x^2+4x-1=0\Rightarrow \begin{cases}x=1\\ x=\frac{1}{3}\end{cases}\end{cases}$$

طول نقاط بحرانی : $\{\frac{1}{3}, 1, 2\}$

(کاربرد مشتق) (ریاضی۳، صفحه های ۱۰۶ تا ۱۰۹)

۴۶- گزینهٔ «۲» (مشابه سؤال ۲۴۲ کتاب پرتکرار ریاضی۳) (عرشیا حسین‌زاده)

شکل مقابل را در نظر بگیرید. ابعاد مستطیل موردنظر برابر با $2x$ و $y=4-x^2$ است، بنابراین خواهیم داشت:



$$S=(2x)(y)\xrightarrow{y=4-x^2}S(x)=2x(4-x^2)$$

$$\Rightarrow S(x)=8x-2x^3$$

ماکزیمم مقدار تابع S، در نقطهٔ بحرانی آن رخ می‌دهد، پس مشتق تابع را برابر صفر قرار می‌دهیم:

$$S'(x)=8-6x^2=0\Rightarrow x=\pm\frac{2}{\sqrt{3}}$$

از آنجا که x مثبت است، $x=\frac{2}{\sqrt{3}}$ ابعاد مستطیل را به‌دست می‌آوریم:

$$y=4-x^2=4-\frac{4}{3}=\frac{8}{3}\ ,\ 2x=\frac{4}{\sqrt{3}}$$

با توجه به مقادیر به دست آمده، عرض مستطیل عدد کوچک‌تر یعنی $\frac{4}{\sqrt{3}}$ و طول آن عدد بزرگ تر یعنی $\frac{8}{3}$ خواهد بود.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

(کاربرد مشتق) (ریاضی۳، صفحه های ۱۱۳ تا ۱۲۰)

۴۷- گزینهٔ «۱» (حامد قاسمیان)

دامنهٔ تابع f برابر است با $[-۲ , ۲]$.

نقاط بحرانی تابع f را به دست می‌آوریم:

$$f'(x)=۲-\frac{۲x}{۲\sqrt{۴-x^۲}}=۰\Rightarrow\frac{x}{\sqrt{۴-x^۲}}=۲\Rightarrow x=۲\sqrt{۴-x^۲}\Rightarrow x^۲=۱۶-۴x^۲\Rightarrow x^۲=\frac{۱۶}{۵}\Rightarrow x=\pm\frac{۴}{\sqrt{۵}}$$

برای یافتن نقاط اکسترمم مطلق f، مقادیر تابع را در نقاط بحرانی و نقاط انتهایی دامنه می‌یابیم:

$$\begin{cases} x=-۲\Rightarrow f(-۲)=-۴: \text{ مطلق } \min \\ x=-\frac{۴}{\sqrt{۵}}\Rightarrow f(-\frac{۴}{\sqrt{۵}})=-\frac{۶}{\sqrt{۵}} \\ x=\frac{۴}{\sqrt{۵}}\Rightarrow f(\frac{۴}{\sqrt{۵}})=\frac{۱۰}{\sqrt{۵}}: \text{ مطلق } \max \\ x=۲\Rightarrow f(۲)=۴ \end{cases}$$

شیب خط گذرنده از نقاط اکسترمم مطلق تابع f برابر می‌شود با:

$$m=\frac{\frac{۱۰}{\sqrt{۵}}-(-۴)}{\frac{۴}{\sqrt{۵}}-(-۲)}=\frac{۱۰+۴\sqrt{۵}}{۴+۲\sqrt{۵}}\times\frac{۴-۲\sqrt{۵}}{۴-۲\sqrt{۵}}=\frac{۴۰-۲۰\sqrt{۵}+۱۶\sqrt{۵}-۴۰}{۱۶-۲۰}=\sqrt{۵}$$

(کاربرد مشتق) (ریاضی۳، صفحه های ۱۰۹ تا ۱۱۱)

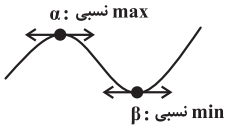
۴۸- گزینهٔ «۳» (نیما مهندس)

α و β ریشه‌های تابع f' هستند؛ یعنی داریم:

$$f'(x)=۶x^۲-۱۸mx+۱۲m^۲=۰\xrightarrow{\div ۶}x^۲-۳mx+۲m^۲=۰\Rightarrow(x-۲m)(x-m)=۰\Rightarrow\{\alpha , \beta\}=\{m , ۲m\}\quad (*)$$

توجه کنید چون α و β متمایزند، پس $m\neq ۰$ و در نتیجه هر دو مقدار α و β غیرصفرند.

از طرفی تابع f، ماکزیمم و مینیمم نسبی دارد که به دلیل وجود جملهٔ $۲x^۳$، وضعیت اکسترمم‌های نسبی آن به صورت زیر می‌شود:



پس $\beta>\alpha$؛ همچنین شرط $\beta=\alpha^۲$ نتیجه می‌دهد که $\beta>۰$ و از (*) نتیجه می‌گیریم:

$$\begin{cases}\beta=۲m\\ \alpha=m\end{cases}\xrightarrow{\beta=\alpha^۲}۲m=m^۲\xrightarrow{m\neq ۰}m=۲$$

(کاربرد مشتق) (ریاضی۳، صفحه های ۱۰۴ و ۱۰۵)

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۴۹- گزینهٔ «۲» (محمدرضا کشاورزی)

$$g(4x)=f(2x^2+x+1)\xrightarrow{\text{مشتق اول}}4g'(4x)=(4x+1)f'(2x^2+x+1)\quad (*)$$

برای محاسبهٔ $g''(-1)$ باید ابتدا مشتق دوم گرفته و سپس به جای x مقدار $-\frac{1}{4}$ قرار دهیم تا $g''(4x)$ برابر با $g''(-1)$ شود؛ پس $x=-\frac{1}{4}$ است.

در رابطهٔ (*)، عامل $4x+1$ به ازای $x=-\frac{1}{4}$ برابر صفر می‌شود؛ پس داریم:

$$16g''(4x)=4f'(2x^2+x+1)+0\xrightarrow{x=-\frac{1}{4}}16g''(-1)=4f'(\frac{7}{8})\Rightarrow 16g''(-1)=4\times(-32)\Rightarrow g''(-1)=-8$$

(مشتق) (ریاضی۳، صفحهٔ ۹۰)

۵۰- گزینهٔ «۴» (محمد گودرزی)

ابتدا ضابطهٔ f' را به دست می‌آوریم و مساوی صفر قرار می‌دهیم:

$$f'(x)=3x^2+2bx=0\Rightarrow x(3x+2b)=0\Rightarrow\begin{cases}x=0\\x=-\frac{2b}{3}\end{cases}$$

با توجه به شکل، نمودار f در $x=0$ و $x=2$ دارای اکسترمم نسبی است. بنابراین:

$$\frac{-2b}{3}=2\Rightarrow b=-3$$

در نتیجه ضابطهٔ تابع f به صورت $f(x)=x^3-3x^2+c$ است. مطابق شکل، $f(0)=5\alpha$ و $f(2)=\alpha$؛ پس:

$$\begin{cases}f(0)=c=5\alpha\\f(2)=\alpha\Rightarrow 8-12+5\alpha=\alpha\Rightarrow 4\alpha=4\Rightarrow\alpha=1\end{cases}\Rightarrow c=5$$

در نتیجه:

$$bc=-15$$

(کاربرد مشتق) (ریاضی۳، صفحه های ۱۰۴ و ۱۰۵)

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

زیست‌شناسی۳- پیشروی سریع

۵۱- گزینهٔ «۲» (آرمین بابایی‌سمیرمی)

تنها «الف» و «ب» صحیح است.

الف) در هر دو آزمایش شرطی شدن کلاسیک و فعال، جانوران مورد بررسی گرسنه بودند. مرکز تنظیم گرسنگی هیپوتالاموس و همان مرکز تنظیم خواب می‌باشد.(درست)

ب) شرطی‌شدن شامل ۲ نوع شرطی‌شدن کلاسیک و شرطی‌شدن فعال است. در شرطی‌شدن فعال جانور می‌آموزد بین رفتار خود با پاداش یا تنبیهی که دریافت می‌کند ارتباط برقرار کرده و در آینده رفتاری را تکرار یا از انجام آن خودداری کند. در شرطی‌شدن کلاسیک بر اثر همراهی محرکی شرطی که قبلاً بی‌اثر بوده با محرک طبیعی، پاسخ (مثلاً ترشح بزاق) ایجاد می‌شود با تکرار این کار محرک بی‌اثر نیز به تنهایی منجر به بروز پاسخ خواهد شد.(درست)

ج) بیشتر رفتارها مانند انواع شرطی شدن حاصل برهم کنش ژن‌ها و عوامل محیطی است.(نادرست)

د) هردو رفتار شرطی شدن تحت تأثیر پیک‌های شیمیایی مانند ناقل‌های عصبی قرار دارند.(نادرست)

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۱۱، ۱۱۲ و۱۱۴) (زیست‌شناسی۲، صفحه های ۷ و ۱۱)

۵۲- گزینهٔ «۲» (محمدمهدی روزبهانی)

منظور صورت سوال، رفتار مکیدن شیرخواران است که طبق متن کتاب نوعی رفتار غریزی است. این رفتار همانند رفتار درخواست غذا در جوجهٔ کاکایی به کمک گروهی از کاتالیزورهای زیستی انجام می شود. زیرا آنزیم‌ها در بیان ژن‌های مربوط به این رفتار مؤثر هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: همهٔ رفتارهای غریزی اساس ژنی دارند. هم چنین ویژگی‌های ظاهری جانور(فنوتیپ) نیز تحت کنترل ژن(های) جانور است.

گزینه «۳»: رفتار جست و جوی غذا و رفتار مکیدن شیرخوار هردو در تأمین غذای جانور و رشد و نمو جانور مؤثر هستند.

گزینه «۴»: رفتار مکیدن نوزاد نوعی رفتار غریزی است و در ابتدای تولد به شکل کامل مشاهده نمی‌شود. رفتار حل مسأله نیز نیازمند تجربه است و در ابتدای تولد قابل مشاهده نمی باشد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۸، ۴۰، ۵۱، ۱۰۹، ۱۱۲ تا ۱۱۴) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۷ و ۱۱۳)

۵۳- گزینهٔ «۴» (رامین حاجی‌موسائی)

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

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: در رفتار قلمروخواهی، ممکن است احتمال شکارشدن در هنگام دفاع از قلمرو، افزایش یابد.

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

گزینهٔ «۳»: در صورت کاهش منابع غذایی، نیز ممکن است جانداران به محیط‌های دیگر مهاجرت کنند.

(رفتارهای جانوران) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های۱۱۶ تا ۱۲۰)

۵۴- گزینهٔ «۱» (آرمین بابایی سمیرمی)

فقط مورد «ج» درست است.

بررسی موارد:

مورد «الف»: از آنجا که در رفتار انتخاب جفت، آمیزش از نوع غیرتصادفی است پس فراوانی نسبی ژن‌نمودها تغییر می‌کند نه دگره‌ها.

مورد «ب»: در گونه‌های مختلف جانوران، هر دو جانور زمان و انرژی برای زادآوری و پرورش زاده‌ها صرف می‌کنند. پس جانوران نر نیز رفتار زادآوری انجام می‌دهند.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

مورد «ج»: داشتن بیشترین تعداد زاده‌های سالم، معیاری برای موفقیت زادآوری در جانوران است. جانوران برای دستیابی به موفقیت در زادآوری (تولیدمثل)، رفتارهای زادآوری انجام می‌دهند، نوع نظام جفت‌گیری یکی از این رفتارهاست.

مورد «د»: برای مثال طاووس نر در نگهداری زاده‌ها نقش مستقیمی ندارد، البته می‌تواند با نگهداری از قلمرو، منابع غذایی، محل لانه و پناهگاه ایمن از شکارچی‌ها، به طور غیرمستقیم به ماده‌ها کمک کند.

(رفتارهای جانوران) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۵۵ و ۱۱۶ تا ۱۱۸)

۵۵- گزینهٔ «۴» (مشابه سؤال‌های ۲۶۳ و ۲۶۴ کتاب پرتکرار زیست‌شناسی۳)(امیررضا یوسفی)

اسبک‌ماهی نر به دلیل اینکه لقاح و فرایندهای بعد آن را در بدن خود انجام می‌دهد همانند جیرجیرک نر هزینهٔ بیشتری جهت تولیدمثل صرف می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: جانوران ماده در انتخاب جفت به ویژگی‌های ظاهری نرها توجه می‌کنند. درخشان‌بودن رنگ پرنده یکی از این ویژگی‌هایی است که نشانهٔ سلامت و کیفیت رژیم غذایی آن است. جفت‌گیری با نری که این نشانه را دارد، سلامت جانور ماده و زاده‌هایش را تضمین می‌کند.

گزینهٔ «۲»:جیرجیرک ماده، کیسه‌ای دارای اسپرم و مواد مغذی (بخش سفیدرنگی) را دریافت می‌کند.

گزینهٔ «۳»: تمام جانوران رفتارهایی غریزی از خود بروز می‌دهند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۰۹، ۱۱۴، ۱۱۶ و ۱۱۷) (زیست‌شناسی ۲،صفحهٔ ۱۱۵)

۵۶- گزینهٔ «۴» (محمدعلی حیدری)

منظور از عبارت صورت سؤال، نخستین تلاش جهت ژن‌درمانی است.

در طی مراحل ژن‌درمانی ویروس تغییریافته به درون یاخته‌ی بیمار منتقل شده و ژنوم آن با ژنوم یاخته‌ی بیمار ترکیب می‌شود. سپس یاخته‌های تغییریافته (از لحاظ ژنتیکی) به بیمار تزریق می‌شوند و این یاخته‌ها می‌توانند تکثیر شوند. دقت داشته باشید که ژن در ژنوم یاختهٔ انسانی جایگذاری می‌شود و در نتیجه، ژنوم ویروسی نمی‌تواند به صورت مستقل از ژنوم لنفوسیت همانندسازی کند و این مورد دور از انتظار است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»:دقت داشته باشید که هنگام تزریق یاختهٔ تغییریافته به بدن فرد، ویروس به تنهایی به بدن فرد بیمار تزریق نمی‌شود، بلکه یاختهٔ حاوی ژنوم تغییریافته به فرد بیمار تزریق می‌گردد.

گزینهٔ «۲»: در طی مراحل ژن‌درمانی پس از خارج‌کردن یاخته‌ها از خون فرد، شرایطی را فراهم می‌کنند که از تکثیر ویروس در آزمایشگاه جلوگیری شود. در این حالت از فعالیت آنزیم دنابسپاراز جلوگیری می‌شود. دقت داشته باشید که در طی این فرایند، لنفوسیت‌ها از خون فرد خارج می‌شوند، نه از مغزاستخوان فرد بیمار.

گزینهٔ «۳»:طی مراحل ژن‌درمانی، پیش از تغییر یاخته‌های بیمار از نظر ژنتیکی، باید ویروس در یاختهٔ میزبان جایگذاری شده و به این منظور باید میان دنای اصلی یاختهٔ میزبان و دنای ویروس، پیوند اشتراکی ایجاد شود و این مورد قابل انتظار است.

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

۵۷- گزینهٔ «۳» (محمدعلی حیدری)

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

بررسی سایر گزینه‌ها:

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

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

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

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

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴، ۵، ۹۳ تا ۹۵، ۱۰۱ و ۱۰۵) (زیست‌شناسی ۱، صفحهٔ ۸۷)

۵۸– گزینهٔ «۲» (مشابه سؤال ۲۳۹ کتاب پرتکرار زیست‌شناسی۳) (امیررضا یوسفی)

در اثر فرایند مهندسی پروتئین در اینترفرون، یک آمینواسید با آمینواسید دیگر جابجا می‌شود که نتیجهٔ آن پیوندهای صحیح‌تر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»:اینترفرون تولید شده با مهندسی‌ژنتیک نسبت به اینترفرون تولید شده با مهندسی‌پروتئین فعالیت کمتری دارد زیرا پیوندهای نادرستی دارد.

گزینه «۳»:تفاوت اینترفرون تولید شده در مهندسی ژنتیک با اینترفرون تولید شده در انسان میزان فعالیت آن است که در انسان، اینترفرون با فعالیت بیشتری تولید می‌شود.

گزینه «۴»: فعالیت اینترفرون تولید شده با مهندسی پروتئین به اندازهٔ فعالیت اینترفرون طبیعی ولی پایدارتر از آن است.

(فناوری‌های نوین زیستی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۲۹، ۹۷ و ۹۸)

۵۹– گزینهٔ «۲» (نیلوفر شعبانی)

یاخته‌های حاصل از مغزاستخوان می‌توانند یاخته‌های عصبی، ماهیچه‌ای و یا حتی استخوانی باشند. یاخته‌های عصبی و استخوانی زوائد سیتوپلاسمی دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: مورولا باعث تولید بلاستولا می‌شود که در آن تودهٔ یاخته‌های درونی و تروفوبلاست وجود دارد. لایه‌های زایندهٔ جنینی مستقیماً از تودهٔ یاختهٔ درونی تشکیل می‌شوند.

گزینهٔ «۳»: یاخته‌های بنیادی کبد می‌توانند یاخته‌های کبدی و مجرای صفرا بسازند که به ترتیب در تولید و حمل صفرا نقش دارند. صفرا ترکیبی بدون آنزیم است.

گزینهٔ «۴»: در شرایط آزمایشگاهی امکان تنظیم یاخته‌ها برای تولید همهٔ انواع یاخته‌های جنین وجود ندارد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۰) (زیست‌شناسی ۲،صفحه‌های ۲، ۴۰ و ۱۰۹)

۶۰– گزینهٔ «۱» (مشابه سؤال‌های ۲۳۱ و ۲۳۶ کتاب پرتکرار زیست‌شناسی۳) (امیررضا یوسفی)

دقت کنید در صورتی که زن باردار باشد، یاخته‌های بنیادی جنینی در بدن آن دیده می‌شود؛ در حالی که یاخته‌های بنیادی بالغ علاوه‌بر زنان در مردان نیز قابل‌رویت است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۲»: تمایز چنین یاخته‌هایی هنوز نمی‌تواند به گونه‌ای تنظیم شود که بتوانند همهٔ انواع یاخته‌هایی را که در بدن جنین تولید می‌کنند در شرایط آزمایشگاهی نیز به وجود بیاورند.

گزینهٔ «۳» و «۴»: هر دو این ویژگی را دارند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۰) (زیست‌شناسی ۲،صفحهٔ ۱۰۹)

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

فیزیک۳- پیشروی سریع

۶۱- گزینهٔ «۴» (عباس اصغری)

بررسی عبارت‌ها:

عبارت «آ»: نادرست. در یک هسته مجموع جرم پروتون‌ها و نوترون‌های تشکیل‌دهندهٔ آن از جرم هسته بیشتر است. زیرا در هنگام تشکیل هسته بخشی از جرم به انرژی تبدیل شده و آزاد شده است. (انرژی بستگی هسته)

عبارت «ب»: درست. ترازهای انرژی نوکلئون‌ها همانند ترازهای مربوط به الکترون‌های اطراف هسته کوانتیده هستند.

عبارت «پ»: نادرست. در یک هسته ترازهای انرژی نوکلئون‌ها در محدودهٔ keV تا MeV است.

عبارت «ت»: نادرست. با افزایش تعداد پروتون‌ها (عدد اتمی) در ایزوتوپ‌های پایدار، نسبت تعداد نوترون به پروتون $(\frac{N}{Z})$ افزایش می‌یابد.

بنابراین، تعداد یک عبارت درست است.

(آشنایی با فیزیک اتمی و هسته‌ای) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۱۲ تا ۱۱۵)

۶۲- گزینهٔ «۳» (مصطفی کیانی)

ابتدا معادلهٔ واپاشی را می‌نویسیم و سپس مجموع عددهای اتمی و مجموع عددهای جرمی دو طرف معادلهٔ واکنش را به طور جداگانه مساوی‌هم قرار می‌دهیم و تعداد پروتون‌ها و تعداد نوترون‌ها را می‌یابیم:

$$^{238}_{92}U \rightarrow {}^{4}_{2}\alpha + 2({}^{0}_{+1}e) + {}^{A}_{Z}Y$$

$$238 = 4 + (2\times 0) + A \Rightarrow A = 234$$

$$92 = 2 + (2\times 1) + Z \Rightarrow Z = 88$$

$$A = N + Z \Rightarrow 234 = N + 88 \Rightarrow N = 146$$

هستهٔ دختر، ۸۸ پروتون و ۱۴۶ نوترون دارد.

(آشنایی با فیزیک اتمی و هسته‌ای) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۱۶ تا ۱۱۹)

۶۳- گزینهٔ «۲» (مریم شیخ‌ممو)

ابتدا تعداد نیمه‌عمرهای سپری شدهٔ دو ماده را می‌یابیم:

$$m_A = \frac{m_{0A}}{2^{n_A}} \xrightarrow{m_A = m_{0A} - \frac{7}{8}m_{0A} = \frac{1}{8}m_{0A}} \frac{1}{8}m_{0A} = \frac{m_{0A}}{2^{n_A}}$$

$$\Rightarrow 2^{n_A} = 8 = 2^3 \Rightarrow n_A = 3$$

$$m_B = \frac{m_{0B}}{2^{n_B}} \xrightarrow{m_B = m_{0B} - \frac{63}{64}m_{0B} = \frac{1}{64}m_{0B}}$$

$$\frac{m_{0B}}{64} = \frac{m_{0B}}{2^{n_B}} \Rightarrow 2^{n_B} = 64 = 2^6 \Rightarrow n_B = 6$$

اکنون با استفاده از رابطهٔ $n = \frac{t}{T_{\frac{1}{2}}}$ نسبت نیمه‌عمر دو مادهٔ پرتوزا را می‌یابیم:

$$\frac{T_{\frac{1}{2}A}}{T_{\frac{1}{2}B}} = \frac{t_A}{t_B} \times \frac{n_B}{n_A} \xrightarrow{t_A = t_B} \frac{T_{\frac{1}{2}A}}{T_{\frac{1}{2}B}} = 1 \times \frac{6}{3} \Rightarrow \frac{T_{\frac{1}{2}A}}{T_{\frac{1}{2}B}} = 2$$

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

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۶۴- گزینهٔ «۱» (خسرو ارغوانی‌فرد)

با توجه به نمودار داده شده بعد از گذشت مدت زمان ۴۰ سال $\frac{۱۵}{۱۶}$ جرم اولیه واپاشیده شده است، در نتیجه، در این مدت جرم باقیمانده برابر $m=m_۰-\frac{۱۵}{۱۶}m_۰=\frac{۱}{۱۶}m_۰$ است. بنابراین، ابتدا به صورت زیر، نیمه‌عمر مادهٔ پرتوزا را حساب می‌کنیم:

$$m=\frac{m_۰}{۲^n}\xrightarrow{m=\frac{۱}{۱۶}m_۰}\frac{۱}{۱۶}m_۰=\frac{m_۰}{۲^n}\Rightarrow ۲^n=۱۶=۲^۴\Rightarrow n=۴$$

$$n=\frac{t}{T_{\frac{۱}{۲}}}\xrightarrow{t=۴۰\text{سال}}۴=\frac{۴۰}{T_{\frac{۱}{۲}}}\Rightarrow T_{\frac{۱}{۲}}=۱۰\text{سال}$$

اکنون مدت‌زمانی را که $\frac{۱}{۶۴}$ جرم اولیه فعال باقی می‌ماند، می‌یابیم:

$$m=\frac{m_۰}{۲^{n'}}\xrightarrow{m=\frac{۱}{۶۴}m_۰}\frac{۱}{۶۴}m_۰=\frac{m_۰}{۲^{n'}}\Rightarrow ۲^{n'}=۶۴=۲^۶\Rightarrow n'=۶$$

$$n'=\frac{t'}{T_{\frac{۱}{۲}}}\Rightarrow ۶=\frac{t'}{۱۰}\Rightarrow t'=۶۰\text{ سال}$$

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

۶۵- گزینهٔ «۴» (سراسری ریاضی- ۹۶)

در این سؤال چون تمام کمیت‌ها به صورت پارامتری داده شده است، فقط می‌توان از رابطه‌ها استفاده کرد و مسأله را حل نمود، برای این منظور چون نسبت تعداد هسته‌های باقی‌ماندهٔ دو عنصر مطرح است، باید از رابطهٔ $N=\frac{N_۰}{۲^n}$ استفاده کرد. بنابراین، چون تعداد هسته‌های باقی‌ماندهٔ A، ۴ برابر تعداد هسته‌های باقی‌ماندهٔ B است، می‌توان نوشت:

$$N_A=۴N_B\xrightarrow{N=\frac{N_۰}{۲^n}}\frac{N_{۰A}}{۲^{n_A}}=۴\frac{N_{۰B}}{۲^{n_B}}$$

$$\xrightarrow{N_{۰A}=N_{۰B}}\frac{۲^{n_B}}{۲^{n_A}}=۴\Rightarrow ۲^{n_B-n_A}=۲^۲\Rightarrow n_B-n_A=۲$$

(آشنایی با فیزیک اتمی و هسته‌ای) (فیزیک ۳، صفحهٔ ۱۲۵)

۶۶- گزینهٔ «۲» (مشابه سؤال ۲۸۷ کتاب پرتکرار فیزیک۳ تجربی)(حسین فعلی)

ایزوتوپ‌ها دارای عدد اتمی یکسان و عدد جرمی متفاوت می‌باشند.

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

۶۷- گزینهٔ «۴» (مشابه سؤال ۲۸۶ کتاب پرتکرار فیزیک۳ تجربی) (حسین فعلی)

از منظر نیروی هسته‌ای، تفاوتی بین پروتون و نوترون وجود ندارد. یعنی نیروی ربایشی هسته‌ای یکسانی بین دو پروتون، دو نوترون و یا یک پروتون و یک نوترون وجود دارد. به همین دلیل به پروتون و نوترون، نوکلئون گفته می‌شود.

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

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۶۸- گزینهٔ «۴» (مشابه سؤال ۲۹۸ کتاب پرتکرار فیزیک۳ تجربی) (حسین فعلی)

α همان $_{2}^{4}He^{+2}$ است. پس با موازنه عدد جرمی و عدد اتمی دو طرف واکنش داریم:

$$_{92}^{238}X \rightarrow {}_{86}^{226}Y + n({}_{2}^{4}He)$$

$$\begin{cases} 238 = 226 + 4n \\ 92 = 86 + 2n \end{cases} \Rightarrow n = 3$$

(آشنایی با فیزیک اتمی و هسته ای) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۱۶ و ۱۱۷)

۶۹- گزینهٔ «۳» (حسین مخدومی)

الف) صحیح - ب) صحیح - ج) صحیح

د) ناصحیح ← در واپاشی β^- عدد اتمی هستهٔ دختر یک واحد افزایش می‌یابد. $_{Z}^{A}X \rightarrow {}_{Z+1}^{A}Y + {}_{-1}^{0}e^{-}$

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

۷۰- گزینهٔ «۳» (سیدابوالفضل خالقی)

بعد از گذشت هر نیمه‌عمر، تعداد هسته‌های فعال نصف می‌شود.

$$100 \xrightarrow{5\text{روز}} 50 \xrightarrow{5\text{روز}} 25 \xrightarrow{5\text{روز}} 12/5 \xrightarrow{5\text{روز}} 6/25$$

$$25 - 6/25 = 18/75$$

بنابراین در ده روز دوم، ٪ ۱۸/۷۵ از اتم‌های اولیه واپاشی شده است.

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

شیمی۳- پیشروی سریع

۷۱- گزینهٔ «۱» (حسن عیسی‌زاده)

همهٔ موارد درست‌اند:

بررسی موارد:

مورد «آ»: در تعادل (۱) تعداد مول‌های گازی در دو جهت برابر است. بنابراین تغییر حجم سبب جابجایی و تغییر تعداد مول نمی‌شود. اما غلظت مواد تغییر می‌کند.

مورد «ب»:با افزودن PCl_5، مقدار این ماده بیشتر می‌شود و تعادل در جهت رفت جابجا شده و تعداد مول‌های Cl_2 و P_4 بیشتر می‌شود. مول PCl_5 نیز در تعادل جدید، بیشتر از تعادل اولیه خواهد بود.

مورد «پ»:تعادل موردنظر گرماگیر است. افزایش دما سبب جایجایی تعادل در جهت رفت شده و باعث مصرف PCl_5 می‌شود و مقدار K نیز افزایش می‌یابد.

مورد «ت»: کاهش دما سبب جابجایی در جهت برگشت می‌شود و از طرفی کاهش حجم (افزایش فشار) نیز سبب جابجایی تعادل در جهت مول‌های گازی کم‌تر (برگشت) می‌شود.

(شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۰۲ تا ۱۰۶)

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۷۲- گزینهٔ «۱» (مشابه سؤال ۲۵۱ کتاب پرتکرار شیمی۳) (ارشیا انتظاری)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: با کاهش حجم (افزایش فشار) غلظت همهٔ مواد شرکت‌کننده در تعادل افزایش می‌یابد.

گزینه «۲»: در لحظهٔ اعمال تغییر، سرعت واکنش رفت و برگشت هر دو زیاد می‌شود (نه به یک نسبت!) افزایش سرعت در جهت برگشت، بیشتر است.

گزینه «۳»: با کاهش حجم (افزایش فشار) تعادل در جهت تعداد مول‌های گازی کمتر (در جهت برگشت) جابجا می‌شود پس در جهت تولید $N_2O_4(g)$ جابجا می‌شود. NO_2 گاز قهوه‌ای رنگ است.

گزینه «۴»: با کاهش حجم، به علت افزایش غلظت، رنگ قهوه‌ای مخلوط تعادل جدید بیشتر از تعادل اولیه است.

(شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۰۲ تا ۱۰۶)

۷۳- گزینهٔ «۳» (ارژنگ خانلری)

فقط مورد «ت» درست است.

بررسی موارد:

مورد «آ»: با اضافه کردن مقداری H_2 به سامانهٔ تعادل به سمت راست جابجا می‌شود و در تعادل جدید نسبت به تعادل اولیه غلظت NH_3 افزایش، غلظت H_2 افزایش و غلظت N_2 کاهش می‌یابد.

مورد «ب»: با کاهش حجم سامانه تعادل به سمت راست جابجا می‌شود و در نتیجه مقدار NH_3 افزایش و مقدار N_2 و H_2 کاهش می‌یابد اما غلظت هر ۳ گونه افزایش می‌یابد.

مورد «پ»: با افزایش دما سرعت واکنش در هر دو جهت افزایش می‌یابد.

مورد «ت»: مقدار K فقط تابع دما است و با کاهش فشار، تعادل به سمت چپ که مول گازی بیشتر است جابجا می‌شود؛ پس شمار مول گازی سامانه افزایش می‌یابد.

(شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۰۲ تا ۱۰۶)

۷۴- گزینهٔ «۴» (حسین ناصری ثانی)

بررسی موارد:

مورد «آ»: با افزایش فشار تعادل در جهت رفت (مول‌های گازی کمتر) جابجا می‌شود اما مقدار ثابت تعادل آن ثابت می‌ماند و تغییر نمی‌کند.

مورد «ب»: با افزودن ۰/۲ مول گاز اکسیژن به سامانهٔ تعادلی، غلظت این گاز بیشتر شده و طبق اصل لوشاتلیه تعادل در جهت رفت (مصرف گاز اکسیژن) جابجا می‌شود و تعادل جدیدی برقرار می‌شود ولی مقدار ثابت تعادل آن تغییر نمی‌کند.

مورد «پ»: با انتقال به ظرف بزرگ‌تر (کاهش فشار)، تعادل مطابق اصل لوشاتلیه در جهت برگشت (مول‌های گازی بیشتر) جابجا می‌شود اما مقدار ثابت تعادل آن ثابت می‌ماند.

مورد «ت»: با توجه به اینکه واکنش گرماده است، با افزایش دما طبق اصل لوشاتلیه واکنش در جهت مصرف گرما (در جهت برگشت) جابجا می‌شود. با جابجایی واکنش در جهت برگشت ، مقدار ثابت تعادل کاهش می‌یابد.

(شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۰۲ تا ۱۰۶)

۷۵- گزینهٔ «۱» (سروش عبادی)

گام «اول»: ابتدا غلظت تعادلی گازهای شرکت‌کننده در تعادل را به دست آورده سپس ثابت تعادل (K) واکنش را محاسبه می‌کنیم:

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

$$[SO_3] = 2mol.L^{-1}, [SO_2] = 2mol.L^{-1}, [O_2] = 0/5mol.L^{-1}$$

$$\rightarrow K = \frac{(0/5)^1 \times (2)^2}{(2)^2} = 0/5mol.L^{-1}$$

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

گام «دوم»: با افزایش حجم ظرف و کاهش فشار، طبق اصل لوشاتیله، تعادل باید درجهت شمار مول‌های گازی بیشتر (رفت) پیش برود. هم‌چنین با افزودن SO_3 تعادل در جهت مصرف این ماده (رفت) پیش می‌رود. در تعادل اولیه، ۴ مول گاز SO_2، در ظرف وجود دارد و در تعادل نهایی، شمار مول‌های گاز SO_2 برابر است با:

$$۳۸۴gSO_2 \times \frac{۱molSO_2}{۶۴gSO_2} = ۶molSO_2$$

بنابراین در طی جابجایی تعادل، ۲ مول گاز SO_2 تولید شده است؛ پس می‌توان گفت که جابجایی تعادل، ۱ مول گاز O_2 تولید و شمار مول‌های این ماده در ظرف به ۲ مول می‌رسد و ۲ مول گاز SO_3 مصرف می‌شود و شمار مول‌های این ماده به x می‌رسد. حال در تعادل جدید، ابتدا غلظت تعادلی مواد را محاسبه و سپس مقدار x را محاسبه می‌کنیم:

$$۲SO_3(g) \rightleftharpoons ۲SO_2(g) + O_2(g)$$

$$[SO_3] = \frac{x}{۴}, [SO_2] = ۱/۵, [O_2] = ۰/۵$$

$$\rightarrow K = \frac{(۱/۵)^۲ \times ۰/۵}{(\frac{x}{۴})^۲} \rightarrow ۰/۵ = \frac{(۱/۵)^۲ \times ۰/۵}{(\frac{x}{۴})^۲} \rightarrow \frac{x}{۴} = ۱/۵mol.L^{-۱} \rightarrow x = ۶mol$$

۴ مول گاز SO_3 در ابتدا در تعادل اول وجود داشت که با جابجا شدن تعادل، ۲ مول گاز SO_3 مصرف می‌شود پس از ۶ مول SO_3 تعادل نهایی، ۲ مول از قبل وجود داشته و ۴ مول SO_2 اضافه شده است که جرم آن برابر است با:

$$۴molSO_2 \times \frac{۸۰gSO_3}{۱molSO_3} = ۳۲۰gSO_3$$

(شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۰۱ تا ۱۰۵)

۷۶- گزینهٔ «۲» (مسعود طبرسا)

فقط عبارت «ب» نادرست است.

دقت داشته باشید که درصد مولی آمونیاک (نه درصد پیشرفت واکنش!) در مخلوط تعادلی واکنش برابر ۲۸ درصد است.

برای محاسبه درصد پیرشفت واکنش فرض می‌کنیم ابتدا یک مول نیتروژن و ۳ مول هیدروژن داشته و به تعادل می‌رسند:

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

$$۱-x \quad ۳-۳x \quad ۲x$$

در شرایط تعادل درصد مولی آمونیاک در مخلوط به ۲۸ می‌رسد:

$$\frac{۲x}{۴-۲x} \times ۱۰۰ = ۲۸ \Rightarrow x = ۰/۴۳۷۵$$

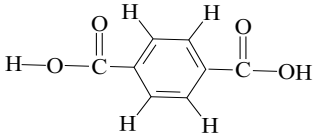
حال درصد پیشرفت واکنش را بر اساس میزان نیتروژن مصرفی محاسبه می‌کنیم:

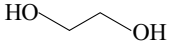
$$\frac{۰/۴۳۷۵}{۱} \times ۱۰۰ = ۴۳/۷۵$$

(شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۰۱ و ۱۰۷)

۷۷- گزینهٔ «۴» (مشابه سؤال ۲۷۶ کتاب پرتکرار شیمی۳) (ارشیا انتظاری)

پلیمر PET از ترفتالیک‌اسید



و اتیلن گلیکول تولید می‌شود () که اسید سازندهٔ آن $C_8H_6O_4$ می‌باشد و تعداد ۲۳ پیوند کووالانسی دارد.

(شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۹)

۷۸- گزینهٔ «۳» (عبدالرضا دادخواه)

عبارت‌های «آ»، «پ» و «ت» نادرست هستند. بررسی عبارت‌ها:

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

عبارت «آ»: گاز اتن در اثر واکنش با محلول آبی و رقیق پتاسیم پرمنگنات به اتیلن گلیکول تبدیل می‌شود و هر اتم کربن یک درجه اکسایش می‌یابد

$C_۲H_۴ = ۰ \Rightarrow ۲C + ۴H = ۰ \Rightarrow C = -۲$

$C_۲H_۶O_۲ = ۰ \Rightarrow ۲C + ۶H + ۲O = ۰ \Rightarrow ۲C + ۶ - ۴ = ۰ \Rightarrow C = -۱$

عبارت «ب»: با افزایش دما، شرایط برای تولید ترفتالیک‌اسید تأمین می‌شود اما به دلیل زیاد بودن انرژی فعال‌سازی واکنش، هم‌چنان بازده واکنش مطلوب نخواهد بود.

عبارت «پ»: از اکسایش پارازایلن در مجاورت پتاسیم‌پرمنگنات، اتم‌های کربن حلقهٔ بنزن بدون تغییر مانده اما هر گروه متیل ۶ درجه اکسایش می‌یابد. از این‌رو در مجموع ۱۲ درجه اکسایش خواهد یافت.

عبارت «ت»: پس از شست‌وشو و تمیز کردن مواد پلاستیکی با سه روش می‌توان آن‌ها را بازیافت کرد.

۱- ذوب کردن

۲- خرد کردن به تکه‌های کوچک (پرک)

۳- تبدیل به مونومرهای سازنده یا مواد اولیه مفید و ارزشمند.

(شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۱۶ تا ۱۱۸)

۷۹- گزینهٔ «۱» (حسین ناصری‌ثانی)

موارد «آ»، «پ» و «ت» درست و «ب» نادرست است.

بررسی موارد:

مورد «آ»: مواد واکنش‌دهنده برای این واکنش در دسترس نیستند، از این‌رو نخست باید آن‌ها را تولید و سپس به متانول تبدیل کرد.

مورد «ب»: عدد اکسایش هیدروژن از «صفر» به «+۱» افزایش می‌یابد، بنابراین هیدروژن ضمن انجام این واکنش اکسایش یافته و نقش کاهنده را دارد.

مورد «پ»: عدد اکسایش اتم کربن از «+۲» به «-۲» می‌رسد، بنابراین چهار واحد تغییر می‌کند.

مورد «ت»: واکنش‌دهنده‌های این واکنش را می‌توان از واکنش زیر تهیه کرد:

$CH_۴(g) + H_۲O(g) \rightarrow CO(g) + ۳H_۲(g)$

(شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۱۸ و ۱۱۹)

۸۰- گزینهٔ «۳» (مشابه سؤال‌های ۲۷۱ و ۲۸۶کتاب پرتکرار شیمی۳) (ارشیا انتظاری)

در صنعت گاز کربن مونوکسید را با گاز هیدروژن در شرایط مناسب و در حضور کاتالیزگر واکنش می‌دهند. معادلهٔ شیمیایی این واکنش به صورت زیر است:

$$CO(g) + ۲H_۲(g) \xrightarrow[۳۰-۵۰ atm]{\text{کاتالیزگر } ۳۵۰^\circ C} CH_۳OH(l)$$

مواد واکنش‌دهنده برای این واکنش در دسترس نیستند از این‌رو نخست باید آن‌ها را تولید و سپس به متانول تبدیل کرد. برای تهیه گازهای کربن‌مونوکسید و هیدروژن می‌توان از واکنش گاز متان با بخار آب در حضور کاتالیزگر بهره برد.

$$CH_۴(g) + H_۲O(g) \xrightarrow[۴۵۰-۵۵۰^\circ C]{\text{کاتالیزگر}} CO(g) + ۳H_۲(g)$$

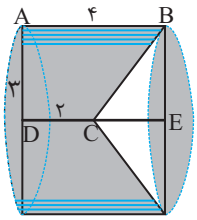
(شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۱۸ و ۱۱۹)

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

ریاضی۳- پیشروی سریع

۸۱- گزینهٔ «۴» (مشابه سؤال ۲۵۷ کتاب پرتکرار ریاضی۳) (عرشیا حسین‌زاده)

جسم حاصل از دوران، یک استوانه است که مخروطی را از آن خارج کرده‌اند:



$$CE=۴-۲=۲$$

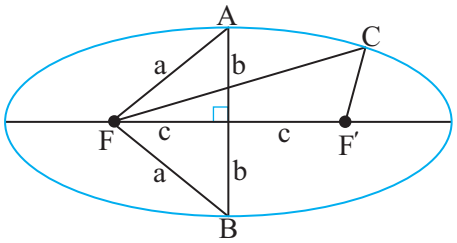
$$V=\underset{\text{استوانه}}{V}-\underset{\text{مخروط}}{V}=\pi(۳)^۲\times۴-\frac{۱}{۳}\pi(۳)^۲\times۲$$

$$=۳۶\pi-۶\pi=۳۰\pi$$

(هندسه) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۲۲ تا ۱۲۷)

۸۲- گزینهٔ «۱» (سعید تن‌آرا)

اگر $۲a$، $۲b$ و $۲c$ به ترتیب قطر بزرگ، قطر کوچک و فاصلهٔ کانونی بیضی باشند آنگاه:



$$AF=BF=a \quad و \quad AB=۲b$$

در نتیجه محیط مثلث ABF برابر $P_۱=۲a+۲b$ خواهد بود.

همچنین می‌دانیم $CF+CF'=۲a$ در نتیجه محیط مثلث CFF' برابر $P_۲=۲a+۲c$ می‌باشد. از برابری $P_۱=P_۲$ نتیجه می‌گیریم $b=c$.

در نتیجه از رابطهٔ $a^۲=b^۲+c^۲$ نتیجه $a=\sqrt{۲}c$ حاصل می‌شود. لذا:

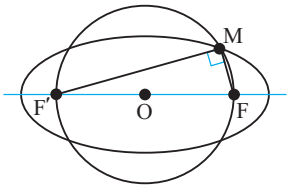
$$e=\frac{c}{a}=\frac{c}{\sqrt{۲}c}=\frac{۱}{\sqrt{۲}}=\frac{\sqrt{۲}}{۲}$$

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

۸۳- گزینهٔ «۳» (بهزاد محرمی)

می‌دانیم مجموع فواصل هر نقطه روی بیضی، از دو کانون آن، مقدار ثابتی است که برابر است با طول قطر بزرگ بیضی. از طرفی شعاع دایره برابر با نصف فاصله‌ی کانون‌هاست. $(OF=R=۴)$

با توجه به خروج از مرکز بیضی داریم:



$$\left.\begin{matrix}e=\frac{c}{a}=۰/۸\\ c=۴\end{matrix}\right\}\Rightarrow a=۵$$

از طرفی:

$$MF+MF'=۲a=۱۰\rightarrow(MF+MF')^۲=۱۰^۲$$

$$\rightarrow MF^۲+۲MF\times MF'+MF'^۲=۱۰۰$$

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

با توجه به اینکه نقطهٔ M روبروی قطر است ،پس ۹۰ درجه است و MF بر MF' عمود است و مثلث MFF' قائم‌الزاویه است، طبق قضیهٔ فیثاغورس داریم:

$$MF^{۲}+MF'^{۲}=FF'^{۲}=۸^{۲}$$

با توجه به دو رابطه اخیر نتیجه می‌گیریم:

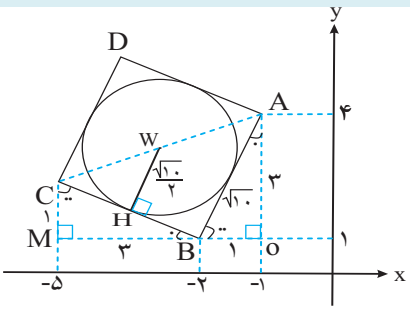
$$MF^{۲}+۲MF\times MF'+MF'^{۲}=۱۰۰\rightarrow ۶۴+۲MF\times MF'=۱۰۰$$

$$\rightarrow MF\times MF'=۱۸$$

مساحت مثلث MFF' برابر است با: $S=\frac{MF\times MF'}{۲}=\frac{۱۸}{۲}=۹$

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

۸۴- گزینهٔ «۲» (سیدجواد نظری)



می‌دانیم نقطهٔ A به مختصات $(-۱,۴)$ و نقطهٔ B به مختصات $(-۲,۱)$ است لذا طبق قضیهٔ فیثاغورس در مثلث قائم‌الزاویه AOB، $AB=\sqrt{۱۰}$ است و چون ABCD مربع است پس: $CB=\sqrt{۱۰}$

از طرفی مطابق شکل مقابل مشخص است که دو مثلث قائم‌الزاویه AOB و CMB با هم، هم‌نهشت هستند پس در مثلث قائم‌الزاویه CMB، $CM=۱$ و $MB=۳$ است لذا می‌توان نتیجه گرفت که مختصات رأس C به صورت $C(-۵,۲)$ است در نتیجه مختصات مرکز دایره برابر است با:

$$\begin{cases}C(-۵,۲)\\A(-۱,۴)\end{cases}\Rightarrow W\left(\frac{-۵-۱}{۲},\frac{۲+۴}{۲}\right)\Rightarrow W(-۳,۳)$$

از طرفی اندازهٔ شعاع دایره نیز برابر نصف اندازهٔ ضلع مربع است، پس:

$$WH=\frac{AB}{۲}=\frac{\sqrt{۱۰}}{۲}$$

در نتیجه معادلهٔ دایره برابر است با:

$$(x-\alpha)^{۲}+(y-\beta)^{۲}=R^{۲}\Rightarrow(x-(-۳))^{۲}+(y-۳)^{۲}=\left(\frac{\sqrt{۱۰}}{۲}\right)^{۲}$$

فرم استاندارد: $(x+۳)^{۲}+(y-۳)^{۲}=\frac{۵}{۲}$

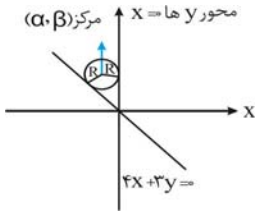
فرم گسترده: $۲x^{۲}+۲y^{۲}+۱۲x-۱۲y+۳۱=۰$

(هندسه) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۳۴ تا ۱۳۷ و ۱۴۲)

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۸۵- گزینهٔ «۳» (بهزاد محرمی)

با توجه به شکل، α و β هم‌علامت نیستند، $(\alpha,\beta)\to(\alpha<0,\beta>0)$ فاصله مرکز دایره از خط $4x+3y=0$ و $x=0$ برابر هم و برابر شعاع است.



$$R=\frac{|4\alpha+3\beta|}{\sqrt{3^2+4^2}}=\frac{|\alpha|}{1}\to|4\alpha+3\beta|=5|\alpha|$$

چون α منفی و β مثبت است، بنابراین:

$$4\alpha+3\beta=5\alpha\to\alpha=3\beta\to\times$$

α و β هم‌علامت نیستند:

$$4\alpha+3\beta=-5\alpha\to\beta=-3\alpha\to\checkmark$$

فاصلهٔ نقطه $(-1,4)$ از مرکز برابر شعاع است.

$$\sqrt{(\alpha+1)^2+(\beta-4)^2}=|\alpha|\to(\alpha+1)^2+(\beta-4)^2=\alpha^2\xrightarrow{\beta=-3\alpha}\alpha^2+2\alpha+1+9\alpha^2+24\alpha+16=\alpha^2$$

$$\to 9\alpha^2+26\alpha+17=0\to\underset{(9\alpha+17)(\alpha+1)}{}\to\begin{cases}\alpha_1=-1\to R=|-1|=1 & \text{غ ق ق}\\ \alpha_2=\frac{-17}{9}\to R=\left|\frac{-17}{9}\right|=\frac{17}{9}\end{cases}$$

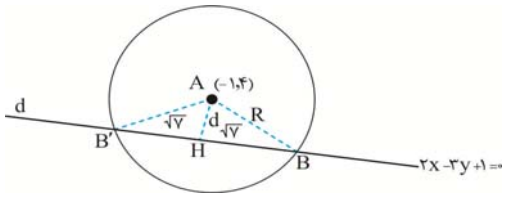
(ترکیبی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۲ تا ۱۰) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۳۴ تا ۱۳۶ و ۱۴۲)

۸۶- گزینهٔ «۱» (احسان غنی‌زاده)

با توجه به فرم استاندارد دایره داریم:

$$(x-\alpha)^2+(y-\beta)^2=R^2\xrightarrow[\beta=4]{\alpha=-1}(x+1)^2+(y-4)^2=R^2$$

با رسم شکل فرضی داریم:



بنا به شکل، باید d را بدست آوریم:

$$\text{فاصله مرکز A تا خط d}=\frac{|2(-1)-3(4)+1|}{\sqrt{2^2+(-3)^2}}=\frac{13}{\sqrt{13}}=\sqrt{13}$$

بنابه قضیهٔ فیثاغورس در مثلث قائم‌الزاویه $\hat{AHB}$ داریم:

$$R^2=d^2+BH^2\Rightarrow R^2=(\sqrt{13})^2+(\sqrt{7})^2=13+7\Rightarrow R^2=20\Rightarrow(x+1)^2+(y-4)^2=20\xrightarrow{y=2}(x+1)^2+(-2)^2=20$$

$$\Rightarrow(x+1)^2+4=20\Rightarrow(x+1)^2=16\Rightarrow x+1=\pm4\Rightarrow\begin{cases}x+1=4\Rightarrow x=3\\ x+1=-4\Rightarrow x=-5\end{cases}$$

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

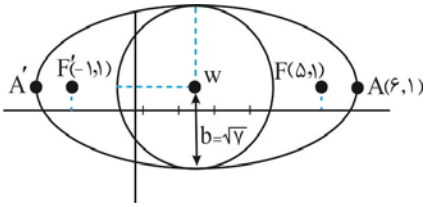
۸۷- گزینهٔ «۳» (بابک سادات)

$$\text{مرکز بیضی}: w\left(\frac{-1+5}{2},\frac{1+1}{2}\right)=(2,1)\xrightarrow{A(6,1)}a=4$$

$$b=\sqrt{a^2-c^2}=\sqrt{16-9}=\sqrt{7}$$

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

با توجه به نمودار:



حال $x^۲+y^۲=۲$ معادله دایره‌ای به مرکز $(۰,۰)$ و شعاع $\sqrt{۲}$ می‌باشد که با دایره مذکور متقاطع است.

(هندسه) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۲۸ تا ۱۴۲)

۸۸- گزینهٔ «۳» (طاهر دادستانی)

$P(B_۱)=\frac{۱}{۶}$ احتمال آمدن ۱

$P(B_۲)=\frac{۲}{۶}$ احتمال آمدن ۲ یا ۳

$P(B_۳)=\frac{۳}{۶}$ احتمال آمدن ۴ یا ۵ یا ۶

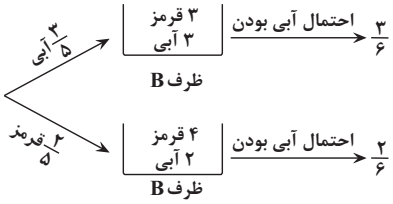
$$\Rightarrow P(\text{حداقل یک رو})=P(A)=P(B_۱)P(A|B_۱)+P(B_۲)P(A|B_۲)$$

$$+P(B_۳)P(A|B_۳)=\frac{۱}{۶}\times\frac{۳}{۴}+\frac{۲}{۶}\times\frac{۷}{۸}+\frac{۳}{۶}\times\frac{۱۵}{۱۶}=\frac{۱}{۸}+\frac{۷}{۲۴}+\frac{۱۵}{۳۲}=\frac{۸۵}{۹۶}$$

(ریاضی ۱، صفحه‌های ۱۴۲ تا ۱۴۸) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۴۴ تا ۱۴۶) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۴۴ تا ۱۴۸)

۸۹- گزینهٔ «۲» (مشابه سؤال ۲۹۴ کتاب پرتکرار ریاضی ۳) (عرشیا حسین‌زاده)

مهرهٔ انتخابی از جعبهٔ A، به احتمال $\frac{۳}{۵}$، آبی و به احتمال $\frac{۲}{۵}$ قرمز است:

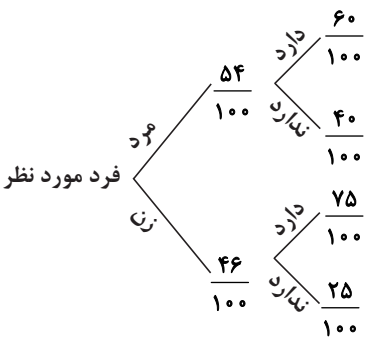


$$\Rightarrow P(\text{آبی})=\frac{۳}{۵}\times\frac{۳}{۶}+\frac{۲}{۵}\times\frac{۲}{۶}=\frac{۹+۴}{۳۰}=\frac{۱۳}{۳۰}$$

(ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۴۳ تا ۱۴۸)

۹۰- گزینهٔ «۴» (مشابه سؤال ۲۹۲ کتاب پرتکرار ریاضی ۳) (عرشیا حسین‌زاده)

با توجه به نمودار درختی زیر داریم:



احتمال دفترچه سلامت نداشتن: $\frac{۵۴}{۱۰۰}\times\frac{۴۰}{۱۰۰}+\frac{۴۶}{۱۰۰}\times\frac{۲۵}{۱۰۰}=۰/۳۳۱$

(ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۴۴ تا ۱۴۸)

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir